


Forschungen  
aus den Naturwissenschaften



# documenta

naturae

ISSN 0723 - 8428

Nummer **41**

München 1987

Mitteilungen des Arbeitskreises für  
Paläobotanik und Palynologie

Herrn Prof. Dr. KARL MÄGDEFRAU zum 80. Geburtstag gewidmet



# APP

# 1987



Bisher sind in der Schriftenreihe Documenta naturae erschienen:

Nr.	Preis in DM	Jahr	Titel
1	*	1976	Ein Kalkbrennofen am Stadtrand Pyrgos bei Hagia Marina (Kopais-Boiotien)
2	*	1981	Neues aus dem Oberpfälzer Braunkohlen-Tertiär
3	7,50	1982	Die Bromeliaceen vom Rio Grande do Sul (S-Brasilien)
4	7,50	1982	Neues aus dem niederbayerischen Jungtertiär
5	7,50	1983	Rhizomknollen fossiler und rezenter Strandbinsen
6	7,50	1983	Neue paläokarpologische Untersuchungen im Tertiär Europas
7	10,--	1983	Der Friedhof von Sandau
8	7,50	1983	Holozäne Makro- und Mikroflora von Arnbach (Dachau)
9	7,50	1983	Archäologie und Geologie des Natternberges
10	7,50	1983	Miozäne Flora von Steinheim am Albuch (Baden-Württemberg)
11	7,50	1983	Maßendorf, eine jungtertiäre Fossilfundstelle in Niederbayern
12	7,50	1983	Neue Funde aus der Oberen Meeres-Molasse Süddeutschlands
13	7,50	1983	Mesophytische Elemente aus jungtertiären Feuchtgebieten Europas
14	7,50	1983	Fossile Aesculus-Reste aus Griechenland
15	*	1983	Tierknochenfunde aus fünf Frühmittelalterlichen Siedlungen Altbayerns
16	7,50	1984	Subtropische Elemente im europäischen Tertiär IV
17	*	1984	Stoffbestand und Genese der Braunkohlen der Niederrheinischen Senke
18	7,50	1984	Das Riß-Glazial von Steinheim a. d. Murr
19	*	1984	Fossile Araceen und Mikroflora
20	6,--	1984	Lias Ammoniten im Ostalpin
21	14,--	1984	Fossile Insekten von Cereste
22	26,--	1984	Alttertiäre Fossilien - Helmstedt, Niedersachsen
23	14,--	1985	Mittelalterliche Pflanzen
24	26,--	1985	Initiale Floren und deren Ökologie an der Basis der Rheinischen Braunkohlenflöze aufgrund geologischer und paläobotanischer Untersuchungen
25	8,50	1985	Neue paläontologische Untersuchungen im mediterranen Raum (Känophyticum); HOLY-Gedächtnisband
26	14,--	1985	Kreide-Fische Brasiliens
27	7,50	1985	Varia (Bohrung Goldern, Quartärmollusken Elsaß, Kreidefruktifikationen)
28	8,--	1985	Griechenlands Neogen
29	18,50	1985	Neue griechische Floren; KILPPER-Gedächtnisband
30	20,--	1985	Makroflora von Achldorf
31	18,50	1985	Salzburger Vorlandseen - Sedimentations- und Eutrophierungsgeschichte
32	9,--	1985	Neueste Nachrichten
33	11,50	1985	Mitteilungen des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie; APP 1985
34	13,--	1985	Fische im alten Ägypten - eine osteoarchäologische Untersuchung
35	13,--	1985	Varia und Messel
36	10,50	1987	Fossile Wasserpflanzen
37	22,50	1987	Paläontologische Untersuchungen der Sedimente des Stirone (Provinz Parma, Italien)
38	10,50	1987	Pliozän des Elsaß u. r.
39	13,--	1987	Fauna des Saar-Karbon
40	60,--	1987	Karbonat-Fazies in der Kreide Nordspaniens

\* - Heft nicht mehr lieferbar

DOCUMENTA naturae 41  
(Forschungen aus den Naturwissenschaften)

