

documenta
naturae
No. 72
München 1992



EOZÄNE
MAKROFLORA
STOLZENBACH

Documenta naturae No. 72

München 1992

ISSN 0723-8428

Herausgeber

Dr. Hans-Joachim Gregor

Naturmuseum

Im Thäle 3

D-8900 Augsburg

und

Dr. Heinz J. Unger

Nußbaumstr. 13

D-8058 Altenerding

Bestellungen bei der Buchhandlung und den Herausgebern.

Die Schriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Vor- und Frühgeschichte, Domestikationsforschung, Stratigraphie, Lagerstättenkunde usw.

Die Schriftenreihe ist auch Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA).

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich, für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

Da die Documenta naturae auf eigene Kosten gedruckt werden, bitten wir um Überweisung der Schutzgebühr auf das Konto 6410654332 bei der Bayerischen Hypotheken- und Wechselbank München (BLZ 700 200 01) - Inh. H.-J. Gregor.

Umschlagbild: V. Oschkinis

INHALT:

Seite

Oschkinis, V. & Gregor, H., J.: Paläontologische Funde
aus der eozänen Braunkohle des Untertagebaus
Stolzenbach (PreußenElektra) in Niederhessen -
I. Die Flora..... 1-31

Paläontologische Funde aus der eozänen Braunkohle des Untertagebaus

Stolzenbach (PreußenElektra) in Niederhessen - I. Die Flora

von V. OSCHKINIS & H.-J. GREGOR

Zusammenfassung: Es wird eine eozäne Frucht- und Blattflora aus dem Untertagebau Stolzenbach im Borkener Braunkohlenrevier (Bez. Kassel) beschrieben. Auffällig ist die Dominanz von *Doliosobus taxiformis* und das fast völlige Fehlen von *Dryophyllum*-Blättern. Das massenhafte Vorkommen von *Cladiocarya europaea* weist u.a. auf eine Riedfazies hin.

Summary: An Eocene flora from the mine Stolzenbach (Kassel browncoal area) is described, in which the dominance of *Doliosobus taxiformis* and the missing of *Dryophyllum* leaves is striking for that time. *Cladiocarya europaea* nutlets are common in pyritized state, showing reed facies.

Inhalt:

1. Einleitung und Danksagung
2. Geologie und Fundumstände
 - 2.1. Tiefbau Stolzenbach
 - 2.1.1. Fundbereich Nordfeld
 - 2.1.1.1. Hangender Ton
 - 2.1.1.2. Kohle
 - 2.1.2. Fundbereich Berg 2 W: Kohle
 - 2.2. Lithologische Bemerkungen
3. Katalog fossiler Pflanzen
 - 3.1. Die Makroflora (Blätter, Fruktifikationen)
 - 3.1.1. Fungi
 - 3.1.2. Pteridophyta
 - 3.1.3. Gymnospermae
 - 3.1.4. Angiospermae
 - 3.1.4.1. Monocotyledoneae
 - 3.1.4.2. Dicotyledoneae
 - 3.2. Die Mikroflora
 - 3.3. Anhang: Insektenkokons
4. Ökologische Auswertung und Paläogeographie
5. Stratigraphische Problematik
6. Literatur
7. Tafelerklärungen

Adressen der Autoren:

Viktor Oschkinis, Kasseler Str. 15, D-3587 Borken/Hessen
Hans-Joachim Gregor, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-8900 Augsburg

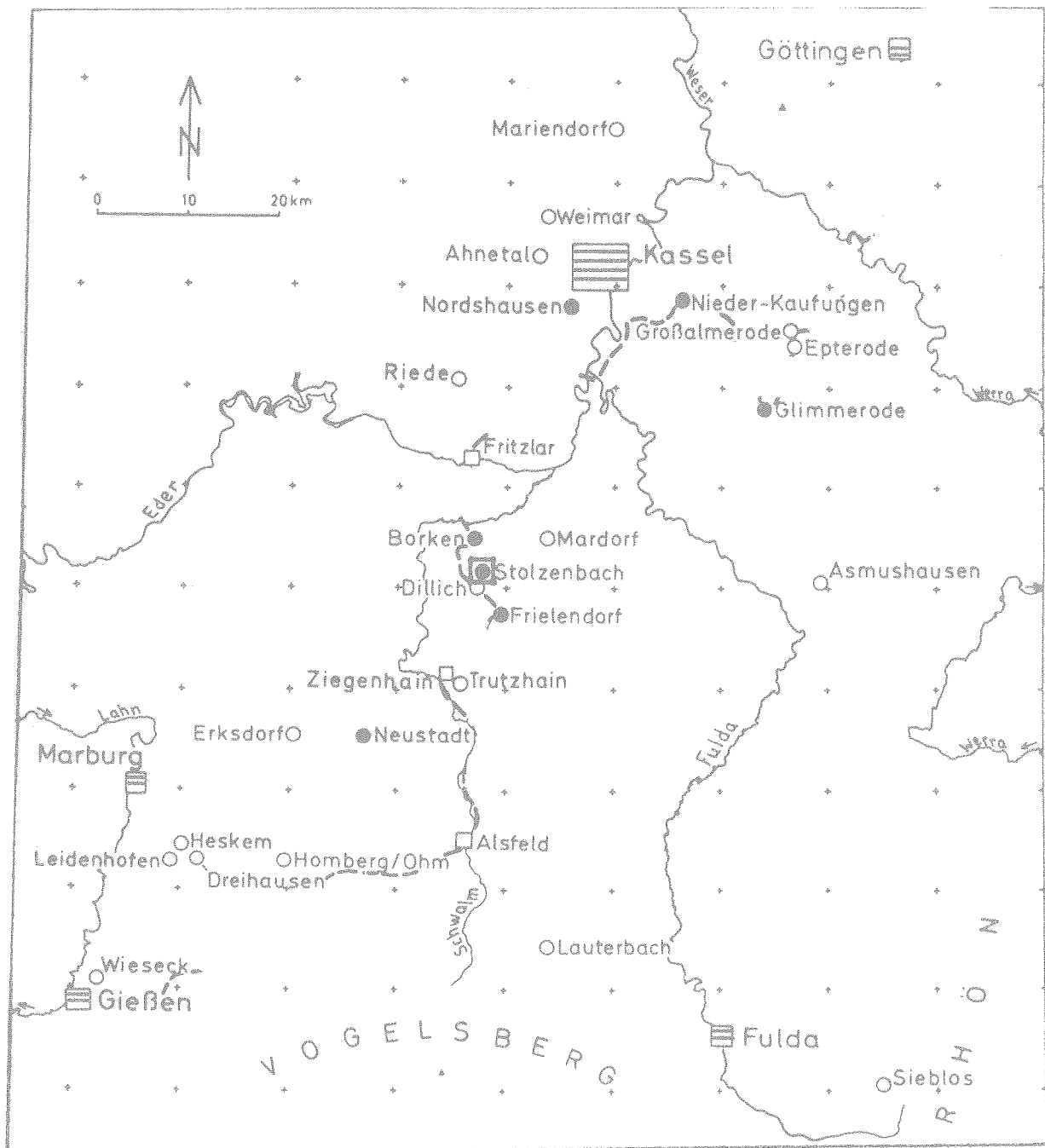


Abb.1: Geographische Lage des Stolzenbacher Reviers
in der Hessischen Senke (verändert nach RIZKOWSKI
1969: Abb.10)

1. Einleitung und Danksagung

1986 wurde durch Vermittlung von Kollegen Dr. FICHTER (Ottoneum Kassel) eozänes Florenmaterial aus dem Borkener Braunkohlenrevier (Bez. Kassel) zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Es war von Autor V. OSCHKINIS (Borken) untertage seit mehreren Jahren gesammelt worden, zusammen mit Schildkröten- und Krokodilresten (in Bearbeitung H. H. SCHLEICH, München), Koprolithen und Kokons. Die Bernsteinreste sollen von Dr. N. VAVRA (Inst. f. Paläontologie, Universität Wien) näher untersucht werden.

Seit Frühjahr 1968 war Autor OSCHKINIS im Braunkohletiefbau Stolzenbach tätig. Er kam aus dem Steinkohlebergbau und so haben die Fossilien aus dem Nebengestein der Steinkohlenflöze sein Interesse für die damalige Pflanzenwelt geweckt.

Wir bedanken uns herzlich für die Erlaubnis, diese Arbeit und den Grubenriß vorlegen zu können, bei Bergwerksdirektor LOHR (PreußenElektra AG, Abt. Borken); Kollege FICHTER (Naturmuseum "Ottoneum" Kassel) betreute die Sammlung und war bei der Bearbeitung behilflich.

Verbleib der Fossilien: Naturkundemuseum Kassel (Ottoneum) und Privatsammlung OSCHKINIS (Borken). Die Inventarnummern sind vorläufig als OSCH-1-x bezeichnet bis die Sammlung einheitlich untergebracht ist.

Die Bedeutung der Stolzenbacher Fundstelle liegt zum einen in der besonderen Komposition dieser Flora und Fauna der Nordhessischen Braunkohle (Krokodile, Schildkröten etc. mit eozäner Vegetation), zum anderen in der isolierten Lage des Fundortes in Deutschland. Sind auf dem Gebiet der ehemaligen DDR wohl eozäne Braunkohlen bekannt geworden (Obertagebaue Geiseltal, Weißelster-Becken), so sind in Westdeutschland außer der berühmten Fundstelle Messel (die aber eine völlig andere Umwelt darstellt) oder der Braunschweiger Braunkohlen (echte Kohle nur mit äußerst geringer Pflanzenführung!) oder dem Eckfelder Maar in der Eifel (LUTZ 1991; GREGOR & LÖHNERTZ 1986) keine weiteren terrestrischen Eozänvorkommen bekannt geworden, die einen Eindruck von der damaligen Vegetation vermitteln. Hinzu kommt der glückliche Umstand, daß 2 Faziesbereiche (Kohle und Ton) in die Untersuchungen mit einbezogen werden können.

2. Geologie und Fundumstände

Der Untertagebau Stolzenbach liegt südlich Kassel im Borkener Braunkohlenrevier, welches durch PreußenElektra abgebaut wird (Abb. 1). Die einzelnen Abbaugelände sind in dem Lageplan des Borkener Reviers im Detail dargestellt (Abb. 2), während der geologische Untergrund mit Angabe der eozänen und oligo-miozänen Braunkohlen in Abb. 3 erscheint.

Zur allgemeinen geologischen Situation im Kasseler Braunkohlenrevier sei kurz auf die umfassenden Arbeiten von STECKHAN 1952, UDLUFT & LANG 1959, PFLUG 1957, 1966, RITZKOWSKI & RÖSING 1977 und vor allem KLEIN-REESINK 1984 verwiesen. Die oligo-miozänen Braunkohlen der Hessischen Senke sind bis jetzt bedeutend besser untersucht als die älteren eozänen Schichten des Altenburger Gebietes (PreußenElektra, Borken) (vgl. KLEIN-REESINK, RIEGEL & SCHAUB 1982 und RITZKOWSKI 1969 (vgl. Abb. 4) und BROSIUS et al. 1959).

Palynologisch wird die Kohle in das "Borkener Bild" eingehängt (PFLUG 1957, SITTLER 1965), wobei ein mehrfacher Wechsel von Seeablagerungen, offenen Mooren und Bruchwäldern vermutet wird (RITZKOWSKI 1969:71).

