



# documenta

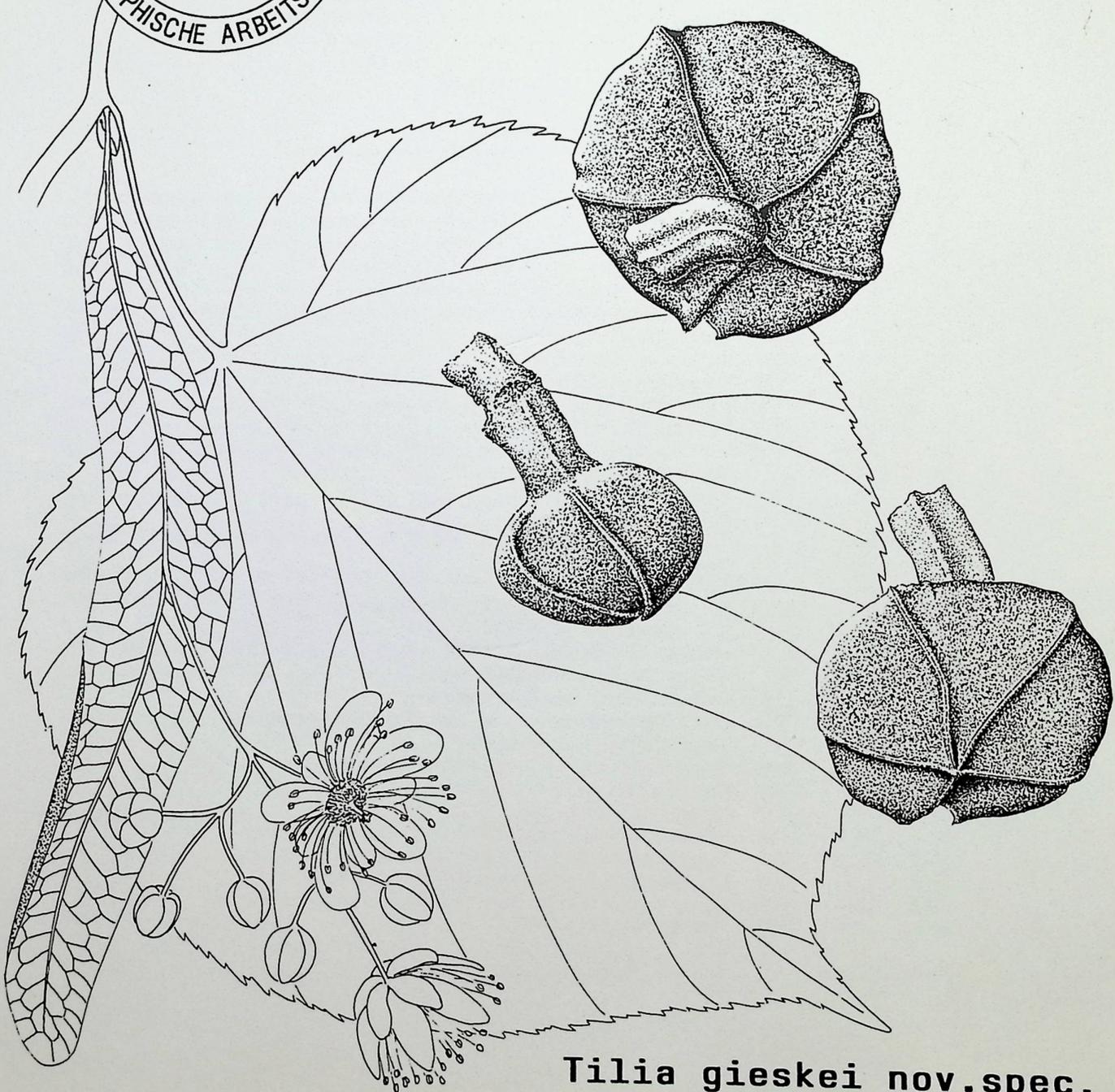
naturae

No. 89

MÜNCHEN 1994



Rheinbraun



*Tilia gieskei* nov. spec.

Liste 1994

lieferbarer Zeitschriften der Serie Documenta naturae mit neuen Preisen

Nr.	Preis DM	Ersch. jahr	Titel
1*	30.--	1976	Kalkbrennofen bei Hagia Marina (Kopais-Boiotien)
2*	27.--	1981	Neues aus dem Oberpfälzer Braunkohlen-Tertiär
3	21.--	1982	Die Bromeliaceen vom Rio Grande do Sul
4*	21.--	1982	Neues aus dem niederbayerischen Jungtertiär
5	21.--	1983	Rhizomknollen fossiler und rezenter Strandbinsen
6	21.--	1983	Neue paläokarpologische Untersuchungen im Tertiär
7	24.--	1983	Der Friedhof von Sandau
8	21.--	1983	Holozäne Makro- und Mikroflora von Arnbach
9*	21.--	1983	Archäologie und Geologie des Nattemberges
10*	21.--	1983	Miozäne Flora von Steinheim am Albuch (Baden-Württemberg)
11*	21.--	1983	Maßendorf, jungtertiäre Fossilfundstelle Niederbayerns
12	21.--	1983	Neue Funde aus der Oberen Meeresmolasse
13	24.--	1983	Mesophytische Elemente jungtertiärer Feuchtgebiete
14*	21.--	1983	Fossile Aesculus-Reste aus Griechenland
15*	30.--	1983	Tierknochenfunde aus frühmittelalterlichen Siedlungen Altbayerns
16	24.--	1984	Subtropische Elemente im europäischen Jungtertiär
17*	45.--	1984	Stoffbestand und Genese der Braunkohlen d. Niederrhein. Senke
18	21.--	1984	Riß-Glaziale Flora von Steinheim a.d. Murr
19*	24.--	1984	Fossile Araceen und Mikroflora
20*	18.--	1984	Lias Ammoniten im Ostalpin
21*	45.--	1984	Fossile Insekten von Cereste
22*	45.--	1984	Alttertiäre Fossilien - Helmstedt, Niedersachsen
23*	30.--	1985	Mittelalterliche Pflanzen
24*	45.--	1985	Initiale Floren und deren Ökologie an der Basis der Rheinischen Braunkohlenflöze aufgrund geologischer und paläobotanischer Untersuchungen
25*	24.--	1985	Neue paläontologische Untersuchungen im mediterranen Raum (Känophytikum); HOLY-Gedächtnisband
26	30.--	1985	Kreide-Fische von Araripe, Brasilien
27*	21.--	1985	Varia (Bohrung Goldern, Quartärmollusken Elsaß, Kreidefruktifikationen)
28*	21.--	1986	Griechenlands Neogen
29	30.--	1986	Neue griechische Floren
30*	42.--	1986	Makroflora von Achldorf
31	36.--	1986	Geschichte der Salzburger Vorlandseen
32*	36.--	1986	Neueste Nachrichten
33*	24.--	1986	Mitteilungen Arbeitskreis für Paläobotanik und Palynologie; APP 1986
34	30.--	1986	Fische im alten Ägypten
35*	24.--	1986	Varia und Messel
36*	24.--	1987	Fossile Wasserpflanzen
37	30.--	1987	Paläont. Untersuchungen d. Sediment d. Stirone (Provinz Parma, Italien)
38	24.--	1987	Pliozän des Elsaß u.a.
39*	24.--	1987	Fauna des Saar-Karbons
40	75.--	1987	Karbonatfazies in der Kreide Nordspaniens
41	36.--	1987	Mitteilungen des APP 1987
42	20.--	1988	Molasse 88 - Aubenhamer Flora und Geologie
43	40.--	1988	Gosau - Biofazies, Tektonik usw.
44	24.--	1988	Berliner Quartär und Saar-Karbon
45	75.--	1988	Ornithopoden (Reptilien) aus der Oberkreide Europas
46	27.--	1988	Tertiär-Floren, -Elemente usw.
47	54.--	1989	Archäologische Funde aus Afghanistan-Pakistan
48	39.--	1989	Rezente Riffe auf den Philippinen
49	30.--	1989	Neues aus dem Tertiär
50-1	30.--	1989	Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren 1
50-2	30.--	1991	Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren 2
50-3	30.--	1992	Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren 3
50-4	30.--	1993	Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren 4
51	81.--	1989	Tethysche Ophiolithe

Fortsetzung..... - >

DOCUMENTA NATURAE

Nr. 89

1994

ISSN

0723-8428

**Herausgeber:**

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palsweiserstr. 5m, D-82140 Olching  
Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

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

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

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

überweisung der Schutzgebühr erbeten auf das Konto 1548460 bei der Sparkasse FFB (BLZ 700 530 70) - Inh. H.- J. Gregor

Bestellungen bei Buchhandlungen und den Herausgebern.

Copyright: bei Verlag und Autoren

Umschlagbild: H.-J. Gregor (layout) und Fr. Chr. Necker (Zeichnung)

## Inhalt

---

	Seite
PINGEN, M. & GREGOR, H.-J.: <i>Tilia gieskei</i> nov. spec. - der erste fossile Blütenfund aus dem Tagebau Hambach bei Düren.....	1-8
GREGOR, H.-J.: Die niederrheinische Braunkohle - ein literarischer Überblick und neue paläontologische Befunde.....	9-19
PINGEN, M.: Neue Daten und Berichtigungen zur Sand- und Tongrube Kreuzau (früher Niederdrove).....	20-30
SCHUBERT, R. & GREGOR, H.-J.: Insektenreste aus den neogenen Schichten des Tagebaus Hambach (Niederzier, Rheinbraun AG, Köln).....	31-33

## Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär VIII.

### *Tilia gieskei* nov. spec. - der erste fossile Blütenfund aus dem Tagebau Hambach

von M. PINGEN & H.-J. GREGOR

**Zusammenfassung:** Aus den Inden Schichten (Obermiozän) des Tagebaus Hambach bei Niederzier wird eine neue Art einer Linde beschrieben. Es handelt sich um Blütenkapseln mit Pollen und Antheren in situ. Die Begleitflora ist warmtemperiert und typisch für die niederrheinische Braunkohle.

**Summary:** Described is a new fossil species of a mesophytic plant element in the environment of the Lower Rhine swamp area in the (Upper) Miocene: *Tilia gieskei* nov. spec. with flower buds. Inside the buds there are pollen grains on anthers and the petals. The accompanying flora is warm-temperate and yields *Cercidiphyllum*, *Nyssa*, *Magnolia*, *Leitneria*, *Taxodium* and many more genera.

#### Inhalt:

1. Einleitung
2. Die neue Art - *Tilia gieskei*
  - 2.1. Beschreibung
  - 2.2. Fossile Vergleiche
  - 2.3. Rezente Vergleiche
  - 2.4. Ökologisch-klimatologische Aussagen
  - 2.5. Stratigrafische Aussagen
  - 2.6. Rekonstruktion
3. Literatur

#### 1. Einleitung

Die Autoren beschäftigen sich seit vielen Jahren mit fossilen Pflanzenresten der deutschen Braunkohlen, speziell auch der niederrheinischen.

Autor GREGOR (1980: 54, Taf. 12, Fig. 21, 22) hat in der Oberpfälzer Braunkohle vor einigen Jahren Funde getätigt, die auf den ersten Blick insofern problematisch waren, als sie keine Fruktifikationen darstellten, sondern Blütenreste. Nach näherem Studium der Fossilien gelang es, Pollen zu isolieren und seit dieser Zeit lagen diese „Blüten“ unbearbeitet in der Sammlung der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München.

---

#### Adressen der Autoren:

Maria Pingen, In den Heuen 20, 52393 Hürtgenwald-Gey  
Hans-Joachim Gregor, Palsweiserstr. 5m, 82140 Olching

Nach den Neufunden derselben Form in einem Tagebau des niederrheinischen Braunkohlenreviers durch Autorin PINGEN wurde der Entschluß gefaßt, die Blüten näher zu untersuchen.

## 2. Die neue Art - *Tilia gieskei*

*Tilia* LINNÉ

*Tilia gieskei* nov. spec.

Taf. 1, Fig. 1-11; Abb. 1

Diagnose: Blütenknospen klein, etwa 2-4 mm im Durchmesser, zwiebförmig mit apikaler Spitze, 5klappige Dehiscenz der ledrigen „Klappen“, welche kleine Pusteln auf der Oberfläche haben, häutige Petalen umhüllen Antherenbüschel. Antheren mit gegenüberliegenden Theken, Fruchtknoten basal, kurzes Stielchen zur Ansatzstelle am Stiel des Hochblattes (letzteres unbekannt).

Holotypus: Inv.-Nr. 94-195/1138 am NMA

Isotypen: Inv.-Nr. 94-196-200/1138 am NMA

Aufbewahrung: Naturmuseum Augsburg (NMA) unter den angegebenen Nummern; Privat-Coll. Pingen, Hürtgenwald; Coll. Univ. Ulm, Abt. f. spez. Botanik.

Locus typicus: Tagebau Hambach der Rheinbraun AG, Köln.

Stratum typicum: Horizont 7F der Inden Schichten, Obermiozän (Äquivalent zu Flöz Schopenhoven).

Derivatio nominis: Nach Dr. jur. Friedhelm GIESKE benannt, dem Vorsitzenden des Vorstandes der RWE AG und des Aufsichtsrates der Rheinbraun AG. Dr. GIESKE hat über viele Jahre als Vorstandsvorsitzender der RWE AG Wissenschaft und Forschung gefördert, insbesondere auch im Rheinischen Braunkohlenrevier. Unter seiner Führung wurde das Engagement des RWE-Konzerns beim Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft fortgesetzt und erweitert. Dieser Beitrag hat auch auf unserem Wissenschaftszweig zahlreiche Untersuchungen erst möglich gemacht. Auch für die seit Jahrzehnten gewährte Möglichkeit, in den Tagebauen des Reviers zu sammeln und zu forschen, sei unser Dank an Herrn Dr. GIESKE die neue Art.

### 2.1. Beschreibung

Die 5-lappigen, konisch bis zwiebförmig zulaufenden Blütenknospen haben ein kurzes Stielchen (ca. 1-1.5 mm lang), einen flachen Boden und leicht konvex laufende Sepalen. Die Petalen sind kleiner als die Sepalen und liegen ersteren dicht an. Im Inneren sieht man die Staubgefäße mit den Antheren, die Theken voll mit Pollenkörnern von 2 Typen - *Intratropollenites instructus* und *I. insculptus*. Inwieweit diese Formen Reifestadien darstellen, müssen ausgedehnte Rezentvergleiche zeigen. Die Oberfläche der Sepalen ist leicht warzig-knubbelig und dürfte nach Rezentvergleichen leicht haarig gewesen sein. Die längslaufenden Ränder der Sepalen sind leicht wulstig aufgeworfen. Dehiscenz der „Klappen“ immer 5fach (nie 4fach wie bei *Burretia* sensu MAI 1991). Größe der Blüten etwa 2-4 mm hoch und 3-3.5 mm breit (Basis).

## 2.2. Fossile Vergleiche

GREGOR hat (1980: 54) bereits die Form publiziert, aber nur „Blütenknospen von Tiliaceen“ erwähnt, später (ders. 1989: 50, Tab.) auch nur wieder „Tiliaceae-Blüten mit Pollen vom Typ *Intratropollenites instructus* und *I. insculptus*“. Es wurde also keine Definition weiter gegeben.

1961 hat MAI eine Blüte von *Burretia* mit ähnlichen Pollenkörnern mitgeteilt, allerdings wie schon ausgeführt (GREGOR 1980: 54), mit kleinen Unterschieden. MAI hat (in MAI & WALTHER 1991: 91, 92, Taf. 10, Fig. 20, 21) seine tilioide Blütenform von 1961 als *Burretia insculptus* (MAI) neukombiniert, was aus zwei Gründen zweifelhaft ist:

Erstens kann eine Pollenart nicht mit einer Blüte neukombiniert werden, sondern beide Arten müssen nebeneinander stehen bleiben, ähnlich wie eine Frucht von *Quercus sapperi* mit Blättern von *Quercus pseudocastanea* an einem Zweig (vgl. GREGOR 1986) als getrennte Organe beibehalten werden müssen. Auch im Karbon haben wir verschiedene Organgattungen, obwohl die Zusammengehörigkeit teilweise bekannt ist.

Zweitens bleibt fraglich, ob es sich wirklich um eine ausgestorbene Gattung (*Burretia*) handelt - dazu liegen zu wenige Anhaltspunkte vor. In jedem Fall ist unsere Blüte eine solche von *Tilia* und wird nicht neu kombiniert, sondern als neue Art beschrieben, was taxonomisch korrekt ist.

Im Gegensatz zu *Burretia* haben wir nur 5lippige Kelche mit zwiebelförmiger Morphologie mit Thecen, die längsspaltig an den oblongen Antheren sitzen (wie bei *Tilia*). Unsere Exemplare sind auch etwas größer als die *Burretia*-Formen.

Die bisher bekannten Früchte von *Tilia*, z.B. von Goldern (vgl. GREGOR 1982: 44), gehören, obwohl die Art seit SZAFER (1961) als *Tilia praeplatyphyllos* bezeichnet wird, nicht zur rezenten Art *T. platyphyllos* SCOP.

Aus den jüngsten Schichten deutscher Braunkohlen, z.B. von Schwanheim (Pliozän), sind *Tilia*-Fruchtifikationen bekannt geworden, die früher als *Tilia tomentosa* MOENCH (vgl. BAAS 1932: 322) bezeichnet wurden, heute als *T. tuberculata* SZAFER (1954: 43-44, Taf. 10, Fig. 9-11).

Auch aus dem Pliozän von Thüringen liegt diese Art vor (vgl. MAI & WALTHER 1988: 157, Taf. XXIX, Fig. 2, 3) sowie von N-Spanien (GREGOR 1993: 26).

## 2.3. Rezente Vergleiche

An Vergleichen mit heutigen Arten bieten sich aufgrund der Morphologie der Blüten sofort die exotischen Arten aus Amerika und Asien an, nicht die einheimischen *Tilia platyphyllos*, *T. cordata* etc. Vor allem sind zu nennen:

1. *Tilia americana* L. (USA)
2. *Tilia floridana* SMAIL (USA)
3. *Tilia miqueliana* MAXIM. (Japan, Yokohama).

Es werden hier die Umrisse der Hochblätter mit Blütendolden gebracht, um wenigstens einen Eindruck von der Morphologie der rezenten Vergleichsformen zu geben (Abb. 1), auch wenn bei den fossilen Funden nur die Blütenköpfchen und nicht die Hochblätter vorhanden sind.

Auffällig ist das eher leicht konisch zulaufende Ende der Hochblätter der genannten exotischen Arten im Gegensatz zu denen der einheimischen Arten.

