

Zusammenfassung

Im Weißelster-Becken (Bezirke Halle und Leipzig—DDR) und seinen Randgebieten lassen sich tertiäre Ablagerungen vom Mitteleozän bis ins Untermiozän durch sechs kontinuierlich aufeinanderfolgende Florenkomplexe charakterisieren. Die vielen Einzelfloren sind im Zeitzer, Haselbacher, Nerchauer, Thierbacher und Brandiser Florenkomplex zusammengefaßt und paläobotanisch, paläoökologisch und paläoklimatologisch charakterisiert. Vegetationsbilder und Klimadiagramme ergänzen die Darstellung.

Summary

Fossilized floras in the Weisseelster basin and its marginal regions

In the Weisseelster basin (stretching over the Halle and Leipzig counties in the GDR), the Tertiary deposits ranging from Medium Eocene to Lower Miocene can be characterized by six flora complexes of discontinuous succession. The numerous single floras are grouped into flora complexes such as the Zeitz, Haselbach, Nerchau, Thierbach and Brandis complexes and are characterized from the paleobotanic, paleoecologic and paleoclimatologic viewpoints. The representation is complemented by surveys of the vegetation composition and climatic diagrams.

Резюме

Флористические окаменения вайсэльстерского бассейна и его окраинных областей

В вайсэльстерском бассейне (округи Галле и Лейпциг — ГДР) и его окраинных областях третичные отложения среднего эоцена до нижнего миоцена характеризуются шестью прерывисто следующими друг за другом флористическими комплексами. Многие флористические единицы сведены в Цайтцском, Хазельбахском, Нерхауском, Тирбахском и Брандизском флористическом комплексе и охарактеризованы палеоботанически, палеоэкологически и палеоклиматологически. Изображения растительности и климатические диаграммы дополняют изложение.

Die fossilen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete

Mit 7 Abbildungen im Text

Autoren:

Dr. DIETER HANS MAI
Humboldt-Universität Berlin
Museum für Naturkunde
Bereich Botanik und Arboretum
1195 Berlin
Späthstraße 80/81

Dr. HARALD WALTHER
Staatliches Museum für Mineralogie
und Geologie
Forschungsstelle
8010 Dresden
Augustusstraße 2

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 8
Seite 59...74
VEB H. Haack Gotha 1983

1.

Einleitung

Fossile Pflanzenreste aus dem Weißelster-Becken und seiner Randbecken haben in der paläobotanischen Literatur schon seit dem ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts eine Rolle gespielt. Die Geschichte der Erforschung der fossilen Floren des Gebietes begann mit kleineren Beiträgen über einzelne Fundpunkte oder Arten durch Publikationen von ZENKER (1833), GEINITZ (1842), HARTIG (1848), ANDRAE (1848, 1850), v. BUCH (1851) und GIEBEL (1853, 1857, 1860). In der Folgezeit widmeten auch namhafte Botaniker und Paläobotaniker ihre Aufmerksamkeit den Pflanzenresten des Gebietes (z. B. HEER 1859, 1861; UNGER 1861; SCHENK 1869, 1877; ENGELHARDT 1870, 1873, 1876, 1877, 1884; v. SCHLECHTENDAL 1897; MENZEL 1926; KRÄUSEL 1930; KIRCHHEIMER 1934...1943). Über einzelne Vorkommen von Pflanzenfossilien wurden umfangreiche Dokumentationen vorgelegt (Schkopau: HEER 1861; FRIEDRICH 1883; Göhren: ENGELHARDT 1873; Altmittweida: BECK 1882; Dörstewitz, Stedten, Trotha: FRIEDRICH 1883; Meuselwitz: ENGELHARDT 1884; Meerane: HOFMANN 1884; Schnauderhainichen: KRÄUSEL 1930; Wähilitz: HUNGER 1939; Mosel: FISCHER 1950; Böhlen: SCHÖNFELD 1955) (Abbildung 1 und 2).

Auf den Ergebnissen dieser über 100jährigen wissenschaftlichen Tradition und einem umfangreichen, älteren und neuen Sammlungsmaterial aufbauend, begannen die Autoren dieses Beitrages vor über einem Jahrzehnt ihre wissenschaftliche Tätigkeit im genannten Untersuchungsgebiet (MAI 1957, 1968, 1970, 1971, 1976, 1980, 1981; WALTHER 1974, 1976, 1980; MAI und WALTHER 1969, 1978). Sie erhielten dabei mannigfache Unterstützung und Ergänzung durch zahlreiche Beiträge in- und ausländischer Fachkollegen (JÄHNICHEN 1957, 1963, 1976; BARTHEL 1963, 1967, 1976; KNOBLOCH 1963; RÜFFLE 1967; LITKE 1968; BARTHEL und RÜFFLE 1970; BŮŽEK 1971; KVAČEK 1972; RÜFFLE und JÄHNICHEN 1976; MAI und GIVULESCU 1976; JÄHNICHEN, MAI und WALTHER 1977; GREGOR 1977; BŮŽEK KVAČEK und WALTHER 1981; KVAČEK und WALTHER 1981).

Schon von Beginn der Forschungen bis in die Gegenwart wurden fossile Blattreste (vgl. nahezu alle Autoren), Früchte und Samen (ZENKER 1833, besonders KIRCHHEIMER 1934...1957; MAI 1967...1981) und Hölzer (HARTIG 1848, ANDRAE 1848, 1850; FELIX 1882; G. SCHÖNFELD 1927; E. SCHÖNFELD 1930, 1955) beschrieben. In unserem Jahrhundert kamen dazu die mikroskopischen Untersuchungen von Epidermen, die durch BECK (1884), HOFMANN (1930, 1931) und HUNGER (1938, 1939) begonnen wurden und jetzt einen großen Umfang der Arbeiten ausmachen. HUNGER (1939, 1952) gab auch den Anstoß der Untersuchungen an Pollen und Sporen im Gebiet, die durch die zahlreichen Beiträge von KRUTZSCH (1955...1973) sich zu einer eigenständigen Forschungsrichtung entwickelten.

Alle genannten Aktivitäten drängen zu einer paläobotanischen Übersichtsdarstellung der Makrofloren, die bisher für das Weißelster-Becken und seine Randbecken nicht vorliegt. Diese Übersicht fußt einmal auf der Auswertung der umfangreichen Literatur, zum anderen aber auf der genauen Kenntnis des Sammlungsmaterials der großen Sammlungen in Dresden, Berlin, Halle, Altenburg, Zwickau, Freiberg und Leipzig.

2.1.

Eozän

2.1.1.

Mitteloazäne Floren

(Abbildung 3)

Fundpunkte: Dörstewitz, Kreis Merseburg (FRIEDRICH 1883); Scheiplitz, Kreis Naumburg.

Aus dem vorigen Jahrhundert restlos abgebauten Unterflöz der Grube „Pauline“ bei Dörstewitz stammt eine kleine Blätterflora (FRIEDRICH 1883), die deutliche Beziehungen zu einer anderen, von uns geborgenen Flora aus einer pflanzenführenden Altwasser-Tonlinse in Flußkiesen nahe dem Freibad Scheiplitz erkennen läßt. Beide Floren korrespondieren nicht mit den zahlreichen Floren aus dem zentralen Weißelster-Becken, sondern scheinen älteren, randlichen Erosionsrelikten des Eozäns anzugehören. Sie werden mit Vorbehalt den umfangreichen und gut bekannten Floren des