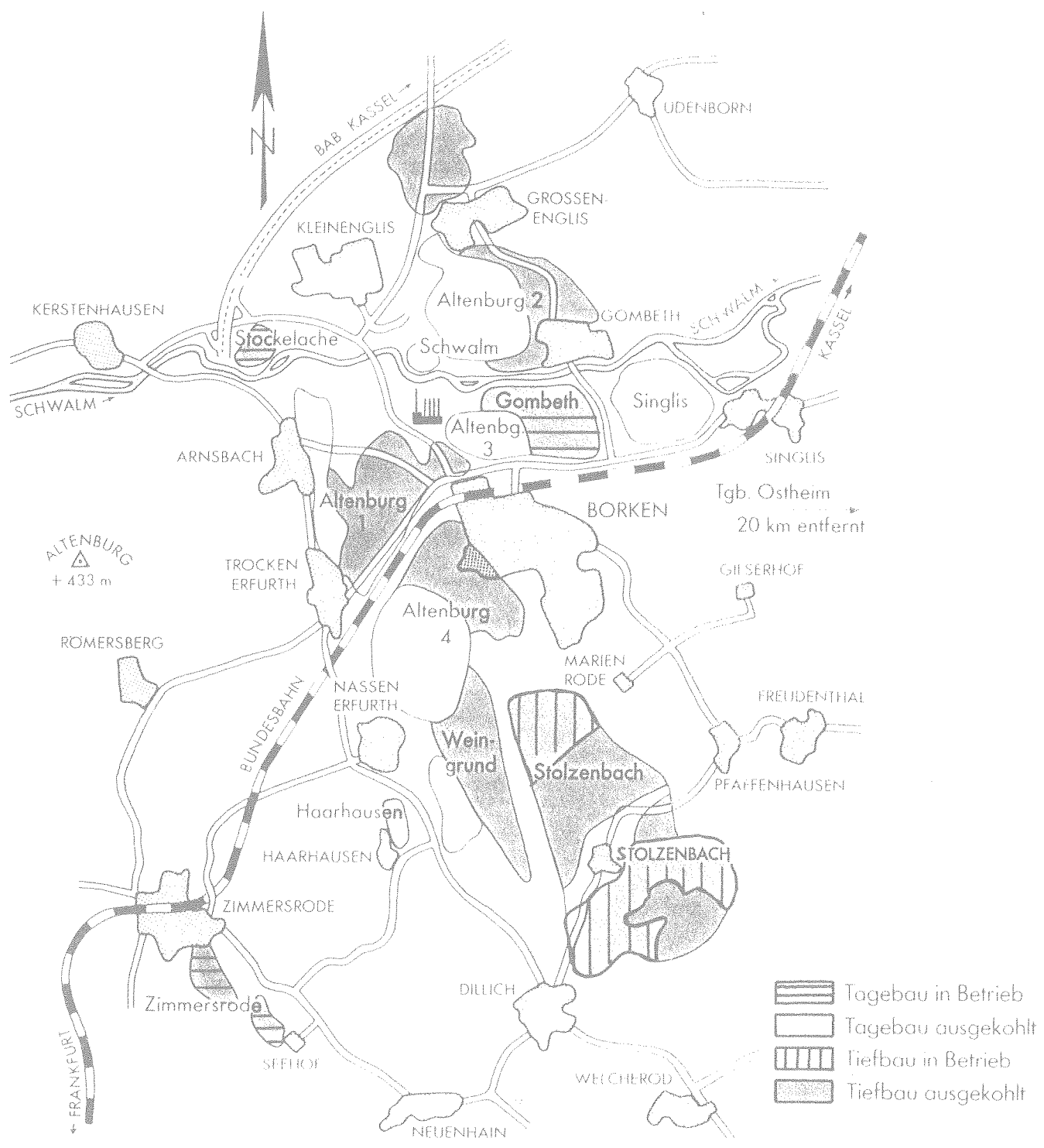


Abb.2: Geographische Lage der Tage- und Untertagebaue der Preussenelektra (verändert nach Prospekt 2.1.6/2-81-10 der PreussenElektra).

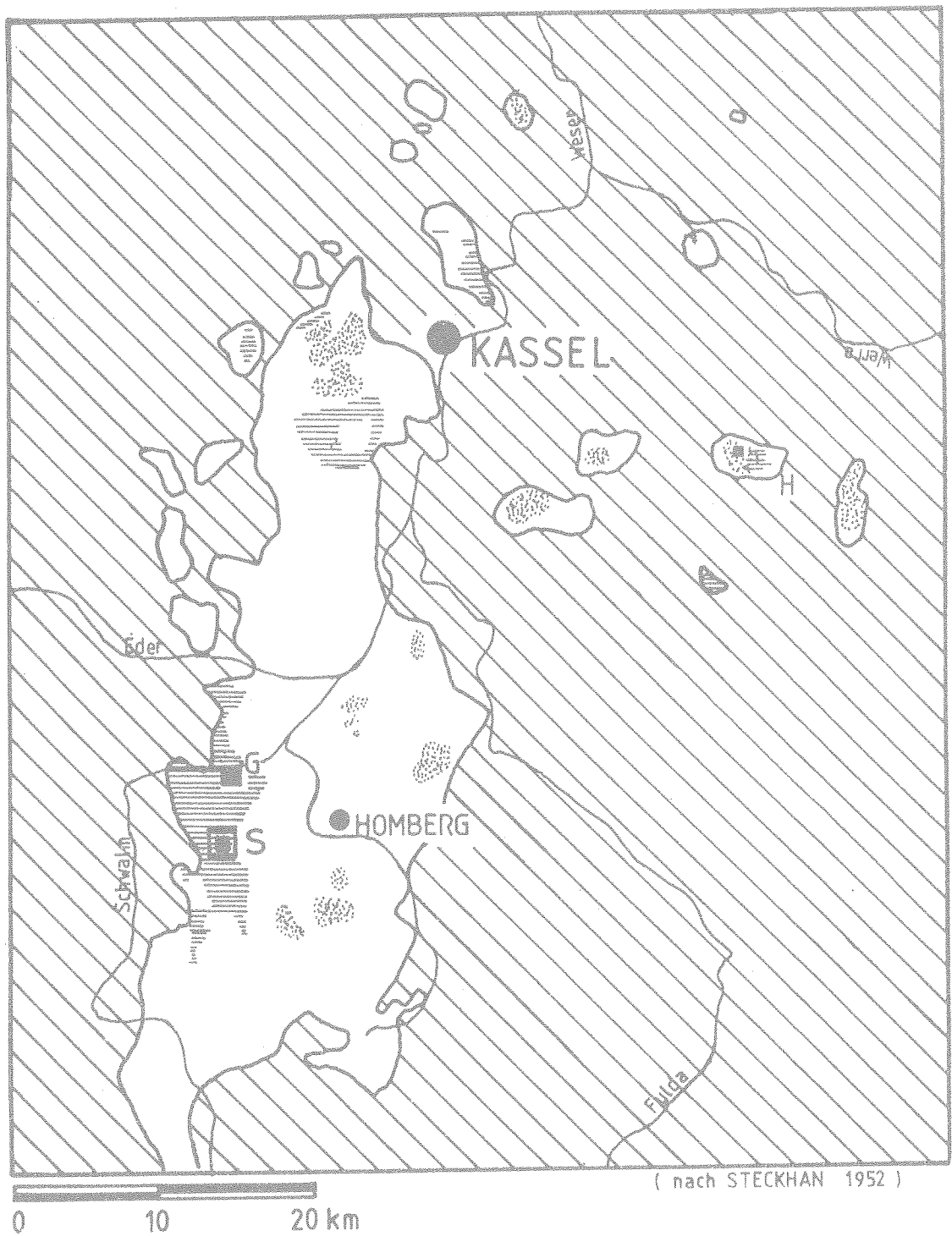


Abb.3: Geologische Karte der Hessischen Senke mit Angabe der tertiären Vorkommen und der Tagebaugelände (S=Stolzenbach) (verändert nach PRAUSS 1986: Abb.1).



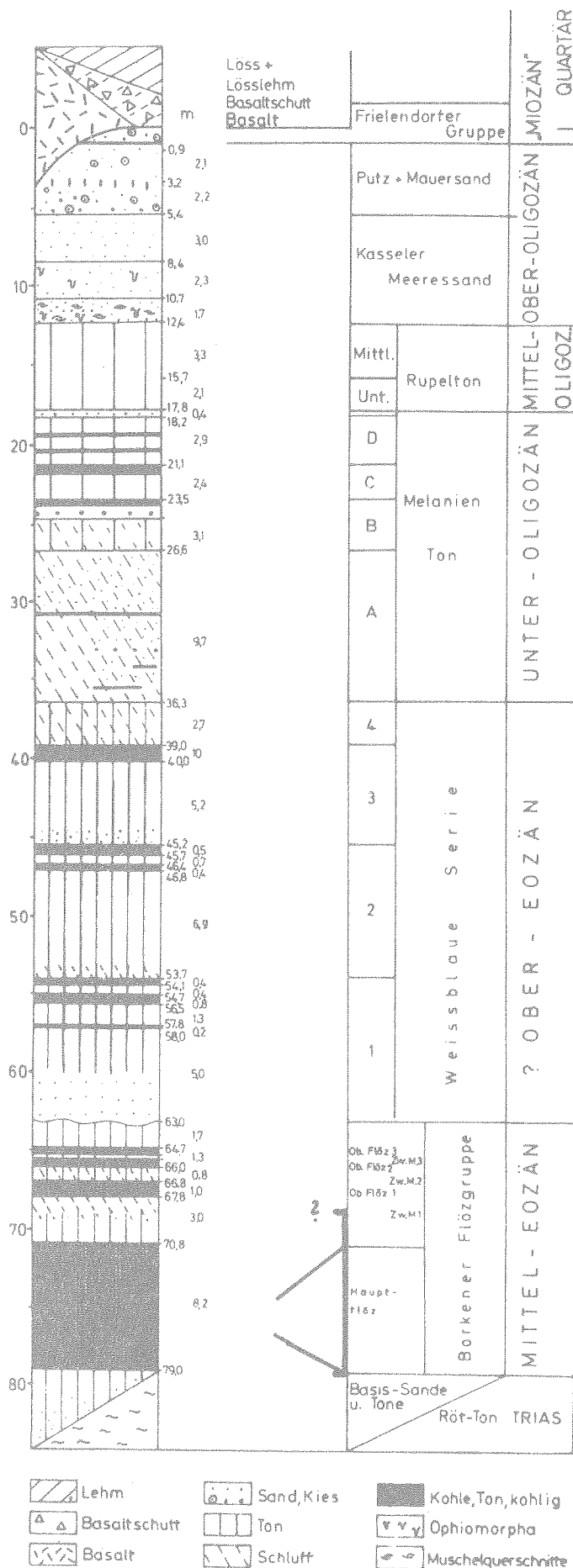


Abb.4: Profil des Tertiärs im Borkener Revier mit Angabe der Kohle- und Tonflöze und der stratigraphischen Einstufungen. Unsere Fundpunkte sind im Hauptflöz und im Hangenden Ton mit verminderten Mächtigkeiten eingetragen (verändert nach RITZKOWSKI 1969:Abb.17).

2.1. Tiefbau Stolzenbach

Der Braunkohletiefbau Stolzenbach der PreußenElektra AG, Abteilung Borken/Hessen, liegt südlich von Borken. Die Schachtanlage befindet sich am Ortsrand der Ortschaft Stolzenbach.

Das Hauptflöz liegt in einer mittleren Mächtigkeit von ca. 6 m an. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Deckgebirges beträgt ca. 80 m. Bis zu 2 Oberflöze werden durch den Bruchbau aufgeschlossen. Das Zwischenmittel zwischen den Flözen besteht aus Letten oder aus hellem, massigem Ton. Nur in kleineren Bereichen wird die Kohle von einer dünnen Tonschicht (einige cm) und darüber Sand überlagert (Abb. 4).