I S S N  
0723 - 8428

Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae:

Dr. HANS-JOACHIM GREGOR  
Hans-Sachs-Str. 4  
D-8038 Gröbenzell

Dr. HEINZ J. UNGER  
Nußbaumstr. 13  
D-8058 Altenerding

Druck: W. ECKERT  
Richard-Wagner-Str. 27  
D-8000 München 2

Vertrieb: Buchhandlung KANZLER  
Gabelsbergerstr. 55  
D-8000 München 2

Bestellung: Bei der Buchhandlung und den Herausgebern

Anfragen: Direkt bei den Herausgebern

Die Schriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Vor- und Frühgeschichte, Domestikationsforschung, Stratigraphie usw.. Sie ist auch Mitteilungsorgan des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie.

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 Nr. 6410317280  
Bayerische Hypotheken- und Wechselbank München  
(BLZ 700 200 01)  
Konto-Inhaber H.-J. Gregor

Schutzgebühr für diesen Band:



Umschlagbild: Hans-Joachim GREGOR  
Arbeitskreis für Paläobotanik und Palynologie 1987

Korrelation mit IGCP-Projekt 216, Göttingen

Herrn Prof. Dr. Karl Mägdefrau zum 80. Geburtstag

**I N H A L T :**

**BURGH, J.V.D.:** Macroflora of the Kimmeridgian of Sutherland . . . . . 1-10

**KELBER, K.-P. & GREGOR, H.-J.:** Makrofloren aus dem Jungtertiär der langen Rhön: erste Ergebnisse von Neuaufsammlungen . . . . . 11-13

**PINGEN, M.:** Eine miozäne Frucht- und Samenflora aus Kreuzau bei Düren . . . . . 14-18

**GREGOR, H.-J. & SCHUMANN, F.:** Eine neue Diasporen-Flora aus dem "Weißen Pliozän" von Ungstein (Rheinland-Pfalz) . . . . . 19-29

**KURZMITTEILUNGEN:**

I. Pflanzenreste aus dem Miozän von Büdingen (Unterer Vogelsberg, Hessen) . . . . . 30-31  
von H.-J.GREGOR

II. Seeds of Lythraceae from the Eocene of Messel, West Germany and Clarno, U.S.A. . . . . 32  
by M.E.COLLINSON

**BUCHBESPRECHUNGEN** . . . . . 33

**KONGRESSE:** . . . . . 34-38

**TAFELWERK** . . . . . 39-46

Macroflora of the Kimmeridgian of Sutherland - a preliminary report

by J. v. d. BURGH

Abstract

The flora of the Kimmeridgian of the coast of Sutherland is reviewed. The palaeogeography and palaeoecology of the plants has been investigated and a reconstruction of the vegetation is made.

Introduction

Since 1981 Plant macrofossils have been collected in the shales and limestones along the Sutherland coast, roughly between Brora and Helmsdale. They are under investigation by Dr. J. H. A. van KONIJNENBURGH-VAN CITTERT and the present author.

Although some material has been collected in the Deltaic series at Brora (Schizoneura) the bulk of the material comes from marine deposits of Kimmeridgian age north of Kintradwell. The most important of these are Lothbeg Point, Culgower and Helmsdale. Both the shales (Sub-wave-base shales, SELLY 1975) and the limestones and boulderbeds contain essentially the same flora, but with different concentrations within the species. The investigation is as yet not complete and the results presented here are preliminary.

The Flora

the total flora consists of 36 different plant species of which 16 (45%) are ferns. 5 Pteridosperms, 5 Conifers, 4 Bennettiales, 3 Cycadales, 2 Ginkgoales, 1 Equisetales. A brief review of the flora is given here:

*Aspidistes thomasi* HARRIS: (plate 1, fig. 8) this Polypodiacean fern is known from Yorkshire.

*Asplenium rigidum* VASSILEVSK: (plate 1, fig. 3) this species is unknown from western Europe but rather plentiful in the Siberian material. It forms one of the important plant geographical links of this flora with that of Siberia.