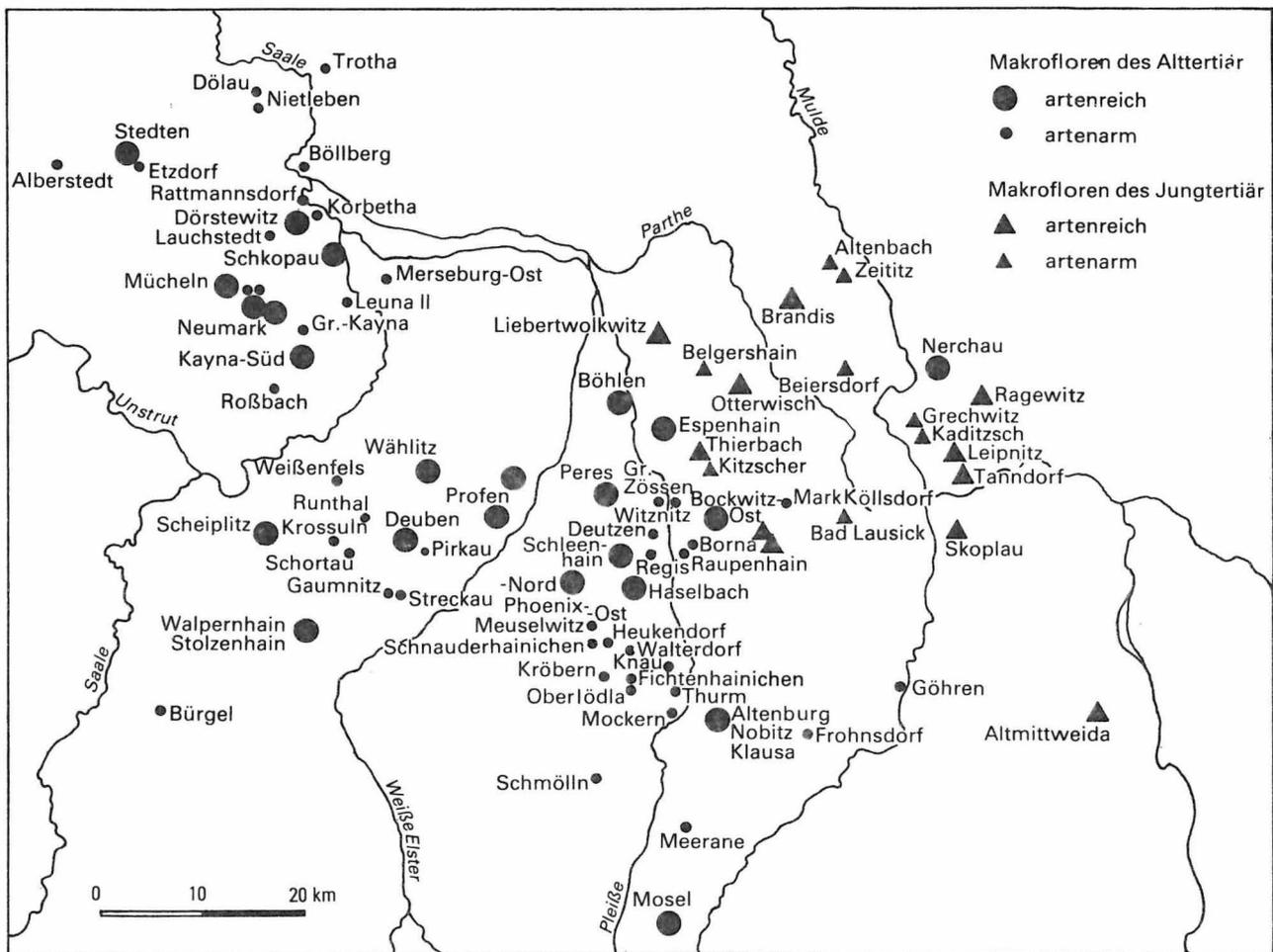


Abbildung 1
Tertiärfloren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete

Geiseltal-Florenkomplexes zugeordnet und damit ins mittlere Eozän (Lutet) gestellt.

Die Florula von Dörstewitz ist durch kleinblättrige Dryophyllen, viele *Pinus*-Nadeln, Myrtophyllen, Leguminosen und *Comptonia*-Reste ausgezeichnet. Im Sammlungsmaterial überwiegen zahlreiche ganzrandige Blätter, die FRIEDRICH (1883) nicht abbildet. Die Scheiplitzer Flora wird durch vorherrschende Kleinblättrigkeit der Fossilreste gekennzeichnet. Unter den Koniferen dominiert *Doliosstobus taxiformis*. Neben schmal- und kleinblättrigen Dryophyllen sind schmalblättrige *Daphnogene*-Formen (Typ: *D. lanceolata*) nicht selten. Die Palmen sind durch Reste von *Sabal major* und *Phoenix borealis* vertreten. Gehäuft kommen kleine myricaceenartige Blattreste vor.

Die Floren belegen einen Kiefern-Lorbeerwald mit mäßig kleinen Blättern, der noch nicht als

xerophylle Vegetationsform anzusprechen ist. Sehr ähnlich ist die Vegetation des Geiseltal-Florenkomplexes (MAI 1976), die heutige Analoga in Südwestchina und Florida besitzt. Solche Wälder gedeihen dort auf sauren, nährstoffarmen, wechselseuchten Böden im subtropischen, semihumiden Klima mit ausgeprägter Trockenzeit im Winter. Es ist durch Jahresmitteltemperaturen von 15...25 °C (19 °C), mittlere Wintertemperaturen von +3...+15 °C, extremen Minima bis -14 °C und mittleren Sommertemperaturen von 20...28 °C gekennzeichnet. Kein Monatsmittel liegt unter 0 °C. In 9...12 Monaten werden +10 °C Monatsmittel überschritten. Die Jahressumme der Niederschläge ist mit 1 000...1 600 mm/a anzusetzen. Die Niederschlagsverteilung ist aber sehr ungleich. Nach einer langen, perhumiden Sommerzeit folgt eine einmalige winterliche Trockenzeit von 2...4 Monaten, in denen die Monatsmittel auf 20...60 mm/a

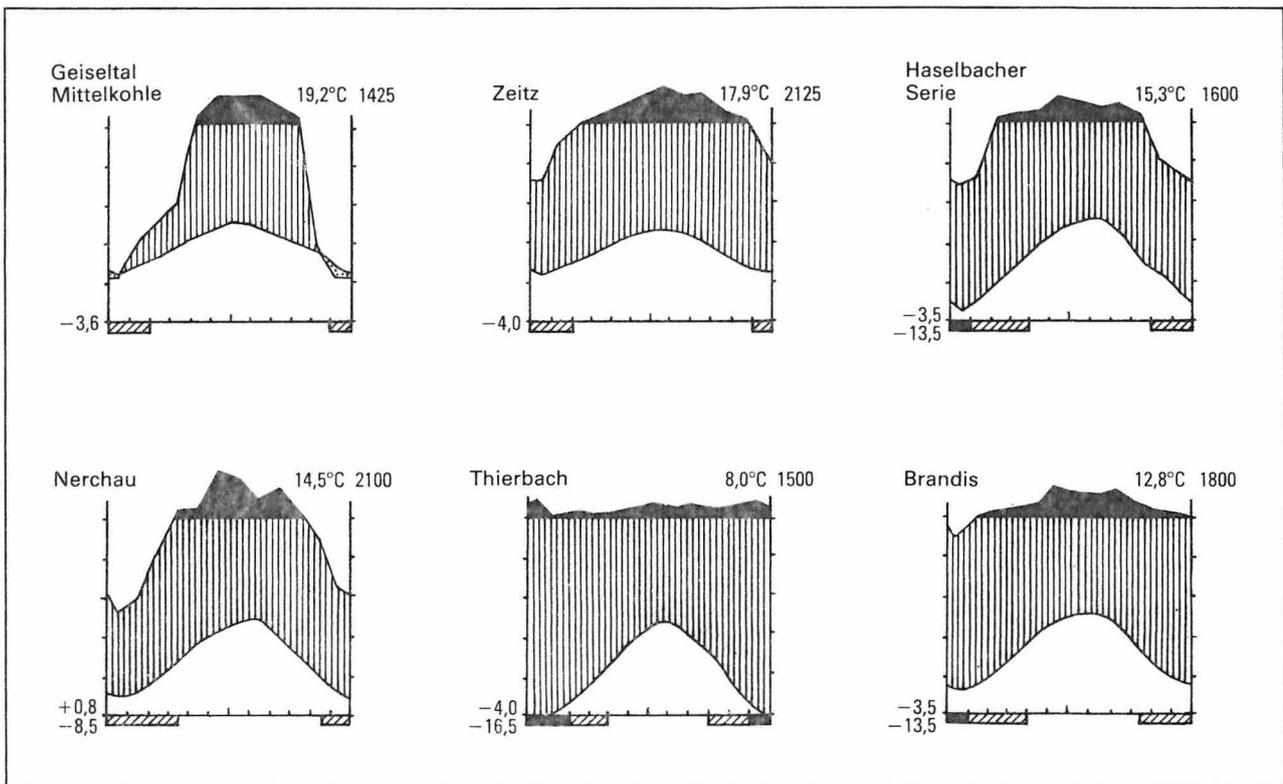


Abbildung 2
Vorläufiges lückenhaftes Klimatogramm für das Tertiär im Weißelster-Becken

reduziert werden. In dieser Zeit wird mangelnder Niederschlag oft durch starke Nebelbildung, bedingt durch niedrige Temperaturen, kompensiert. Kurzzeitige Störungen durch Fröste sind möglich (vgl. Abbildung 2).

2.1.2.

Obereozäne Floren (Abbildung 4)

Fundpunkte: Im Weißelster-Becken in den Kreisen Altenburg: Frohnsdorf (WALTHER 1974), Haselbach (MAI 1970, 1971, WALTHER 1976), Klausä (WALTHER 1974, BARTHEL 1976), Knä (WALTHER 1974), Meuselwitz (ENGELHARDT 1884, KIRCHHEIMER 1937), Mockern (GEINITZ 1842), Nobitz (BARTHEL 1963, WALTHER 1974), Phoenix-Nord bei Falkenhain (MAI 1971); Kreis Borna: Böhlen (MAI 1970, 1971), Borna, Grube „Borna“, Borna-Ost, Borna-Raupenhain (BECK 1886, SCHÖNFELD 1930), Espenhain, Peres, Regis IV (KRÄUSEL und WEYLAND 1954), Schleenhain (KRUTZSCH und MAI 1967, MAI 1968, 1970, 1971, JÄHNICHEN 1976, RÜFFLE und JÄHNICHEN

1976), Witznitz; Kreis Hohenmölsen: Deuben (HUNGER 1938, 1939), Krössuln (FRIEDRICH 1883), Pirkau, Runthal (GIEBEL 1857, HEER 1861, FRIEDRICH 1883), Schortau (ZINCKEN 1871, FRIEDRICH 1883), Wählitz (HUNGER 1938, 1939, MAI 1970); Kreis Zeitz: Gaumnitz (HOFMANN 1930), Profen (LITKE 1968, MAI 1968, 1970, 1971, JÄHNICHEN 1976), Streckau, Grube „Emma“ (HUNGER 1939) und Weißenfels, Kreis Weißenfels (GIEBEL 1857, 1860, HEER 1859, 1861, FRIEDRICH 1883). In größeren oder kleineren Randbecken im Geiseltal, Kreis Merseburg (nur Hangendsedimente): Kayna-Süd (BARTHEL 1967, 1976, MAI 1967, 1968, 1970, JÄHNICHEN 1976, MAI und GIVULESCU 1976, RÜFFLE und JÄHNICHEN 1976), Mücheln, Neumark Grube „Cecilie“; im Becken von Nietleben, Stadtkreis Halle (HARTIG 1848, ANDRAE 1848, 1850, FELIX 1882), von Trotha, Stadtkreis Halle (FRIEDRICH 1883) und von Röblingen; Kreis Eisleben: Etzdorf (MAI 1970), Stedten (ANDRAE 1848, v. BUCH 1851, HEER 1859, 1861, GIEBEL 1860, ZINCKEN 1871, ENGELHARDT 1876, 1877, FRIEDRICH 1883). Völlig isolierte Quarzitdeckenreste oder