Abgebaut wird das Kohleflöz im Bruchbauverfahren mittels Abbaustrecken oder Streifen.

In der Borkener Braunkohle und den Dachschichten, die durch den Bruchbau aufgeschlossen werden, waren so gut wie keine Fossilien zu finden. Einige Harz- und Xylit-Stücke konnte Autor OSCHKINIS bergen. 1961 hatte man sogar Reste eines Tapir-Verwandten aus einer Lettenschicht geborgen (*Lophiodon cf. cuvieri* WAT., vgl. TOBIEN 1961), was auf Mittel-Eozän im Untertagebau Stolzenbach hindeutete.

2.1.1. Fundbereich Nordfeld

2.1.1.1. Hangender Ton (Abb. 5A)

Seit 1984 wird im Nordfeld die Kohle auch am Rande einer anormalen Flözausbildung abgebaut. Aus von über Tage niedergebrachten Bohrungen war bekannt, daß in diesem Feldesteil die Flözmächtigkeit bis auf unter 2 m abnimmt. Abgebaut wird das Flöz ab einer Mächtigkeit von 2,50 m.

Hier waren die Dachschichten anders ausgebildet. Sie zeigten an den Rändern des Bruchraumes deutliche Schichtung. Die Mächtigkeit dieser Schicht betrug bis ca. 2 m, darüber folgte weißer, sandiger Ton. Der Abstand von einer Flözmächtigkeit von 2,50 m bis zur normalen Flözmächtigkeit von ca. 6 m betrug etwa 25 m. Das Liegende zeigte keine Veränderung und blieb auf seinem Niveau.

In diesem Fundbereich (Abb. 5A) konnte Autor OSCHKINIS 1984 - 1987 zahlreiche pflanzliche und tierische Fossilien aus dieser Schicht bergen. Die fossilen Pflanzen waren inkohlt und gut erhalten. Einige Blätter zeigten im bergfrischen Zustand noch Farben: grün, braun und gelb. Leider lagen Blätter und andere Pflanzenreste nicht auf Schicht- und Spaltflächen. Sie waren mehr oder minder unregelmäßig im Ton eingelagert.

Das Profil, die Beschreibung und der Fossilgehalt der Schicht ist in der Abbildung 6 dargestellt.

2.1.1.2. Kohle (Abb. 5B)

Im November 1987 fielen Autor OSCHKINIS bei der Befahrung eines Streifenvortriebes im Nordfeld (Abb. 5B) zwei auf dem Fördermittel liegende Kohlestücke durch zahlreiche im Schein der Kopflampe glitzernde Punkte auf. Bei näherer Betrachtung der Kohlestücke konnte festgestellt werden, daß kleine Harzstücke das Glitzern verursacht hatten. Zuhause wurden die Kohlestücke unter der Lupe genauer angesehen. Es handelte sich um schwarze, massige Kohle. Zahlreiche Harzstücke, einzelne Quarzkörner und Gewebereste waren zu erkennen. Von den Kohlestücken konnte man mit dem Fingernagel schuppenartige Stückchen abschleiben, die sich fettig anfühlten. Auf Bruchflächen dieser Kohlestücke fanden sich außer den Harzstückchen (bis 5 mm Ø) zahlreiche Insektenkokonreste und viele kleine Pflanzenreste. Aus dieser Schicht stammt auch ein Samen von *Ruta-spermum ornatum*.



Abb.5: Lageplan des Grubenfeldes Nordfeld des Stolzenbacher Reviers mit Angabe des Hangenden Tones (A) und der Kohle (B) (freundliche Erlaubnis der PreussenElektra 1988).

Folgeriß Stand:

	Schichten	Fossilien
m	weißer, sandiger Ton	keine Fossilien
2	0,80 m dunkler, geschichteter, sandiger Ton.	Reste von Laub- und Nadelhölzern und verschiedenen anderen Pflanzen. Wirbeltierreste
1	0,60 m heller, massiger Ton	Reste von Nadelhölzern, andere Pflanzenreste selten Wirbeltierreste
	0,10 m grober Sand	keine Fossilien
	0,50 m dunkler, geschichteter, sandiger Ton	Reste von Laubhölzern und anderen Pflanzen, Nadelholz- reste selten. Wirbeltierreste
0	Kohle	keine Fossilien

Abb.6: Profil, Beschreibung der Lithologie und des Fossil-
gehaltes der hangenden Dachschicht im Nordfeld.



Abb.7: Lageplan des Feldes Berg 2 im Stolzenbacher Revier mit Angabe der untersuchten Kohle (C) (freundl.Erlaubn.PreussenElektra).

Am foldenden Tag suchte der Autor ohne Erfolg im Streifenvortrieb nach der Kohleschicht mit den zahlreichen Harzstücken. Das Flöz war normal ausgebildet. Über einer 1,80 m mächtigen Schicht von heller, massiger Kohle folgte schwarze, geschichtete Kohle bis zur Streifenhöhe von 2,50 m. Es gab hier keine Übergangsschicht zwischen der massigen Unterkohle und der geschichteten Oberkohle wie im Berg 2 westlich. Die zwei von OSCHKINIS geborgenen Kohlestücke mußten demnach aus einer linsenartigen Einlagerung innerhalb des Streifenquerschnittes stammen.

2.1.2. Fundbereich Berg 2 W: Kohle (Abb. 7)

In den Jahren 1986 und 1987 wurden im Berg 2 westlich (Abb. 7) Strecken aufgeföhren, die einen Feldesteil anschnitten, in dem die Kohle sehr viel Pyrit enthielt. Im oberen Teil der im Streckenquerschnitt anstehenden Kohle war sie teilweise vererzt. Der Pyritgehalt bzw. die Vererzung der Kohle nahm von Ost nach West zu. Ab einem bestimmten Vererzungsgrad der Kohle konnte Autor OSCHKINIS aus der über der massigen Unterkohle im Streckenquerschnitt anstehenden Zwischenschicht und der geschichteten Oberkohle zahlreiche vererzte und inkohlte Fossilien bergen. Auf ca. 40 m Streckenlänge fand man Fossilien, dann wurde die Vererzung der Kohle aber so stark, daß die Fossilien nicht mehr erkennbar waren. Das Profil, die Beschreibung und der Fossilinhalt der Kohleschichten ist in Abbildung 8 dargestellt.

2.2. Lithologische Bemerkungen

Der Ton ist hell bis dunkelgrau, z.T. blätterführend, z.T. mit feinem Pflanzenhäcksel gemischt, z.T. lagig rein mit Zweigen und Blättern auf der Schichtfläche. Die Pflanzenreste, vor allem die holzigen, sind gagatisiert und fast strukturlos, bis auf Harzeinschlüsse, vor allem bei den Koniferen.

Die Braunkohle ist stückig-dicht-kompakt, z.T. mit Sandkörnchen, Harzbröckchen bzw. Bernstein (bis 5 cm groß) und einer Unmenge von Insektenkokons, ebenso Blattfetzen, welche sich zu einer mm-dicken Blattlage anreichern können (aufgrund der derbledrigen Beschaffenheit vermutlich Lauraceen o.ä.). Meist zeigen die Blattadern, Fruktifikationen etc. einen feinen Markasitanflug, welcher die Reste z.T. zerstört hat. Sehr selten tritt Xylit auf, meist in Hand- bis Kopfgröße.

Es liegen zwar Analysen fast aller Kohletypen der Hessischen Braunkohlen vor (KLEIN-REESINK et al. 1982, KLEIN-REESINK 1984), nicht aber von den Stolzenbacher Kohlen.

Eine kurze Einführung in die Hessischen Kohlen gibt auch PRAUSS (1986 Red.), der die eozänen Kohlen des Tgb. Gombeth als Grundwasserkohlen mit viel Humodetrinit (Attrinit und Densinit) bezeichnet.

FRIEDRICH (1978:464) erklärt ebenfalls kurz die Kohletypen der Braunkohlenabbaue der PreußenElektra, ebenso wie KLEIN-REESINK, RIEGEL & SCHULZ (1982: 120-122), die kurz auf die eozänen Kohlen des Tgb. Gombeth eingehen und sie teilweise mit den Everglades von Florida vergleichen.

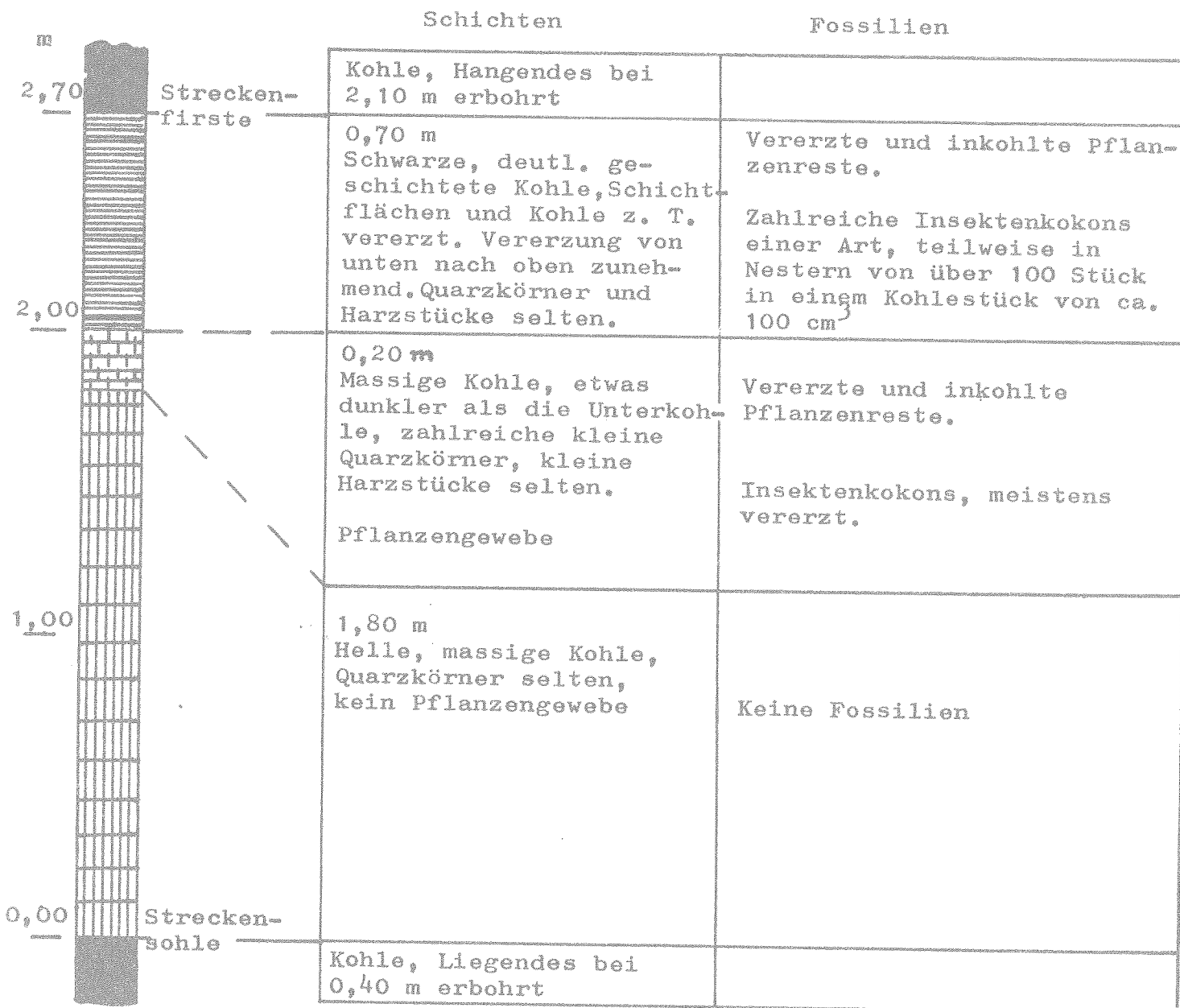


Abb.8: Profil, Schichtenbeschreibung und Fossilinhalt der Kohle im Querschnitt einer Strecke im Berg 2 westlich.