*Coniopteris setacea* (Prynada) VACHRAMEEV: (plate 1, fig. 11) this is also a link with the Siberian flora.

*Kulikipteris arguta* (LINDLEY et HUTTON) HARRIS: (plate 1, fig. 10) a fern, related to *Coniopteris*.

*Gleichenites cucadina* (SCHENK) SEWARD: (plate 1, fig. 12, 13, 15) SEWARD (1911) described it from Culgower. It has thick leathery leaves, bulging between the veins which stand out as lists on the lower and as grooves in the upper surface. It is extremely numerous in the marine shales and is considered a plant of salt marshes, mangroves etc.

Author's address:

DR. JOHANN VAN DER BURGH, Rijks Universiteit Utrecht, Lab. f. Palaeobotanie en Palynologie, Heidelberglaan 2, NL-2506 Utrecht

*Hausmannia buchii* ANDRAE (plate 1, fig. 5) and *H. dichotoma* DUNKER (plate 1, fig. 14) are both considered plants of salt marshes. *H. richteri* described by SEWARD (1911), is considered a juvenile leaf of *H. buchii*.

*Matonidium geoppertii* (EITTINGSHAUSEN) SCHENK forms pure coal seams in the German Wealden and is considered a plant of fresh water swamps. Its relative, *Phlebopteris dunkeri* (SCHENK) SCHENK (plate 1, fig. 2, 7) occurs frequently in the shales. It has been found only as fusain. HARRIS considered this genus as forming heath vegetations which could have taken fire rather regularly.

*Sphenopteris onychiopsoides* SEWARD (plate 1, fig. 6) is known from the German Wealden deposits. It is considered a plant of moist vegetations.

*Sphenopteris* sp. 1 (plate 1, fig. 4) is a fern with sphenopterid pinnules and a dichotomising axis.

*Sphenopteris* sp. 2: (plate 1, fig. 9) this fern is partly anadromic.

*Todides denticulata* (BRONGNIART) KRASSER (plate 1, fig. 1) and *I. williamsonii* (BRONGNIART) SEWARD (plate 1, fig. 16) are known from Yorkshire, when both species occur in moist vegetations (HARRIS 1961).

*Equisetum* sp.: this is a common swamp inhabiting genus.

*Pachypteris lanceolata* BRONGNIART (plate 2, fig. 9) is present throughout the localities. It is considered a plant of salt marshes. Another typical plant, included in the Pteridosperms is *Caytonia* with its leaf genus *Sagenopteris* (plate 2, fig. 11). It is present in the flora of Culgower and in small amounts in the other floras. It is considered a plant of upland floras.

*Czekanowskia rigida* HEER can also be assigned to the Pteridosperms. It is present in all types of flora. It is considered a plant of moist vegetations.

*Ginkgo digitata* (BRONGNIART). HEER is present in very small numbers.

*Phoenicopsis gunnii* SEWARD (plate 1, fig. 17) is not very numerous, but regularly present. It forms an important link with the Siberian Jurassic flora, where the genus is very well represented.

The Cycadales are represented by *Nilsonia* with two species: *N. orientalis* HEER (plate 2, fig. 5) and *N. sp.* and by *Pseudoctenis eathiensis* (RICHARD) SEWARD (plate 2, fig. 1). Both genera are found in moist vegetations in Yorkshire and the first accompanies coal deposits.

The Bennettiales are represented by at least 3 genera with four species: *Pterophyllum* with two species: f. i. *P. cycadites* HARRIS et REST (plate 2, fig. 8); *Ptilophyllum pectinoides* (PHILLIPS) HARRIS and *Zamites* sp. (plate 2, fig. 6). These Bennettiales are also considered plants of moist soils and lush vegetations.

Conifers are represented very well in these floras. *Taxodiophyllum scoticum* VAN DER BURGH et VAN KONIJNENBURGH-VAN CITTERT (plate 2, fig. 10) with its tough long leaves is one of the dominant species in the shale floras. It is considered a plant of freshwater swamps, based on its rather thick cuticle and on the occurrence in coals of its close relative *Abietites linkii* (RÖMER) DUNKER (VAN DER BURGH & VAN KONIJNENBURGH-VAN CITTERT 1984).