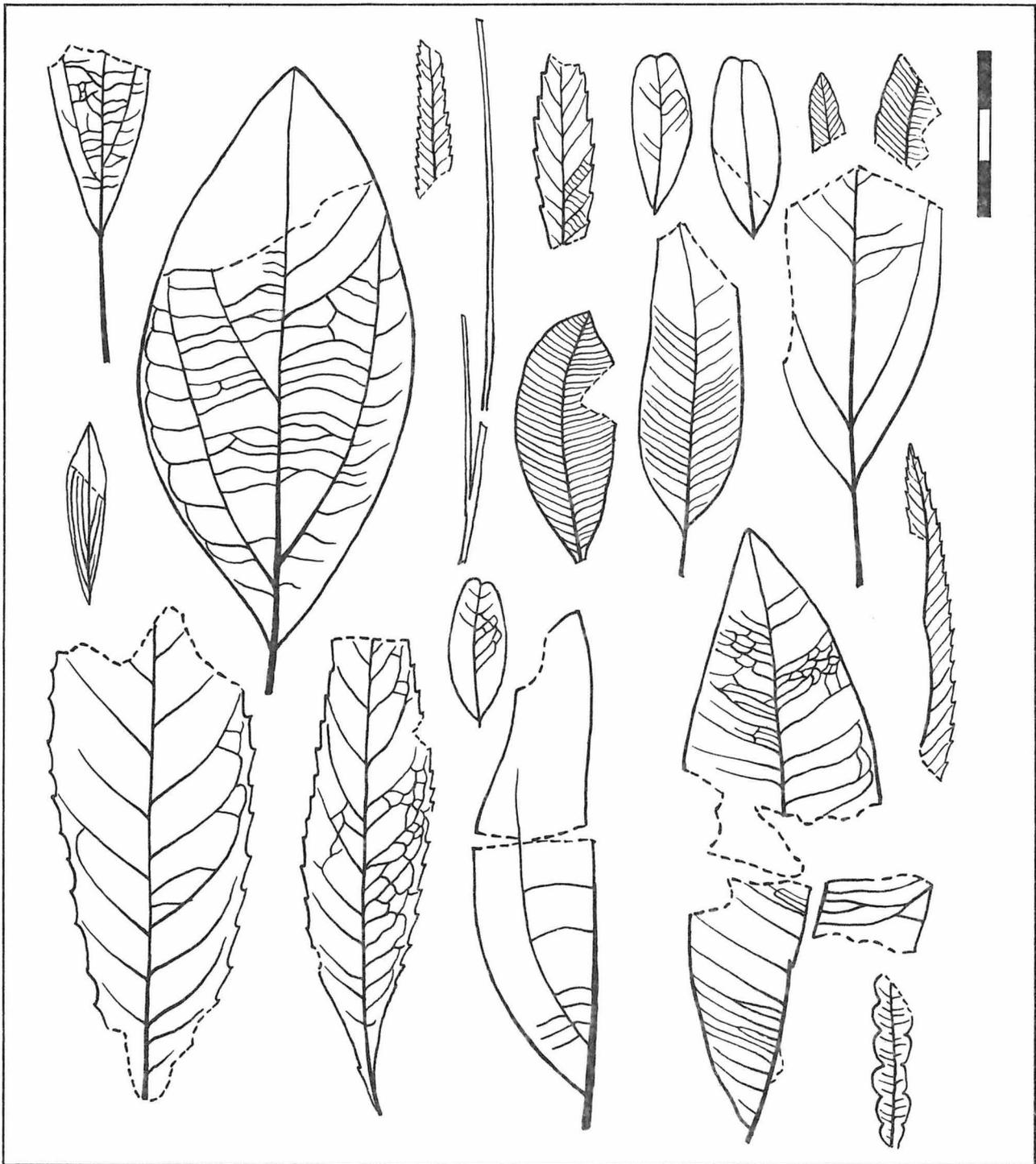


Abbildung 3
 Florenbild Mitteleozän (Dörschwitz)
 Maßstab in den Abbildungen 3... 7 = 3 cm

Lesesteine im Kreis Halle-Stadt: Dörlau, Wörlitz-Böllberg (v. SCHLECHTENDAL 1897); im Kreis Querfurt: Alberstedt (FRIEDRICH 1883); Kreis Merseburg: Klein-Korbetha (FRIEDRICH 1883), Lauchstädt (ANDRAE 1850, v. BUCH 1851, HEER 1861, ZINCKEN 1867, FRIEDRICH 1883), Leuna-

Werk II, Rattmannsdorf (FRIEDRICH 1883), Schkopau (GIEBEL 1853, 1860, HEER 1859, 1861, v. SCHLECHTENDAL 1897, FRIEDRICH 1883, SCHMIDT 1936, KNOBLOCH 1963, RÜFFLE 1976); im Kreis Zeitz: Stolzenhain (v. SCHLECHTENDAL 1897); im Kreis Eisenberg: Bürgel (BARTHEL

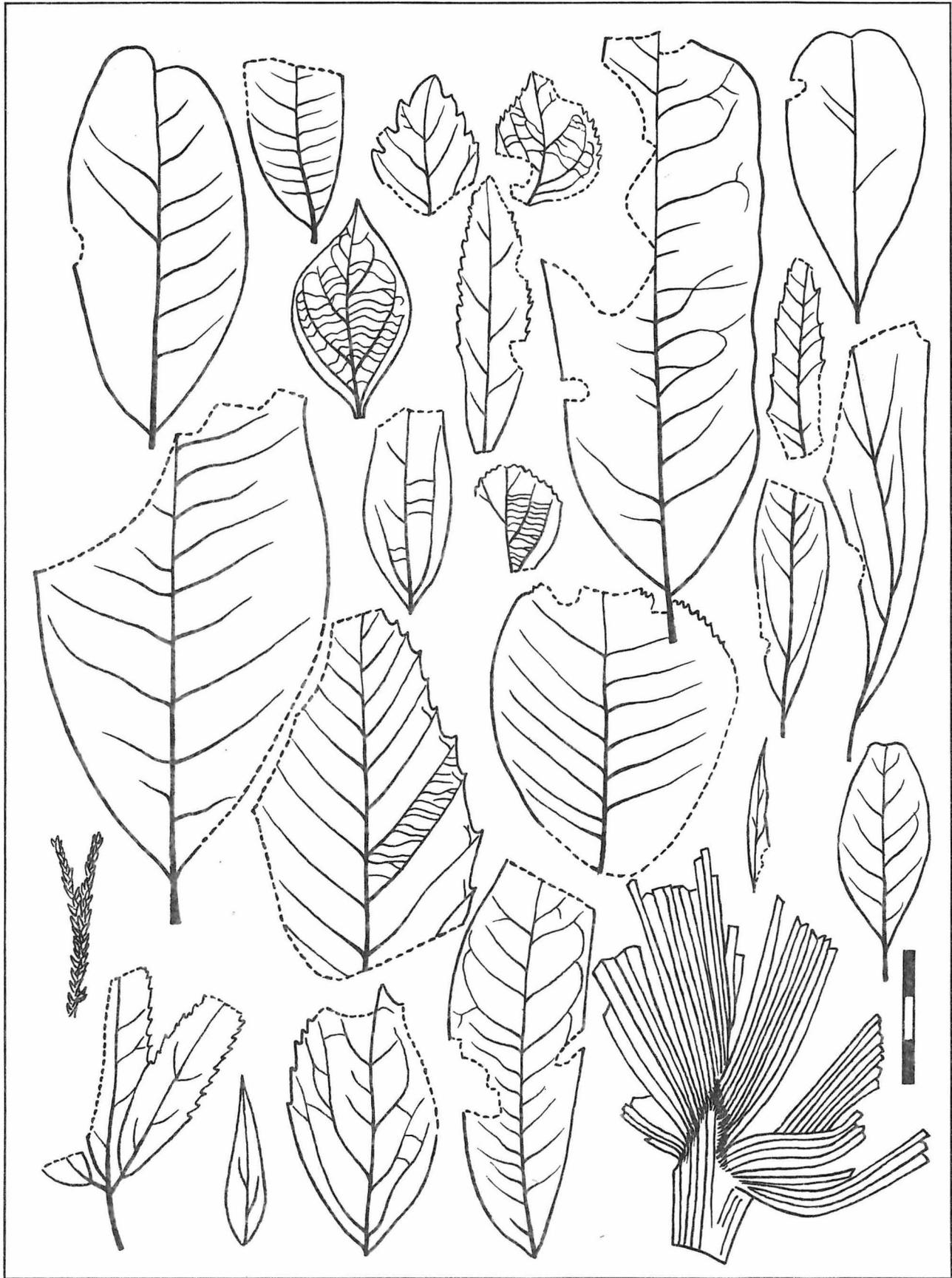


Abbildung 4
Florenbild Obereozän (Klaus)

1974), Walpernhain; im Kreis Schmölln: Schmölln; im Kreis Glauchau: Köthel-Crottenlaide bei Meerane (HOFMANN 1884) und im Kreis Zwickau-Land: Mosel (FISCHER 1950, MAI 1970, 1971). Im zentralen Weißelster-Becken fand sich die Mehrzahl der fossilen Floren in den sog. „Zeitler Flußsanden“, die hier mächtige Flöze trennen. In diesem fluviatilen Schuttfächer, den EISSMANN (1968) als „Untere Bornaer Schichten“ auffaßt, sind sehr viele, unterschiedlich reiche Floren eingelagert. In den südlichen und westlichen Randgebieten des Beckens treten Flußkiese und Flußsande mit Pflanzenabdrücken in Form von Quarzitdecken oder einzelnen Lesesteinen auf. Die Ähnlichkeit aller Floren untereinander berechtigt uns anzunehmen, daß es sich bei diesem Zeitler Florenkomplex um die Reste einer autochthonen Vegetation im Delta oder dessen unmittelbarer Umgebung handelt.