3. Katalog fossiler Pflanzen

3.1. Die Makroflora (Blätter, Fruktifikationen)

Im ersten Teil sollen hier speziell die Fruktifikationen, aber auch Zweigreste bzw. Nadeln und Blätter (ohne Kutikularanalyse, vgl. Taf. 4, Fig. 3) dargestellt werden, wobei die Neufunde, z.B. von *Eurya* hier nicht artlich unterschieden werden. In einer weiteren Arbeit sind Ergänzungen vorgesehen (weitere Samen, Kutikeln, Bernstein usw.).

In der Kohle liegen die Blätter z.T. in pyritisiertem Zustand, vor allem die Nerven betreffend, vor (vgl. Taf. 8, Fig. 1-3).

3.1.1. FUNGI

Phelonites lignitum FRES.

Tafel 7, Fig. 7

1989 *Phelonites lignitum* - GREGOR, 10, 11, Taf. 10 (non 12), Fig. 1-12

Zwei häutig-kugelige Sporenbehälter zeigen eine feinstrukturierte glatte Oberfläche mit völlig in Markasitkugeln übergegangenen Inhalt (Sporen?), wie sie z.B. auch in der Schwandorfer Braunkohle vorkamen (GREGOR 1989b:10).

3.1.2. PTERIDOPHYTA

Salviniaceae

SALVINIA (MICHX.) SCHREBER

Salvinia reussii ETTINGSHAUSEN

Tafel 1, Fig. 1-3

1971 *Salvinia reussii* - BUZEK et al., S. 202-209

1978 *Salvinia* cf. *reussii* - MAI & WALTHER, S. 14, Taf. 12, Fig. 6-9

Die Art ist vor allem aus der Haselbacher Serie und vielen tschechischen Fundorten bekannt. Die Schwimmblätter messen 8 x 6 mm und zeigen das gleichmäßig feinmaschige Netz der Oberfläche. CHANDLER nennt (1925: 10, 11, Textfig. 1, Taf. I, Fig. 1a-d) *Salvinia hantoniensis* nov. spec. aus Hordle (Ob. Eozän), eine zu unserer Form nahe verwandte Art. Inwieweit die Unterschiede zwischen beiden fossilen Arten relevant sind, bleibt offen.

Osmundaceae

OSMUNDA LINNE

Osmunda lignitum (GIEBEL) STUR

Tafel 3, Fig. 9

1985 *Osmunda lignitum* - MAI & WALTHER, S. 15, Taf. 1, Fig. 1-8

Eine sterile Fieder liegt aus Stolzenbach vor, die eindeutig zu dieser, mit der heutigen *Osmunda banksiaefolia* (PRESL) KUHN verglichenen Art, gehört.

Farnreste erscheinen in Stolzenbach selten, sind aber aus vielen Ablagerungen bekannt, so z.B. *Lygodium kaulfussii* von Schwandorf (GREGOR 1980, S. 52, Taf. 15, Fig. 1; KNOBLOCH & KVACEK 1976, S. 12, Taf. 1, Fig. 1), unsere von Ostheim (1987 auf der Exkursion 07 des 14. Internat. Bot. Kongresses Berlin gefunden, GREGOR, in Vorb.) und aus dem Weißeister-Becken (MAI & WALTHER 1978).

3.1.3. GYMNOSPERMAE

Pinaceae

PINUS LINNE

Pinus thomasi (GOEPP.) REICHENB.

1985 *Pinus thomasi* - MAI & WALTHER, S. 22, Taf. 2, Fig. 15-17

Der relativ kleine Zapfen ist abradiert, etwas asymmetrisch und leicht gekrümmt; die Apophysen sind abgebrochen und destruiert - man kann aber noch einen kleinen Mucro am Umbo erkennen.

Pinus sp.

Tafel 7, Fig. 5

Die in der Kohle liegenden Nadeln sind für eine weitere Bestimmung der Art nicht geeignet (vgl. MAI & WALTHER 1985: 19-23), belegen aber die Gattung recht gut.

Taxodiaceae

ATHROTAXIS D. DON

Athrotaxis couttsiae (HEER) GARDNER

1978 *Athrotaxis couttsiae* - MAI & WALTHER, S. 26-27, Taf. 14, Fig. 8-13, Taf. 16, Fig. 12

1985 *Athrotaxis couttsiae* - MAI & WALTHER, S. 23-24, Taf. 3, Fig. 11-13, Taf. 4, Fig. 1-2, Taf. 5, Fig. 4-17

Nur sehr wenige Reste, vor allem Kurztriebe, dieser Art fanden sich im Kasseler Revier in Stolzenbach, und nur in der Kohle. Sie ist auch aus England (Bovey Tracey) und dem Weißeister-Becken bekannt.

DOLIOSTROBUS MARION

Doliosstrobos taxiformis (STERNBG.) KVACEK

Tafel 1, Fig. 4; Tafel 3, Fig. 1-3, 6-8; Tafel 4, Fig. 5

1976 *Doliosstrobos taxiformis* - MAI, S. 95-98, Taf. 1, Fig. 1-5, Abb. 1

1985 *Doliosstrobos taxiformis* - MAI & WALTHER, S. 24-25, Taf. 3, Fig. 14-16,

Taf. 5, Fig. 18-20, Taf. 6, Fig. 1-6

Zweigreste, abgerollte Zapfen, Deckschuppen und sichelförmige Blätter sind in der Stolzenbacher Flora absolut dominant vorhanden. Eine ausführliche Beschreibung der Reste haben MAI & WALTHER (1985:25) vorgelegt. Die Art ist aber auch aus Haselbach, dem Weißelster-Becken und Haring in Tirol bekannt.

3.1.4. ANGIOSPERMAE

3.1.4.1. Monocotyledoneae

Cyperaceae

CLADIOCARYA REID & CHANDLER

Cladiocarya europaea (DOROFEEV) MAI
Tafel 7, Fig. 1-4

1978 *Cladiocarya europaea* - MAI & WALTHER, S. 143-144, Taf. 1, Fig. 9, Taf. 48, Fig. 37-38
1985 *Cladiocarya europaea* - MAI & WALTHER, S. 129, Taf. 32, Fig. 17-24

Eine Unmenge vererzter (markasitisierter) Nüßchen kommen in der Braunkohle von Stolzenbach vor, ähnlich in vielen Ablagerungen der ehemaligen DDR (MAI & WALTHER 1985:129). Die stratigraphische Reichweite der Art geht vom Mitteleozän bis ins Pliozän (ibid. 129).
Aus dem Obereozän von Hordle in England stammt die nahe verwandte *Cladium minimum* CHANDLER (1925:15).

Arecaceae

SABAL ADANSON

Sabal major (UNGER) HEER
Tafel 2, Fig. 3-5

1978 *Sabal major* - MAI & WALTHER, S. 148, Taf. 49, Fig. 1-7
1985 *Sabal major* - MAI & WALTHER, S. 133-135, Taf. 34, Taf. 35, Fig. 1-4

Ein sehr schlecht erhaltenes und schräg abgebrochenes Strahlencentrum eines Fächerblattes mit Stielrest belegt mit Sicherheit die Palmen in Stolzenbach. Einige weitere noch undeutliche Reste gestatten einen Eindruck von der Häufigkeit der Fächerpalme als Begleiter der paratropischen Vegetation zu bekommen. Es handelt sich im Gegensatz zur folgenden Art um eine stammbildende Palme.

CALAMUS LINNE

Calamus daemonorops (UNGER) CHANDLER
Tafel 2, Fig. 1-2

1985 *Calamus daemonorops* - MAI & WALTHER, S. 135, Taf. 32, Fig. 32-38

Eine etwa 4 mm große Panzerfrucht (im Abdruck) zeigt die typisch dachziegelartig liegenden Schuppen mit parallelnervigen Brakteolen. Obwohl das Exemplar schlecht erhalten ist, läßt sich die Art eindeutig zuordnen. Die Art ist eine Würgepalme, ein Kletterer, der mit Stacheln bewehrte, lianenartige Stränge hat (GREGOR 1989:24, Abb. 9, 11, Taf. 8, Fig. 1-5) und sich um andere Bäume herumwindet.

3.1.4.2. Dicotyledoneae

Lauraceae

LAUROPHYLLUM GOEPPERT

Laurophyllum pseudoprinceps WEYL. & KILPPER
Tafel 5, Fig. 5

1985 *Laurophyllum pseudoprinceps* - MAI & WALTHER, S. 39, Taf. 21, Fig. 3-8

Einige Blätter sind eindeutig mit *Laurophyllum*-Arten zu vergleichen, wenn ohne Kutikularanalyse eine Zuordnung auch erschwert ist. Verschiedene Arten wurden von MAI & WALTHER (1985:33, 39-46) mitgeteilt, darunter auch die oben genannte Art. Weitere artlich unbestimmte Formen werden als *Laurophyllum* sp. bezeichnet (Taf. 2, Fig. 1).

DAPHNOGENE UNGER

Daphnogene cinnamomea (ROSSMÄSSLER) KNOBL.
Tafel 5, Fig. 1-2

1985 *Daphnogene cinnamomea* - MAI & WALTHER, S. 37-38, Taf. 30, Fig. 1-4, Bild 2/1-6

Ein einzelnes vorliegendes Blatt birgt ein Problem in sich, da zwar die Morphologie mit der Art *D. cinnamomea* übereinstimmt, nicht aber die Nervatur, welche zwar deutliche Sekundärnerven zeigt, aber statt 2 kurz aufeinanderfolgend nochmals 2. Im Moment ist keine andere Zuordnung des Fossils möglich, wohingegen einige andere Blätter eindeutig dieser Art zuzuordnen sind.

Cabombaceae

BRASENIA SCHREBER

cf. *Brasenia* spec. vel *Dusembaya* spec.

1976 hat MAI aus dem Geiseltal Samen von *Brasenia* cf. *teumeri* KIRCHH. (S. 108, Taf. 3, Fig. 1-4) beschrieben, welche sich von der jüngeren *B. victoria* (CASP.) WEBERB. unterscheidet.

Ein winziger Rest von Stolzenbach hat eine rundliche Keimöffnung (Deckel verloren?) und eine glatte Oberfläche, ist aber durch Markasiteinfluß so umstrukturiert, daß eine sichere Bestimmung nicht mehr möglich erscheint. Auch die aus dem Oligozän beschriebene *Dusembaya turgaica* (DOROF.) DOROF. (vgl. MAI & WALTHER 1978: 46) ist hier nicht ganz auszuschließen.

Altingiaceae*STEINHAUERA* PRESL*Steinhauera subglobosa* PRESL

Tafel 6, Fig. 1-6

1968 *Steinhauera subglobosa* - MAI, S. 190-196, Taf. 38, Fig. 9-15, Taf. 39, Fig. 16-381985 *Steinhauera subglobosa* - MAI & WALTHER, S. 53-54, Taf. 12, Fig. 11-20

Die kugeligen Fruchtstände sind sehr schlecht erhalten und bestehen meist aus 10-30 verwachsenen Einzelfrüchten. Septizide und loculizide Dehiszenz der Kapsel Früchte, die im Rezeptakulum eingesenkt liegen. Griffel nicht vorhanden, abfällig. Samen nicht vorhanden.