*Elatocladus* (plate 2, fig. 3) is rather rare and is considered a plant of upland forest, as well as *Brachyphyllum eathiense*, which is also rather rare.

*Elatides curvifolia* (DUNKER) NATHORST (plate 2, fig. 2, 7) known from coal bearing strata is considered a plant of freshwater swamps. *Podozamites* (plate 2, fig. 4) with its relatively wide leaves is a plant of moist vegetations.

#### The Floras of the different Localities

The three floras e. g. Lothbeg Point, Culgower and Helmsdale, represent different conditions of sedimentation. The material of Lothbeg Point is much fragmented and lacks thin delicate leaves. The average size is 19 mm and this is influenced rather strongly by the long tough leaves of *Taxodiophyllum*. It occurs in shales together with marine organisms such as Cephalopods. Apart from the selective fragmentation of the leaves it can be considered as a thoroughly mixed representant of the regional vegetation of the hinterland.

The flora of Culgower is quite different; the average size of the fossils is 45 mm and a fair percentage of them consists of delicate leaves. No Cephalopods have been found. This points to a deposition near the shore, beyond the reach of strong waves, possibly in a sheltered bay or a lagoon. Some time after the deposition of the material the whole layer must have been transported to more marine conditions, for nowadays it is lying directly on sub-wave base shales. This transport must have caused stress, which is still visible in the tears through the fossil leaves (plate II, fig. 4, 6).

The third flora, that of Helmsdale, although basically deposited under comparable circumstances, shows some differences: The flora of the boulder beds consists of fragments of plants slit down in lumps of sediment and is entirely comparable to that of Culgower. The flora of the shales however, deposited in fanlike deposits which are lateral extensions of the boulder beds, differs in some respects. Here plant material has been deposited together with the sandy shale material, but one may expect the deposition to be strongly influenced by the special circumstances created by mud flows along the slopes, which especially might reduce the influence of the waves. The material is less fragmented as in the sub-wave-base shales more to the south and one may expect the presence of some delicate leaves.

#### Discussion

If we look at this flora from a plant geographical point of view, we find a rather narrow relation with Siberian floras of the same age and to a much lesser degree with European floras. In the younger Lower Cretaceous related floras are found in the Wealden deposits and also outside Europe in N. America and Siberia.

The flora as a whole is different from the floras described from coal basins. In the Kimmeridgian of Scotland no coal has been found and only a few studies have been made (STOPES 1907, SEWARD 1911, SEWARD & BANCROFT 1913, HARRIS & REST 1966). Many species are unknown in the literature.