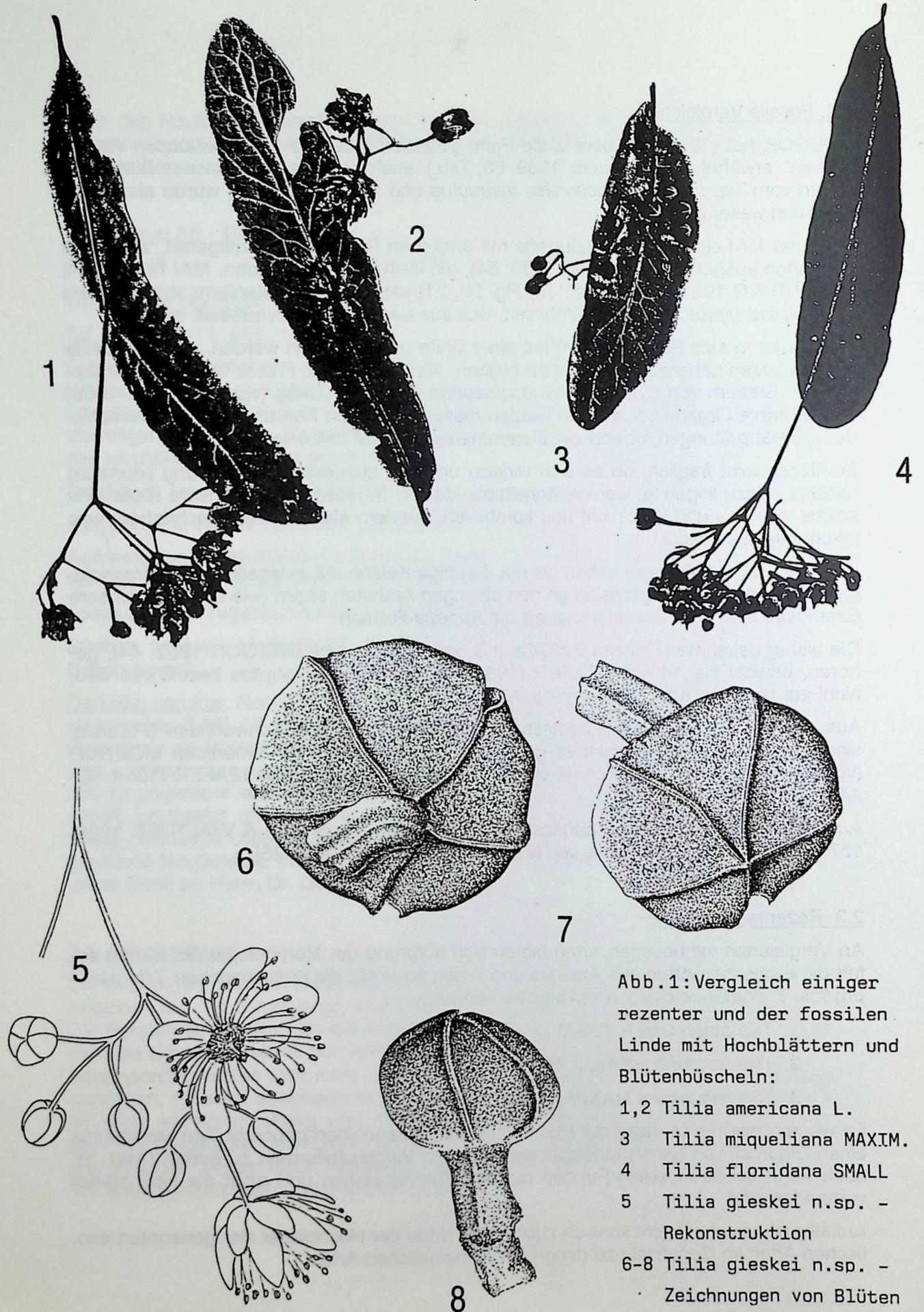


Abb.1: Vergleich einiger rezenter und der fossilen Linde mit Hochblättern und Blütenbüscheln:

- 1,2 *Tilia americana* L.
- 3 *Tilia miqueliana* MAXIM.
- 4 *Tilia floridana* SMALL
- 5 *Tilia gieskei* n.sp. -  
Rekonstruktion
- 6-8 *Tilia gieskei* n.sp. -  
Zeichnungen von Blüten  
(Christiane Necker, Ulm)

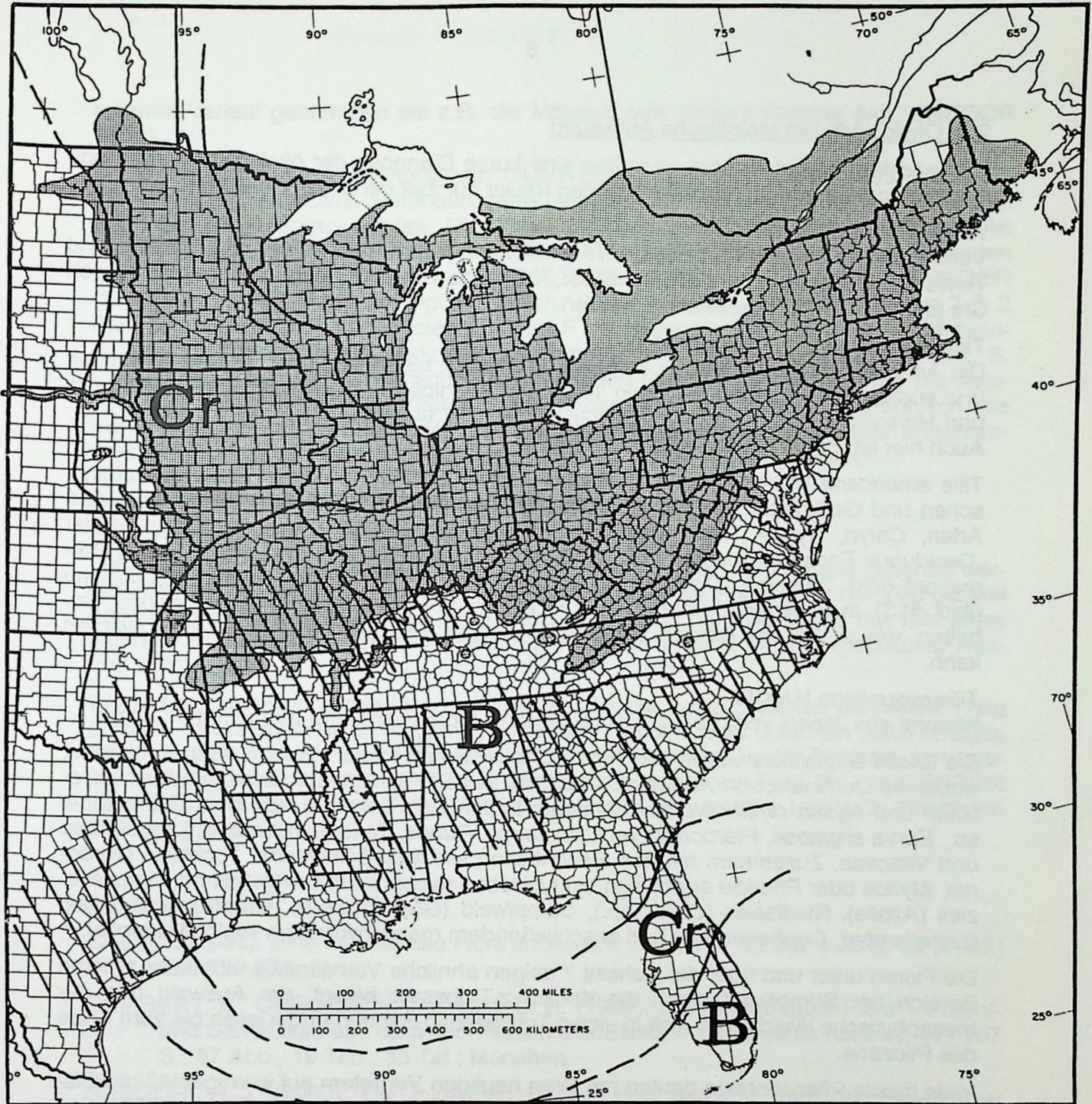


Abb.2: Geographische Verbreitung der *Tilia americana* LINNE (grau) (nach LITTLE 1971: map 193-E) mit Angabe des Klimas (sensu THORNTHWAITE), eines humiden und feucht subhumiden Typs (B,Cr). Zusätzlich ist das ungefähre Verbreitungsareal von *Tilia floridana* SMALL eingetragen, welches südlichere Komponenten aufweist (Cfa-Klima sensu KÖPPEN) im Gegensatz zum Cfa-Df-Klima für *T. americana* (schräg schraffiert).

#### 2.4. Ökologisch-klimatologische Aussagen

Die rezenten Vergleichsarten gestatten eine kurze Diagnose der ökologisch-klimatologischen Bedingungen im niederrheinischen Revier zur Zeit der Inden Schichten.

##### *Tilia floridana* SMAIL

Verbreitung von North Carolina bis West Florida, Alabama, Mississippi, Louisiana und Texas bis Mexico (vgl. SARGENT 1965: 737). Das Klima der Region kann als typisch Cfa (sensu KÖPPEN) bezeichnet werden.

##### *Tilia americana* L. = *T. glabra* VENT.

Die Art besiedelt nasse Böden von New Brunswick bis Lake Superior, Lake Winnipeg und südlich bis Pennsylvania, Ohio, Kentucky, Michigan, Indiana und Illinois, Nebraska und Missouri vor (Abb. 2) (vgl. SARGENT 1965: 734 und LITTLE 1971, map 193 E). Auch hier ist wieder ein Cfa-Klima zu fordern.

*Tilia americana* kommt ökologisch nach HARSHBERGER (1978: 217) an den atlantischen und Golfküsten vor, z.T. in Alluvial-Ebenen (ibid. 454) zusammen mit *Quercus*-Arten, *Carya*, *Nyssa*, *Acer*, *Carpinus*, *Juglans* u.a. Die Waldtypen gehören zu der „Deciduous Forest Formation“ (ibid. 388, 511), zu „hardwoods“, zur „Mixed Forest Formation“ (ibid. 393) u.a. Die „basswood“ gehört auf flache Stellen entlang der Ströme (ibid. 513), in Swamps (I) (ibid. 478, 500) und zeigt somit rezent ein ökologisches Verhalten, wie es bei der fossilen Begleitflora unserer *Tilia gieskei* angenommen werden kann.

##### *Tilia miqueliana* MAXIM.

Stammt aus Japan, von der Insel Yokohama mit typischem warm-temperiertem Klima.

Die fossile Begleitflora wurde von PINGEN aus verschiedenen Proben ausgeschlämmt, wobei die Dominanz von *Athrotaxis coultssiae* auffällt, gefolgt von *Cercidiphyllum helveticum* und *Nyssa ornithobroma*. Weiterhin finden sich *Leitneria flexuosa*, *Cladiocarya* sp., *Eurya stigmosa*, *Pterocarya* vel *Cyclocarya*, *Rubus*, *Taxodium dubium*, Umbelliferae und Vitaceae. Zusammen mit den Seltenheiten wie z.B. *Symplocos*, *Toddalia*, *Gordonia*, *Myrica* oder *Phoebe* ergibt sich ein typisches miozänes Sumpfgebiet mit Wasserfazies (*Azolla*), Riedfazies (*Carex* sp.), Sumpfwald (*Glyptostrobus*, *Athrotaxis*), Auewald (*Liquidambar*, *Cephalanthus*) und anschließend mesophytem Wald (*Magnolia*).

Die Floren unter und über der Schicht 7 zeigen ähnliche Verhältnisse, nur ist im tieferen Bereich der Sumpfwald durch die Kohlen z.T. besser belegt, der Auewald und der mesophytische Wald findet sich in vielen Tonlinsen in Sanden und Kiesen bis zum Ende des Pliozäns.

Viele fossile Pflanzenreste deuten mit ihren heutigen Vertretern auf warmgemäßigte Cfa-Klimabedingungen hin (sensu KÖPPEN) wie wir sie in SE-Nordamerika und SE-Asien heute noch vorfinden. Als Modelle mögen rezente Arten von *Leitneria*, *Liquidambar* und *Nyssa* in ihren geographisch-klimatischen Gegebenheiten gelten, wie sie schon öfters dargestellt wurden (GEISSERT et al. 1990: Abb. 33, 34, 35).

#### 2.5. Stratigraphische Aussagen

Da die Lindenblüten auch in der Tongrube Ponholz in der Oberpfalz auftreten, die als Mittel- (bis Ober-)Miozän angesehen wird (GREGOR 1980, 1982; MEYER in GREGOR et al. 1989: 13), ist hier ein Anhaltspunkt zur großregionalen Korrelation gegeben, auch wenn die Begleitfloren keineswegs vergleichbar sind. Wie später einmal auszuführen sein wird, hat das Niederrheingebiet aufgrund maritimer Einschläge floristisch einen

anderen Verlauf genommen als z.B. die Molasse oder andere Gebiete (vgl. GREGOR 1982).

Da in der Computer-Auswertung von GÜNTHER & GREGOR (1989-1993) auch die Schichten des Tagebaus Hambach erfaßt wurden, soll hier noch kurz auf die Inden Schichten eingegangen werden. Die bisher üblichen Zuordnungen stratigrafischer Art sind zweifelhaft. Da im Moment keinerlei „Beweis“ für die Zuordnung der Inden Schichten zum Obermiozän vorliegt, sondern nur eine „Tradition“, wird auf GÜNTHER & GREGOR (1993: 6, 131-135) verwiesen (vgl. dieselben 1989: 67-71 unter Hambach 2-1 bis 2-9, 2 A, B), die einen neuen Carpoditen-Komplex F mit regionaler Dominanz im Niederrheingebiet vorlegten. Er hat ein „obermiozänes Gepräge“ (vgl. auch dies. 1992: Tab. 222, S. 229), wobei bei diesen terrestrischen Ablagerungen Grenzen zwischen mittel- bis obermiozänen Schichten rein hypothetisch sind! Insgesamt wird grob stratigraphisch (da bisher eine terrestrisch orientierte Florenzonierung fehlt) ein miozänes Alter angenommen, bei dem Mittel- und Obermiozän als Einheit gesehen werden können.

### 2.6. Rekonstruktion (Tafel 2)

Die Rekonstruktion der neuen Lindenart muß natürlich unter dem Aspekt gesehen werden, daß wir nur die Blütenköpfchen, aber nicht einmal die Hochblätter der *Tilia gieskei* haben. Andererseits gestatten die Rezentvergleiche, auch die Begleitflora, das Bild eines feuchten Standortes um ein Gewässer herum zu rekonstruieren, mit Riedfazies, Aue- und Sumpfwald.

Wir haben oben und rechts bis zur Mitte herunter die neue Lindenart dargestellt (*Tilia gieskei*), rechts unten einen rotbeerigen *Toddalia*-Strauch, links unten ein blaufrüchtiges *Symplocos*-Bäumchen, links Mitte eine Magnolie in Blüte und in der Bildmitte den Auewald mit *Glyptostrobus* usw. Die Arbeit wurde als Aquarell von Frau Dr. Uta GREGOR nach Angaben des Autors H.-J. GREGOR gemalt und wird hier Herrn Dr. Friedhelm GIESKE gewidmet.

### 3. Literatur

- BAAS, J. (1932): Eine frühdiluviale Flora im Mainzer Becken. -- Z. Bot. - Jena, **25** (1932) 6/7: 289-371; Jena.
- GEISSERT, F., GREGOR, H.-J. & MAI, D. H. (1990): Die „Saugbagger-Flora“ - Frucht- und Samenflora aus dem Mio-Pliozän des Elsaß. -- Documenta naturae, **57**: 207 S., 47 Abb., 19 Tab., 35 Taf.; München.
- 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 - Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. -- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anhang; Enke Verlag, Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1986): Früchte und Samen aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf (Vilsbiburg, Niederbayern). -- Documenta naturae, **30**: 49-59, Taf. 21-26, Anhang; München.
- GREGOR, H.-J. (1993): The Plio-Pleistocene Megaflora from Bobila Ordis near Lake Banyoles (Gerona, NE-Spain) - a preliminary report. -- Documenta naturae, **80**: 20-31, 2 Abb., 1 Taf.; München.

- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1989): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 1: Fundorte und deren Florenlisten. – *Documenta naturae*, **50/1**, 180 S., 5 Tab., 3 Abb. München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1990): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 2: Florenmerkmale und ihre stratigraphisch-geographischen Abhängigkeiten. – *Documenta naturae*, **50/2**, 159 S., 23 Tab., 50 Abb.; München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1992): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 3: Übereinstimmungen von Florenlisten und ihre stratigraphisch-geographischen Beziehungen. – *Documenta naturae*, **50/3**, 244 S., 224 Tab., 4 Abb.; München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1993): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 4: Carpofloren, Carpofloren-Komplexe und Carpofloren-Phasen. – *Documenta naturae*, **50/4**, 190 S., 20 Abb., 221 Tab.; München.
- HARSHBERGER, J. W. (1978): *Phytogeographical Survey of North America*. – 790 pp. Hafner Publ. New York.
- LITTLE, E. L. Jr. (1971): *Atlas of United States Trees*. - vol. 1, Conifers and Important Hardwoods. - 9, Washington.
- MAI, D. H. (1961): Über eine fossile Tiliaceen-Blüte und tilioide Pollen aus dem deutschen Tertiär. – *Geologie*, Berlin, Beiheft **32**: 54-83; Berlin.
- MAI, D. H. & WALTHER, H. (1988): Die pliozänen Floren von Thüringen. – *Quartärpaläontol.*, Berlin, **7**: 55-297; Berlin.
- MAI, D. H. & WALTHER, H. (1991): Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. – *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, **38**: 230 S., Bild 1-6, 2 Ktn., 48 Taf.; Dresden.
- MEYER, K. J. (1989): Tagebau Klardorf. – In: GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., MEYER, K.-J. & THIELE-PFEIFER, H.: *Neue geologisch-paläontologische Ergebnisse aus den Tagebauen der „Oberpfälzer Braunkohle“ (Naab-Molasse, Miozän)*: 1-78, 15 Abb., 10 Taf.; München.
- SARGENT, Ch. S. (1965): *Manual of the trees of North America*. – Vol. I. - II., 934 S., 783 Abb.; Dover Publ. Inc., New York.
- SZAFER, W. (1954): Pliocenska flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do Plejstocenu. – *Prace Inst. Geol. - Warszawa*, **11** (1954): 1-238.
- SZAFER, W. (1961): Miocenska flora ze Starych Gliwic na Slasku. – *Prace Inst. Geol. Warszawa*, **33**: 1-205; Warszawa.

## Neue Daten und Berichtigungen zur Sand- und Tongrube von Kreuzau (früher Niederdrove)

von Maria PINGEN

**Zusammenfassung:** Es werden revidierte Listen der Karpofloren von Kreuzau vorgelegt. Zusätzlich werden die Fossilien aller Listen in einer Gesamtliste erfaßt.

**Summary:** Revised lists of the various diaspore floras of Kreuzau are presented. Additionally a total list of all fruit and seed species is given.

Die Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren (GÜNTHER & GREGOR 1989-1993) erfaßt in Bd. 1 (1989: 83-85) u.a. vorläufige Florenlisten aus Kreuzau. Unter der Bezeichnung Kreuzau 1-1 sind Haldenfunde zusammengefaßt, unter 1-2 die untere Kohle (K1), unter 1-3 der obere Ton (T2) und unter 1-4 die obere Kohle (K2). Die Abfolge im Profil wurde bereits dargestellt (PINGEN 1987).