Die schlecht erhaltenen Fruchtstände können im ersten Moment mit solchen von *Liquidambar europaea* (MAI & WALTHER 1978: 54-56, Taf. 18, Fig. 17) verwechselt werden, sind aber durch die rundlichen und kurzen Köcher der Endokarprien gekennzeichnet.

Fagaceae*QUERCUS* LINNE*Quercus neriifolia* A. BR.

Tafel 4, Fig. 1

1985 *Quercus neriifolia* - MAI & WALTHER, S. 70

Ein großes Blatt (9,5 cm Länge) gehört aufgrund des Blattrandes und der Nervatur zu dieser Art.

DRYOPHYLLUM DEBEY*Dryophyllum furcinerve* (ROSSM.) SCHMALH.

Tafel 5, Fig. 4

1985 *Dryophyllum furcinerve* - MAI & WALTHER, S. 63-65, Taf. 5, Fig. 1-8, Taf. 30, Fig. 1-8, Taf. 31, Fig. 1-6

Das Blatt ist nur halb erhalten und zeigt linksrandig den typischen gezähnten Rand, allerdings sind die Nerven nicht so typisch gerade bei der Sekundärnervatur wie es normalerweise bei *Dryophyllum*-Arten ist (vgl. MAI & WALTHER 1985: 61-69). Es wäre für Stolzenbach der erste Hinweis auf die sonst im Eozän sehr häufige Gattung.

Theaceae*GORDONIA* ELLIS*Gordonia minima* CHANDLER

Tafel 6, Fig. 7-11

1985 *Gordonia minima* - MAI & WALTHER, S. 76, Taf. 20, Fig. 8-16

Eine Kapsel ist z.T. aufgeplatzt und destruiert und zeigt 2 Fächer von vorne, wobei unklar ist, wieviele noch dahinter liegen.

Von der Größe her kommt nur *G. minima* (bis 7 mm Länge) in Frage; die verwandten *Polyspora truncata* (CHANDLER) GREGOR und *P. obovata* MAI (in MAI & WALTHER 1985:77, Taf. 20, Fig. 1-7, 17) haben größere Kapseln.

Leider sind weder die Außenflächen der Kapseln (Furchen, Runzeln?) noch die Columella sehr deutlich zu sehen, da die Exemplare stark gagatisiert bzw. nur im Abdruck erhalten sind.

EURYA THUNB. s.l.

Eurya spec.

Tafel 3, Fig. 4

Bei dem aufgeplatzen und destruierten Exemplar von Stolzenbach kommen wohl nur zwei Vergleichsarten in Frage: *E. dubia* (CHANDLER) MAI und *E. stigmosa* (LUDWIG) MAI (vgl. in MAI & WALTHER 1985: 74-75). Beide Arten sind aus dem Paläogen des Weißelster-Gebietes, von England, aus der ehemaligen DDR und dem Miozän Europas bekannt. Die Art *E. stigmosa* ist nach der monographischen Bearbeitung von MAI (1970) noch weiter zu untersuchen, ebenso wie neue, soeben gefundene Exemplare aus Stolzenbach.

Sterculiaceae

STERCULIA LINNE

Sterculia labrusca UNGER

1976 *Sterculia labrusca* - RÜFFLE, S. 365-369, Taf. 55, 56, 62, Fig. 1-6, Abb.5

1985 *Sterculia labrusca* - MAI & WALTHER, S. 92-93, Taf. 33, Fig. 10, Bild 10/3-5

Das dreilappige Blatt ist etwa 4 cm lang und mit den Arten aus dem Mitteleozän und Oberoligozän (Socka, Weißelster, Mosel) zu vergleichen.

Früchte der Gattung haben MAI & WALTHER (1985: 91) aus dem Weißelster-Becken mitgeteilt.

Myrtaceae

RHODOMYRTOPHYLLUM RÜFFLE & JÄHNICHEN

Rhodomyrtophyllum sinuatum (BAND.) WALTHER

Tafel 5, Fig. 3

1985 *Rhodomyrtophyllum sinuatum* - MAI & WALTHER, S. 102-106, Taf. 26, Taf. 27, Taf. 28, Bild 5-7

Einige kleine Blättchen zeigen die gerunzelte Epidermis, aber kaum Sekundärnerven, auch die apikale Einziehung ist deutlich sichtbar (MAI & WALTHER 1985: Bild 5-10, 17, 20).

Rutaceae*RUTASPERMUM* CHANDLER*Rutaspermum ornatum* (CHANDLER) MAI

- 1925 *Zanthoxylon ornatum* - CHANDLER, S. 27, Textfig. 10, Taf. IV, Fig. 4 a, b
 1976 *Acronychia ornata* (CHANDLER) - MAI, S. 115, Taf. 5, Fig. 1-7
 1989a *Rutaspermum ornatum* - GREGOR, S. 254, Fig. 2, 6

Die Art ist überaus häufig im Geiseltal und kommt auch im englischen (Ober-) Eozän (Hordle z.B.) vor, wobei eine ganze Reihe verwandter Begleitformen (Rutaceae) auftreten.

Die großen schiffchenförmigen Samen haben eine längsriefige Oberfläche und ein gerades Hilum.

Von Stolzenbach (Streifenvortrieb Nordfeld) liegt nun ein einziges Exemplar vor - damit ein Erstnachweis im westdeutschen Paläogen.

MAI hat (1976: 115) die Art mit *Acronychia* in Verbindung gebracht, was nach Meinung des Autors GREGOR anatomisch nicht richtig ist. Die Samenstruktur ist anders. Die vorliegende *Rutaspermum* kann als Vorläufer der Gattung *Zanthoxylum* gelten (vgl. GREGOR 1989a: Fig. 1, 6, S. 260, 261). *Rutaspermum ornatum* ist im Geiseltal aus den Tagebauen Cecilie, Leonhardt und Neumark-Süd bekannt - welche alle mitteleozäne Kohlen aufweisen.

?Apocynaceae*APOCYNOPHYLLUM* UNGER*Apocynophyllum helveticum* HEER
Tafel 4, Fig. 2

- 1985 *Apocynophyllum helveticum* - MAI & WALTHER, S. 128-129, Taf. 4, Fig. 1-5,
Taf. 46, Fig. 7-13, Taf. 47, Fig. 1-3

Die variablen Blätter zeichnen sich durch einen Randsaum von Sekundärnerven aus. Die Art ist im Obereozän bis Untermiozän verbreitet.

Incertae sediscf. *Carpolithus heeri* (ETTINGSH.) MAI
Tafel 3, Fig. 5

- 1978 *Carpolithus heeri* - MAI & WALTHER, S. 150-151, Taf. 6, Fig. 4, Taf. 25,
Fig. 25-29
1985 *Carpolithus heeri* - MAI & WALTHER, S. 137, Taf. 37, Fig. 1-20

Eine derbledrige Frucht, schlecht erhalten, zeigt die glänzende Oberfläche und den Rest eines scheibenförmigen Diskus, ist aber aufgrund der schlechten Erhaltung nur bedingt mit der obigen Art zu vergleichen.

3.2. Die Mikroflora (G. KAOURAS)

Das Palynologische Spektrum der eozänen Kohlen des "Borkener Bildes" wurde bereits von PFLUG (1957) beschrieben und von SITTLER (1965, Tab. 5) im Tgb. Altenburg III zusammengefaßt (vgl. hier Tab. 1).

Es läßt sich eine Fazies von Seeablagerungen, offenen Mooren und Bruchwald erkennen, und zwar im Wechsel, wie nicht anders zu erwarten (vgl. zu allem RITZKOWSKI 1969: 71).

Tabelle 1: Pollen und Sporen in Borkener Flözgruppe und Weißblauer Serie (verändert nach SITTLER 1965, Tab. 5)

Borkener Flözgruppe

SPORITES (H. POTONIE, 1893)

<i>Cicatricosispor. pseudotertiarius</i> (KR. 1959) - Schizeaceen	+
<i>Leiotriletes maximus</i> (PF. 1953) - <i>Lygodium</i>	+
<i>Duplospor. sp.</i> (PF. 1953B)	+
<i>Toroispor. sp.</i> (KR. 1959)	+
<i>Toroispor. neddeni</i> (KR. 1959) - Polypodiaceen, Cytheaceen	+
<i>Toroispor. reductus</i> (KR. 1959)	+
<i>Triplanospor. sinuosus</i> (PF. 1952) - Gleicheniaceen, Osmundaceen	+
<i>Triplanospor. microsinosus</i> (PFLANZL. 1955) - Gleicheniaceen, Osmundaceen	+
<i>Laevigatospor. haardti</i> (R.POT. & VEN. 1934) - Polypodiaceen	+

POLLENITES (R. POTONIE 1931)

<i>Pityospor. microalatus</i> (R. POT. 1934) - <i>Pinus haploxylon</i> -Typ	+
<i>Pityospor. labdacus</i> (R. POT. 1934) - <i>Pinus silvestris</i> -Typ	+
<i>Pityospor. alatus</i> (R. POT. 1931) - <i>Picea</i>	+
<i>Inaperturopoll. dubius</i> (R. POT. & VEN. 1934) - Cupressaceen, Taxodiaceen	+
<i>Inaperturopoll. hiatus</i> (R. POT. 1931) - Taxodiaceen	+
<i>Inaperturopoll. emmaensis</i> (KÜRR. & PF. 1952) - Cupressaceen	+
<i>Inaperturopoll. (?) stellarius</i> (R. POT. 1934)	-
<i>Monocolpopoll. tranquillus</i> (R. POT. 1934) - Palmen, cf. <i>Phoenix</i>	+
<i>Monocolpopoll. areolatus</i> (R. POT. 1934) - Palmen, cf. <i>Sabal</i>	+
<i>Triatriopoll. plicatus</i> (R. POT. 1934) - Myricaceen	+
<i>Triatriopoll. excelsus</i> (R. POT. 1934) - Myricaceen	+
<i>Triatriopoll. ruobituitus</i> (PF. 1953a) - Myricaceen	+
<i>Triatriopoll. rurensis</i> (PF. & TH. 1953) - Myricaceen	+
<i>Triatriopoll. myricoides</i> (KREMP 1949) - Myricaceen	+
<i>Triatriopoll. coryphaeus punctatus</i> (R. POT. 1931) - Myricaceen, Juglandaceen	+
<i>Triatriopoll. microcoryphaeus</i> (R. POT. 1931) - <i>Engelhardtia</i> , Juglandaceen	+
<i>Trivestibulopoll. betuloides</i> (PF. 1953a) - <i>Betula</i>	+
<i>Tripoporoll. coryloides</i> (PF. 1953a) - <i>Corylus</i>	-
<i>Intratripoporoll. kettingensis</i> (PF. 1953a) - Bombacaceen	+
<i>Intratripoporoll. rhizophorus</i> (R. POT. 1934)	+
<i>Corsinipoll. oculus noctis</i> (THIERG. 1940) - Oenotheraceen	+

Tabelle 1 (Fortsetzung):