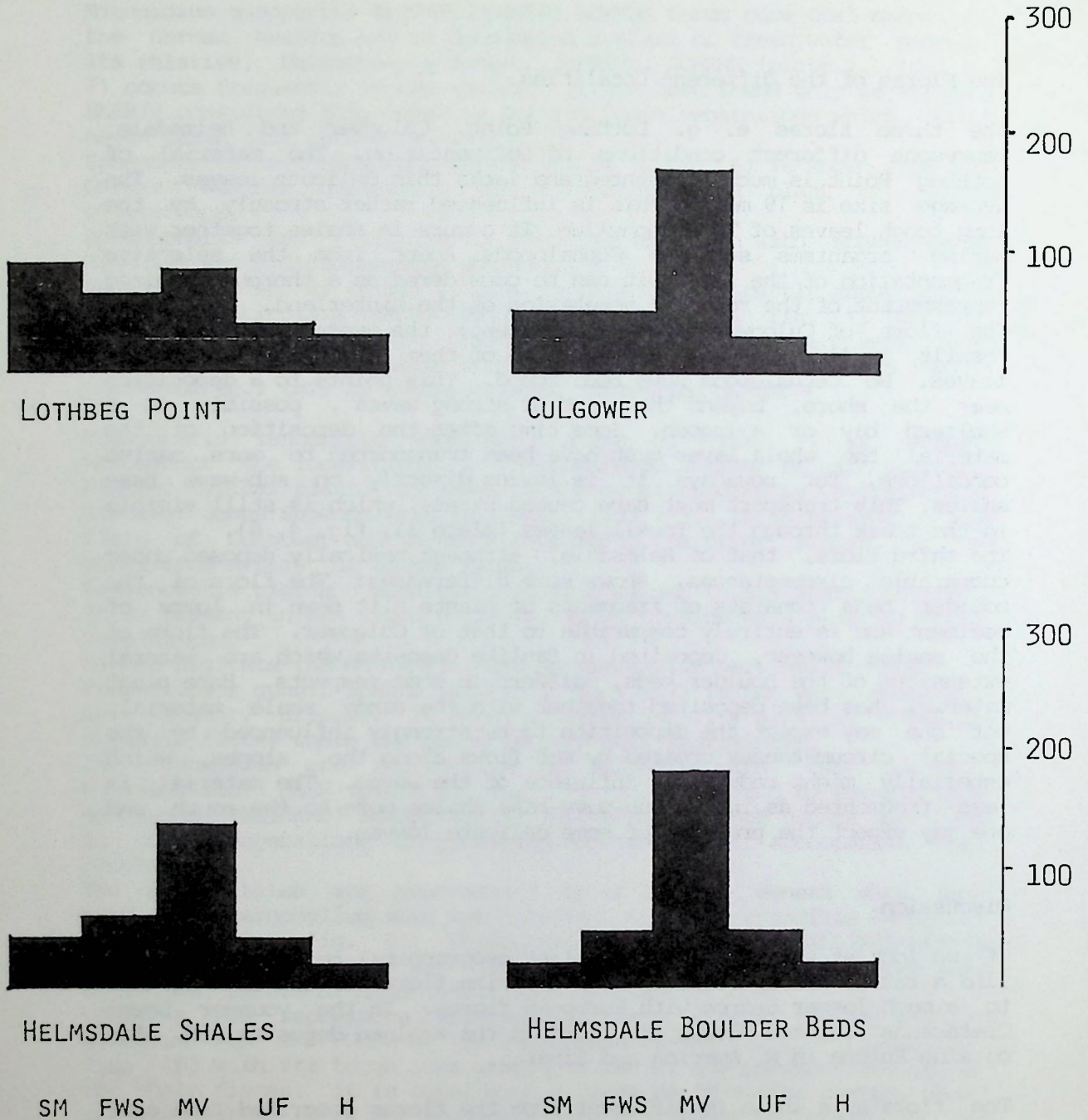


Fig. 1.

Blockdiagrams of the flora of four plant localities.



Ecology: The method, developed for comparing tertiary seed floras on their ecological content (VAN DER BURGH, 1983, 1986, 1987) has been adapted for use with this material.

The material has been divided over 5 physiognomically different vegetational units: Salt Marsh (SM), Fresh Water Swamp (FWS), Moist Vegetations (MV), Upland Forest (UF) and Heath (H).

From every flora all material has been entered in a table according to the identified taxa. Also the number of fossils has been entered. Five physiognomical vegetational units have been distinguished: Salt Marsh (SM), Fresh Water Swamp (FWS), Moist Vegetation (MV), Upland Forest (UF) and Heath (H). The taxa occurring in one of these vegetational units have been entered in the columns assigned to them. If a taxon is occurring in one unit only, it is marked with a \* and considered as characteristic for that unit. If a taxon may be occurring in more than one unit, it is entered in the columns of all the units to which it might belong. At the bottom three additions are made: first the total of taxa and the total of taxa pro column, the percentages in the columns are calculated against the total of taxa. The same has been done with the characteristic taxa and with the number of fossils of the characteristic taxa. The percentages have been added and in this way obtained figures can be used for comparison between the floras. Block diagrams have been made for easy visual comparison (fig. 1):