Da die Bearbeitung der Kreuzauer Karpofloren inzwischen fortgeschritten ist, können überarbeitete Listen vorgelegt werden. Die Revisionen beziehen sich in erster Linie auf verbesserte Artbestimmungen (Kreuzau 1-2, 1-3, 1-4), aber auch auf eine anders gear- tete Erfassung der Haldenfunde (Kreuzau 1-1). Ursprünglich waren in der zuletzt ge- nannten Liste nur solche Fruktifikationen erfaßt, die in den orientiert entnommenen Pro- ben nicht vorkamen und daher keiner Schicht zugewiesen werden konnten. Das war insofern nicht korrekt, als wesentlich mehr Arten durch Haldenfunde belegt sind. Dies ist auch verständlich, denn die Haldenfunde repräsentieren das Spektrum des obersten Tones (T2) und der obersten Kohle (K2). Die Problematik der ursprünglichen Liste der Haldenfunde führte bereits zu Diskrepanzen bei der Einstufung (GÜNTHER & GREGOR 1993: 162), die aber dort auf die geringe Artenzahl zurückgeführt wurden. Die revidierte Liste 1-5 ist also unter diesen Gesichtspunkten nicht nur in der Bestimmung der Arten überarbeitet, sondern erfaßt jetzt alle Haldenfunde.

Darüber hinaus wird erstmals eine Gesamtliste aller aus Kreuzau gefundenen Früchte und Samen vorgelegt (1-9). Sie erfaßt allerdings noch nicht die Arten, die nur in der älteren Literatur erwähnt sind (WEYLAND 1934, BERGER 1953, KILLPER 1971), wohl aber solche des Basistons (T1), der wegen der geringen Artenzahl nicht in der Computeranalyse erfaßt ist.

Die Alterseinstufung der verschiedenen Kreuzauer Floren zeigt das interessante Phä- nomen, daß einer Tonflora (1-3) in der Computeranalyse ein jüngeres Alter zugewiesen werden mußte als der unmittelbar darüberlagernden Kohleflora (1 - 4) (GÜNTHER & GREGOR 1992: 122 -123). Die Problematik wurde bereits von mehreren Autoren

---

Adresse der Autorin:  
Maria Pinggen, In den Heuen 20, D-52393 Hürtgenwald

diskutiert (V. d. BRELIE et al. 1981, GREGOR 1982, PINGEN 1992). Die weitere Arbeit mit den revidierten Listen muß noch zeigen, wieweit sich die derzeitigen Ergebnisse relativieren.

Die revidierten Listen sind wie folgt auf die alten (GÜNTHER & GREGOR 1989) bezogen:

<u>alt</u>	<u>revidiert</u>
Kreuzau 1-1	Kreuzau 1-5
Kreuzau 1-2	Kreuzau 1-6
Kreuzau 1-3	Kreuzau 1-7
Kreuzau 1-4	Kreuzau 1-8
–	Kreuzau 1-9 (Gesamtliste).

Die Koordinaten des Fundortes wurden gegenüber 1989 geringfügig korrigiert.

### Literatur

- BERGER, W. (1953): Eine neue *Carpinus*-Art aus dem Oberoligozän des Rheinlandes. Ein Nachtrag zu „Studien zur Systematik und Geschichte der Gattung *Carpinus*“. – Botaniska Notiser **1953**, Häfte 3: 341-344; Lund.
- BRELIE, G. v. d., unter Mitarbeit von H. HAGER und H. KOTHEN (1981): Neue Gesichtspunkte zur pollenstratigraphischen Gliederung des Pliozäns in der Niederrheinischen Bucht. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **29**: 265-274; Krefeld.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1989-1993): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren.  
 Bd. 1 (1989): Fundorte und ihre Florenlisten. – Documenta nat., **50/1**; München.  
 Bd. 2 (1990): Florenmerkmale und ihre stratigraphisch-geographischen Abhängigkeiten. – Documenta nat. **50/2**; München.  
 Bd. 3 (1992): Übereinstimmungen von Florenlisten und ihre stratigraphisch-geographischen Beziehungen. – Documenta nat. **50/3**; München.  
 Bd. 4 (1993): Carpo-floren, Carpo-floren-Komplexe und Carpo-floren-Phasen. – Documenta nat., **50/4**; München.
- KILPPER, K. (1971): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **6**: 348-355, 5 Abb.; Stuttgart.
- PINGEN, M. (1987): Eine miozäne Frucht- und Samenflora aus Kreuzau bei Düren. – Documenta naturaej, **41**: 14-18, 2 Abb., 2 Taf.; München.
- PINGEN, M. (1992): Die Makrofloren von Kreuzau und Probleme ihrer stratigraphischen Einordnung. – Documenta naturae, **70**: 1-5; München.
- WEYLAND, H. (1934): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. I. Floren aus den Kieseloolith- und Braunkohlenschichten der niederrheinischen Bucht. – Abh. preuß. geol. L.-Anst., N. F., **161**, 122 S., 8 Abb., 22 Taf.; Berlin.

Kreuzau 1 - 5

Land:	BRD
Region:	Niederrhein
Ort:	Düren
Lokalität:	Kreuzau
Länge:	06.30 Grad
Breite:	50.45 Grad
Aufschluß:	Kreuzauer Sand- und Tongrube, Firma Pütz
Schicht:	Haldenfunde
Horizont:	Kohle und Tone
Sediment:	unbekannt
Lithologie:	unbekannt
Stratigraphie:	Mittel(?) - Miozän
Literatur:	PINGEN 1987 GÜNTHER & GREGOR 1989
Aufsammlung:	PINGEN seit 1985 GREGOR
Aufbewahrung:	Coll. PINGEN Coll. GREGOR
Bearbeitung:	PINGEN

Fossilliste (Früchte und Samen):

*Acanthopanax solutus* GREGOR  
*Alnus* spec.  
*Ampelopsis tertiaria* DOROFEEV  
*Caricoidea jugata* (NIKITIN) MAI  
*Cephalanthus kireevskianus* (DOROFEEV) DOROFEEV  
*Cercidiphyllum helveticum* (HEER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER  
*Cinnamomum costatum* (MAI) PINGEN, FERGUSON & COLLINSON  
*Cladiocarya* spec.  
*Cryptomeria microsperma* (MAI) comb. nov.  
*Cyclocarya* spec.  
*Decodon globosus* (E. M. REID) NIKITIN  
*Dulichium marginatum* (REID & REID) DOROFEEV  
Ericaceae (cf. *Eubotrys*)  
*Eomastixia saxonica* (MENZEL) HOLY  
*Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI  
*Glyptostrobus brevisiliquata* (LUDWIG) MAI  
*Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER  
*Hypericum* spec.  
*Ilex protogaea* MAI  
*Ilex saxonica* MAI  
*Itea europaea* MAI  
Labiatae  
*Liquidambar magniloculata* CZECZOTT & SKIRGIELLO  
*Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI

*Magnolia lignita* (UNGER) MAI  
*Magnolia lusatica* MAI  
*Mastixia* spec.  
*Melastomites* cf. *kireevskiana* DOROFEEV  
*Microdiptera menzelii* (E. M. REID) MAI  
*Myrica boveyana* CHANDLER  
*Myrica ceriferiformis* KOWNAS  
*Myrica ceriferiformoides* BUZEK & HOLY  
*Myrica suppanii* KIRCHHEIMER  
*Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER  
*Nyssa ornithobroma* UNGER  
*Ocotea rhenana* MENZEL  
*Paliurus sibiricus* DOROFEEV  
*Phyllanthus* spec.  
 cf. *Platanus*  
*Phoenix* spec.  
*Poliothyrsis eurorimosa* MAI  
*Polyspora lignita* (MENZEL) MAI & GREGOR  
*Pterocarya* spec.  
*Quercus* spec.  
*Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER  
*Sarcococca weylandii* MAI  
*Sciadopitys tertiaria* MENZEL (Zapfen und Samen)  
*Sorbus herzogenthensis* (MENZEL) GREGOR  
*Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER  
*Stratiotes kaltennordheimensis* (ZENKER) KEILHACK  
*Swida gorbunovii* (DOROFEEV) NEGRU  
*Swida tertiaria* (DOROFEEV) DOROFEEV  
*Symplocos germanica* MAI  
*Symplocos lignitarum* (QUENSTEDT) KIRCHHEIMER  
*Symplocos ludwigii* KIRCHHEIMER  
*Symplocos* cf. *lusaticum* MAI  
*Symplocos salzhausensis* (LUDWIG) KIRCHHEIMER  
*Symplocos schereri* KIRCHHEIMER  
*Taxodium dubium* (STERNBERG) HEER  
*Temstroemia boveyana* (CHANDLER) MAI  
*Tetrastigma lobata* CHANDLER  
*Turpinia ettingshausenii* (ENGELH.) MAI  
*Vaccinium* spec.  
*Visnea germanica* MENZEL  
*Vitis lusatica* CZECZOTT & SKIRGIELLO  
*Vitis teutonica* A. BRAUN  
*Ziziphus striata* (LUDWIG) MAI & GREGOR  
*Ziziphus* spec.

Kreuzau 1 - 6

Land: BRD  
 Region: Niederrhein  
 Ort: Düren  
 Lokalität: Kreuzau  
 Länge: 06.30 Grad  
 Breite: 50.45 Grad

Aufschluß: Kreuzauer Sand- und Tongrube, Firma Pütz  
 Schicht:  
 Horizont: unreine Kohle über Basiston (= K1)

Sediment: schlammbar  
 Lithologie: Kohle  
 Stratigraphie: Mittel(?) - Miozän

Literatur: PINGEN 1987  
 GÜNTHER & GREGOR 1989

Aufsammlung: PINGEN seit 1985  
 GREGOR

Aufbewahrung: Coll. PINGEN  
 Coll. GREGOR

Bearbeitung: PINGEN

Fossilliste (Früchte und Samen):

*Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER  
*Caricoidea jugata* (NIKITIN) MAI  
*Cephalanthus kireevskianus* (DOROFEEV) DOROFEEV  
*Cinnamomum costatum* (MAI) PINGEN, FERGUSON & COLLINSON  
*Cladiocarya* spec.  
 Compositae  
*Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI  
*Ficus potentilloides* MAI  
*Glyptostrobus brevisiliquata* (LUDWIG) MAI  
*Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER  
*Hypericum* spec.  
*Ilex saxonica* MAI  
*Itea europaea* MAI  
*Liriodendron geminata* KIRCHHEIMER  
*Microdiptera menzelii* (E. M. REID) MAI  
*Myrica ceriferiformis* KOWNAS  
*Nyssa ornithobroma* UNGER  
*Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER  
*Umbelliferopsis molassicus* GREGOR  
*Viscum* spec.  
 Vitaceae

Kreuzau 1 - 7

Land: BRD  
 Region: Niederrhein  
 Ort: Düren  
 Lokalität: Kreuzau  
 Länge: 06.30 Grad  
 Breite: 50.45 Grad

Aufschluß: Kreuzauer Sand- und Tongrube, Firma Pütz  
 Schicht:  
 Horizont: Ton über Sandkörper, unter Flöz (= T2)

Sediment: schlämmbar  
 Lithologie: Ton  
 Stratigraphie: Mittel(?) Miozän

Literatur: PINGEN 1987  
 GÜNTHER & GREGOR 1989

Aufsammlung: PINGEN seit 1985  
 GREGOR

Aufbewahrung: Coll. PINGEN  
 Coll. GREGOR

Bearbeitung: PINGEN

Fossilliste (Früchte und Samen):

Acanthopanax solutus GREGOR  
 Acer spec.  
 Alnus spec.  
 Ampelopsis tertiaria DOROFEEV  
 Caricoidea jugata (NIKITIN) MAI  
 Castanopsis pyramidata (MENZEL) KIRCHHEIMER  
 Cephalanthus kireevskianus (DOROFEEV) DOROFEEV  
 Cinnamomum costatum (MAI) PINGEN, FERGUSON & COLLINSON  
 Cladiocarya spec.  
 Cryptomeria microsperma (MAI) comb. nov.  
 Cyclocarya spec.  
 Decodon globosus (E. M. REID) NIKITIN  
 Dulichium marginatum (REID & REID) DOROFEEV  
 Eurya stigmosa (LUDWIG) MAI  
 Frangula solitaria GREGOR  
 Glyptostrobus brevisiliquata (LUDWIG) MAI  
 Glyptostrobus europaea (BRONGNIART) UNGER  
 Hypericum spec.  
 Itea europaea MAI  
 Liquidambar magniloculata CZECZOTT & SKIRGIELLO  
 Liriodendron geminata KIRCHHEIMER  
 Melastomites cf. kireevskiana DOROFEEV  
 Microdiptera menzelii (E. M. REID) MAI  
 Myrica boveyana CHANDLER

- Myrica ceriferiformis KOWNAS
- Myrica suppanii KIRCHHEIMER
- Nyssa omithobroma UNGER
- Paliurus sibiricus DOROFEEV
- Phyllanthus spec.
- Pinaceae indet. (Samen)
- cf. Platanus spec.
- Pterocarya spec.
- Rubus laticostatus KIRCHHEIMER
- Sarcococca weylandii MAI
- Sciadopitys tertiaria MENZEL (Samen)
- Swida gorbunovii (DOROFEEV) NEGRU
- Symplocos germanica MAI
- Symplocos cf. lusatica MAI
- Symplocos ludwigii KIRCHHEIMER
- Symplocos schereri KIRCHHEIMER
- Taxodium dubium (STERNBERG) HEER
- Ternstroemia boveyana CHANDLER
- Tetrastigma lobata CHANDLER
- Viburnum spec.

Klausur 1-2

Land

Region

Ort

Lokalität

Länge

Breite

Auftrieb

Sektor

Horizont

Sediment

Lithologie

Stratigraphie

Literatur

Aufzeichnung

Aufwertung

Bestätigung

Fossilien (Holz und Samen)

Austausch

Anatomische Details GREGOR

Anatomische Details DOROFEEV

Cinnamomum jugale (NIKITIN) MAI

Cinnamomum tsumukense (MENZEL) KIRCHHEIMER

Cinnamomum osatum (MAI) PINGEN, FERGUSON & COLLINS

Cinnamomum spec.

Cyclopia micropetala (MAI) comp. nov.

Decodon glaucus (E. M. REID) NIKITIN

Oreocarya marginata (REID & REID) DOROFEEV

Tomostima recondita (MENZEL) HOLY

Eurya elmeri (LUDWIG) MAI

Gynerium pinnatifidum (LUDWIG) MAI

Gynerium europaeum (BROMIGNART) UNGER

Hypericum spec.

Ilex europaea MAI

Ilex speciosa MAI

Labiata

Miconia cf. leucostachya DOROFEEV

Miconia menzelsii (E. M. REID) MAI

Myrica suppanii CHANDLER

Myrica ceriferiformis KOWNAS

Myrica ceriferiformis BUZEK & HOLY

Myrica europaea KIRCHHEIMER

Kreuzau 1 - 8

Land: BRD  
 Region: Niederrhein  
 Ort: Düren  
 Lokalität: Kreuzau  
 Länge: 06.30 Grad  
 Breite: 50.45 Grad

Aufschluß: Kreuzauer Sand- und Tongrube, Firma Pütz  
 Schicht:  
 Horizont: Kohle (= K2)

Sediment: schlammbar  
 Lithologie: Kohle  
 Stratigraphie: Mittel(?) - Miozän

Literatur: PINGEN 1987  
 GÜNTHER & GREGOR 1989  
 Aufsammlung: PINGEN seit 1985  
 GREGOR  
 Aufbewahrung: Coll. PINGEN  
 Coll. GREGOR  
 Bearbeitung: PINGEN

Fossilliste (Früchte und Samen):

*Acer spec.*  
*Acanthopanax solutus* GREGOR  
*Ampelopsis tertiaria* DOROFEEV  
*Caricoidea jugata* (NIKITIN) MAI  
*Castanopsis pyramidata* (MENZEL) KIRCHHEIMER  
*Cinnamomum costatum* (MAI) PINGEN, FERGUSON & COLLINSON  
*Cladiocarya spec.*  
*Cryptomeria microsperma* (MAI) comb. nov.  
*Decodon globosus* (E. M. REID) NIKITIN  
*Dulichium marginatum* (REID & REID) DOROFEEV  
*Eomastixia saxonica* (MENZEL) HOLY  
*Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI  
*Glyptostrobus brevisiliquata* (LUDWIG) MAI  
*Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER  
*Hypericum spec.*  
*Ilex saxonica* MAI  
*Itea europaea* MAI  
 Labiatae  
*Melastomites cf. kireevskiana* DOROFEEV  
*Microdiptera menzelii* (E. M. REID) MAI  
*Myrica boveyana* CHANDLER  
*Myrica ceriferiformis* KOWNAS  
*Myrica ceriferiformoides* BUZEK & HOLY  
*Myrica suppanii* KIRCHHEIMER

- Nyssa disseminata (LUDWIG) KIRCHHEIMER
- Nyssa ornithobroma UNGER
- Paliurus sibiricus DOROFEEV
- Rubus laticostatus KIRCHHEIMER
- Sciadopitys tertiaria MENZEL (Samen)
- Symplocos germanica MAI
- Symplocos lignitarum (QUENSTEDT) KIRCHHEIMER
- Symplocos ludwigii KIRCHHEIMER
- Symplocos cf. lusaticum MAI
- Taxodium dubium (STERNBERG) HEER
- Tetrastigma lobata CHANDLER
- Vaccinium spec.