Nahezu gleiche Floren sind weit über Westeuropa verbreitet. Man kennt sie aus dem Hampshire-Becken in Südengland (GARDNER 1879, CHANDLER 1960, 1961, 1963), aus dem Loire-Becken in Frankreich (CRIÉ 1978, FRITEL 1922), aus den Staré Sedlo-Schichten (KNOBLOCH 1962, 1963) in der benachbarten ČSSR. In Südengland sind die vergleichbaren Floren durch marine Ingressionen mit Nummuliten zeitlich als Bartonian sensu lato zu fixieren. Die „Grès à Sabals“ im Loire-Becken, die ebenfalls beachtenswerte Blätter-, Frucht- und Samenfloren (VAUDOIS-MIEJA 1976, 1979) enthalten, werden als „Bartonniene“ angesprochen.

Eine Datierung unserer oder der nordböhmischen Sedimente mit Hilfe von Leitfossilien der orthostratigraphischen Gliederung ist bisher nicht möglich. Umsomehr Bedeutung gewinnt der Vergleich des charakteristischen Florenkomplexes für die alttertiären Schichten der DDR und der Nachbarländer als biostratigraphische Zeitmarke. Der Zeitler Florenkomplex läßt sich eindeutig als laurophyll Vegetation erkennen, der nahezu alle arktotertiären Elemente fehlen. Wichtigste Waldgesellschaften sind ein immergrüner *Trigonobalanus*-Eichen-Lauraceen-Wald, seltener der *Pinus-Trigonobalanus*-Eichen-Lauraceen-Wald (MAI 1970), *Sequoia*-Lauraceen-Wald (HUNGER 1939) oder ein „Myricaceen-Ericaceen“-Moor-Lorbeer-Gehölz (HUNGER 1939). Als dominante Arten treten in allen Floren *Athrotaxis couttsiae*,

„*Chrysophyllum*“ *reticulosum*, *Daphnogene cinnamomea*, *Doliosstobus taxiformis*, *Dryophyllum furcinerve*, *Epacridicarpum headonense*, *E. collwellense*, *Eurya* spec. div., *Moroidea boveiana*, *Quercus* spp., *Retinomastrix glandulosa*, *Rhodomyrtophyllum sinuatum*, *Symplocos kirstei*, *Steinhauera subglobosa* oder *Trigonobalanus andreanszkyi* auf. Wichtige Arten, die den Florenkomplex gegen jüngere Komplexe unterscheiden, sind: *Becktonia hantonensis*, *Doliosstobus taxiformis*, *Eomastixia bilocularis*, *Ficus lucida*, *Gordonia minima*, *Mastixicarpum crasum*, *Nyssa oviformis*, *Platanus hibernica*, *Polyspora truncata*, *Polyspora obovata* n. sp., *Saurauia crassisperma*, *Steinhauera subglobosa*, *Sterculia labrusca*, *St. subovoidea* und *Ternstroemia bartonensis*. Alte Dryophyllen (*Dr. curticellense*, *Dr. Dewalquei*) werden noch genannt, sind aber in der Bestimmung unsicher. Jüngere Florenelemente treten uns mit *Ampelopsis rotundata*, *Azolla prisca*, *Caricoidea jugata*, *C. nitens*, *Cephalanthus kireevskianus*, *Cladiocarya europaea*, *Cl. trebovensis*, *Decodon gibbosus*, *Dulichium hartzianum*, *Glyptostobus borysthenica*, *Microdiptera minor*, *M. parva*, *Pentapanax tertiaris*, *Platanus neptuni*, *Pterostyrax coronatus*, *Punica antiquorum*, *Rubus microspermus*, *Saururus bilobatus* und *Spirematospermum wetzleri* entgegen. Mitunter reichen diese letztgenannten Arten bis ins Miozän. Der Florenkomplex in seiner Gesamtheit ist eindeutig eine sog. „ältere Mastixioideenflora“ im Sinne von MAI (1964). Die Klimaxgesellschaften zeigen alle Lorbeerwaldcharakter und verweisen auf die südchinesischen „Evergreen broad-leaved Forests“, die subtropisch montanen Regenwälder des Osthimalaja, Oberburmas, Laos und Vietnams, sowie auf Ausbildungen des Nothophyllous Broad-leaved Evergreen Forest von Mexiko. Besonders wichtig für die Klimaanalyse sind dominierende Sippen der Floren wie *Trigonobalanus*, *Doliosstobus*, die Mastixiaceen, viele Lauraceen und Theaceen. Nach den Klimastationen, in deren Arealen die genannten Gehölze vorkommen, läßt sich auf ein subtropisches Regenklima mit nur schwach bemerkbarer Wintertrockenheit schließen. Die Jahresmitteltemperatur ist mit 15...20°C (18°C) anzusetzen. Die tiefsten Monatsmittel liegen bei 6...13°C, die mittleren Sommertemperaturen zwischen 15°C und 23°C. Es gibt keine Monate mit Frost, jedoch gelegentliche Ausstrah-

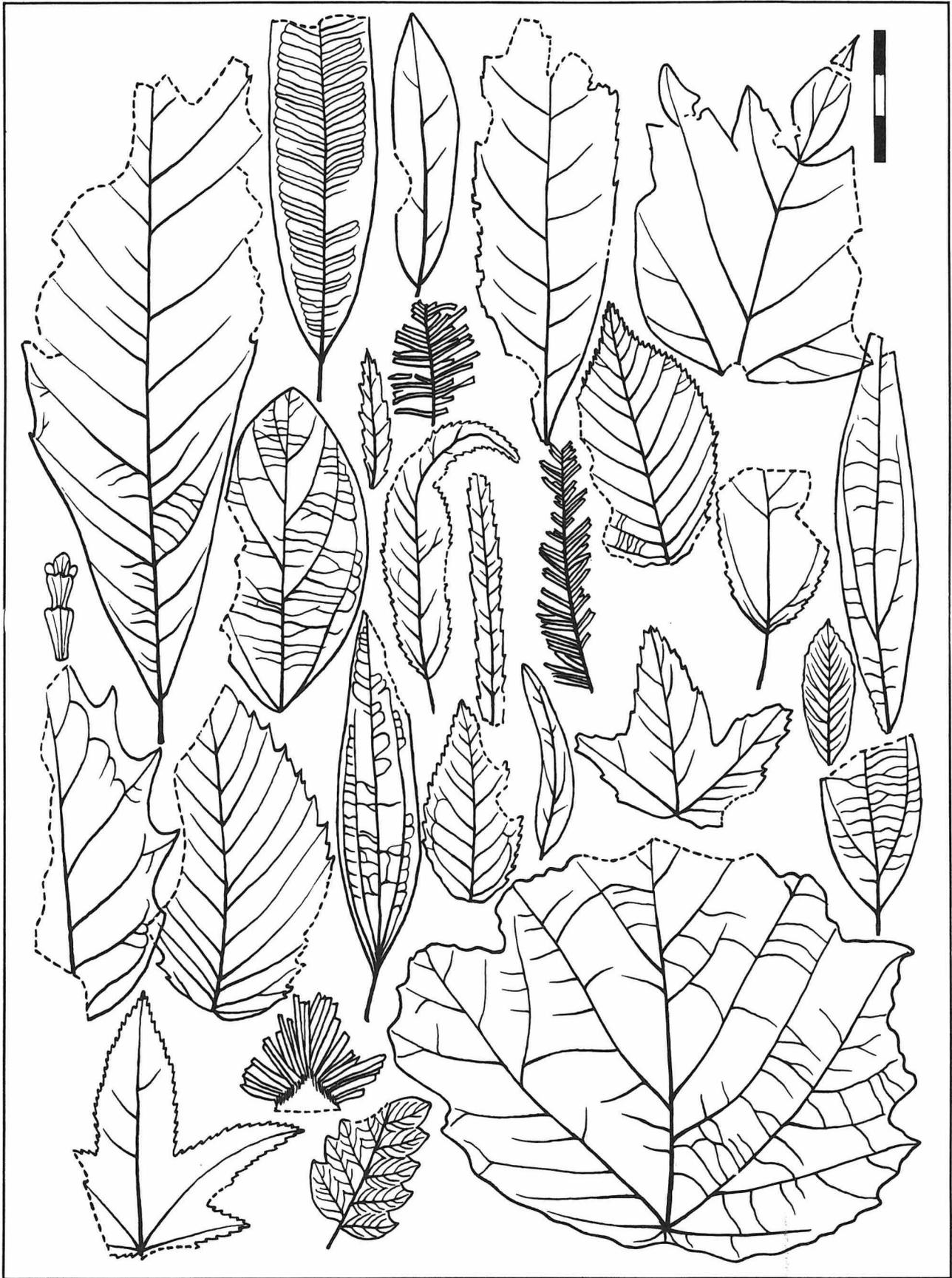


Abbildung 5
Florenbild Mitteloligozän (Haselbach)

lungsfroste bis -4°C . Die Perhumidität des Klimas ist beträchtlich. Bei minimal 2 000 mm/a ist nur mit einem geringen Nachlassen im Winter zu rechnen. Diese jahreszeitliche Schwankung der Niederschläge und Temperaturen ist am Fossilmaterial unmittelbar feststellbar. FISCHER (1950) erklärt die auffallende Heterophyllie der Zweige von *Doliosrobis taxiformis* aus Mosel mit einem Wechsel von „Regenperioden und Zeiten mangelnder Niederschläge“. Wir konnten gleichartige Erscheinungen auch an Zweigen von *Athrotaxis couttsiae* (WALTHER 1976) im zentralen Weißelster-Becken beobachten (vgl. Abbildung 2).