The Floras of Kilmote and Kintradwell are too small for treating this way. Therefore we can only compare the floras of Lothbeg Point, Culgowder and the two floras of Helmsdale. In the regional flora of Lothbeg Point the plants of the Salt Marshes are dominant. Inasmuch these marshes have dominated the landscape in the region is something different: The leaves of this type of vegetation tend to thick and tough and therefore are fossilised rather easy. Moreover the material of these vegetations generally has travelled the shortest distance to the place of fossilisation. In other respects the floras are comparable: A high figure for moist vegetations and comparable small figures for Upland Forest and Heath. The Fresh Water Swamp vegetation has a tendency for being better represented than Salt Marshes, Upland Forest also scores a higher figure than Heath. But a translation to a higher biomass production is already dangerous; a translation to a greater areal for a particular vegetational unit is clearly not allowed.

The Helmsdale shales are supposed to be fan deposits and the difference in floristic composition and fragmentation of material has been explained by that. The composition of the flora in terms of vegetation units, which is made by comparing literature and structure of leaf compression and cuticle corroborates this view. The diagrams of Culgowder and Helmsdale boulder beds and Helmsdale shales are virtually much alike with a dominant representation of moist vegetations. As especially the Culgowder flora has been deposited under shore conditions and it is obvious that also the Helmsdale material originates from near the coast, we can use these diagrams for a reconstruction of the vegetation of the hinterland (fig. 2).

As can be expected most of the material comes from alongside the means of transport: a watercourse. The moist vegetation can be translated into vegetation of low levees and backswamps; the Upland Forest into the vegetation of high levees and upland, and Heath into some treeless space covered by ferns with fireresistent (burried) stems.

The Fresh Water Swamps can be reconstructed to the borders of the water and some occasional flat place, too wet for plants of moist vegetations. Also swamp forest, formed by the Taxodiaceous genus *Taxodiophyllum* can be reckoned to belong in this vegetational unit.

The Salt Marshes are different. Normally they do not drain via fresh water courses and therefore the fossils of fresh water terrain and Salt Marshes are not found mixed up. So their minor influence in the diagrams of Helmsdale and Culgower is easy to understand. On the other hand, the great quantities of plant material found in Lothbeg Point indicate a reasonable biomass production of these vegetations, not more. One thing however may be deduced from that: The coast as it was in Kimmeridgian times was not steep and rocky, but apparently sufficiently flat to allow for delta sediments and Salt Marshes.

A reconstruction of the landscape with the tentative distribution of the vegetational types has been added (fig. 2).

Vegetational comparison table

LOTHBEG POINT

taxa	Vegetational units					H
	SM	FWS	MU	UF		
<i>Aspidistes thomasii</i>	3		3	3		
<i>Brachyphyllum eathiense</i>	x*			x*		
<i>Cladophlebis</i> sp. D	x		x	x		
<i>Cycadopteris jurensis</i>	x*	x*				
<i>Czekanowskia rigida</i>	2*		2*			
<i>Elatides curvifolia</i>	2*		2*			
<i>Equisetum</i> sp.	2*		2*			
<i>Ginkgo digitata</i>	x*				x*	
<i>Gleichenites cycadina</i>	136*	136*				
<i>Hausmannia buchii</i>	12*	12*				
" <i>dichotoma</i>	2*	2*				
<i>Kylikypteris arguta</i>	x*			x*		
<i>Matonidium goeppertii</i>	1*		1*			
<i>Pachypteris lanceolata</i>	4*	4*				
<i>Phlebopteris dunkeri</i>	78*					78*
<i>Phoenicopsis gunnii</i>	3*				3*	
<i>Pseudoctenis eathiensis</i>	2*			2*		
<i>Pterophyllum cycadites</i>	x*			x*		
<i>Sagenopteris phillipsii</i>	x*			x*		
<i>Sphenopteris</i> sp.	x			x	x	
<i>Sphen. onychiopsoides</i>	x*			x*		
<i>Taxodiophyllum scoticum</i>	88*		88*			
<i>Todites denticulatus</i>	x*			x*		
" <i>williamsonii</i>	5*			5*		
E taxa	24	5 21%	4 17%	11 46%	6 35%	1 4%
E characteristic taxa	21	5 24%	4 19%	8 38%	3 14%	1 5%
E fossils charact. taxa	336	154 46%	93 28%	9 3%	3 1%	78 23%
Vegetational figures		91	64	87	40	32