<i>Nyssa disseminata</i> (LUDWIG) KIRCHHEIMER	KIRCHHEIMER	Kreuzau 1-9 (Gesamtheit)
<i>Nyssa ornithobroma</i> UNGER	UNGER	
<i>Paliurus sibiricus</i> DOROFEEV	DOROFEEV	
<i>Rubus laticostatus</i> KIRCHHEIMER	KIRCHHEIMER	
<i>Sciadopitys tertiaria</i> MENZEL (Samen)	MENZEL	
<i>Symplocos germanica</i> MAI	MAI	
<i>Symplocos lignitarum</i> (QUENSTEDT) KIRCHHEIMER	KIRCHHEIMER	
<i>Symplocos ludwigii</i> KIRCHHEIMER	KIRCHHEIMER	
<i>Symplocos cf. lusaticum</i> MAI	MAI	
<i>Taxodium dubium</i> (STERNBERG) HEER	HEER	
<i>Tetrastigma lobata</i> CHANDLER	CHANDLER	
<i>Vaccinium spec.</i>		

Kreuzau 1 - 9 (Gesamtliste)

Land: BRD  
 Region: Niederrhein  
 Ort: Düren  
 Lokalität: Kreuzau  
 Länge: 06.30 Grad  
 Breite: 50.45 Grad  
 Aufschluß: Kreuzauer Sand- und Tongrube, Firma Pütz  
 Schicht:  
 Horizont:  
 Sediment: schlammbar  
 Lithologie Kohle und Ton  
 Stratigraphie: Mittel-Obermiozän  
 Literatur: PINGEN 1987  
 GÜNTHER & GREGOR 1989  
 Aufsammlung: PINGEN seit 1985  
 GREGOR  
 Aufbewahrung: Coll. PINGEN  
 Coll. GREGOR  
 Bearbeitung: PINGEN

Fossilliste (Früchte und Samen):

Acanthopanax solutus GREGOR  
 Acer spec.  
 Alnus spec.  
 Ampelopsis tertiaria DOROFEEV  
 Athrotaxis couttsiae (HEER) GARDNER  
 Caricoidea jugata (NIKITIN) MAI  
 Castanopsis pyramidata (MENZEL) KIRCHHEIMER  
 Cephalanthus kireevskianus (DOROFEEV) DOROFEEV  
 Cercidiphyllum helveticum (HEER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER  
 Cinnamomum costatum (MAI) PINGEN, FERGUSON & COLLINSON  
 Cladiocarya spec.  
 Compositae  
 Cryptomeria microsperma (MAI) comb. nov.  
 Cyclocarya spec.  
 Decodon globosus (E. M. REID) NIKITIN  
 Dulichium marginatum (REID & REID) DOROFEEV  
 Eomastixia saxonica (MENZEL) HOLY  
 Ericaceae (cf. Eubotrys)  
 Eurya stigmosa (LUDWIG) MAI  
 Ficus potentilloides MAI  
 Frangula solitaria GREGOR  
 Glyptostrobus brevisiliquata (LUDWIG) MAI  
 Glyptostrobus europaea (BRONGNIART) UNGER  
 Hemitrapa heissigii GREGOR  
 Hypericum spec.  
 Ilex protogaea MAI  
 Ilex saxonica MAI

*Itea europaea* MAI  
 Labiatae  
*Liquidambar magniloculata* CZECZOTT & SKIRGIELLO  
*Liriodendron geminata* KIRCHHEIMER  
*Magnolia burseradea* (MENZEL) MAI  
*Magnolia lignita* (UNGER) MAI  
*Magnolia lusatica* MAI  
*Mastixia* spec.  
*Melastomites* cf. *kireevskiana* DOROFEEV  
*Mikrodiptera menzelii* (E. M. REID) MAI  
*Myrica boveyana* CHANDLER  
*Myrica ceriferiformis* KOWNAS  
*Myrica ceriferiformoides* BUZEK & HOLY  
*Myrica suppanii* KIRCHHEIMER  
*Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER  
*Nyssa ornithobroma* UNGER  
*Ocotea rhenana* MENZEL  
*Paliurus sibiricus* DOROFEEV  
*Phoenix* spec.  
*Phyllanthus* spec.  
 cf. *Platanus* spec.  
*Poliothyrsis eurorimosa* MAI  
*Polyspora lignita* (MENZEL) MAI & GREGOR  
*Pterocarya* spec.  
*Quercus* spec.  
*Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER  
*Sarcococca weylandii* MAI  
*Sciadopitys tertiaria* MENZEL  
*Sorbus herzogenthensis* (MENZEL) GREGOR  
*Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER  
*Stratiotes kaltennordheimensis* (ZENKER) KEILHACK  
*Swida gorbunovii* (DOROFEEV) NEGRU  
*Swida tertiaria* (DOROFEEV) DOROFEEV  
*Symplocos germanica* MAI  
*Symplocos lignitarum* (QUENSTEDT) KIRCHHEIMER  
*Symplocos ludwigii* KIRCHHEIMER  
*Symplocos* cf. *lusaticum* MAI  
*Symplocos salzhausensis* (LUDWIG) KIRCHHEIMER  
*Symplocos schereri* KIRCHHEIMER  
*Taxodium dubium* (STERNBERG) HEER  
*Ternstroemia boveyana* (CHANDLER) MAI  
*Tetrastigma lobata* CHANDLER  
*Turpinia ettingshausenii* (ENGELHARDT) MAI  
*Umbelliferopsis molassicus* GREGOR  
*Vaccinium* spec.  
*Viburnum* spec.  
*Viscum* spec.  
*Visnea germanica* MENZEL  
*Vitis lusatica* CZECZOTT & SKIRGIELLO  
*Vitis teutonica* A. BRAUN  
*Ziziphus striata* (LUDWIG) MAI & GREGOR  
*Ziziphus* spec.

## **Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär IX.**

### **Die niederrheinische Braunkohle - ein literarischer Überblick und neue paläobotanische Befunde aus diversen Tagebauen**

von H.-J. GREGOR

Zusammenfassung: Es werden wichtige Literaturzitate zur niederrheinischen Braunkohle gegeben und weiterhin einige paläobotanische Befunde aus den Tagebauen Bergheim, Zukunft, Frechen und und Hambach.

Summary: A survey on literature is given for the Lower Rhine embayment and furthermore some palaeobotanically important finds from the open cast mines „Bergheim“, „Frechen“, „Zukunft“, and „Hambach“.

#### Inhalt:

1. Einleitung
2. Danksagung
3. Paläontologische Bearbeitungen der Niederrheinischen Braunkohle
  - 3.1. Überblick, Floren und Faunen
  - 3.2. Spezielle geologische Führer
  - 3.3. Frühere paläobotanische Publikationen bis 1988
  - 3.4. Neuere paläobotanische Publikationen seit 1989
4. Die vom Autor begangenen Tagebaue der Rheinbraun
  - 4.1. Tagebau Bergheim
  - 4.2. Tagebau Frechen
  - 4.3. Tagebau Zukunft-West
  - 4.4. Tagebau Hambach
5. Literatur

#### 1. Einleitung

Der Autor hat sich schon seit vielen Jahren mit der niederrheinischen Braunkohle und ihren Begleitsedimenten beschäftigt, zusammen mit Kollegen wie J. v. d. BURGH, Utrecht, die Funde aus diesen Tagebauen und Schichten mitgeteilt und auf diese Weise versucht, auch ökologisch-klimatologische Aussagen zu machen, stratigraphische Probleme anzusprechen und einen Überblick über die reichen Floren zu geben.

KILPPER hat (1971) als erster begonnen, in einem Beitrag neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär zu publizieren, was von GREGOR und v. d. BURGH weitergeführt wurde. Die folgende Auflistung soll die bisherigen Artikel zusammenfassen.

---

Adresse des Autors:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

- KILPPER, K. (1971): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **6**: 348-355, 5 Abb.; Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1978): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle II. *Polyspora kilpperi* nov. spec. (Theaceae) aus Eschweiler/Rhld. – Paläont. Z., **52**, 3/4: 198-204, 13 Textabb.; Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1983): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle III. *Myrica burghii* nov. spec. - eine großkernige Myricaceae aus dem Miozän des Tagebaues Garsdorf. – Documenta naturae, **6**: 32-41, 1 Abb., 1 Taf.; München.
- GREGOR, H.-J. (1983): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle IV. *Magnoliaespermum geinitzii* (ENGELHARDT) KIRCHHEIMER - eine Myricaceae. – Documenta naturae, **13**: 1-18, 2 Abb., 5 Taf.; München.
- GREGOR, H.-J. (1986): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär V. Nachweis von *Punica natans* in der oligo-miozänen Braunkohle von Niederpleis (Bonn). – Documenta naturae, **28**: 19-22, 1 Abb., Taf. 9; München.
- BURGH, J. v. d. (1985): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär VI. *Cupressinoxylon rhenanum* KILPPER. – Documenta naturae, **29**: 44-45, 1 Tab., 1 Taf.; München.
- KNOBLOCH, E., KVACEK, Z. & GREGOR, H.-J. (1991): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär VII. Pliozäne Blätter und Früchte aus dem Tagebau Hambach. – Documenta naturae, **70**: 36-53, 2 Abb., 4 Taf.; München.

## 2. Danksagung

Ich möchte hier meinen ganz herzlichen Dank allen jenen abstaten, die seit Jahren mitgeholfen haben, Material horizontalisiert zu sammeln, zu präparieren, zu bestimmen und hier in einer Übersicht zur Verfügung zu stellen:

Christoph MAYR, Fürstenfeldbruck  
 Hans SCHMITT, Dietramszell  
 Rainer BUTZMANN, München  
 Tilo FISCHER, München  
 Maria PINGEN, Hürtgenwald  
 Christian NECKER, Ulm.

Mein Dank auch den Studentengruppen der Universitäten Berlin, Frankfurt, Marburg, Ulm und Köln, sowie Fr. Chr. NECKER (Universität Ulm), die im Laufe der Jahre das Geländepraktikum mitgemacht und jederzeit Sammlungsmaterial zur Verfügung gestellt haben.

Besonderen Dank schulden wir der Direktion des Tagebaus Hambach, die uns die Besuche ermöglichte.

## 3. Paläontologische Bearbeitungen der niederrheinischen Braunkohle

### 3.1. Überblick, Floren und Faunen

Einige kleine Überblicke über die Fossilfunde der niederrheinischen Braunkohle gaben:  
 WUTZLER, B. (1989): Pflanzenfossilien - Spuren tertiärer Wälder im Dürener Land. – Eifeljahrbuch 1989: 161-171, 8 Taf., 2 Abb.; Düren.

GOSSMANN, R. (1983): Die niederrheinische Bucht im Tertiär. -- Der Aufschluß, **34**: 457-477, 40 Abb.; Heidelberg.

Einen Eindruck von der Geschichte der Rheinbraun vermittelt der Farbband:

Unternehmen Braunkohle (Hrsg. Rheinische Braunkohlenwerke AG. Köln), 287 S., viele farbige Abb., 2. Aufl., Köln 1986.

Die reiche Molluskenfauna aus den obersten Schichten des Rheinischen Reviers wurde von SCHLICKUM & STRAUCH (1979) publiziert.

### 3.2. Spezielle Geologische Führer

Es gibt zur Geologie und Paläontologie des Areal der niederrheinischen Braunkohle einige Führer und Zusammenfassungen, die hier kurz gebracht werden:

SCHRÖDER, E., SCHMIDT, W. & QUITZOW, H. W. (1956): Geologische Heimatkunde des Dürener Landes (mit Exkursionsvorschlägen). -- 149 S., 6 Taf., 38 Textabb.; Krüger Verlag, Düren.

Exkursion 2: Tertiär der Niederrheinischen Bucht vom 12. Mai 1989, APP-Tagung 1989 in Krefeld. - 17 S.; Krefeld 1989.

Exkursion 3: Miocene - Plio/Pleistocene; 4th European Palaeobotanical and Palynological Conference 19.-23. September 1994 in Heerlen/Kerkrade. -- The Netherlands, 33 S.; 1994.

Geologischer Führer: Tagebau Hambach (B. WUTZLER), 10 S., 11 Abb.; Hambach 1993.

BURGH, J. v. d. & MOSBRUGGER, V. (1987): The vegetation and ecology of the Rhenish brown coal. In: Guide to Excursion No. 08 - The ecology and evolution of fossil floras in W-Germany (XIVth Internat. Bot. Congr., Excursion Guide) S. 30-47, 6 Fig.; Berlin.

GREGOR, H.-J. (ed.): Fossil Floras of the Tertiary (Federal Republic of Germany and the Netherland). -- Excursion No. 07 - XIVth Internat. Bot. Congr., Excursion Guide, 60 pp., 75 figs.; Berlin 1987

### 3.3. Frühere paläobotanische Publikationen bis 1988

Die Literatur über das Braunkohlenrevier und seine Floren ist natürlich unüberschaubar. Es sollen hier aber zusammenfassend einige wichtige Hinweise gebracht werden. Schon 1913 hat MENZEL die Makroflora von Herzogenrath publiziert, gefolgt mit diversen Themen von JURASKY 1930, KIRCHHEIMER 1935, 1936, 1937, 1957. Ab 1930 hat vor allem WEYLAND (1934-1948) im Revier gearbeitet zusammen mit KRÄUSEL (1951, 1954), dann ab 1950 THOMSON (1950, 1952, 1958), BENDA (1960), KILPPER (1960) und TEICHMÜLLER & THOMSON (1958).

Die Koniferen wurden von KILPPER 1968a-c sowie SCHLOEMER-JÄGER 1960 gewürdigt. Weitere umfangreiche Literatur vergleiche man in TEICHMÜLLER 1991.

Blattfloren sind ja seit KRAMER (1974), der im Fischbachtal gearbeitet hatten, selten beachtet worden, aber LIDTH de JEUDE & v. d. BURGH haben 1989 die pliozänen Blätter von Hambach näher untersucht (vgl. auch LIDTH de JEUDE 1987), während GREGOR eine Florula aus dem Schwerfener Ton mitteilte (1989).

MOHR hat 1984 die Mikrofloren aus dem niederrheinischen Revier partiell bearbeitet.

J. v. d. BURGH publizierte in hervorragender Weise eine ganze Reihe von Arbeiten über die Hölzer und Frucht- und Samenfloren aus verschiedenen Tagebauen der Rheinbraun: 1964, 1973, 1978, 1983, 1987, 1988.

### 3.4. Neuere paläobotanische Bearbeitungen seit 1989

KNOBLOCH, KVACEK & GREGOR haben 1991 aus dem „Rotton“ sowie dem sogenannten Ton 13 von Hambach fossile Blätter kutikularanalytisch untersucht und die neue Art *Betula henningii* beschrieben. PINGEN teilte 1994 ein reiches Vorkommen von Samen und Zapfen der *Athrotaxis couttsiae* aus Hambach mit. GREGOR hat 1993 Floren aus einer Sandrinne im sogenannten Ton 7 F publiziert und sie u.a. mit Florenelementen aus Formosa verglichen.

Soeben ist die große Arbeit von BELZ & MOSBRUGGER (1994) erschienen, in der Blattfloren aus den Tagebauen Frechen, Bergheim, Hambach und Garzweiler veröffentlicht wurden. Diese mio-pliozänen Makrofloren sind palökologisch, systematisch und paläoklimatologisch untersucht und verglichen worden (vgl. auch BELZ 1992). J. v. d. BURGH hat vor kurzem (1994) in einer Arbeit Unterschiede zwischen Blatt- und Fruchtfloren im rheinischen Gebiet herausgestellt.

Seit 1989 laufen in einem Computerprogramm bei GÜNTHER & GREGOR sämtliche verfügbaren Frucht- und Samenfloren im Vergleich zueinander und zu anderen europäischen Floren, um stratigraphische Abfolgen zu eruieren:

- Documenta naturae 50-1, München 1989
- Documenta naturae 50-2, München 1990
- Documenta naturae 50-3, München 1992
- Documenta naturae 50-4, München 1993.

Es sind Floren von Hambach, Eschweiler, Düren und Garzweiler vertreten sowie solche von Adendorf, Niederpleis, Herzogenrath und anderen Fundstellen.

### 4. Die vom Autor begangenen Tagebaue des Rheinischen Braunkohlenreviers

Im Bereich der Kölner Bucht gibt es eine Reihe von Tagebauen, die z.T. schon wieder verfüllt oder als Restseen rekultiviert sind. Einige paläobotanische Notizen von eigenen Exkursionen sollen hier akzessorisch vorgeführt werden. Die einzelnen Schichten und Horizonte wurden nach den Exkursionsnummern (Tagebuchaufzeichnungen GREGOR) bezeichnet.

Einen Überblick über die Lage der Tagebaue vermittelt Abb. 1.

Das Normalprofil im niederrheinischen Revier ist in Abb. 2 dargestellt.

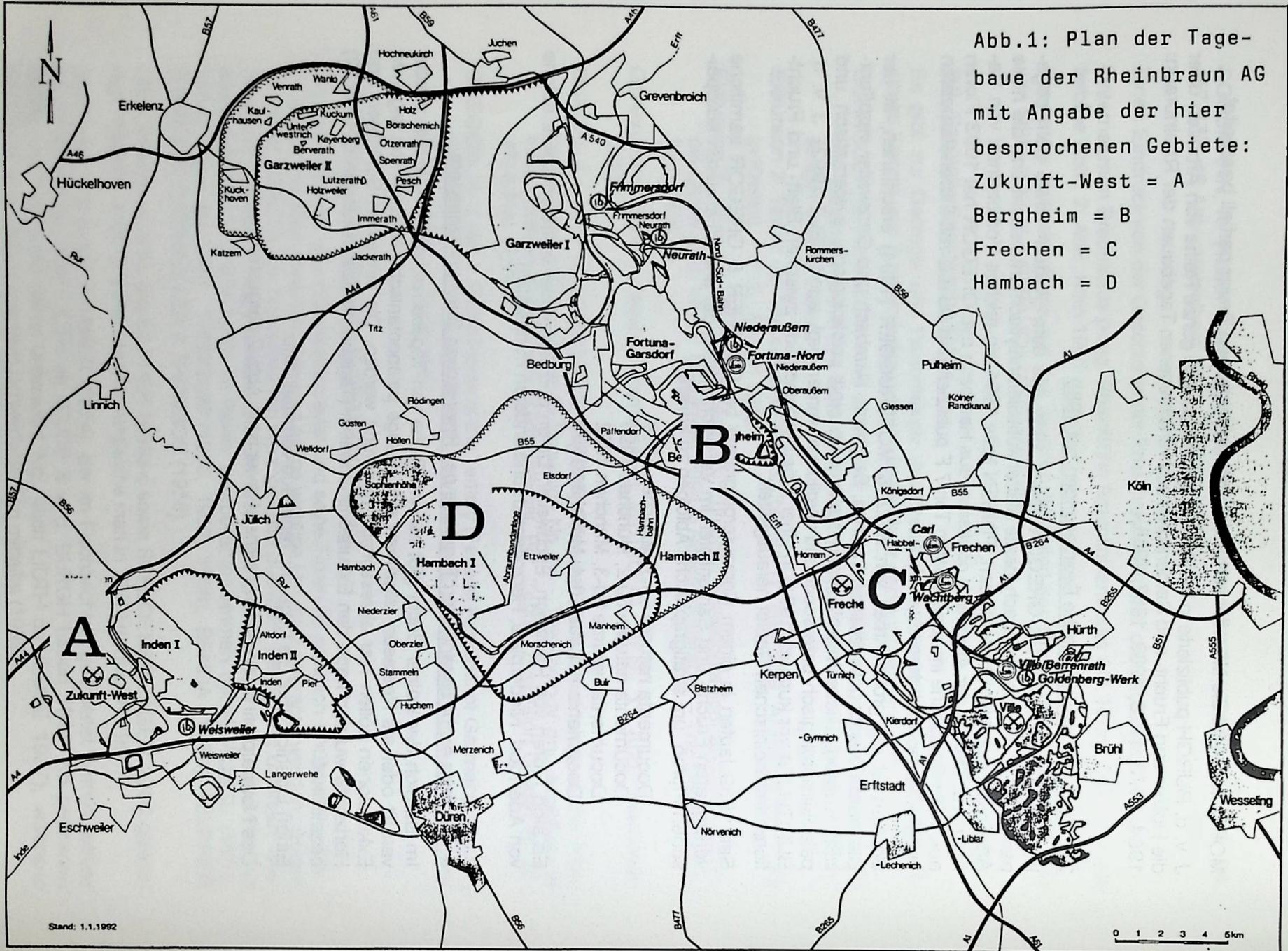


Abb.1: Plan der Tage-  
baue der Rheinbraun AG  
mit Angabe der hier  
besprochenen Gebiete:  
Zukunft-West = A  
Bergheim = B  
Frechen = C  
Hambach = D

Abb. 2: Stratigraphische Gliederung der rheinischen Braunkohle mit Angabe der Florennniveaus (verändert sensu SCHNEIDER & THIELE 1965). Das Prätegelen existiert makrofloristisch nicht - mit dem Tegelen endet das Tertiär.