<i>Tricolpopoll. microhenrici</i> (R. POT. 1931) - Cupuliferen: <i>Quercus</i>	+
<i>Tricolpopoll. liblarensis</i> (TH. 1950) - Cupuliferen: <i>Quercus</i>	+
<i>Tricolpopoll. fallax</i> (R. POT. 1934) - Cupuliferen: <i>Quercus</i>	+
<i>Tricolpopoll. spinosus</i> (R. POT. 1934) - Lauraceen	+
<i>Tricolpopoll. vegetus</i> (R. POT. 1934) - Hamamelidaceen	+
<i>Porocolpopoll. vestibulum</i> (R. POT. 1931) - Symplocaceen	+
<i>Tricolporopoll. iliacus</i> (R. POT. 1931) - <i>Ilex</i>	+
<i>Tricolporopoll. edmundi</i> (R. POT. 1931) - Araliaceen	-
<i>Tetracolporopoll. manifestus</i> (R. POT. 1931) - Sapotaceen	+
<i>Ephedripites</i> sp. (BOLCHOW. 1953) - <i>Ephedra</i>	+

Eine erneute Kurzuntersuchung einiger Proben aus Stolzenbach erbrachte folgende Formen von Pollen, Sporen (incl. Cysten, Plankton), welche das bisherige Bild bestätigen:

Tabelle 2: Palynomorphen aus den Proben von Stolzenbach

Kassel I (Ton):	Kassel II (Kohle):
Plankton,	Gramineae,
Algen,	Plankton,
<i>Sporites</i> ,	Sporen,
<i>Pinus</i> ,	Polypodiaceae,
<i>Ephedripites</i> ,	Umbelliferae,
Palmae,	Ericaceae,
<i>Quercus</i> ,	<i>Pinus</i> ,
<i>Myrica</i> ,	? <i>Fraxinus</i> .
<i>Ostrya</i> ,	
<i>Castanea</i> ,	
<i>Ericipites</i> ,	
<i>Betula</i> ,	
<i>Salix</i> ,	
<i>Ilex</i> ,	
<i>Ovoidites</i> ,	
Polypodiaceae,	

Eine gezielte Untersuchung zur palynologischen Problematik von Stolzenbach soll von W. KRUTZSCH (Berlin) vorgenommen werden. Nach seiner vorläufigen mündl. Mitt. gehört eine Kohleprobe von Stolzenbach ins "Mittel-Eozän".

3.3. Insektenkokons

INSECTA

Kokons indet.
Tafel 7, Fig. 6

Die überaus häufigen Kokons sollen im nächsten Teil der Bearbeitung dargestellt werden.

4. Ökologische Auswertung und Paläogeographie

Im Gegensatz zu den obereozänen Floren des Weißelster-Beckens ist die Stolzenbacher Flora artenarm, weist keine *Dryophyllum*-Typen auf und ist durch eine *Doliosstrobos*-Dominanz gekennzeichnet. Aber gerade diese Konstellation ist nach MAI & WALTHER (1985: 151) typisch für den sog. "*Athrotaxis-Doliosstrobos-Lauraceen-Wald*", der von Häring, Bournemouth usw. bekannt ist. Diese Komposition wird auch Lorbeer-Koniferenwald (MAI 1981) mit Monodominanz einer riesenwüchsigen immergrünen Taxodiacee genannt und gehört zu den "subtropischen Regen- und Lorbeerwäldern" (MAI & WALTHER 1985: 147), welche hier auf moorigen, sauren, oligotrophen oder trockenen, tonigen Böden vorkommt.

Dieser Waldtyp ist heute noch als Relikt in Ost-Asien, dem pazifischen Nordamerika, in Chile, Argentinien und Tasmanien zu finden (ibid. 152).

Auch die Röhrchtfazies ist gut vertreten mit dem häufigen Vorkommen von *Cladiocarya europaea*; wieder monodominant (mit Farnen) weist dies auf fast ständig überflutete nährstoffreiche Substrate hin. Die Vorkommen sind heute in Indonesien (Ranu Lamongan See) und im südöstlichen Nordamerika (Wet Prairies, Everglades) zu suchen. Die Schwimmpflanzengesellschaft ist im Stolzenbacher Ton nur durch *Salvinia reussii* nachgewiesen, welche heute nur im tropischen Amerika vorkommt.

Die Floren lassen sich in eine liegende aus der Braunkohle und in eine hangende aus dem Tonzwischenmittel aufgliedern, wobei deutlich die Faziesunterschiede zu beobachten sind.

Paläogeographisch ist das Vorkommen von Stolzenbach eindeutig an die marinterrestrische Randlage am Verbindungsarm Niederrhein-Nordmeer gebunden (Abb. 9). Diese im Osten des Arms liegende Landmasse war also Standort der Flora von Stolzenbach.

Ein Vergleich mit den Floren des Weißelster-Beckens findet sich in MAI & WALTHER (1985: 163), kann hier aber nur bedingt herangezogen werden, da lithologische Angaben fehlen und die Variabilität sehr groß erscheint.

Eine eingehende Untersuchung mit zeitgleichen bzw. ähnlichen Floren Europas soll erst später mit einem Computer-Modell erfolgen, wie es gerade mit neogenen Floren Europas gemacht wird (GÜNTHER & GREGOR 1989, 1990). Vorläufig ist zu erwähnen, daß die Floren z.B. von Altöfen (Ungarn, RASKY 1960), von Messel (WILDE 1989), Eckfeld/Eifel (GREGOR & LÖHNERTZ 1986, LUTZ 1991) oder des Geiseltales (MAI 1976) ein anderes Gepräge besitzen und nicht in die nähere Wahl kommen.

In der hessischen Senke lagerten sich im Eozän nach der spätmesozoischen Heraushebung wieder Sedimente ab. Dies vollzog sich bis ins Oligozän, wo sich der Tiefststand der Absenkung durch einen Durchbruch zeigte, wobei sich die Meeresarme des Oberrheingrabens und des Norddeutschen Beckens verbanden.

Durch dieses "Vorfluter"-Verhalten (Steigen und Fallen des Grundwassers im zentralen Teil der hessischen Senke) kam es im Eozän zur Vermoorung und späteren Seen- und Lagunenbildung und dann zur Umkehrung der Vorgänge (Abb. 9). Somit liegen diverse Kohlebildungen vor, wobei uns hier besonders das Borkener Hauptflöz interessiert, also die älteren Ablagerungen.

Da die beiden Floren von Stolzenbach aus verschiedenen Sedimenten kommen, sind auch zwei Faziesmodelle angebracht.

Die folgende Zusammenstellung (Tab. 3) zeigt durch eine Auflistung der Arten auf einen Blick die Faziesverteilung der Fossilien in Ton und Kohle und somit auch die verschiedenen Biotope (vgl. dazu auch MAI & WALTHER 1985: 141-143).

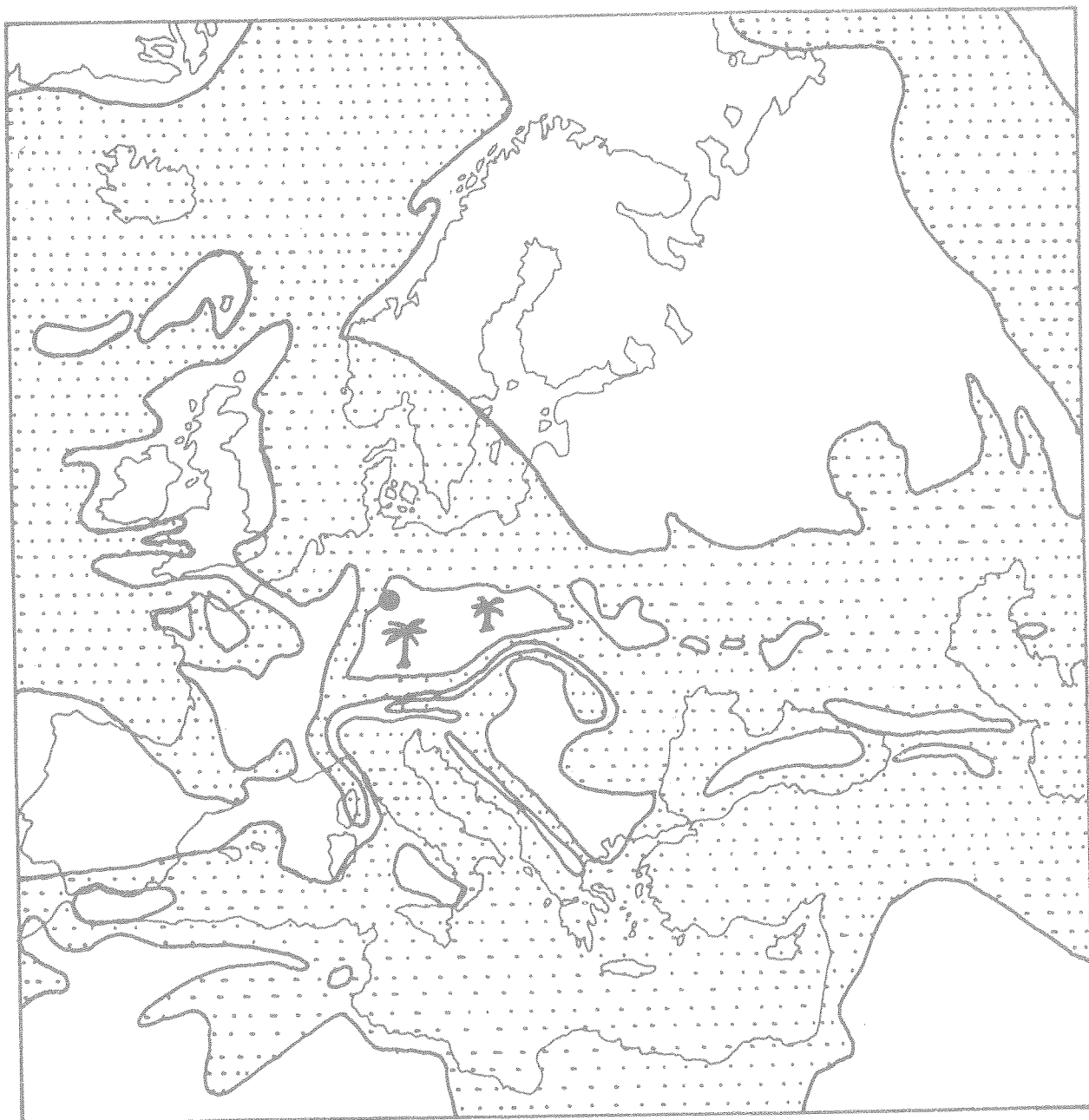


Abb.9: Paläogeographische Verteilung von Land (weiß) und Meer (gepunktet) im Paläogen Europas mit Angabe des Fundortes Stolzenbach (Punkt) und der Lage der Pflanzenfunde (Palmen)(verändert nach PRAUSS 1986: ABB.4).

Tabelle 3: Artverteilung auf die beiden Faziesbereiche von Stolzenbach

Artenliste	Braunkohle Fundstelle Berg 2	Ton Fundbereich Nordfeld
<i>Phelonites lignitum</i>	+	-
<i>Salvinia reussii</i>	-	+
<i>Osmunda lignitum</i>	+	-
<i>Pinus thomasiana</i>	+	-
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	-	+
<i>Dolliostrobus taxiformis</i>	-	+
<i>Cladiocarya europaea</i>	+	-
<i>Sabal major</i>	-	+
<i>Calamus daemonorops</i>	-	+
<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	-	+
<i>Daphnogene cinnamomea</i>	-	+
cf. <i>Brasenia</i> vel <i>Dusembaya</i>	+	-
<i>Steinhauera subglobosa</i>	-	+
<i>Quercus neriifolia</i>	-	+
<i>Dryophyllum furcinerve</i>	-	+
<i>Gordonia minima</i>	-	+
<i>Eurya</i> spec.	+	-
<i>Sterculia labrusca</i>	-	+
<i>Rhodomyrtophyllum sinuatum</i>	-	+
<i>Rutaspermum ornatum</i>	-	+
<i>Apocynophyllum helveticum</i>	-	+
<i>Carpolithus heeri</i>	-	+

Wir haben also eindeutig in der Kohle wenige Wasserpflanzen (*Brasenia*), häufige Riedbewohner (*Cladiocarya*), aber auch Vertreter der Umgebung (*Eurya*, *Rutaspermum*), während im Ton sehr häufig der Schwimmpflanz *Salvinia* auftritt, Farne als Uferbegleiter (*Pronephrium*) und alle möglichen Arten des Regen- und Lorbeerwaldes (Palmen, Lauraceen, Coniferen etc.).