Vegetational comparison Table

CULGOWER

taxa	Vegetational units					
	SM	FWS	MU	UF	H	
Aspidistes thomasi	3		3	3		
Asplenium rigidum	1*		1*			
Cladophlebis sp.G	1*		1*			
Coniopteris setacea	1*		1*			
Czekanowskia rigida	2*		2*			
Elatides curvifolia	40*		40*			
Elatocladus sp.	5*			5*		
Gleichenites cycadina	21*	21*				
Hausmannia buchii	1*	1*				
" dichotoma	2*	2*				
Kylikypteris arguta	7*		7*			
Nilsonia culgowerensis	2*		2*			
" orientalis	6*		6*			
Pachypteris lanceolata	3*	3*				
Phlebopteris dunkeri	9*				9*	
Phoenicopsis gunnii	3*			3*		
Podozamites sp.	1*		1*			
Pseudoctenis eathiensis	12*		12*			
Pterophyllum cycadites	1*		1*			
Sagenopteris phillipsii	15*		15*			
Sphenopteris sp.	3		3	3		
Sphen. onychiopsoides	7*		7*			
Taxodiophyllum scoticum	19*		19*			
Todites denticulatus	3*		3*			
" williamsonii	4*		4*			
Zamites sp.	2*		2*			
E taxa	26	4 16%	2 8%	17 66%	4 16%	1 4%
E characteristic taxa	24	4 17%	2 8%	15 63%	2 8%	1 4%
E fossils charact. taxa	168	27 16%	59 35%	65 39%	8 5%	9 5%
Vegetational figures		49	51	168	29	13

Vegetational comparison table

HELMSDALE, SHALES

taxa		SM	vegetational units			H
			FWS	MV	UF	
Brachyphyllum eathiense	1*				1*	
Czekanowskia rigida	3*			3*		
Pachypteris lanceolata	2*	2*				
Phlebopteris dunkeri	1*					1*
Phoenicopsis gunnii	2*				2*	
Podozamites sp.	1*			1*		
Pseudoctenis eathiensis	2*			2*		
Pteridospermae indet	1*	1*				
Pterophyllum thomasii	3*			3*		
Ptilophyllum sp.	4*			4*		
Taxodiophyllum scoticum	19*		19*			
Zamites sp.	2*			2*		
E taxa	12	2 16%	1 8%	6 50%	2 16%	1 7%
E characteristic taxa	12	2 16%	1 8%	6 50%	2 16%	1 7%
E fossils charact. taxa	41	3 7%	19 46%	15 37%	3 7%	1 3%
Vegetational figures		39	62	137	39	17

Vegetational comparison table

HELMSDALE, BOULDER BEDS

taxa		SM	Vegetational units			H
			FWS	MV	UF	
Czekanowskia + Leptostrobus	2*			2*		
Elatides curvifolia	1*		1*			
Elatocladus sp.	1*				1*	
Ginkgo digitata	1*				1*	
Nilsonia orientalis	2*			2*		
Pachypteris lanceolata	1*	1*				
Phlebopteris dunkeri	1*					1*
Pterophyllum cycadites	1*			1*		
Sagenopteris phillipsii	1*			1*		
Sphenopteris sp.	1			1	1	
Taxodiophyllum scoticum	3*		3*			
Todites denticulatus	1*			1*		
" williamsonii	6*			6*		
Zamites sp.	3*			3*		
E taxa	14	1 7%	2 14%	8 57%	3 21%	1 7%
E characteristic taxa	13	1 8%	2 15%	7 54%	2 15%	1 8%
E fossils charact. taxa	24	1 4%	4 17%	16 67%	2 8%	1 4%
Vegetational figures		19	46	178	44	19

An x as number indicates the presence of the species, but it was not found by the special counts made for these tables.