<b>QUARTÄR</b>	<b>HOLOZÄN</b>	<b>Anthropogene Bildungen (Aufschüttungen, Kippen)</b>		<b>20</b> <sup>1)</sup>			
		<b>Talterrassen mit Lehmauflagerung</b>		<b>19 A</b>			
	<b>PLEISTOZÄN</b>	} <b>mit Lößauflagerung</b>	<b>Niederterrassen</b>		<b>19</b>		
			<b>Untere Mittelterrassen</b>		<b>18</b>		
			<b>Mittlere Mittelterrassen</b>				
			<b>Obere Mittelterrassen</b>		<b>17</b>		
			<b>Jüngere Hauptterrassen</b>		<b>16</b>		
			<b>Waal Schicht</b>		<b>15</b>		
			<b>Ältere Hauptterrassen</b>		<b>14</b>		
	<b>TERTIÄR</b>	<b>PLIOZÄN</b>	<b>Tegelen - Schichten</b>		<b>13</b>		
					<b>12</b>		
			<b>Reuver Serie</b>	<b>Reuerton</b>		<b>11</b>	
						<b>10</b>	
			<b>Rotton Serie</b>	<b>Oberer Rotton</b>		<b>9 C</b>	
						<b>9 B</b>	
				<b>Unterer (Haupt-) Rotton</b>		<b>9 A</b>	
			<b>Hauptkies - Serie</b>				<b>8</b>
			<b>Übergangsschichten</b>				
			<b>MIOZÄN</b>	<b>Indener Schichten</b>	<b>Oberflöz - Gruppe</b>	<b>Flöz Schophoven</b>	<b>7 F</b>
							<b>7 E</b>
<b>Flöz Kirchberg</b>						<b>7 D</b>	
						<b>7 C</b>	
<b>Flöz Friesheim</b>	<b>7 B</b>						
	<b>7 A</b>						
<b>Ville-Schichten</b>	<b>Hauptflöz - Gruppe</b>	<b>Flöz Garzweiler</b>		<b>6 E</b>			
				<b>6 D</b>			
		<b>Flöz Frimmersdorf b</b>		<b>6 Cb</b>			
				<b>6 C</b>			
		<b>Flöz Frimmersdorf a</b>		<b>6 Ca</b>			
				<b>6 B</b>			
		<b>Flöz Morken I</b>		<b>6 A</b>			
	<b>5 D</b>						
	<b>Flöz Morken II</b>	<b>5 C</b>					
	<b>5 B</b>						
	<b>Flöz Kerpen</b>	<b>5 A</b>					

#### 4.1. Tagebau Bergheim (E 563/3; E 566/1) (Taf. 3; Taf. 4, Fig. 1)

Zusammen mit Kollegen vom Geologische Landesamt Krefeld konnten hier einige Proben genommen werden. Die Übersicht ergibt folgendes Bild:

E 563/3a	Reuverton, oberes Kohleflöz	<i>Magnolia cor</i> , Perithezien, Blätter, <i>Myrica geinitzii</i> , <i>Carpinus grandis</i> , <i>Alnus</i> , <i>Stewartia</i> , <i>Prunus</i> , <i>Rubus</i> , <i>Glyptostrobus europaea</i>
E 563/3b	Inden Schichten 2. Sohle, Blätterton	<i>Nyssa ornithobroma</i> , <i>Carya</i> sp., <i>Rosellinites</i> , <i>Taxodium dubium</i>
E 563/3c	Flöz Bergheim	xylitische Kohle, Fusit, Harz, Perithezien
E 563/3d	Schicht 9 A (8)	<i>Glyptostrobus europaea</i> , Häcksel
E 563/3e	[Inden Schichten (hang.)] Hauptflöz	<i>Sciadopitys</i> -Nadeln, Fusit
<hr/>		
E 566/1a	1. Sohle, Reuver, sandige Kohle	Früchte, <i>Carya ventricosa</i> , <i>Corylus</i> , <i>Alnus</i>
E 566/1b	1. Sohle, Reuver, Ton	<i>Magnolia</i> , <i>Carya</i> , Blätter
E 566/1c	1. Sohle, Reuver, Mergel	Wurzeln
E 566/1d	1. Sohle, Reuver, Kohlenton	Häcksel
E 566/1e	Liegendes, Hauptflözgruppe	Palmen, <i>Sciadopitys</i>

#### 4.2. Tagebau Frechen (E 196; E 498/5) (Taf. 5)

Dank der Hilfe von R. GOSSMANN konnte der Tagebau 1986 besucht und beprobt werden. Die schrägliegenden Schichten am Nordrand der Grube tauchten nach W ab und wurden im Bereich des „Oberen Miozäns - Unteren Pliozäns“ beprobt.

Das hangende tonige Braunkohlenprofil (graubraun) lieferte massenweise *Nyssa disseminata*-Steinkerne und wurde unterlagert von 2-3 m mächtigen feinen Sanden mit Schwemmfächern, Wurzelhorizonten und Treibhölzern. Auffällig waren tempestitartige Ablagerungen von Sanden mit zersplittertem Holz und massenhaft Zapfen, z.T. noch an den Ästen hängend. Vermutlich handelt es sich um Überreste eines Sturmes oder einer Hochflut.

Es fanden sich (Liste nach freundl. Bestimmung R. GOSSMANN vom 25. 5. 1986): *Pinus* div. spec. (*P. leitzii*, *P. spinosa*, *P. urani*, *P. thomasiana* [wohl eher *P. hampeana*, vgl. MAI 1986]), *Chamaecyparis* n. sp. (*Ch. kilpperi* GOSSMANN nom. nud.), *Stewartia*, *Sequoia*, *Juglans bergomensis*, *Cryptomeria*, *Tsuga europaea*, *Picea omoricoides*,

*Picea* sp., *Cupressus thomsonii*, *Cathaya* n. sp. (*C. burghii* GOSSMANN nom. nud., vgl. MAI 1994), *Magnolia cor*, *Myrica*, *Nyssa disseminata*, u.v.a. Das Alter der Flora dürfte demjenigen der Flora des „Rotton“-Sandes äquivalent sein.

#### 4.3. Tagebau Zukunft-West (E 336/4) (Taf. 4, Fig. 2, 3)

Hier wurde vor vielen Jahren zusammen mit Kollegen J. v. d. BURGH eine Exkursion unternommen, wobei vor allem in den Sanden äquivalent zu den „Neurather Sanden“ nach Fruktifikationen gesucht wurde. Der Überblick ergibt folgendes Bild:

E 336/4a	Pliozän	Zapfen: <i>Picea</i>
E 336/4b	Sandrinne im Oberflöz	Mastixien, <i>Pallioporia</i> , <i>Sciadopitys</i>
E 336/4e	Äquivalente zu Neurather Sanden	<i>Carya ventricosa</i> , <i>Eomastixia menzelii</i> , Bohrlöcher
E 336/4f	Flöz Frimmersdorf	<i>Sciadopitys</i> -Kohle

#### 4.4. Tagebau Hambach (Taf. 6-14)

E 523/3a-d	- 1987	E 697/1-13	- 1992
E 566/5a-h	- 1989	E 726/1-12	- 1993
E 607/1a-f	- 1990	E 743/1-19	- 1994
E 675/2a-i	- 1991		

Die Aufsammlungen des Autors sind noch nicht ausgewertet und so wird bei den Fotos nur auf die obengenannten Nummer verwiesen.

Dieser Tagebau wurde seit 1987 mit Kollegen befahren, wobei hier die Hauptarbeiten paläobotanischer Art unternommen wurden. In verschiedenen Geländepraktika mit Studentengruppen konnten schöne Funde gemacht, Profile aufgenommen und Schlammproben eingepackt werden.

Ein Gesamtüberblick über alle beprobten Horizonte und Schichten in Hambach wird im nächsten Band vorgelegt werden, incl. der Auswertung, der Abfolge aller Floren im Hinblick auf Fazies, Ökologie, Klimageschehen usw. Es wird weiterhin versucht werden, die Bearbeitung von BELZ & MOSBRUGGER in alle Untersuchungen miteinzubeziehen.

Aus dem Tagebau werden einige neue und interessante Florenelemente gezeigt sowie Kompositionen (meist Blätter) aus diversen Schichten (vgl. Taf. 6-14).

#### 5. Literatur

BELZ, G.: (1992): Systematisch-paläoökologische und paläoklimatologische Analyse von Blattfloren im Mio-Pliozän der Niederrheinischen Bucht. -- 179 S., 12 Taf., Dissertation; Tübingen.

BELZ, G. & MOSBRUGGER, V. (1994): Systematisch-paläoökologische und paläoklimatologische Analyse von Blattfloren im Mio-Pliozän der Niederrheinischen Bucht (NW-Deutschland). -- *Palaeontographica*, B, **233**, 1-6: 14-156, 12 Taf., 60 Abb., 12 Tab.; Stuttgart.

- BENDA, L.: (1960): Beiträge zur Stratigraphie und Fazies des rheinischen Hauptbraunkohlenflözes auf Grund einer kutikularanalytischen Untersuchung der Tagebaue Vereinigte Ville, Berrenrath, Liblar, Lucretia, Sybilla, Fischbach und Fortuna. Geol. Paläont., Abh., **109**: 225-260, 9 Abb.; Stuttgart.
- BURGH, J. v. d. (1964): Hölzer der niederrheinischen Braunkohlenformation. -- Meded. bot. Mus. Herbarium Rijksuniv. Utrecht, **207**: 250-301, 4 Abb., 1 Tab., 15 Taf.; Utrecht.
- BURGH, J. v. d. (1973): Hölzer der niederrheinischen Braunkohlenformation, 2, Hölzer der Braunkohlengruben Maria-Theresia zu Herzogenrath, Zukunft West zu Eschweiler und Victor (Zülpich Mitte) zu Zülpich. Nebst einer systematisch-anatomischen Bearbeitung der Gattung *Pinus* L. -- Rev. Palaeobot. Palynol., **15**: 73-275, 32 Abb., 7 Tab., 38 Taf.; Amsterdam.
- BURGH, J. v. d. (1978): The Pliocene flora of Fortuna-Garsdorf I. fruits and seeds of angiosperms. -- Rev. Palaeobot. Palynol., **26**: 173-211; Amsterdam.
- BURGH, J. v. d. (1983): Allochthonous seed and fruit floras from the Pliocene of the Lower Rhine Basin. -- Rev. Palaeobot. Palynol., **40**: 33-90; Amsterdam.
- BURGH, J. v. d. (1987): Miocene floras in the lower Rhenish Basin and their ecological interpretation. -- Rev. Palaeobot. Palynol., **52**: 299-366, 5 Abb., 2 Tab., 12 Taf.; Amsterdam.
- BURGH, J. v. d. (1988): Some local floras from the Neogene of the lower Rhenish basin. -- Tertiary Res., **9** (1-4): 181-212, 1 Abb., 11 Tab., 4 Taf.; Leiden
- BURGH, J. v. d. (1994): Differences in fossil seed/fruit-, wood-, and leaf-floras, taphonomy and ecological implications. -- Rev. Palaeobot. Palynol., **83**: 119-129; Amsterdam.
- GREGOR, H.-J. (1989): Eine miozäne Florula aus dem Schwerfener Ton (Rheinland), (Kurzmitteilungen I). -- Documenta naturae, **46**: 48-52, 3 Abb., 1 Taf.; München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1989-1993): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloras Europas.  
 Bd. 1 (1989): Fundorte und deren Florenlisten. -- Documenta naturae, **50/1**, 180 S., 5 Tab., 3 Abb.; München.  
 Bd. 2 (1990): Florenmerkmale und ihre stratigraphisch-geographischen Abhängigkeiten. -- Documenta naturae, **50/2**, 159 S., 23 Tab., 50 Abb.; München.  
 Bd. 3 (1992): Übereinstimmungen von Florenlisten und ihre stratigraphisch-geographischen Beziehungen. -- Documenta naturae, **50/3**, 244 S., 224 Tab., 4 Abb.; München.  
 Bd. 4 (1993): Carpofloren, Carpofloren-Komplexe und Carpofloren-Phasen. -- Documenta naturae, **50/4**, 190 S., 20 Abb., 221 Tab.; München.
- JURASKY, K. A. (1930): Die Palmenreste der niederrheinischen Braunkohle. -- Braunkohle, **29**: 1117-1124, 5 Abb., und 1140-1149, 15 Abb.; Halle/Saale
- KILPPER, K. (1960): Pflanzenführung, Fazies und Bildungsverhältnisse im „Hauptflöz der Ville“, eine kutikularanalytische Untersuchung in den Tagebauen Neurath und Frimmersdorf-Süd des rheinischen Braunkohlenreviers. -- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **109**: 261-308, 2 Abb.; Stuttgart.
- KILPPER, K. (1967): Die Koniferen des niederrheinischen Tertiärs. -- Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, **13** (Schwarzbach-Heft): 43-53; Köln.

- KILPPER, K. (1968a): Koniferenzapfen aus den tertiären Deckschichten des Niederrheinischen Hauptflözes. -- *Palaeontographica*, B, **121** (4-6): 159-168, Taf. 44; Stuttgart.
- KILPPER, K. (1968b): Koniferenzapfen aus den tertiären Deckschichten des Niederrheinischen Hauptflözes. 2. Genus *Pinus* L. -- *Palaeontographica*, B, **123** (1-6): 213-220, Taf. 41-44; Stuttgart.
- KILPPER, K. (1968c): Koniferenzapfen aus den tertiären Deckschichten des Niederrheinischen Hauptflözes. 3. Taxodiaceen und Cupressaceen. -- *Palaeontographica* (B), **124**: 102-111; Stuttgart.
- KIRCHHEIMER, F. (1935): Bau und botanische Zugehörigkeit von Pflanzenresten aus deutschen Braunkohlen. -- *Bot. Jb.*, **67** (1): 37-122, 17 Abb., 13 Taf.; Leipzig.
- KIRCHHEIMER, F. (1936): Über die Pflanzenreste in den Begleitschichten der Braunkohle von Düren. -- *Pal. Z.*, **18**: 213-227, Taf. 13, 14; Berlin.
- KIRCHHEIMER, F. (1937): Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohlen. -- 153 S., 117 Abb.; Halle/Saale.
- KIRCHHEIMER, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. -- 783 S., 55 Taf., 1 Kt.; Halle/Saale.
- KRAMER, K. (1974): Fossile Pflanzen aus der Braunkohlenzeit. -- *Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges.*, **67**: 199-233, 36 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1951, 1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter.  
(1951): *Palaeontographica*, (B) **91**: 92 S., 32 Abb., 1 Tab., 19 Taf.; Stuttgart.  
(1954): *Palaeontographica*, (B) **96**: 106-163, 21 Abb., 19 Taf.; Stuttgart.
- LIDTH de JEUDE (1987): Studie van een Pliocene flora: Hambach (W.Duitsland). -- *Eindverhandeling 2de licentie Plantkunde 1986-1987*, 59 pp.; Antwerpen.
- LIDTH de JEUDE, B. v. & BURGH, J. v. d. (1989): A Pliocene flora from Hambach. -- *Stuifmail*, **7**: 69-82.
- MAI, D. H. (1986): Über Typen und Originale tertiärer Arten von *Pinus* L. (Pinaceae) in mitteleuropäischen Sammlungen - Ein Beitrag zur Geschichte der Gattung in Europa. -- *Feddes Rep.*, **97** (1986), 9-10: 571-605, 18 Taf., 15 Abb.; Berlin.
- MAI, D. H. (1994): Fossile Koniferenreste in der meridionalen Zone Europas. -- *Feddes Rep.*, **105** (1994), 3-4: 207-227, 1 Abb., 7 Taf.; Berlin.
- MENZEL, P. (1913): Beitrag zur Flora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. -- *Jb. Kön. preuß. geol. Landesanst., N. F.*, **34**: 1-98; Berlin.
- MOHR, B. (1984): Die Mikroflora der Obermiozänen bis Unterpliozänen Deckschichten der rheinischen Braunkohle. -- *Palaeontographica*, B, **191**: 29-133; Stuttgart.
- PINGEN, M. (1994): *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER - ein reiches Vorkommen in obermiozänen Kohlen des Tagebaus Hambach b. Düren (Rheinland). -- *Documenta naturae*, **84**: 24-30, 1 Tab., 1 Taf.; München.
- SCHLICKUM, W. R. & STRAUCH, F. (1979): Die Land- und Süßwassermollusken der pliozänen Deckschichten der rheinischen Braunkohle - (Das Nordwestdeutsche Tertiärbecken, Beitrag Nr. 24). -- *Abh. senckenb. naturforsch. Ges.*, **536**, 144 S., 1 Tab., 11 Taf.; Frankfurt a.M.

- SCHLOEMER-JÄGER, A. (1960): Koniferen-Zapfen aus der niederrheinischen Braunkohle. -- Senck. leth., **41** (1/6): 209-253, 2 Taf.; Frankfurt a.M.
- TEICHMÜLLER, M. (1991): Rekonstruktion verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. Ergänzte Neuauflage, mit 9 Abb., 3 Farbtafeln. -- Geol. Landesamt NRW, Krefeld.
- TEICHMÜLLER, M. & THOMSON, P. W. (1958): Vergleichende mikroskopische und chemische Untersuchungen der wichtigsten Fazies-Typen im Hauptflöz der niederrheinischen Braunkohle. -- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **2**: 573-598, 3 Abb., 5 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- THOMSON, P. W. (1950): Grundsätzliches zur tertiären Pollen- und Sporenmikrostratigraphie auf Grund einer Untersuchung des Hauptflözes der rheinischen Braunkohle in Liblar, Neurath, Fortuna und Brühl. -- Geol. Jb., **65**: 113-126 u. 141-144, 3 Abb.; Hannover, Celle.
- THOMSON, P. W. (1952): Die Sukzession der Pflanzenvereine und Moortypen im Hauptflöz der rheinischen Braunkohle mit einer Übersicht über die Vegetationsentwicklung im Tertiär Mitteleuropas. -- Ber. geobot. Forsch.-Inst. RÜBEL, **1951**: 81-87, 1 Abb.; Zürich.
- THOMSON, P. W. (1958): Die fossilen Früchte und Samen in der niederrheinischen Braunkohlenformation. -- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **2**: 549-553, 3 Taf.; Krefeld.
- WEYLAND, H. (1934-1948): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora.  
I. (1934): Abh. preuß. geol. L.-Anst., N. F. **161**: 122 S. 8 Abb., 22 Taf.; Berlin.  
II. (1937): Palaeontographica, B, **83**: 67-122, 55 Abb., 6 Taf.; Stuttgart.  
III. (1938): Palaeontographica, B, **83**: 123-171, 38 Abb., 9 Taf.; Stuttgart.  
IV. (1940): Palaeontographica, B, **84**: 103-116, 16 Abb., 2 Taf.; Stuttgart.  
V. (1941): Palaeontographica, B, **86**: 79-112, 15 Abb., 12 Taf.; Stuttgart.  
VI. (1943): Palaeontographica, B, **87**: 94-136, 10 Abb., 11 Taf.; Stuttgart.  
VII. (1948): Palaeontographica, B, **88**: 113-118, 14 Abb., 6 Taf.; Stuttgart.

## **Jungtertiäre Käferreste aus dem Tagebau Hambach (Niederrheinische Braunkohle)**

von R. SCHUBERT & H.-J. GREGOR

**Zusammenfassung:** Aus dem sogenannten Ton 13 (Tegelen, Pliozän) von Hambach werden fossile Elytren eines Prachtkäfers (Buprestidae) kurz beschrieben, sowie eine große Flügeldecke möglicherweise eines Laufkäfers, eines Carabiden-Vertreters aus dem tieferliegenden Äquivalent zu Flöz Schophoven (Obermiozän).