2.2.

Oligozän

2.2.1.

Mitteloligozäne Floren

(Abbildung 5)

Fundpunkte: Kreis Altenburg: Altenburg, Thurmsche Grube (ZENKER 1833, GEINITZ 1842, 1892, UNGER 1861, KIRCHHEIMER 1935, 1938, 1939, 1940, 1941, KIRSTE 1941, MAI 1970, 1971, MAI und WALTHER 1969, 1978), Fichtenhainichen (KIRSTE 1912, KIRCHHEIMER 1938, MAI und WALTHER 1969, 1978), Haselbach (KRUTZSCH und MAI 1967, MAI und WALTHER 1969, MAI und WALTHER 1978, MAI 1970, 1971, 1981, WALTHER 1972, 1980, 1980, JÄHNICHEN, MAI und WALTHER 1977, KVAČEK und WALTHER 1978, BŮŽEK, KVAČEK und WALTHER 1981, KVAČEK und WALTHER 1981), Kröbern (KIRCHHEIMER 1935, 1938, 1943, MAI und WALTHER 1969, 1978), Oberlödla (MAI und WALTHER 1978), Phoenix bei Mumsdorf (KIRCHHEIMER 1934, 1935, 1936, 1937, 1941, MAI und WALTHER 1978), Phoenix-Ost bei Schnauderhainichen (MAI und WALTHER 1978), Phoenix-Nord (MAI und WALTHER 1978), Rositz (MAI und WALTHER 1978), Schnauderhainichen (KRÄUSEL 1930, MAI und WALTHER 1978), Waltersdorf (MENZEL 1926, MAI und WALTHER 1969, 1978); Kreis Borna: Beucha (MAI und WALTHER 1978, BŮŽEK, KVAČEK und WALTHER 1981), Böhlen, Oberflöz (G. SCHÖNFELD 1927, E. SCHÖNFELD 1930,

1955), Borna, Karlsschacht (SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEIMER 1936, 1937, MAI und WALTHER 1978, Borna-Ost (MAI und WALTHER 1978), Deutzen (SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEIMER 1935, 1936, MAI und WALTHER 1978), Großzössen (HOFMANN 1930, SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEIMER 1936, 1937, MAI und WALTHER 1978, MAI 1981), Peres (MAI 1970, MAI und WALTHER 1978), Regis II (SCHÖNFELD 1930, MAI und WALTHER 1978), Regis III (KIRCHHEIMER 1934, 1938, 1939, KRÄUSEL und WEYLAND 1951, MAI und WALTHER 1969, 1978, WALTHER 1980, KVAČEK 1972), Schleenhain (MAI und WALTHER 1978), Witznitz (SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEIMER 1935, 1936, 1937, 1939, MAI und WALTHER 1969, 1978); Kreis Geithain: Mark Kölldorf (MAI und WALTHER 1978); Kreis Merseburg: Merseburg-Ost; Kreis Rochlitz: Göhren (ENGELHARDT 1873, FRIEDRICH 1883, MAI und WALTHER 1978); Kreis Zeitz: Profen (MAI und WALTHER 1978), Profen Süd. Die Sedimente der Haselbacher Serie sind paläobotanisch nahezu im gesamten Gebiet von Altenburg-Meuselwitz im Süden bis Böhlen-Peres im Norden und außerhalb der geschlossenen Verbreitung bis Rochlitz im Osten und neuerdings Merseburg-Ost im Westen reliktiert nachweisbar. Die von HOHL (1959) besprochene Genese beinhaltet, daß es sich bei der Haselbacher Serie um die Ablagerung eines großen Flusses in einem Seebecken handelt. Besser erscheint, ein sehr kompliziert gebautes Seen- und Flußsystem mit fast gefällelos mäandrierenden Flüssen und Bächen sehr unterschiedlicher Einzugsgebiete einzelner zuführender Gewässer anzunehmen. Mit Hilfe der pflanzlichen Fossilfunde ist es möglich, das Verbreitungsgebiet der Haselbacher Serie über die bisher geologisch-petrographisch festgestellten Verbreitungsgebiete hinaus zu erweitern (MAI und WALTHER 1978). Nach Funden von typischen Floren im Hangenden des Böhleiner Flözes (Flöz IV), z. B. Beucha, möchten wir dieses Flöz mit in den Florenkomplex einbeziehen. Dieses Flöz wurde von KRUTZSCH (1964) ins Mitteloligozän gestellt. Uns scheint, daß der „Haselbacher Florenkomplex“ die gesamten „Oberen Bornaer Schichten“ nach EISSMANN (1968) umfaßt. Alle Fundstellen mit Haselbacher Flora liegen stratigraphisch zwischen den „Domsener Schichten“, die im Weißelster-Becken die obereozänen Flöze überlagern, und

den „Böhlener Schichten“, die eine charakteristische Mollusken- und Mikrofauna des Rupel enthalten. Die stratigraphische Reichweite des Florenkomplexes Haselbach ist damit genau fixiert. Sie kann nur vom höheren Unteroligozän bis ins tiefe Rupel (Mitteloligozän) reichen (MAI und WALTHER 1978). Die engsten Beziehungen zu den Haselbacher Floren haben undatierbare Floren im Samland, Siebengebirge und in Devonshire, nicht jedoch die sicheren unteroligozänen Floren aus dem Elsaß (ANDRAE 1884, LAKOWITZ 1895, GILLET 1954), Bembridge und Hamstead aus Südingland (REID und CHANDLER 1926, CHANDLER 1963, FOWLER und BOULTER 1981).

Der Florenkomplex Haselbach (MAI und WALTHER 1978) wird aus Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften, Bruchwäldern, Auenwäldern und mesophytischen Wäldern vom Typ der „Mixed Mesophytic Forests“ zusammengesetzt. Es sind Mischfloren aus laubwerfenden, arktotertiären und laurophyllen, paläosubtropischen Elementen, wobei die ersteren mengenmäßig, die letzteren artenmäßig überwiegen. Solche Floren sind nach der Definition von MAI (1964) „jüngere Mastixioideenfloren“. Kennfossilien für den Komplex sind nach bisherigen Ergebnissen: *Aralia haselbachensis*, *Cynoxylon carolii*, *Hydrocharis magna*, *Manglietia zinkeisenii*, *Mastixia meyeri*, *Matudaea menzelii*, *Meliosma reticulata*, *Myrica altenburgensis*, *Nyssa boveyana*, *Ilex zenkeri*, *Stratiotes zinndorfii*. Alte Elemente, die mit dem Florenkomplex erlöschen, sind: *Aquilaria bilocularis*, *Caricoidea nitens* (= *C. maxima*), *Carpolithus heerii*, *Litsea phoenicea*, *Mastixicarpum cacaoides*, *Myrica longifolia*, *Ottelia minutissima*, *Phoebe thuringiaca*, *Pinus eophylla*, *Toddalia excavata*. Einige weitere „eozäne“ Arten erreichen das Oberoligozän bis Untermiozän: *Comptonia acutiloba*, *Dryophyllum furcinerve*, *Eomastixia rugosa*, *Eurya boveyana*, *Hosiaea bilinica*, *Moroidea boveyana*, *Pinus ornata*, *Lygodium kaulfussii*, *Symplocos kirstei*, *Trigonobalanus andreanszkyi*. Eine bedeutende Menge von Arten setzt mit dem Florenkomplex neu ein. Es sind meist arktotertiäre, selten jüngere paläosubtropische Elemente, die stratigraphisch häufig bis ins Untermiozän reichen: *Acer haselbachense*, *Carpinus mediomontana*, *Carya quadrangula*, *Comptonia goniocarpa*, *Dusembaya turgaica*, *Fortunearia altenburgensis*, *Laurophyllum acutimontanum*,

Populus germanica, *Rosa lignitum*, *Salvinia turgaica*, *Taxodium balticum*. Aber auch sehr langlebige Arten haben im Florenkomplex ihr erdgeschichtlich ältestes Auftreten: *Alnus kefersteinii*, *Carpinus cordataeformis*, *C. grandis*, *Ceratophyllum lusaticum*, *Disanthus bavaricus*, *Glyptostrobus europaea*, *Laurophyllum pseudoprinceps*, *Liquidambar europaea*, *Ludwigia kräuselii*, *Meliosma wetteraviensis*, *Nyssa ornithobroma*, *Proserpinaca brevicarpa*, *Pyracantha acuticarpa*, *P. kräuselii*, *Rubus tunganensis*, *Scirpus miocaenicus*, *Symplocos lignitarum*, *S. schereri* und *Ternstroemia boveyana*.