5. Stratigraphische Problematik

Die beiden Floren von Stolzenbach sind wohl ziemlich zeitäquivalent, kleinere Abstände sind wohl zu vernachlässigen. Als ganzes betrachtet kommt der paläogene Charakter der Floren von Stolzenbach klar zum Vorschein. Nun fragt man sich aber auch nach der genaueren Einstufung der Stolzenbach Funde, wobei gewisse Diskrepanzen nicht zu übersehen sind. Was sagt nun die Flora zur stratigraphischen Situation aus? Wie schon erwähnt, gehört die Braunkohle palynologisch ins "Borkener Bild", heute also ins Mittel-Eozän (Abb. 4). Das früher als "Borkener Bild" interpretierte Ober-Eozän wird heute ins höhere Mittel-Eozän gestellt (vgl. THIELE-PFEIFFER 1988: 70), was wohl auch die "obereozänen" Floren des Weipfelster-Beckens betrifft. Falls letztere Mittel-Eozän sind, wären unsere Funde ebenfalls gleichalt.

MAI & WALTHER gehen (1985: 13) auf das obereozäne Alter der Weipfelster-Floren ein, leider ohne dies makrobotanisch näher zu untermauern oder mit anderen eozänen Floren im genauen Vergleich herauszuarbeiten. Ihre Einstufung stützt sich auf ein von KRUTZSCH vorgelegtes palynologisches Gutachten zum "Ober-eozän". Nach pers. mündl. Mitt. W. KRUTZSCH ist die Problematik dieses Mittel-

Ober-Eozäns keinesfalls als gelöst zu betrachten und soll weiter verfolgt werden.

Die Makroflora gestattet nun ebenfalls (vorläufige) Aussagen, vor allem im Vergleich mit dem Geiseltal und dem Weipfelster-Becken, aber auch anderen Lokalitäten (MAI & WALTHER 1985: 147-162).

Tabelle 4: Europäischer Florenvergleich

Artenliste von Stolzenbach	Geiseltal	Weipfelster	Messel	Eifel	Stare Sedlo
	KRUMB. et al. 1983 MAI 1976	MAI & WALTHER 1985	COLLINSON 1982, 1986	GREGOR & LÖHNERTZ 1985	KNOBLOCH 1990
<i>Phelonites lignitum</i>	(+)	-	-	-	-
<i>Salvinia reussii</i>	-	-	-	-	-
<i>Osmunda lignitum</i>	-	+	-	-	-
<i>Pinus thomasi</i>	-	+	-	-	-
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	+	+	-	+	+
<i>Doliosirobium taxiformis</i>	+	+	+	-	-
<i>Cladiocarya europaea</i>	-	+	(+)	(+)	-
<i>Sabal major</i>	(+)	+	(+)	(+)	(+)
<i>Calamus daemonorops</i>	-	+	(+)	-	-
<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	+	+	+	-	+
<i>Daphnogene cinnamomea</i>	-	+	-	-	+
cf. <i>Brasenia</i> vel <i>Dusembaya</i>	(+)	-	(+)	(+)	-
<i>Steinhauera subglobosa</i>	+	+	-	(+)	+
<i>Quercus nerilifolia</i>	-	+	-	-	+
<i>Dryophyllum furcinerve</i>	+	+	-	-	+
<i>Gordonia</i> spec.	+	(+)	(+)	-	-
<i>Eurya</i> spec.	-	(+)	-	-	-
<i>Sterculia labrusca</i>	-	+	-	-	(+)
<i>Rhodomyrtophyllum sinuatum</i>	(+)	+	-	-	(+)
<i>Rutaspermum ornatum</i>	+	-	(+)	(+)	-
<i>Apocynophyllum helveticum</i>	-	+	-	-	-
<i>Carpolithus heeri</i>	-	+	-	-	-
Übereinstimmende Arten	7	16	2	1	6
Übereinstimmende Taxa	11	18	8	6	9

Ein eingehender stratigraphischer Vergleich soll nach Beendigung der gesamten Florenbearbeitung von Stolzenbach vorgelegt werden. Vorläufig zeigt Tab. 4 die größte Übereinstimmung der Stolzenbacher Flora mit der aus dem Weipfelster-Becken. Aber auch das Geiseltal paßt recht gut ins Bild (Braunkohlen!), während Stare Sedlo etwas weniger und Messel keine brauchbaren Ergebnisse bringt (erstere Sandstein, letztere Ölschiefer, also völlig von Stolzenbach verschiedene Faziesbereiche). Die Eifel-Floren (GREGOR & LÖHNERTZ 1985, 1986) sind noch zu wenig zu Vergleichen geeignet, da die Blattfloren noch bearbeitet werden müssen.

Das Hauptflöz wurde durch den Fund eines *Lophiodon* cf. *cuvieri* WAT. im Tiefbau

Stolzenbach als Mitteleozän eingestuft (TOBIEN 1961). Weitere tierische Reste sind in der Coll. OSCHKINIS vorhanden (Schildkröten, Krokodile usw.) und werden z.T. gerade bearbeitet (SCHLEICH 1992). Zusammenfassend werden die Sedimente von Stolzenbach in den Zeitraum Mittel- bis Obereozän gestellt.

6. Literatur

- BARTHEL, M. (1976): Farne und Cycadeen. - Abh. zentr. geol. Inst., 26: 439-498, 9 Abb., Taf. 72-88; Berlin.
- Bergbau-Kraftwerk Borken (Preußenelektra Hrsg.) (1981): 20 S., viele Abb.; Borken.
- BROSIUS, M. & GRAMANN, F. (1958): Die stratigraphische Reichweite des Mesemer Pollenbildes in Borken (Tertiäre, Niederhessen). - Z. deutsch. geol. Ges., 111: 182-197, 7 Abb., 3 Taf.; Hannover.
- BUZEK, C., KONZALOVA, U. & KVACEK, Z. (1971): The genus *Salvinia* from the Tertiary of the North Bohemian Basin. - Sborn. geol. VED, P, 13: 179-222, 8 Taf., 11 Fig., 5 Tab.; Praha.
- CHANDLER, M. E. J. (1925): The Upper Eocene Flora of Hordle, Hants., 1 - Monogr. Palaeont. Soc. London, 1, 32 S., 4 Taf.; London.
- COLLINSON, M. E. (1986): Früchte und Samen aus dem Messeler Ölschiefer. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 85: 217-220, 1 Abb.; Frankfurt a.M.
- COLLINSON, M. E. & GREGOR, H.-J. (1987): Rutaceae from the Eocene of Messel, West Germany. - Tertiary Res., 9, 1-4: 67-80, 1 Textfig., 3 pls.; Leiden.
- FRIEDRICH, K. (1978): Die Braunkohlentagebaue der Preußischen Elektrizitäts-AG (Preußenelektra). - Bergbau, 10: 462-469, 21 Abb.
- GREGOR, H.-J. (1980): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle. II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 174, 1-3: 7-94, 15 Taf., 7 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. - 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anh., Ferd. Enke-Verlag; Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1989a): Aspects of the fossil record and phylogeny of the family Rutaceae (*Zanthoxylon*, *Toddalioidae*). - Pl. Syst. Evol., 162: 251-265, 6 Fig., Springer-Verl.; New York.
- GREGOR, H.-J. (1989b): Neue geologisch-paläontologische Ergebnisse aus den Tagebauen der Oberpfälzer Braunkohle (Naab-Molasse, Miozän). - Documenta naturae, 55: 1-78, 15 Abb., 10 Taf.; München.
- GREGOR, H.-J. & LÖHNERTZ, W. (1986): Paläobotanische Untersuchungen im Alttertiär des linksrheinischen Schiefergebirges. - Mitt. d. Ver. f. Naturwiss. u. Math. Ulm (Donau), 34: 86-112, 3 Taf.; Ulm.
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J.: Computer-Analyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. - Documenta naturae, 50, 1: 1-180; München 1989.
Documenta naturae, 50, 2: 1-159; München 1990.
Documenta naturae, 50, 3: (in Vorb.) München 1992.
- KLEIN-REESINK, J. (1984): Stoffbestand und Genese der Braunkohlen der Niederhessischen Senke mit vergleichenden Untersuchungen an Braunkohlen aus der Oberpfalz und Ost-Westfalen. - Documenta naturae, 17: 1-133, 46 Abb., 5 Taf.; München.
- KLEIN-REESINK, J., RIEGEL, W. & SCHAUB, K. (1982): Zur petrographischen Konstitution alt- und jungtertiärer Braunkohlen Niederhessens. - Z. dt. geol. Ges., 133: 309-337, 8 Abb., 3 Taf.; Hannover.
- KLEIN-REESINK, J., RIEGEL, W. & SCHULZ, K.-H. (1982): Tertiäre Braunkohlen und