**Summary:** Wing-covers from fossil beetles were found in the Neogene of the open cast mine Hambach near Cologne (Rhenish browncoal). They belong to a Buprestid-type beetle in the Tegelen Clay (Clay 13) and possibly to a Carabid-type in the Upper Miocene „Schophoven“ horizon.

### Inhalt:

1. Der Buprestidenfund
- 1.1. Einleitung (R. SCHUBERT)
- 1.2. Palökologisch-paläoklimatologische Daten
- 1.3. Merkmale
2. Ein möglicher Carabidenrest (H.-J. GREGOR)
- 2.1. Fund und Begleitumstände
- 2.2. Fundbeschreibung
3. Insekten in der Rheinischen Braunkohle
4. Literatur

### 1. Der Buprestidenfund

#### 1.1. Einleitung (R. SCHUBERT)

Während der Exkursion vom 18.-20. 7. 1994 in den Tagebau Hambach der Rheinischen Braunkohle unter Leitung von H.-J. GREGOR konnten erstmals auf Sohle 1 in den oberen Tonen, dem Tegelen (13 A-C), fossile Käferelytren (Flügeldecken) entdeckt und geborgen werden. Bei dem Fund handelt es sich vermutlich um die Überreste eines Prachtkäfers (Buprestidae) aus dem Oberpliozän (vor ca. 1-2 Mio Jahren). Die Buprestiden werden, angesichts verschiedener morphologischer Merkmale, als eine der urtümlichen Käferfamilien, die bereits seit Ende des Perms fossil beschrieben sind, betrachtet. Ihr heutiges Hauptverbreitungsgebiet erstreckt sich überwiegend auf die Tropen und Subtropen. Nur etwa 120 Arten sind rezent in Mitteleuropa vertreten.

Unser Dank gilt der Rheinbraun AG für die Erlaubnis zum Besuch des Tagebaus.

---

#### Adressen der Autoren:

Rainer Schubert, Lonewiesen 6, 89173 Lonsee.

Hans-Joachim Gregor, Palsweiserstr. 5m, 82140 Olching.

## 1.2. Palökologisch-paläoklimatologische Daten

Durch den Vergleich der Vegetation der Tonschichten des Oberpliozäns kann auf ein gemäßigtes Klima rückgeschlossen werden, das nur geringfügig vom heute in Mitteleuropa vorherrschenden Klima abweicht. Die Pflanzenwelt des Tegelen zeigt z.T. Übereinstimmung mit der rezenten Vegetation beispielsweise des Oberrheingrabens, z.T. mit Vegetationseinheiten in China und SE-Nordamerika. Der europäische Rezentbezug läßt sich bei der untersuchten Käferart nicht herstellen. Das Aussterben dieser Art ist vermutlich in Zusammenhang mit den Veränderungen der im Anschluß an das Pliozän folgenden Eiszeit zu sehen.

Geologisch stammt der Käferrest aus der Schicht 13 (Gliederung nach SCHNEIDER & THIELE 1965) und hier wiederum aus dem tieferen Abschnitt, Horizont 13 A-C, der im weiteren Sinne als Tegelen bezeichnet wird. In seinen humos-siltigen obersten Lagen lieferte er eine Begleitflora, die aus folgenden Formen bestand: *Menyanthes trifoliata* (Samen), *Glyptostrobus europaea* (Zapfen), *Osmundites dowkeri* (Rhizome), *Sparganium* sp. (Steinkerne), *Salix* sp. (Blätter), Nymphaeaceae (Blattreste und Diaphragmen) sowie Hölzern. Vor kurzem wurde aus dem tieferen Teil, dem Ton 13 A, eine Blattflora mit Birke und Weide vorgestellt (KNOBLOCH, KVACEK & GREGOR 1992).

Ökologisch handelt es sich um eine Sumpfwaldfazies mit Ried- und Wasserfazies im Oberstpliozän des Rheinischen Reviers. Diese Schichtfolge wird auch als bereits Pleistozän angesehen, was aber aus floristischen Gründen nicht stimmen kann - dieser Begriff ist also nur als „geologische Hilfe“, aber nicht als stratigraphisch korrekte Einstufung zu verwenden.

## 1.3. Merkmale

Die Flügel weisen lediglich eine Länge von 0.7 cm auf. Auffallend ist vor allem die intensiv blaugrün-metallische Färbung, die allerdings auf den Abbildungen nicht zu erkennen ist, da bereit wenige Stunden nach der Bergung der Luftsauerstoff die Farbpigmente zerstörte. Diesen außergewöhnlichen Farben verdanken die Prachtkäfer im übrigen ihren Namen. Es treten jedoch noch bei vielen weiteren Käferfamilien derartige Färbungen auf. Ein Indiz dafür, daß es sich bei dem Fund um Buprestidenelytren handelt, sind die abdominal spitz zulaufenden Flügelenden. Der Flügelrand wird durch eine Rinne abgeschlossen (siehe Taf. 15, Fig. 2).

Außergewöhnlich ist zudem die Oberflächenstruktur, die sich aus 12 parallelen Lochreihen zusammensetzt (siehe Taf. 15, Fig. 1). Für eine sichere Gattungs- oder Artbestimmung ist das Fundobjekt leider zu unvollständig.

## 2. Ein möglicher Carabidenrest (H.-J. GREGOR)

### 2.1. Fund und Begleitumstände

Kollege W. SCHILLER vom Geologisch-paläontologischen Institut der Univ. Frankfurt a.M. fand 1994 in einer Kohlentonlage im Tagebau Hambach einen Insektenrest, zusammen mit Pflanzen (4. Sohle, Äquivalent zu Flöz Schophoven, Obermiozän, E 743/6 a2). Das Insekt lebte, nach dieser Begleitflora zu schließen, in der Nähe eines Gewässers (*Nelumbo*-Stacheln, Seerosen), umstanden von Aue- und Sumpfwald (*Glyptostrobus*, *Nyssa*, *Myrica*, *Asimina*, *Cercidiphyllum* und *Cordia* sowie *Pinus*). Die benachbarte Fossillage zeigte Eichen- und Platanenblätter, Ahorn- und *Salvinia*-Reste.

## 2.2. Fundbeschreibung

Der Flügelrest ist 31 mm lang, mißt an der breitesten Stelle 11 mm (vgl. Taf. 15, Fig. 3) und verjüngt sich nach einer Seite mehr spitz zulaufend, nach der anderen mehr rundlich zulaufend. Eine gerade Seite fehlt vermutlich (Verdrückung?), und so ist eine Form von Käfern zu postulieren, wie sie z.B. bei den Carabiden (Laufkäfer) zu finden ist (mein Dank für die freundliche Bestimmung an Dr. M. ACHELIG, Leiter des Naturmuseums Augsburg).

Über die gesamte Länge des Fossils ziehen etwa 7 (-8) Nerven bzw. Linien, die aber z.T. schlecht kenntlich sind. Die Farbe der Elytre war bläulich-grünlich schillernd, wurde aber bei der Austrocknung schnell stumpf.

## 3. Insekten in der Rheinischen Braunkohle

Fossile Insektenreste gehören bei den meisten tertiären Ablagerungen zu den Seltenheiten, wenn auch in Braunkohlen manchmal Kokons oder Koprolithen bekannt geworden sind oder Fraßspuren an Früchten und Samen. Die bekanntesten Funde in der Niederrheinischen Braunkohle waren Gallen der Gallmücke *Sequoiomyia kraeuseli* MÖHN (1960). Diese Dipteren (Itonididae) legten ihre Eier an den Zapfenschuppen von *Sequoia*-Zapfen aus obermiozänen Sanden der alten Tagebaue Düren ab. Die verlassenen Gallen finden sich auch an *Sequoia*-Zapfen aus einer Sandrinne im sogenannten Ton 7F des Tagebaus Hambach.

## 4. Literatur

- KNOBLOCH, E., KVACEK, Z. & GREGOR, H.-J. (1991): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär VII. Pliozäne Blätter und Früchte aus dem Tagebau Hambach. -- Documenta naturae, **70**: 36-53, 2 Abb., 4 Taf.; München.
- MÖHN, E. (1960): Eine neue Gallmücke aus der niederrheinischen Braunkohle, *Sequoiomyia kraeuseli* n. g., n. sp. (Diptera, Itonididae). -- Senck. leth., **41** (1/6): 513-522, 2 Taf.; Frankfurt a.M.

1.2. Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeit

1.2. Einfluss von Temperatur

Die Temperatur beeinflusst die Reaktionsgeschwindigkeit der chemischen Prozesse im Boden. Bei niedrigeren Temperaturen sind die Reaktionsraten langsamer, was zu einer langsameren Zersetzung von organischen Substraten führt. Umgekehrt beschleunigen höhere Temperaturen die Reaktionen, bis zu einem gewissen Grad. Die Temperatur beeinflusst auch die Löslichkeit von Nährstoffen und die Aktivität von Mikroorganismen.

Die Feuchtigkeit beeinflusst die Verfügbarkeit von Wasser für die chemischen Reaktionen. In trockenen Böden sind die Reaktionsraten für hydrolytische Prozesse reduziert. Hohe Feuchtigkeit fördert die Reaktionen, kann aber auch zu Sauerstoffmangel und damit zu anaeroben Bedingungen führen, was die Reaktionswege verändert.

Die Temperatur und Feuchtigkeit wirken zusammen auf die Bodenchemie ein. Hohe Temperaturen und Feuchtigkeit fördern die Nitrifizierung und die Bildung von Huminstoffen. Niedrige Temperaturen und Feuchtigkeit können zu einer Anreicherung von organischen Substraten führen, was die Bodenfruchtbarkeit langfristig beeinträchtigt. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ist wichtig für die Bewertung von Bodenreaktionen unter verschiedenen Umweltbedingungen.

LITERATUR

KNIEP, C. & KANIGER, S. & GREGOR, M.-J. (1991) Die Bodenchemie. 2. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1990) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1988) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1986) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1984) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1982) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1980) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1978) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1976) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1974) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1972) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1970) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1968) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1966) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1964) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

KNIEP, C. (1962) Die Bodenchemie. 1. Aufl. Göttingen: Göttinger Universitäts- und Landesbibliothek.

## TAFELERKLÄRUNGEN

Wenn nicht anders angegeben sind die Fotos vom Autor GREGOR mit Angabe der Aufschluß-Nummern im Geländebuch (E-Nummern).

Die Materialien befinden sich z.T. im Naturmuseum Augsburg (z.T. mit Inv.Nr.) oder in verschiedenen Privatkollektionen.

Weitere Fotos wurde von R.BUTZMANN (München) und F.HÖCK (Inst.f.Paläontologie u.hist.Geol.München) angefertigt - mein herzlicher Dank dafür.

Die Adressen der Sammler sind über das Naturmuseum oder Autor GREGOR zu erfahren.

In Kürze werden weitere Funde und Florenlisten aus dem Tagebau Hambach von der Arbeitsgruppe Rheinbraun (BUTZMANN, FISCHER, MAYR, PINGEN, SCHMITT) in einem Sonderband der Documenta naturae zusammengestellt werden.

## TAFEL 1

*Tilia gieskei* nov.spec. - fossile Blüten aus dem  
Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.

Fundschicht: Ton in Schicht 7, Indener Schichten;

Äquivalent zu Flöz Schophoven, "Obermiozän"

Material leg. M.PINGEN in der Sammlung des Natur-  
museum Augsburg - Eingangsnr. 1138.

Fig.1: gestielte Blütenkapsel, halb geöffnet;  
Holotypus Inv.Nr. 94-195/1138; x10

Fig.2: geschlossene Kapsel;  
Isotypus Inv.Nr.94-196/1138; x10

Fig.3: apikal klaffende Blüte mit Stielchen;  
Isotypus 94-197/1138; x10

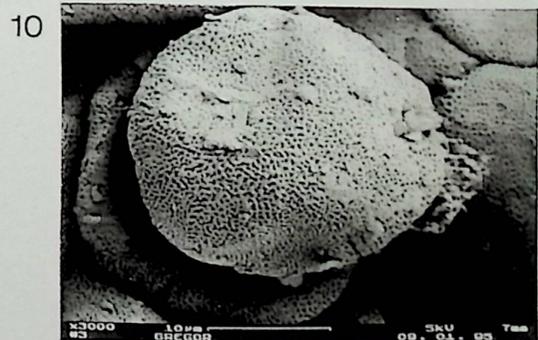
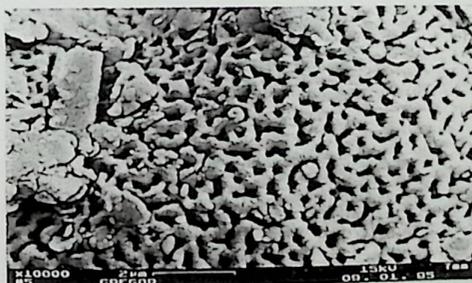
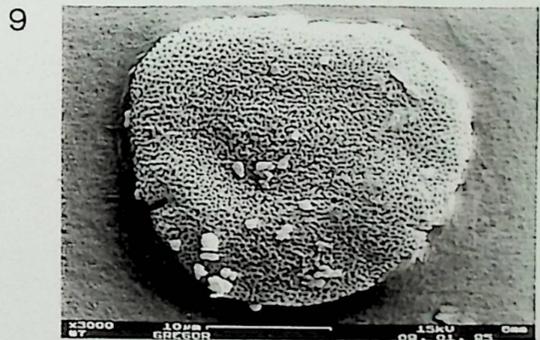
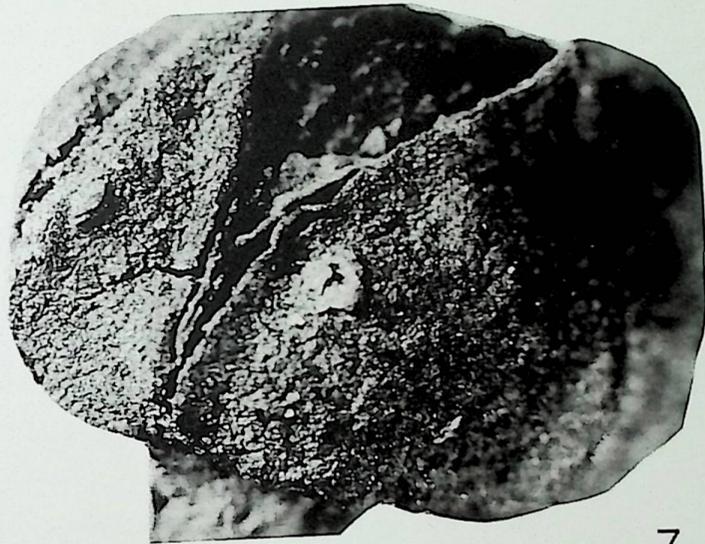
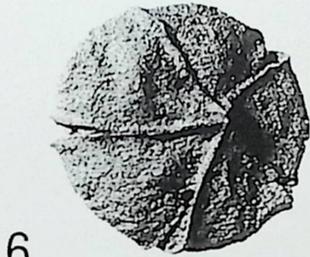
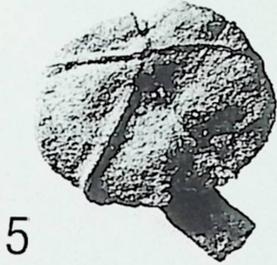
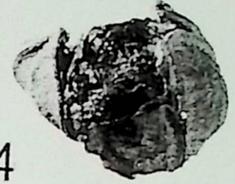
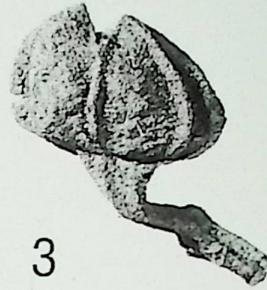
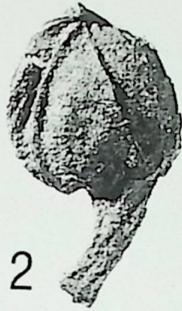
Fig.4: geöffnete Panzerblüte mit klaffenden Lappen  
und freiliegenden Pollenkörnern auf den  
Thecen der Antheren;  
Isotypus Inv.Nr. 94-198/1138; x10

Fig.5: Blüte von oben mit Stiel;  
Isotypus Inv.Nr. 94-199/1138; x10

Fig.6: Blüte von oben, die 5 Lappen deutlich zeigend;  
Isotypus Inv.Nr. 94-200/1138; x10

Fig.7: Vergrößerung von Fig.1, welche die leicht  
rugose bis warzige Oberfläche zeigt; x30

Fig.8-11: Pollenkörner vom Typ Intratriporopollenites  
insculptus und I.instructus - alle aus der  
Blüte von Fig.4



## T A F E L 2

Rekonstruktion der neuen Lindenart *Tilia gieskei* aus den obermiozänen Schichten (Inden-Sch.) des Tagebaues Hambach der Rheinbraun AG Köln.

Rechts im Bild ein typischer Baum und darüber ein Ast mit Blättern und Blütenbüscheln an den Hochblättern.

Links unten ein *Symplocos*, rechts unten eine *Toddalia*, links Mitte eine Magnolienblüte und im Hintergrund ein Gewässer mit *Glyptostrobus* und Auewald sowie ein *Cladium*-Ried Mitte vorn.

Ausführung Dr. Uta GREGOR nach wissenschaftlicher Beratung durch Dr. Hans-Joachim GREGOR.



T A F E L 3

Tagebau Bergheim der Rheinbraun AG Köln.