Der erstmalig feststellbare starke Einfluß arktotertiärer Elemente macht diesen Florenkomplex leicht erkennbar und signalisiert einen deutlichen floristischen und klimatischen Umbruch. Zonale Waldgesellschaften des Florenkomplexes waren artenreiche gemischte mesophytische Wälder (Mixed Mesophytic Forests) von eindeutig ostasiatischer Verwandtschaft. Als vergleichbare Vegetationsgebiete treten Mittelchina, Mitteljapan und die Bergwaldgebiete von Yunnan, Oberburma und Laos über 1800 m NN hervor. Auen- und Bruchwälder dagegen lassen vorrangig das atlantische Nordamerika von Südvirginia bis Florida und Missouri sowie einige Bergwaldgebiete Mittelamerikas zwischen 1000...2300 m NN als Vergleichsgebiete erscheinen. Besonders thermophile Genera sind *Aquilaria*, *Manglietia*, *Mastixia*, *Toddalia* und *Trigonobalanus*, deren Nord- oder Höhengrenzen für eine Klimaanalyse sehr bedeutsam sind. Die Schwimmpflanzengesellschaften mit *Eichhornia* signalisieren als nördliche Klimagrenze der Vergleichsgebiete die nördliche Frostgrenze der Gewässer, die ungefähr mit der Grenze der episodischen Fröste übereinstimmt. Nach der Klassifikation von WALTER und LIETH (1967) läßt sich das Klima als warmtemperiert, immerfeucht mit deutlichen Jahreszeiten bezeichnen, obwohl es noch eine starke Tendenz zum subtropischen Klima mit Sommerregenzeit erkennen läßt. Die Jahresmittel der Temperatur lassen sich mit 10...15,5 °C ansetzen, wobei die Mittel des kältesten Monats nicht unter -2 °C bis +4 °C, die des wärmsten Monats bei 20...25 °C liegen können. Fröste dürften in der kalten Jahreszeit episodisch vorkommen. In 7...11 Monaten liegen die Temperaturmittel über 10 °C. Die Niederschlagssumme kann bei diesem Klimatyp zwi-

schen 1 000 und 3 000 mm/a schwanken, wird aber nach unserem Dafürhalten 2 200 mm/a kaum überschritten haben. Es läßt sich kein regenloser Monat im Jahr feststellen. Die trockenste Jahreszeit ist zugleich die kälteste, die wärmste zugleich die feuchteste. Die warmen Monate sind alle perhumid (vgl. Abbildung 2).

2.2.2.

Floren des Rupel

Fundpunkte: Espenhain, Kreis Borna (MAI 1981), Nerchau, Kreis Grimma (MAI 1970, 1971, 1980). Die beiden genannten Floren sind sehr arme Früchte- und Samenfloren, die als Zusammenschwemmungen im küstennahen Bereich des mitteloligozänen Meeres aufzufassen sind. Blätterfloren aus diesem Zeitabschnitt konnten im Untersuchungsgebiet bisher nicht festgestellt werden. Einzelne Blätter fanden sich früher weiter im Norden im Septarienton von Steutz bei Aken/Elbe (WIEGERS 1931). Aus etwa gleichalten, durch Faunen gut datierten Schichten, stammen die wenigen Phosphorit-Pseudomorphosen von Zapfen und Früchten in Espenhain. Der sog. „Phosphorithorizont“ liegt in den Böhlener Schichten des Rupelien.

Die stratigraphische Position der Fundschicht von Nerchau, einer dunklen, sandigen Tonlinse inmitten heller kaolinischer Tone, ist dagegen weitaus unsicherer. Nach der Flora, die allein für Altersdatierungen zur Verfügung stand, sind gewisse Beziehungen zur reichen Flora von Bovey Tracey/Devonshire (England: CHANDLER 1957) vorhanden, die als Mitteloligozän gilt. Älter ist die Flora nicht, da die älteren Florenkomplexe von Haselbach oder Zeitz völlig andere Charakterarten besitzen. Mitteloligozäne (Rupel) Floren sind im übrigen in ganz Mitteleuropa selten und meist sehr artenarm, so daß Vergleiche in dieser Zeit bisher außerordentlich unsicher sind.

Die eingestufte, rupelische Flora von Espenhain besitzt neben der häufigen *Pinus thomasi* nur zwei Laubgehölze: *Carya lacrymabunda* und *Prunus scharfiana*. Die Nerchauer Flora mit über 20 Arten ist als jüngere Mastixioideenflora zu charakterisieren. Ihre häufigsten Arten sind *Tectocarya nerchauensis* n. sp., *Symplocos anglica*, *S. lignitarum* und *Prunus nerchauensis*.

Solche alten Elemente wie *Eurya dubia*, *E. mudensis*, *Symplocos anglica*, *S. cf. headonense*, *Visnea hordwellensis* und *Zanthoxylum hordwellense* geben neben *Mastixia boveyana* Grund zur Annahme eines präoberoligozänen Alters. Arten, die erst nach dem Eozän einsetzen, sind u. a. *Euscaphis pietzschii*, *Leucothoe narbonnensis*, *Mastixia boveyana*, *Myrica boveyana*, *Sparganium pusilloides*, *Symplocos lignitarum*.

Während im Phosphorithorizont von Espenhain eine küstennahe Trifflage, die auch eine marine Fauna einschließt, vorliegt, ist in Nerchau mit einer limnischen Bildung zu rechnen. Hier ist die autochthone Vegetation (Klimaxvegetation) am Rande einer kleinen Depression überliefert worden. Für paläoklimatische Rekonstruktionen wäre eine solche Flora bevorzugt geeignet, wenn ihre Artenzahl größer wäre und solchen Floren wie Haselbach oder Zeitz entspräche. Vorläufig lassen sich nur einige Angaben machen:

Das Klima war wieder subtropisch, mit mittleren Jahrestemperaturen von 13...16,5°C und hohen Niederschlägen von über 1 000 mm/a, wie die zahlreichen immergrünen Arten belegen. Das Vorkommen von Mastixiaceen zeigt eine mittlere Januar-Temperatur von nicht unter +6°C und Jahresniederschläge von etwa 2 000 mm/a an. Die Jahresschwankungen der Temperatur zwischen kältestem und wärmstem Monat lagen bei weniger als 25°C. Die Extreme der Jahreszeiten waren abgeschwächt. Eine ausgeprägte Trockenzeit ist unmöglich, jedoch deutet das häufige Vorkommen von *Pinus* auf einen längeren semihumiden Einfluß in der winterlichen Ruheperiode der Vegetation hin. Im gleichen Sinne ist auch das Zurücktreten großer Blattformen in Rupelfloren der Nachbargebiete (Flörsheim a. Main; ENGELHARDT 1911) zu verstehen. Das beste Vergleichsmodell für die Vegetation ist in den südchinesischen Evergreen sclerophyllous broadleaved Forests zu suchen (vgl. Abbildung 2).

2.2.3.

Oberoligozäne Floren (Abbildung 6)

Fundstellen: Belgershain, Kreis Grimma (MAI 1967), Borna-Bockwitz (ENGELHARDT 1870, 1876, 1877, FRIEDRICH 1883, BECK 1886, MAI 1967), Borna-Ost (MAI 1980), Hudelberg bei Bad



Abbildung 6
Florenbild Oberoligozän (Borna-Ost)

Lausick, Kreis Geithain (MAI 1967), Kitzscher, Kreis Borna, Liebertwolkwitz, Kreis Leipzig-Land (MAI 1967, 1970), Otterwisch, Kreis Grimma (MAI 1967), Thierbach, Kreis Borna (MAI 1967).

Zeugen eines oberoligozänen Florenkomplexes finden sich in Nordwestsachsen ausschließlich in den sog. Thierbacher (Belgershainer) Schichten (EISSMANN 1968). Es handelt sich dabei um die Reste eines fluviatilen Schwemmfächers, der in das in Regression befindliche Oberoligozänmeer geschüttet wurde. In Altwassertonen sind bei Borna, Bockwitz, Thierbach, Otterwisch und Liebertwolkwitz reiche fossile Floren gefunden worden. Sie liegen stets deutlich diskordant, also mit zeitlicher Lücke von einigen Millionen Jahren, über den älteren Florenhorizonten. Eine Datierungsmöglichkeit durch Faunen ergibt sich nicht, wohl aber eine solche durch die Lage über den Rupelablagerungen und unter dem Bitterfelder Flözhorizont in einigen Aufschlüssen. Als sicherste Unterschiede gegenüber den älteren Florenkomplexen, auch dem des tieferen Oberoligozän, sehen wir das Aufhören der Dominanz von *Dryophyllum furcinerve* zugunsten des z. T. häufigen Vorkommens von *Castanopsis decheni*, dazu das Auftreten von *Mastixia amygdalaeformis* und teilweise bemerkenswertes Hervortreten von *Fagus* und *Picea*. Solche Floren sind im allgemeinen gut kenntlich.