- Kupferschiefer in Niederhessen. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 56: 111-132, 12 Abb., 2 Tab.; Frankfurt a.M.
- KNOBLOCH, E. (1990): The flora of the Stare Sedlo Formation in West Bohemia, Upper Eocene. - Proc. Symp. Paleofloristic and Paleoclimatic Changes in the Cretaceous and Tertiary, IGCP 216, p. 159-165, 16 figs.; Praha.
- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse. - Rozpr. Ustredni Ustav Geol., 42: 1-131, 40 Taf., 52 Abb.; Praha.
- KRUMBIEGEL, G., RÜFFLE, L. & HAUBOLD, H. (1983): Das eozäne Geiseltal, ein mitteleuropäisches Braunkohlenvorkommen und seine Pflanzen- und Tierwelt. - 227 S., 175 Abb., 8 Tab., Ziemsen-Verlag; Wittenberg.
- LUTZ, H. (1991): Fossilfundstelle Eckfelder Maar (Hrsg. Landesslg. Nat.kd. Rheinland-Pfalz). - 51 S., 36 Abb., Mainz.
- MAI, D. H. (1968): Zwei ausgestorbene Gattungen im Tertiär Europas und ihre florengeschichtliche Bedeutung. - Palaeontographica, B, 123, 1-6: 184-199, 2 Taf., 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- MAI, D. H. (1970): Neue Arten aus tertiären Lorbeerwäldern in Mitteleuropa. - Feddes Repert., 81, 6-7: 347-370, 4 Textabb., 4 Taf.; Berlin-Dahlem.
- MAI, D. H. (1976): Fossile Früchte und Samen aus dem Mitteleozän des Geiseltales. - Abh. zentr. geol. Inst., Paläont. Abh., 26: 93-149, 5 Abb., 7 Taf.; Berlin.
- MAI, D. H. (1981): Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. - Flora (1981) 171: 525-582, 18 Abb., 7 Tab., 1 Beilage; Berlin.
- MAI, D. H. (1987): Neue Früchte und Samen aus paläozänen Ablagerungen Mitteleuropas. - Feddes Rep., 98, 3-4: 197-229, 10 Taf., 13 Abb., Berlin.
- MAI, D. H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28, 200 S., 50 Taf., 6 Tab., 1 Abb.; Dresden.
- MAI, D. H. & WALTHER, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 33, 220 S., 40 Taf.; Dresden.
- PANTIC, N. (1967): Die jungtertiären Floren und Klimawechsel im Balkanraum. - Abh. zentr. geol. Inst., 10: 145-154; Berlin.
- PFLUG, H. D. (1957): Zur Altersfolge und Faziesgliederung mitteleuropäischer (insbesondere hessischer) Braunkohlen. - Notizbl. hess. L.-Anst. Bodenforsch., 85: 152-178; Wiesbaden.
- PFLUG, H. D. (1966): Stratigraphische Einordnung weiterer hessischer und außerhessischer Tertiärvorkommen. - N. Jb. Paläont., Mh., 1966: 736-744; Stuttgart.
- PRAUSS, M. (Red.) (1986): Die Braunkohlen der Niederhessischen Tertiärsenke. - (Stadt Kassel, Naturkundemuseum Hrdg.), 18 S., 9 Abb.; Kassel.
- RASKY, K. (1960): Pflanzenreste aus dem Obereozän Ungarns. - Senck. leth., 41, 1-6: 423-449; Frankfurt a.M.
- RITZKOWSKI, S. (1969): Nördliches Hessen. In: Führer zur Oligozän-Exkursion 1969: 58-83, Abb. 10-17; Marburg.
- RITZKOWSKI, S. & RÖSING, F. (1977): Tertiär Nordhessens. - Exkursionsführer Geotagung 77, II: 63-111; Göttingen.
- RÜFFLE, L. (1976): Myricaceae, Leguminosae, Icacinaceae, Sterculiaceae, Nymphaeaceae, Monocotyledones, Coniferae. In: Eozäne Floren des Geiseltales. - Abh. zentr. geol. Inst., Paläont. Abh., 26: 337-438, 11 Abb., 18 Taf.; Berlin.
- RÜFFLE, L. & JÄHNICHEN, H. (1976): Die Myrtaceen im Geiseltal und einigen anderen Fundstellen des Eozän. - Abh. zentr. Geol. Inst., 26: 307-336, 6 Abb., Taf. 45-52; Berlin.

- SCHLEICH, H. H. (i.Dr.): Neue Reptilfunde aus dem Tertiär Deutschlands. 15. Schildkröten und Krokodilreste aus der eozänen Braunkohle des Untertagebaues Stolzenbach bei Borken in Hessen (Reptilia: Crocodylia, Testudines). Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg; Frankfurt a.M.
- SITTLER, Cl. (1965): Le Paleogen des Fosses Rhenan et Rhodanien. Etudes Sédimentologiques et Paleoclimatiques. - Mem. Serv. Carte geol. Als. Lorr., 24: 1-392; Strasbourg.
- STECKHAHN, W. (1952): Der Braunkohlenbergbau in Nordhessen. - Hess. Lagerstättenarch., 1; Wiesbaden.
- THIELE-PFEIFFER, H. (1988): Die Mikroflora aus dem mitteleozänen Ölschiefer von Messel bei Darmstadt. - Palaeontographica, B, 211, 1-3: 1-86, 16 Taf., 2 Abb., 1 Diagr.; Stuttgart.
- TOBIEN, H. (1961): Ein *Lophiodon*-Fund (Tapiroidea, Mammalia) aus den niederhessischen Braunkohlen. - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 89: 7-16; Wiesbaden.
- UDLUFT, H. & LANG, K. D. (1956): Der Untergrund der Niederhessischen Senke. - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 84: 184-203; Wiesbaden.
- WILDE, V. (1989): Untersuchungen zur Systematik der Blattreste aus dem Mittel-eozän der Grube Messel bei Darmstadt (Hessen, Bundesrepublik Deutschland). - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 115: 1-213, 5 Abb., 30 Taf., 1 Tab.; Frankfurt a.M. [Inaugural-Dissertation].

7. Tafelerklärungen

Das abgebildete Material liegt in der Sammlung OSCHKINIS unter den aufgeführten Nummern. Da das Material später an ein offizielles Museum gehen soll, z.B. an das Ottoneum Kassel, muß dann mit einer Änderung der Inv.-Nr. gerechnet werden.

Alle Fossilreste sind eozänen Alters und stammen aus dem Hangenden Ton (Tafel 1-6, Nordfeld) oder aus der Kohle von Berg 2 West (Tafel 7, Tafel 8, Fig.1-5). Die *Rutaspermum*-Samen stammen aus der oben erwähnten Nordfeld-Kohle (Tafel 8, Fig. 6-8).

Tafel 1

- Fig. 1: Tonplatte mit kohliger Struktur und *Salvinia*-Blättchen (*S. reussi*)
x 3; OSCH - 323
- Fig. 2: Blatt von *Salvinia reussi* ETT.
x 5; OSCH - 324
- Fig. 3: Tonplatte mit *Salvinia*-Blattabdrücken und Samen von *Eurya* sp.
x 5; OSCH - 326
- Fig. 4: Sedimentplatte mit Blatt und Kurztrieb
von *Doliosrobos taxiformis* (STERNBG.) KVACEK
x 1; OSCH - 325

Tafel 2

- Fig. 1: Blatt von *Laurophyllum* sp.
und Panzerfrucht von *Calamus daemonorops* (UNGER) CHANDLER (Pfeil);
x 1; OSCH - 97
- Fig. 2: Vergrößerung aus Fig. 1; *Calamus daemonorops* (UNGER) CHANDLER
mit zarter Riefung der Schuppen
x 5; OSCH - 97
- Fig. 3: Basale Blattspreite von *Sabal major* (UNGER) HEER
x 1; OSCH - 322
- Fig. 4: Schlecht erhaltene Blattspreitenbasis mit Sedimentfüllung (Silt)
von *Sabal major* (UNGER) HEER
x 2; OSCH - 320
- Fig. 5: wie 4, etwas länger
x 2; OSCH - 321

Tafel 3

- Fig. 1-3: Zweigenden (Kurztriebe) von
Doliosstrobos taxiformis (STERNBG.) KVACEK
- 1: langes Zweigende; x 1.0; OSCH - 332
2: heterophylles Zweigende ; x 1.5; OSCH - 333
3: mehrere Zweigenden; x 1.0; OSCH - 334
- Fig. 4: *Eurya* sp. - aufgebrochene Testa
x 14; OSCH - 327
- Fig. 5: Same von cf. *Carpolithus heeri* (ETT.) MAI
x 5; OSCH - 328
- Fig. 6-8: Zapfenschuppen von *Doliosstrobos taxiformis* (STERNBG.) KVACEK
mit deutlichen Harzkanälen
- 6: Schuppe mit langer apikaler Spitze und Zweigende; x 3; OSCH - 333
7: x 3; OSCH - 330
8: x 3; OSCH - 331
- Fig. 9: *Osmunda lignitum* (GIEBEL) STUR, Teil einer sterilen Fieder
x 15; OSCH - 8

Tafel 4

- Fig. 1: Blatt von *Quercus neriifolia* A. BR.
x 1; OSCH - 338

- Fig. 2: Blatt mit Sekundärnervenrand von *Apocynophyllum helveticum* HEER
x 2; OSCH - 337
- Fig. 3: Sedimentplatte mit Blattkomposition
und Rest einer *Gordonia*-Kapsel (Pfeil, vgl. Taf. 6, Fig. 7)
x 1; OSCH - 98a
- Fig. 4: Blätter auf Platte, im Zentrum *Sterculia labrusca* UNGER
x 1; OSCH - 335
- Fig. 5: Sedimentplatte mit vielen kleinen Resten von
Doliosstobus taxiformis (STERNBG.) KVACEK
x 1; OSCH - 329

Tafel 5

- Fig. 1: *Daphnogene cinnamomea* (ROSSMÄSSL.) KNOBL.
x 1; OSCH - 339
- Fig. 2: Lauroide Blätter und *Daphnogene cinnamomea* (ROSSMÄSSL.) KNOBL.
x 1; OSCH - 95
- Fig. 3: *Rhodomyrtophyllum sinuatum* (BAND) WALTHER
und andere Blattreste
x 1; OSCH - 94
- Fig. 4: links: *Laurophyllum* sp. - Blattrest
rechts: *Dryophyllum furcinerve* (ROSSMÄSSL.) SCHMALHAUSEN -Blattrest
x 2; OSCH 340 a, b
- Fig. 5: *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYL. & KILPPER
x 1; OSCH - 96

Tafel 6

- Fig. 1-6: *Steinhauera subglobosa* PRESL.
Abdrücke von Fruchtständen mit Ansicht der Köcher

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1: | x 2; OSCH - 131 |
| 2: | x 2; OSCH - 27 |
| 3: | x 2; OSCH - 28 |
| 4: | x 2; OSCH - 26 |
| 5: mit Blattrest, | x 1; OSCH - 65 |
| 6: | x 2; OSCH - 80 |

- Fig.7-11: *Gordonia minima* CHANDLER

- | | |
|----|---|
| 7: | Inneres der zerstörten Kapsel; x 5; OSH - 98 b |
| 8: | ganze Kapsel; x 6.5; OSCH - 11 |
| 9: | Zweig von <i>Doliosstobus taxiformis</i> (STERNBG.) KVACEK
mit kleiner Kapsel von <i>Gordonia minima</i> CHANDLER; x 1; OSCH - 140 |

- 10: Vergrößerung von Fig. 9; x 5; OSCH - 140
 11: aufgespaltene Kapsel, destruiert; x 6; OSCH - 342

Tafel 7

- Fig. 1: Kohleplatte mit pyritisierten Resten von
Cladiocarya europaea (DOROF.) MAI
 x 1; OSCH - 344
- Fig. 2: wie Fig. 1, aber mit Fruchtstand von *Cladiocarya europaea*
 (DOROF.) MAI (Pfeil)
 x 1; OSCH - 343 a
- Fig. 3: Vergrößerung des Fruchtstandes von Fig. 2
 x 8; OSCH - 343 b
- Fig. 4: wie Fig. 1, Kohleplatte mit *Cladiocarya*-Nüßchen
 x 1; OSCH - 345
- Fig. 5: Koniferennadeln (*Pinus* sp.)
 x 1; OSCH - 346
- Fig. 6: Kohleplatte mit Insekten-Kokons (Pfeil)
 x 1; OSCH - 347
- Fig. 7: *Phelonites lignitum* FRES.
 häutiger Sporenbehälter
 x 7; OSCH - 347

Tafel 8

- Fig. 1-3: Blätter in der Kohle mit pyritisierten Nerven
- 1: x 1; OSCH - 348
 2: x 1,5; Vergrößerung von Fig. 1; OSCH - 348
 3: x 1,5; OSCH - 349
- Fig. 4: Koniferenzweig von *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER
 x 1,5; OSCH - 350
- Fig. 5: *Pinus thomasi* (GOEPP.) REICHENB., Zapfenrest
 x 1,5; OSCH - 351
- Fig. 6: *Rutaspermum ornatum* (CHANDLER) MAI
 in der Kohle liegend, mit typischer Oberflächenstruktur
 x 5; OSCH - 352
- Fig. 7-8: *Rutaspermum ornatum* (CHANDLER) MAI
 von der Seite (Fig. 8) und von oben (Fig. 7), das Hilum zeigend
 (Exemplar aus der Kohle isoliert, vgl. Fig. 6)
 REM; x 7; OSCH - 352