Fig.1: Kohle des Hauptflözes (mit Sciadopitys-Nadeln)  
mit überlagernden Sanden der Indener Schichten  
(Abschiebung!).  
(E 563/3E)

Fig.2: Stückige Kohle mit Rinden und Wurzelresten aus  
Flöz Bergheim (Schicht 9A).  
(E 563/3C)

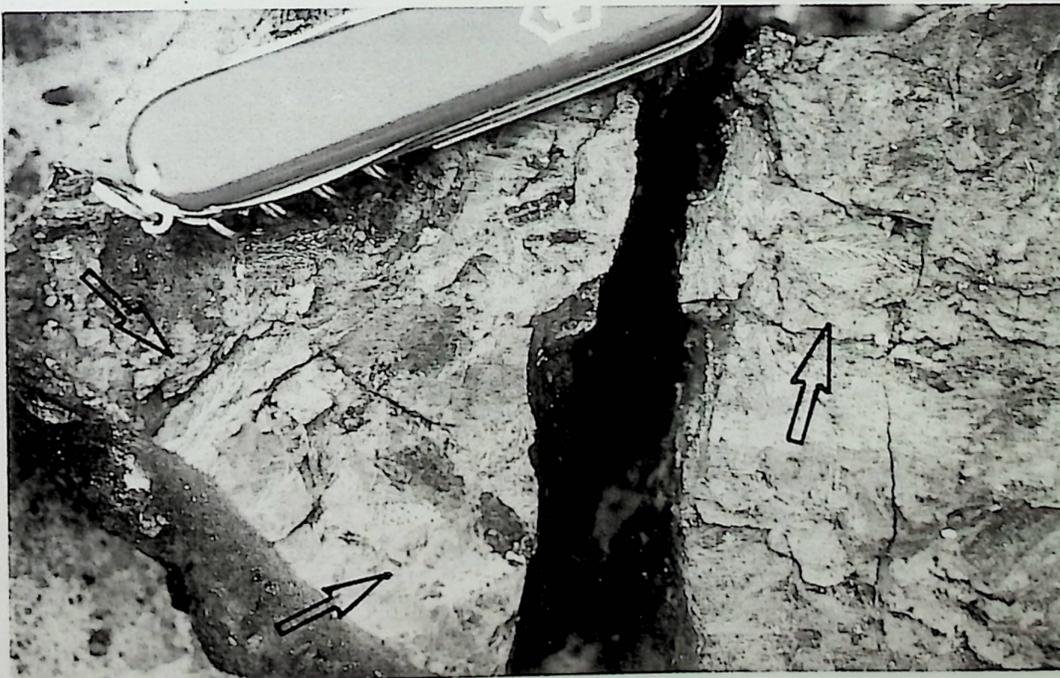
Fig.3: Zweig- und Zäpfchenreste (Pfeile) aus dem Reuver-  
ton der 1.Sohle.  
(E 566/1)



1



2



3

T A F E L 4

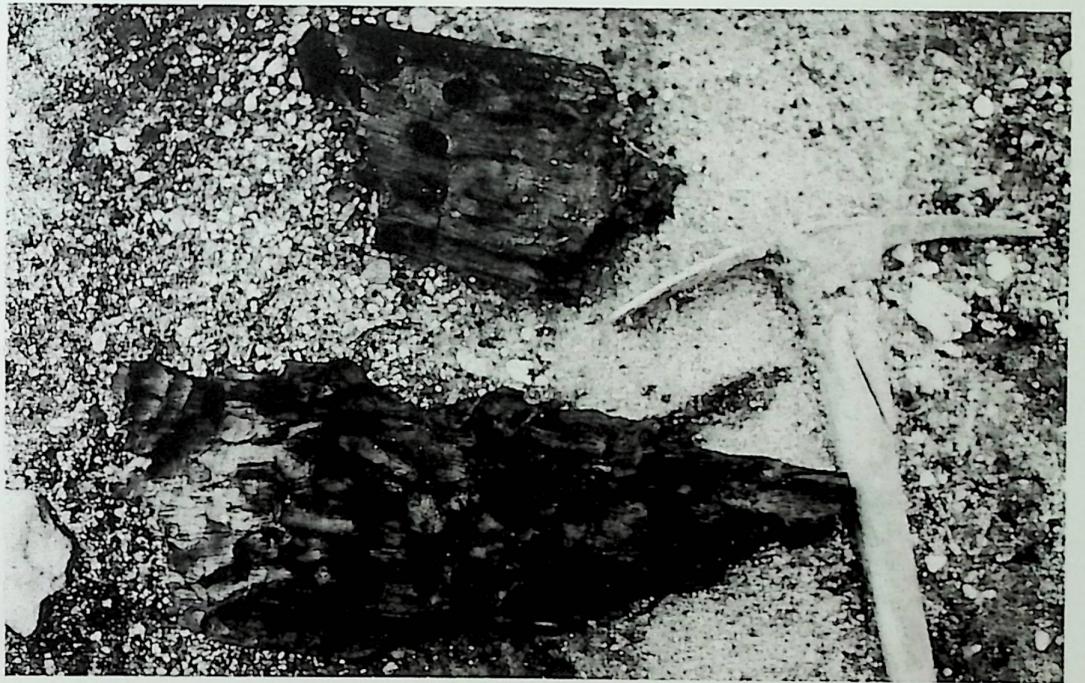
Fig.1: Tgb.Bergheim der Rheinbraun AG, 1. Sohle:  
Reuver- und Tegelen-Abfolge (Pliozän) mit  
dunklen Kohlenton, hellen Tonen und gelb-  
lichen Sanden. (E 566/1)

Fig.2,3: Tgb. Zukunft-West der Rheinbraun AG.  
(E 336/4)

- 2: Driftholz aus dem Äquivalent des Neurather Sandes mit Bohrlöchern von Pholadiden.
- 3: Kollege Johann v.d.BURGH (Utrecht) in der Sciadopitys-Lage im Flöz Frimmersdorf (Schicht 6).



1



2



3

## T A F E L 5

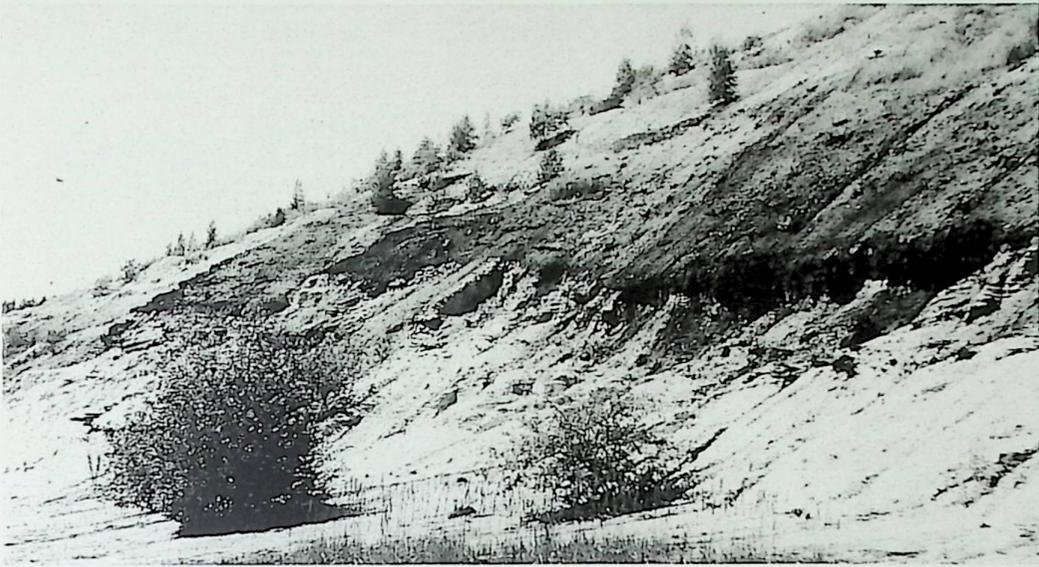
Tagebau Frechen der Rheinbraun AG Köln, fast verkippt aber mit noch offener Nordwest-Seite;  
Rotton-Schichten (A); (E 498/5)

Fig.1: Übersicht mit hangender Kohle und liegendem Sand.

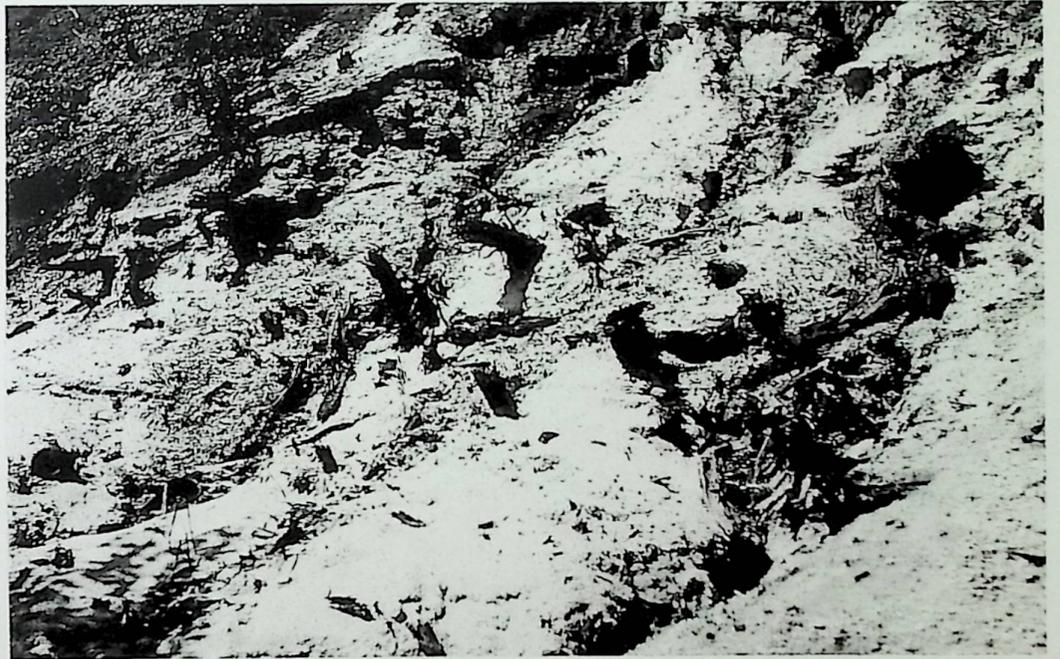
Fig.2: "Tempestit"- Lage mit zersplitterten Hölzern bzw. Stämmen, und Zapfen, Zweigen und Ästen in wirrer Lagerung im Sand.

Fig.3: Kiefernzapfen in situ im Sand "angereichert".

Fig.4: Ansammlung von Zapfen verschiedener Pinus-Arten nach der Auslese.



1



2



3



4

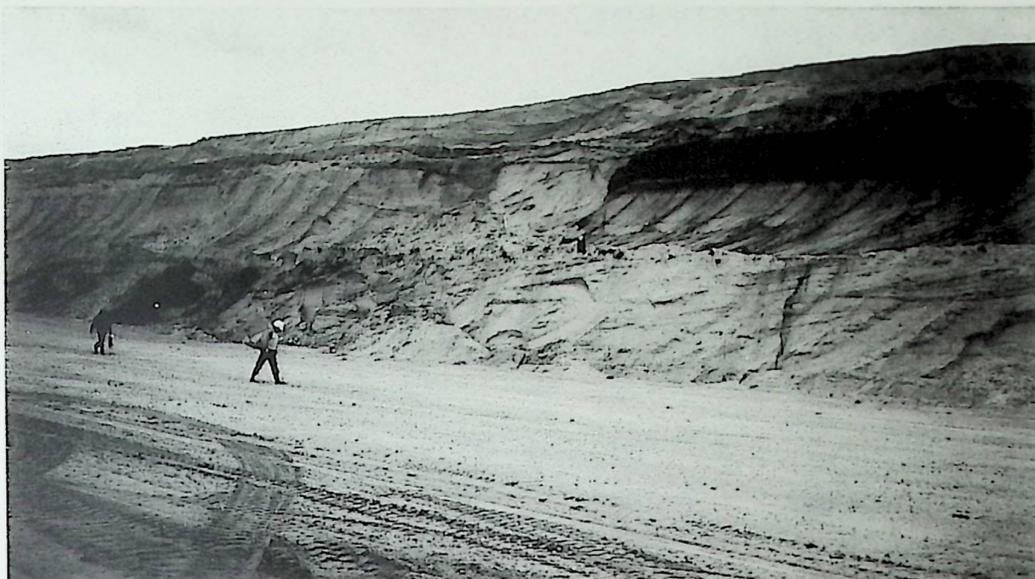
## T A F E L 6

Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.

Fig.1: 4.Sohle, Indener Schichten mit Äquivalent des Flözes Schophoven; Kohle durch Erosionsrinne gestört; (E 726/4)

Fig.2: 3.Sohle, Kohleflöz direkt erodiert durch die Sandrinne mit scharfem Kontakt.  
Die höherliegende Kohleflora ist also "älter" als die tieferliegende Tonflora - ohne diese Beobachtungen kommt es zu falschen Aussagen bei Florenabfolgen. (E 697/13)

Fig.3: Wurzelhorizont von Flöz Garzweiler nach unten in den Neurather Sand. (E 566/5e)



1



2



3

T A F E L 7

Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.

Fig.1: Kiefernrinde aus dem Horizont 7B, Obermiozäne Sande; (E 675/2B).

Fig.2: Ton 13 mit Blattlage, in der *Betula henningii* KNOBLOCH, KVACEK & GREGOR (1992) vorkommt. (E 607/1F)

Fig.3: Blättertton in Horizont 7F mit Blättern von *Acer* sp. *Quercus* sp. und *Taxodium* sp. (E 726/12)



1



2



3

## T A F E L 8

Fossilien aus dem Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.

- Fig.1: *Pterocarya limburgensis* - geflügelte Frucht; Inden-Schicht, Horizont 7(B1?); Coll.SCHMITT D-062-01; x3
- Fig.2: *Asimina brownii* - Samen; Inden-Schicht, Horizont 7; Coll. MAYR Pl.M.170; x1
- Fig.3: *Sequoia langsdorfii* - Zapfen; Inden-Schicht, Horizont 7(B1?); Coll. SCHMITT D-062-03-I; x2
- Fig.4,5: *Juglans berckhemeri* - Nuß von der Seite und von oben; Hauptkiesserie-Rotton, Horizont 8/9; Coll.MAYR Pl.M./Pi. 196; x1
- Fig.6,7: *Juglans bergomensis* - Nuß von der Seite und von oben; Rotton-Serie, Horizont 9 A/B; Coll. MAYR Pl.Pi.204; x1
- Fig.8,9: *Polyspora cf.lignitica* - Kapsel und Klappe;  
8: Ville-Schichten, Horizont 6; Coll.MAYR Pl.M. 107; x2  
9: Inden-Schicht, Horizont 7 (B?); Coll.MAYR Pl.M.74; x2
- Fig.10: *Carpinus betulus* - Involucrum; Inden-Schicht, Horizont 7 (B1?); Coll.SCHMITT D-062-02-I; x2
- Fig.11: *Acer spec.* - Flügel Frucht-Hälfte; Inden-Schicht, Horizont 7 (B1?); Coll.SCHMITT D-062-03-II; x2
- Fig.12: Rhizom von *Equisetum spec.* - Schachtelhalmwurzel; Tegelen, Horizont 12?/13; Coll.BUTZMANN H 94050; x1,5
- Fig.13: *Taxodium dubium* - große Zapfenschuppe; Hauptkiesserie, Horizont Basis 8; Coll. SCHMITT D-063-05; x1



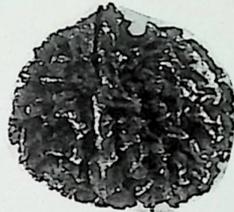
1



2



3



4



7



5



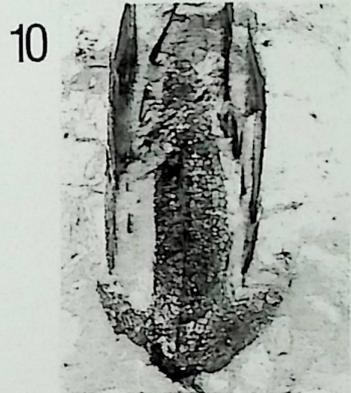
6



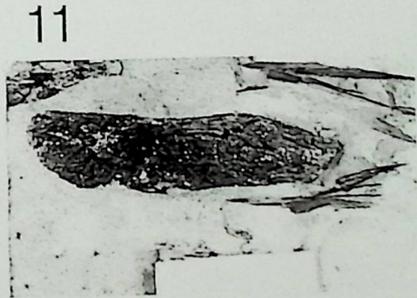
8



9



10



11



12



13

## T A F E L 9

Fossile Koniferenreste aus dem Tagebau Hambach der Rheinbraun AG.

Fig.1-3: *Taxodium dubium* - Zweigreste;

1: Rotton-Schicht, Horizont 9A; Coll.BUTZMANN H 93062; x1

2: Inden-Schicht, Horizont 7 (B1?); Coll. SCHMITT D-062-07-I; x4

3: Hauptkiesserie, Horizont Basis 8; Coll.SCHMITT D-063-03;  
x1; mit einem Blatt von *Quercus spec.*

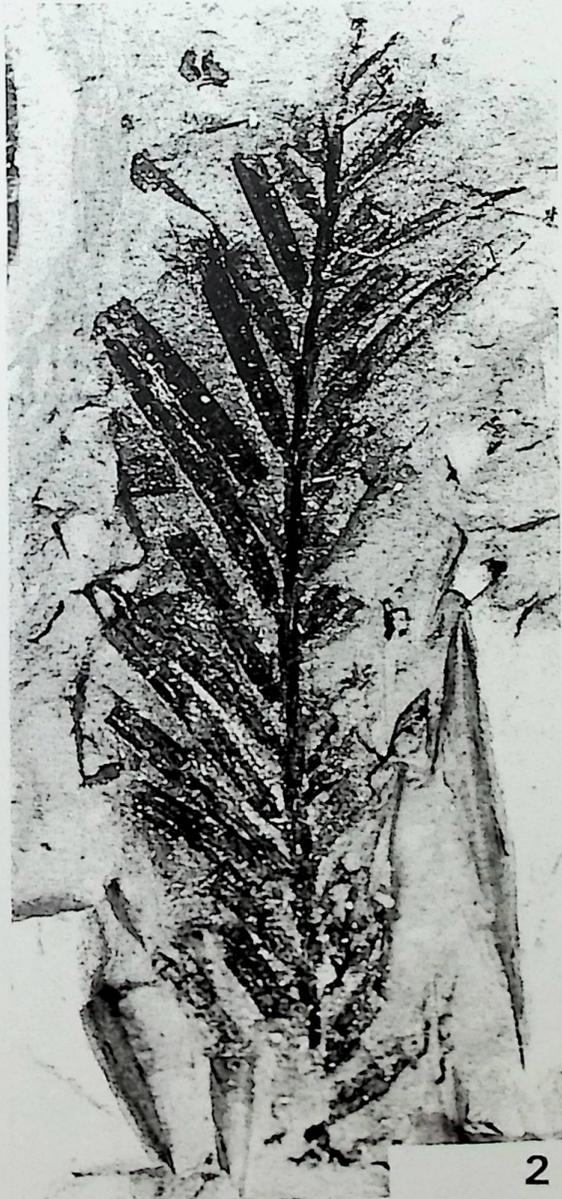
Fig.4: *Glyptostrobus europaea* - Zweigende; Inden-Schicht, Horizont  
7 (B1?); Coll. SCHMITT D-062-05-I-B; x2



1



3



2



4

9

## T A F E L 10

Fossile Blätter aus dem Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.