Im Mainzer Becken ergeben sich für unseren Florenkomplex die besten Einordnungsmöglichkeiten. *Mastixia amygdalaeformis* beschrieb KIRCHHEIMER (1973) aus einer Braunkohle in den unteren Grenzsichten der Cyrenenmergel bei Offenbach. Floren mit *Fagus* kennt man im gleichen Becken aus den Blättersandsteinen der Vilsbeler Schichten (KINKELIN 1883, 1884), die als fazielle Ausbildungen der Cerithien-Schichten angesehen werden. Sehr wichtig ist die Flora der Münzenberger Blättersandsteine (LUDWIG 1860, 1868, KIRCHHEIMER 1937, 1942), die viele wichtige Arten enthält, die unseren Florenkomplex charakterisieren. Sie entstammt den tiefen Corbicula- (Inflata-) Schichten. Die unteren Hydrobienschichten (KRÄUSEL 1938) besitzen bereits eine andersartige Flora, so daß unser Florenkomplex höchstens von den Cerithien-Schichten bis in die Corbicula-Schichten zu datieren ist. Im Siebengebirge ergeben sich weitere Datierungsmöglichkeiten durch die Floren aus den sog.

„Braunkohlenschichten“ von Friesdorf, Orsberg und Rott (WEYLAND 1937...1948). Die Rotter Flora läßt sich durch ein Säugetier (*Microbunodon minus*) in die Faunenzone Pauliac stellen. Besonders die Flora von Orsberg ist unserem Thierbacher Komplex sehr ähnlich. Leider ist die wichtige Lokalität Počerna (KVAČEK und HOLÝ 1977) bei Karlovy Vary (Westböhmen) bisher nicht zu datieren. Die flözführende Schichtenfolge des Sokolov-Beckens wird hier durch vulkanisch-detritische Schichten unterbrochen, die über dem mitteloligozänen „Josefi-Flöz“ liegen.

An einem hocholigozänen Alter des Thierbacher Florenkomplexes ist nicht zu zweifeln. Nach den Profilen im Mainzer Becken und im Siebengebirge scheint es, daß die Oligozän-Miozän-Grenze schon erreicht, wenn nicht sogar schon geringfügig überschritten ist.

Mit dem Florenkomplex Thierbach wird ein erster markanter Umbruch der Floren zur „neogenen“ Vegetation angezeigt. Bemerkenswert ist die starke Zunahme des arktotertiären Artenbestandes, der zu Mischfloren aus sommergrünen und laurophyllen Elementen führt, in deren Vorherrschaft arktotertiäre Arten überwiegen. Die wichtigsten Dominanten der Waldvegetation sind: *Betula dryadum*, *Carpinus cordataeformis*, *Castanopsis decheni*, *Cyclocarya cyclocarpa*, *Eurya stigmosa*, *Fagus deucalionis*, *Fagus attenuata*, *Laurophyllum acutimontanum*, *Mastixia amygdalaeformis*, *Platanus neptuni*. Besonders markant ist das neue Auftreten vieler „jungtertiärer“ Arten: *Abies resinosa* n. sp., *Acer tricuspdatum*, *Alnus latibracteosa* n. sp., *A. lusatica* n. sp., *Azolla nana*, *Betula brongniartii*, *B. prisca*, *Celtis begonioides*, *Cercidiphyllum crenatum*, *Comptonia longistyla*, *Cyclocarya cyclocarpa*, *Dulichium marginatum*, *Fagus deucalionis*, *F. attenuata*, *Keteleeria rhenaana*, *Liriodendron fragilis* n. sp., *Magnolia parthensis* n. sp., *Microdiptera lusatica* n. sp., *Picea beckii* n. sp., *Poliothyrsis eurorimosa*, *Pseudolarix schmidtgenii*, *Pseudotsuga oceanines*, *Salvinia cerebrata*, *Stratiotes amarus* n. sp., *Styrax maximus*, *Taxodium dubium*, *Ulmus pyramidalis*, *Vitis lusatica*. Demgegenüber ist das neue Vorkommen von immergrünen Arten spärlicher: *Cunninghamia miocenica*, *Ficus lutetianoides* n. sp., *Ilex saxonica*, *Mastixia amygdalaeformis*, *Meliosma miessleri*, *Myrica ceriferiformoides*, *Myrica undulatissima*, *Quercus apocynophyllum*, *Schefflera dorofeevii*,

Smilax grandifolia, *Symplocos salzhausensis*, *Turpinia ettingshausenii*, *Visnea germanica*. Als „alte“ Elemente lassen sich noch finden: *Comptonia goniocarpa*, *Acer haselbachense*, *Daphnogene lanceolata*, *Dusembaya seifhennersdorfensis*, *Populus germanica*, *Retinomastixia glandulosa*, *Taxodium balticum*, *Trigonobalanus andreanszkyi*, *Ulmus* cf. *drepanodonta*, die aber meist Seltenheiten darstellen.

Erfaßt wurden in der Analyse der Floren Faziesbereiche, die von Braunkohlenmooren (Bockwitz, „Haldensturz“) bis zu Altwasserbildungen (Otterwisch, Liebertwolkwitz) oder Schwemmfächerbildungen im fluviatilen Bereich (Borna-Ost) reichen. Damit ist das Spektrum von autochthonen und suballochthonen Fossilien erfaßt, das günstige Voraussetzungen für eine Analyse der Vegetation und des Paläoklimas schafft. Nach der Ausbildung sehr artenreicher Mixed Mesophytic Forests sind im wesentlichen die gleichen klimatischen Bedingungen wie für den älteren, mitteloligozänen Florenkomplex Haselbach gegeben, allerdings mit dem Unterschied, daß die erhebliche Zunahme laubwerfender Arten der Sommerlaubwälder auf eine Verschärfung oder Verlängerung der winterlichen Ruheperiode der Vegetation schließen lassen. Sie ging einher mit dem Absinken der Mitteltemperaturen des kältesten Monats auf unter 0°C und mit der Verringerung des Jahresmittels auf 10...8°C. Das Hervortreten von *Fagus*, *Picea*, auch von *Castanopsis* und *Mastixia* spricht für eine deutliche Tendenz des Klimas zur Perhumidität. Das als warmtemperiert-humid (Cfa) zu definierende Klima zeigt schon eine starke Neigung zum gemäßigt-feuchten Klima (Buchenklima; vgl. Abbildung 2).

2.3.

Miozän

2.3.1.

Untermiozäne Floren (Abbildung 7)

Fundstellen: Altenbach, Kreis Wurzen (SCHENK 1869, ZINCKEN 1871, PIETZSCH 1962, MAI 1967), Altmittweida, Kreis Hainichen (ENGELHARDT 1870, BECK 1882, SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEI-

MER 1941, JÄHNICHEN 1957, 1963, PIETZSCH 1962, MAI 1967, 1970, BŮŽEK 1971), Beiersdorf, Kreis Grimma (SCHENK 1869, PIETZSCH 1962, MAI 1967), Brandis, Kreis Wurzen (SCHENK 1869, ZINCKEN 1871, JÄHNICHEN 1957, KRUTZSCH und MAI 1967, MAI 1967, 1970, 1971, LITKE 1968), Kaditzsch, Kreis Grimma (ENGELHARDT 1870, PENCK 1890, SCHÖNFELD 1930, MAI 1967), Leipzig, Kreis Grimma (SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEIMER 1936, MAI 1967, 1970, 1971, GREGOR 1977), Naundorf, Kreis Grimma (PENCK 1890), Ragewitz, Kreis Grimma (SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEIMER 1939, PIETZSCH 1962), Skoplau, Kreis Grimma (ENGELHARDT 1870, CREDNER und DATHE 1899, SCHÖNFELD 1930, PIETZSCH 1962, MAI 1967), Tanndorf-Seidewitz, Kreis Grimma (SCHENK 1877, CREDNER und DATHE 1899, SCHÖNFELD 1930, KIRCHHEIMER 1936, JÄHNICHEN 1957, PIETZSCH 1962, MAI 1967, BŮŽEK 1971), Zeititz, Kreis Wurzen (MAI 1967, 1971).

Aus den sogenannten Randbecken, die sich am Ostrand des Weißelster-Beckens von Mittweida-Frankenau im Süden bis Brandis im Norden als isolierte Erosionsrelikte finden, wurden beim Braunkohlenabbau im vorigen Jahrhundert und in einer zweiten Abbauperiode zwischen 1945 und 1965 zahlreiche fossile Floren geborgen. Das Brandiser Hauptflöz, am längsten von allen Flözen zugänglich, lieferte eine eindeutig andersartige Flora als die des Bitterfelder Decktones (MAI 1967). Bei Brandis treten ein Unterflözchen (= Bitterfelder Flöz), Äquivalente des Bitterfelder Decktonkomplexes, das Hauptflöz und ein Oberflöz (= Dübener Flöz) in Superposition auf (PIETZSCH 1962). Den Abschluß bilden Äquivalente der marin-brackischen unteren Briesker Schichten (d.h. Äquivalente der Hemmoor-Transgression), so daß die ganze Folge im Untermiozän eingebunden ist. Eine bis auf das Unterflöz der Brandiser Sediment-Sukzession verwandte Abfolge tritt in vielen der Randbecken östlich der Leipziger Bucht zwischen Wurzen und Mittweida auf. Es ist anzunehmen, daß die Abfolgen nicht nur altersgleich sind, wie die fossilen Floren beweisen, sondern auch in einem mehr oder weniger zusammenhängenden, morphologisch allerdings schon primär stärker gegliederten Sedimentationsraum zum Absatz gekommen sind. Bei nachfolgenden Erosionen blieben nur in den ehemaligen Depres-