Fig.1: *Liriodendron spec.* - Blattrest: Rotton-Serie, Horizont 9A;  
Coll: BUTZMANN H 93049; x1

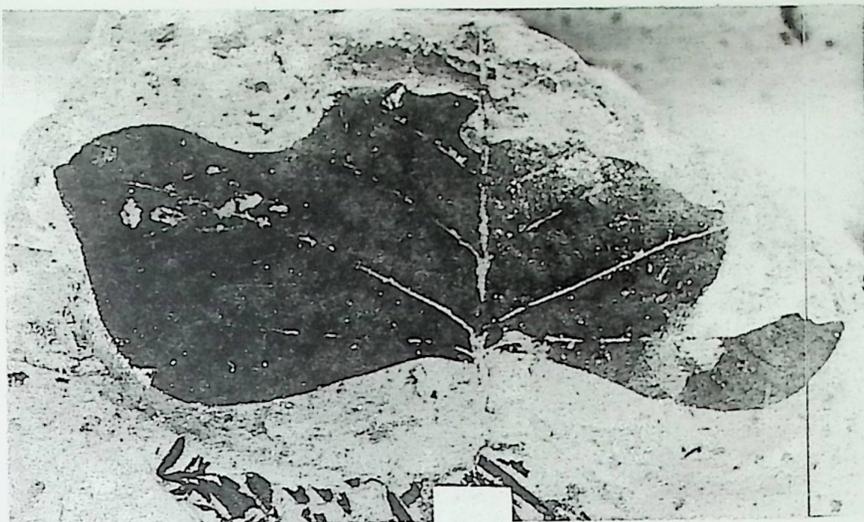
Fig.2: *Fagus kraeuseli* - Blatt; Rotton-Serie, Horizont 9;  
Coll. SCHMITT D-069-01; x2,5

Fig.3: *Celtis begonioides* - Blatt; Rotton-Serie, Horizont 9A;  
Coll. BUTZMANN H 93050; x1

Fig.4: *Byttneriophyllum tiliaefolium* - asymmetrisches Blatt;  
Rotton-Serie, Horizont 9A; Coll. BUTZMANN H 94055; x1

Fig.5: *Adiantum spec.* - Farnblatt; Tonlage im Übergang Inden-Schicht  
und Hauptkiesserie; Horizont 7/8; Coll. MAYR Pl.M./Pi.82; x2

Fig.6: "*Parrotia*" *persica* - Blatt; Inden-Schicht, Horizont 7 (B1?);  
Coll. SCHMITT D-062-07-II; x2



1

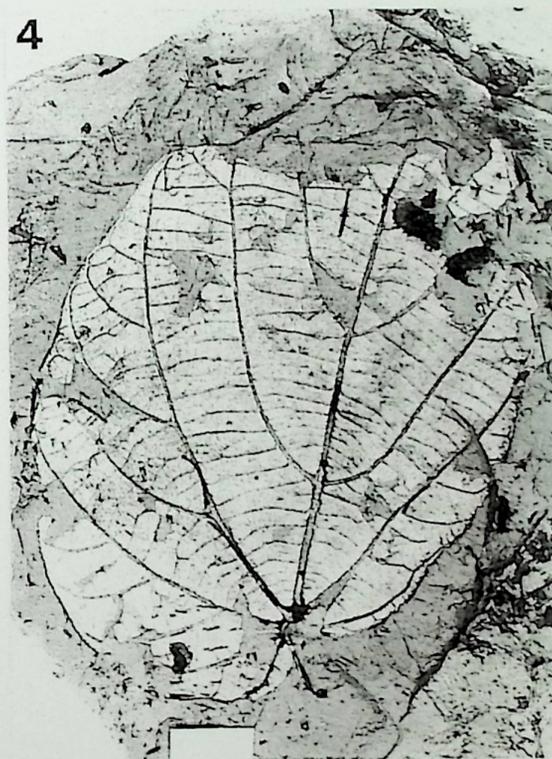


3

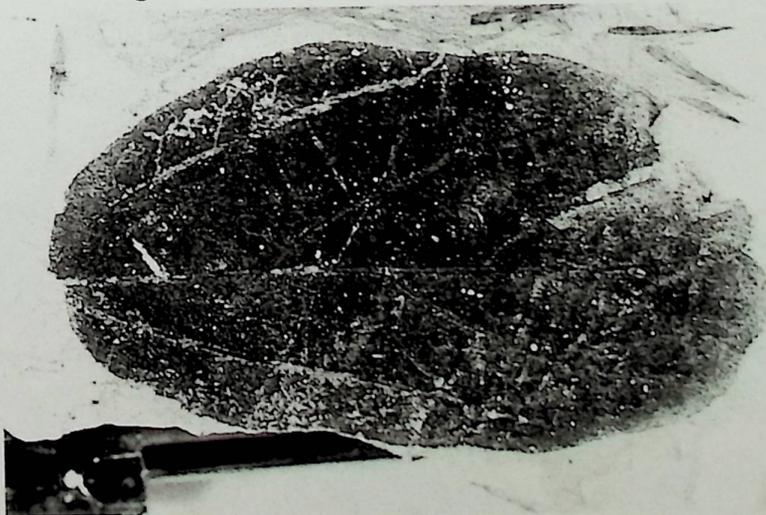
2



4



6



5

T A F E L 11

Amberblätter aus dem Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.

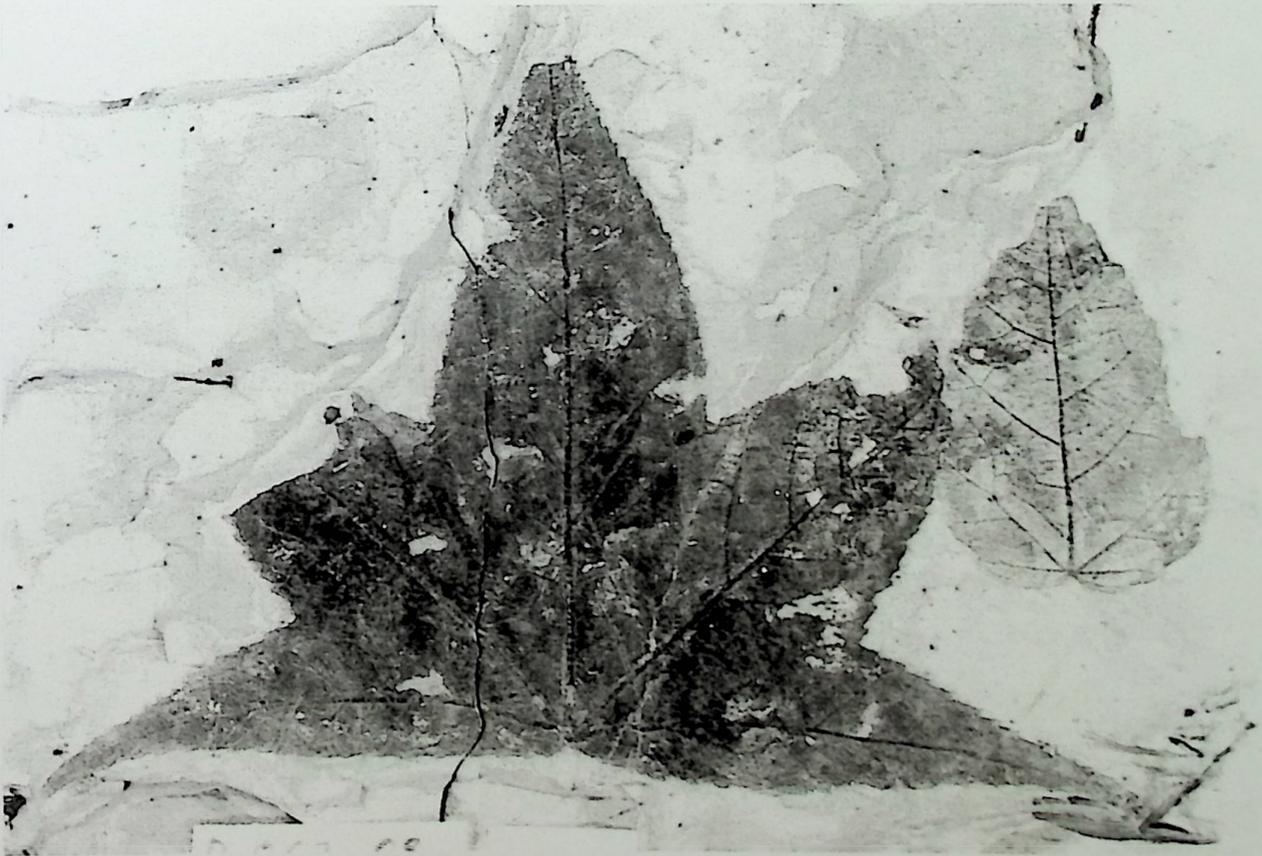
Fig.1: Liquidambar europaea - Blatt mit 5 Lappen;  
Inden-Schicht, Horizont 7 (B1?); Coll. SCHMITT D-062-06; x2

Fig.2: Liquidambar europaea - fünflappiges, gesägtes Blatt;  
Inden-Schicht, Horizont 7 (B1?); Coll. SCHMITT D-062-08-1  
und D-062-08-2 (kleines Ahornblatt); x1



1

2



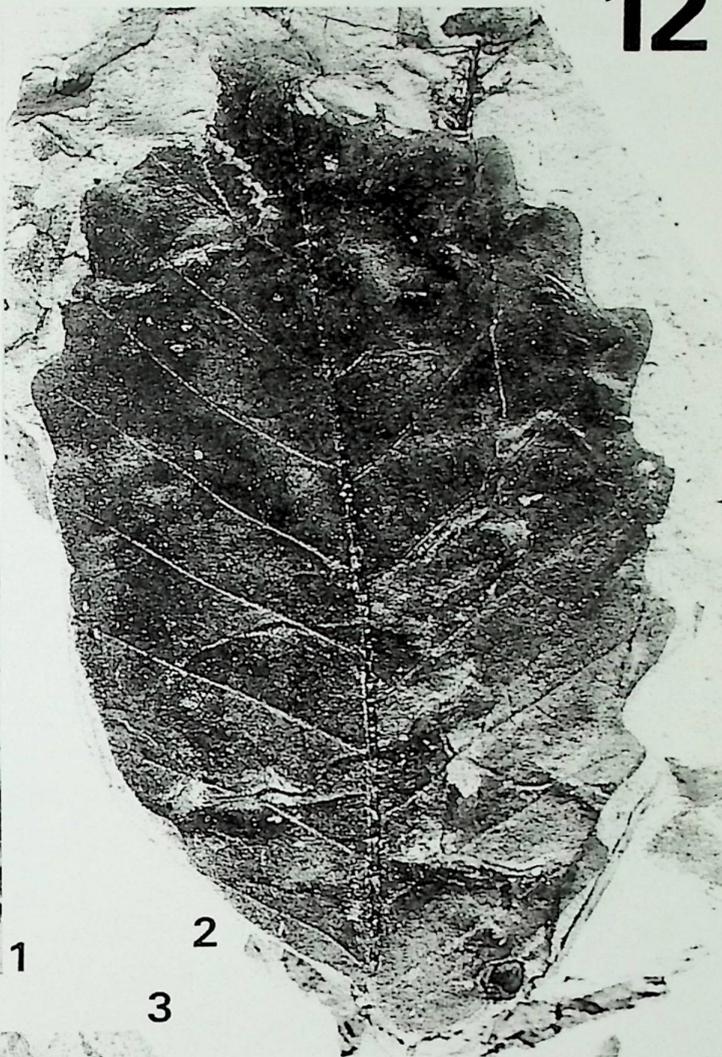
## T A F E L 12

Eichenblätter aus dem Tagebau Hambach der Rheinbraun AG Köln.

- Fig.1: *Quercus* aff. *praeerucifolia* vel *Qu. roburoides* - tiefgebuchtetes Blatt; Reuver-Ton (oberer Teil), Horizont 10/11; Coll. MAYR Pl.Pi. 226; x1
- Fig.2: *Quercus roburoides* - breites Blatt; Hauptkiesserie; Horizont Basis 8; Coll. SCHMITT D-063-01-II; x1
- Fig.3: *Quercus pseudocastanea* - 2 Blätter; Hauptkiesserie; Horizont Basis 8; Coll. SCHMITT D-063-01-I; x1
- Fig.4: *Quercus pseudocastanea* - schmales Blatt mit Zähnen; Hauptkiesserie, Horizont Basis 8; Coll. SCHMITT D-063-02; x1



1



2

3



4



T A F E L 13

Fossilien aus dem Tagebau Hambach der Rheinbraun AG.

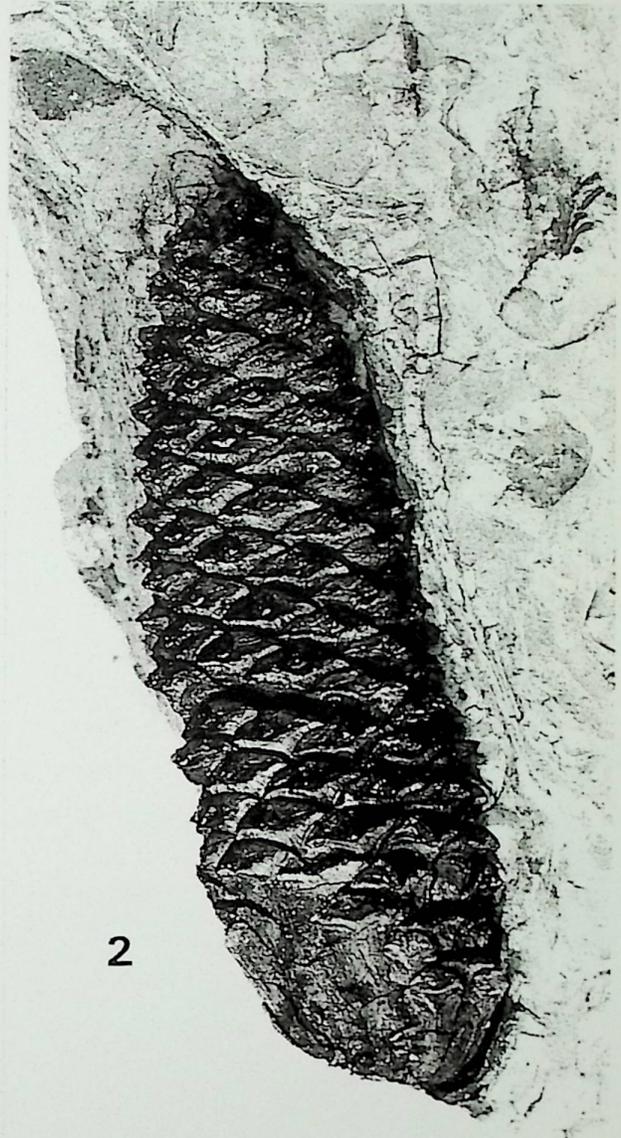
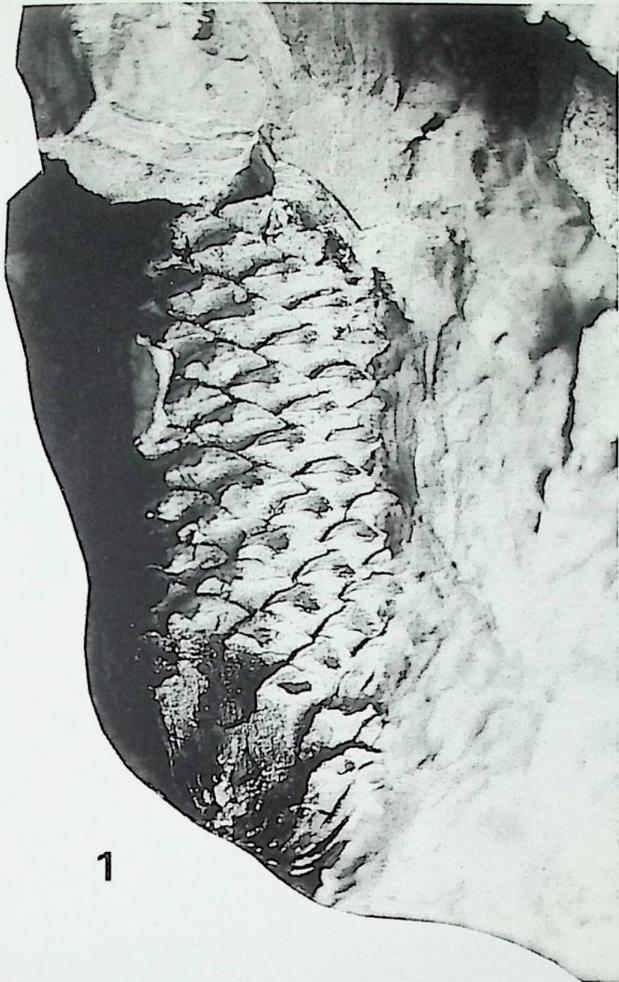
Fig.1,2: *Pinus spinosa* HERBST.- Zapfen in der Blatt-  
schicht des Tons 7F - Geländeaufnahme;  
Leg. ST.FORSTER (Univ.Ulm) (E 726/12a)

1: Original sofort nach Fund; etwa nat.Gr.

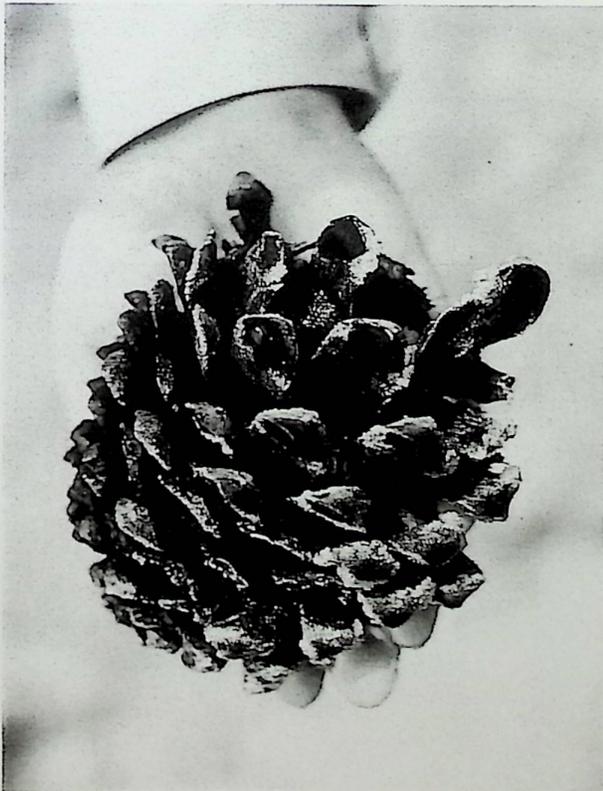
2: präpariertes Exemplar, Geschenk von Herrn  
FORSTER an das Naturmuseum Augsburg;  
Inv.Nr. 94-201/1139; x1

Fig.3: *Pinus* aff.*timleri* - Zapfen aus dem Reuver-Sand  
der 2.Sohle, etwa halbe nat.Gr;  
Leg. und Coll. Silberhorn; (E 743/9)

Fig.4: *Fomes* sp.- Baumpilz aus dem oberen Reuver-Sand  
unter Ton 13 - Pliozän; ( E 697/6e)  
Leg. et Coll. BEHLAU (Univ.Stuttgart)



3



2

4



T A F E L 14

Blattkompositionen aus dem Tagebau Hambach der Rheinbraun AG.

Fig.1: Diverse Blätter (u.a. Liquidambar und Pterocarya) auf  
braunem Ton der Rotton - Serie (Horizont 9);  
Coll. SCHMITT D-069-02; x1

Fig.2: Häufung von Acer tricuspidatum-Blättern auf grauem Kohlenton  
der Inden-Schicht auf der 4.Sohle (Horizont 7);  
Coll. SCHMITT D-066-B-01; x1



1

2



T A F E L 15

Insektenreste aus dem Tagebau Hambach der  
Rheinbraun AG Köln.

Fig.1,2: Buprestiden-Flügeldecke (Elytre) aus dem  
humosen Kohlenton des hangenden Horizontes  
Ton 13 (C,D) - Tegelen, Pliozän;  
Leg. und Coll. SCHUBERT, (Univ. Ulm)  
1: Vergrößerung x30  
2: Vergrößerung x60

Fig.3: Elytre eines ? Carabiden (Laufkäfer) aus  
dem Kohlenton (4.Sohle) des Äquivalentes zu  
Flöz Schophoven in den Indener Schichten  
(Obermiozän).  
Etwa zwei Drittel Natürliche Größe:  
Leg. et Coll. W.SCHILLER (Univ.Frankfurt)

1



2