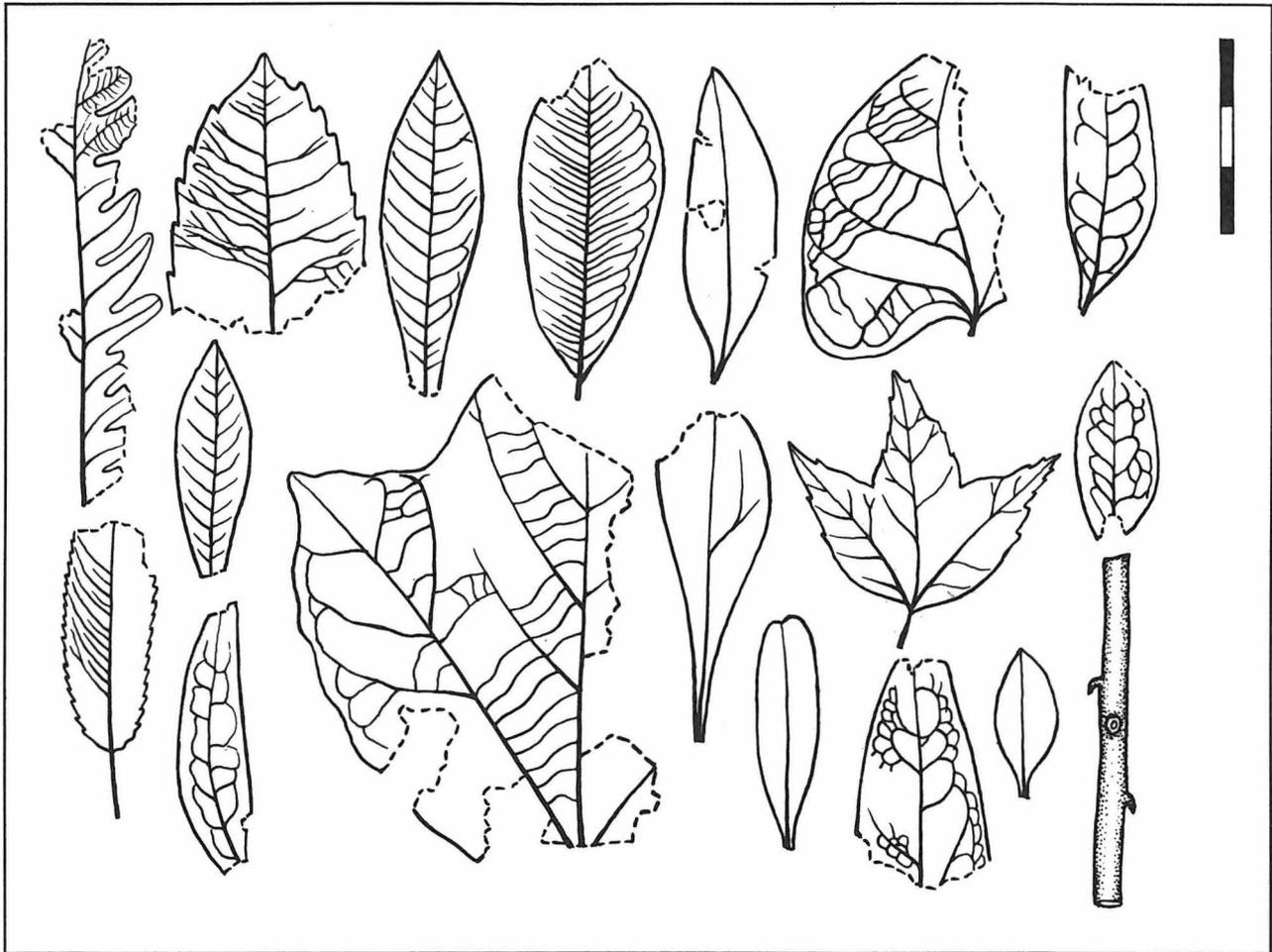


Abbildung 7
Florenbild Untermiozän (Altmittweida)

sionen die tertiären Sedimente erhalten, die heute als eigenständige Becken erscheinen (EISSMANN 1968). Die Floren entsprechen auffällig den Floren aus den nordböhmisches Braunkohlenflözen von Most – Chomutov – Teplice und dessen Hangendtonen („Preschener“ Tone). Die reichen Floren aus diesem Becken wurden neuerdings durch BŮŽEK (1959, 1971), BŮŽEK und HOLÝ (1964), HURNÍK und KNOBLOCH (1966), HURNÍK (1967) übersichtlich dargestellt. Bedeutsam für die Altersdatierung der gesamten Beckenablagerung sind neben diesen Floren die Säugetierfaunen von Tuchořice bei Žatec (FEJFAR 1975) und aus Tonen von Chomutov (ČTYROKY, FEJFAR und HOLÝ 1964). Diese Faunen datieren die Ablagerungen in die Faunenzone von Tuchořice – Wintershof – West, d. h. Eggenburgien (Untermiozän). Der Florenkomplex Brandis entspricht im wesentlichen der „Florenzone IV“ (MAI 1967) der Niederlau-

sitzer Gliederung. Er besteht ganz allgemein aus Mischfloren, in denen einmal mehr die Laurophyllen, ein anderes Mal die Arktotertiären überwiegen. Generell ist aber Abundanz von Lauraceen und Koniferen feststellbar. In die Vorherrschaft teilen sich bei den Nadelgehölzen: *Athrotaxis couttsiae*, *Glyptostrobus europaea* und *Pinus saturni*, seltener *Sequoia abietina* oder *Taxodium dubium*; bei den Laubgehölzen: *Acer integerrimum*, *Acer tricuspidatum*, *Alnus julianaeformis*, *Apocynophyllum helveticum*, *Betula baltica*, *Castanopsis decheni*, *Comptonia acutiloba*, *Dombyopsis lobata*, *Daphnogene bilinica*, *Eurya stigmomosa*, *Gleditsia oeningensis*, *Laurophyllum saxonicum*, *L. pseudoprinceps*, *Myrica ceriferiformoides*, *M. undulatisissima*, *Nyssa* („*Ficus*“) *truncata*, *Paliurus tiliaefolius*, *Quercus apocynophyllum*, *Salix haidingeri*, *Symplocos germanica* und *Ulmus pyramidalis*. Nur sehr wenige „alte“ Ele-

mente haben in diesen Floren ein letztes, seltenes Vorkommen: *Alpina arnensis*, *Eomastixia rugosa*, *Epacridicarpum headonense*, *Microdiptera parva*, *Moroidea boveyana*, *Platanus neptuni*. Als wichtige Wärmeanzeiger können *Calamus daemnorops* und andere Palmen (Nordböhmen!), *Ficus potentilloides*, *Symplocos germanica*, *Tectocarya lusatica* und *Visnea germanica* gelten. Das Schwergewicht neu einsetzender Arten liegt ebenfalls bei wärmeliebenden Arten: *Aracispermum canaliculatum*, *Boehmeria raria* n. sp., *Cladium oligovascularum*, *Koelreuteria reticulata*, *Laurophyllum lusaticum*, *L. saxonicum*, *Myrica integerrima*, *M. suppanii*, *Pistia sibirica*. Nur ein Bruchteil neuer Sippen sind arktotertiärer Abkunft: *Carya bohemica*, *Frangula solitaria*, *Fraxinus macrop-tera*, *Swida gorbunovii*. Ein interessantes, bisher botanisch nicht deutbares Zonenleitfossil ist „*Trapa*“ *credneri*.

Die Floren dieses Florenkomplexes sind bisher nur aus Braunkohlenbecken am Südrande der Hemmoor-Maximal-Transgression oder aus tiefen tektonischen Becken am Rande der Böhmisches Masse gefunden worden. Die Fazies der Fundstellen könnte einen Einfluß auf das allgemeine Aussehen der Floren haben, als mehr die palustri-sche Komponente der Vegetation überliefert ist. Von solchen edaphischen Klimaxgesellschaften kann man nur mit Vorsicht auf die klimatischen Bedingungen der Fundschichten schließen. Charakteristisch ist aber gegenüber vorangegangenen Florenkomplexen die immer stärker werdende Durchmischung einer im Grundbestand arktotertiären Flora mit laurophyllen Elementen (Palmen, Lauraceen, Mastixiaceen, Symplocaceen, Araceen, Zingiberaceen; MAI 1967) bis zu deren Abundanz. Dieser Prozeß scheint, nach den Einzelfloren zu urteilen, nur sehr allmählich und nicht linear vor sich gegangen zu sein. Paläoklimatisch charakterisiert der Florenkomplex Brandis ein erneutes Wärmeoptimum im tieferen Miozän, das sich in einer geringfügigen Erhöhung der Temperaturen (Jahresmittel bei etwa 10...13 °C, Jahrestief-temperaturen wieder über 0 °C) äußert. Das Klima ist optimal warm-gemäßigt, humid anzusprechen. Trockenzeiten sind nur in der kühlen Jahreszeit möglich, sicherlich aber infolge Meeresnähe durch Nebel und hohe Luftfeuchtigkeit für die Vegetation sehr gemildert (vgl. Abbildung 2).

Literatur

MAI, D. H., und H. WALTHER:

Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). — In: Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. — Leipzig. — 28 (1978), S. 1...200.

MAI, D. H., und H. WALTHER:

Die obereozänen Floren im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). — In: Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. — Leipzig. — 33, (im Druck).