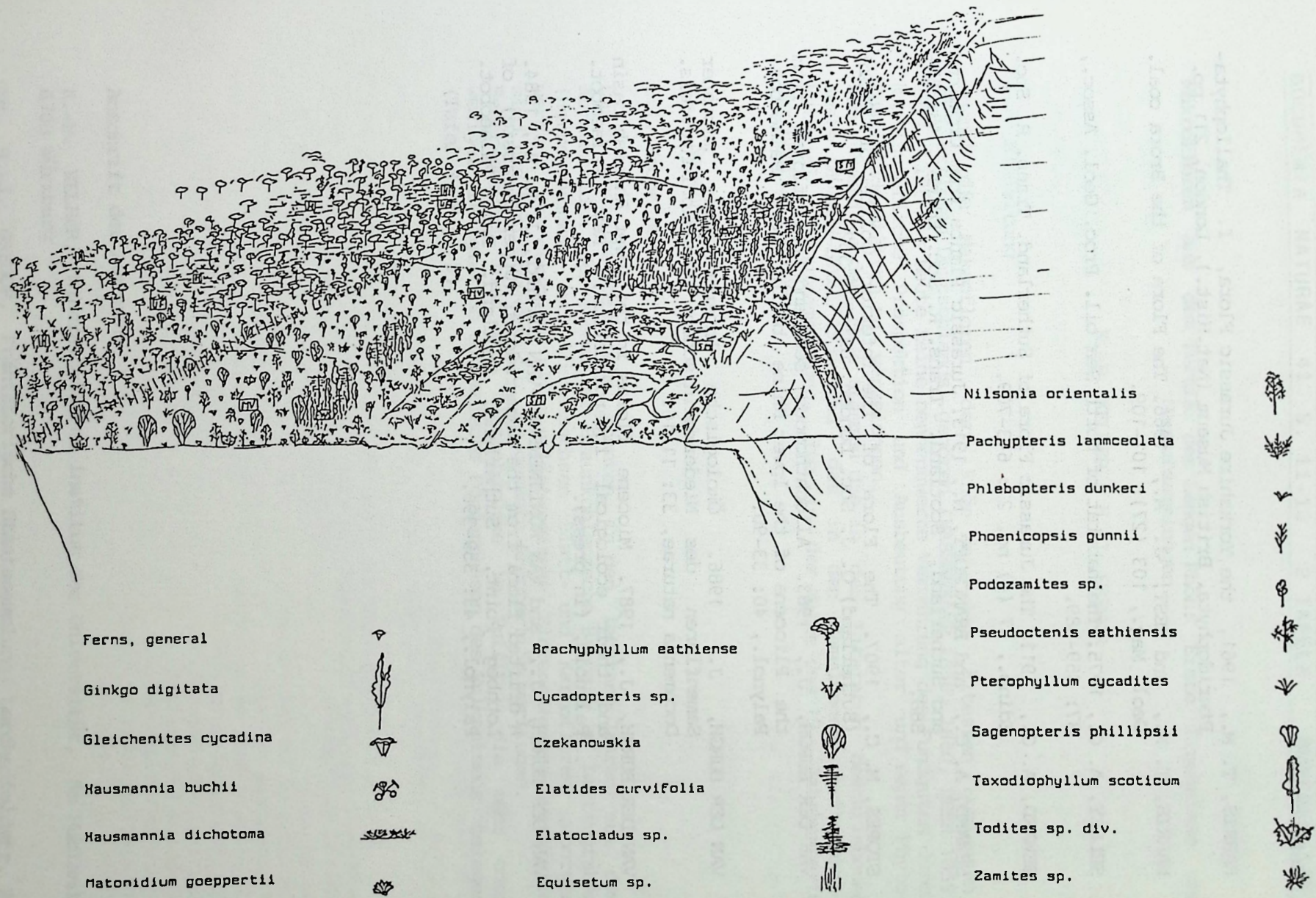


Fig. 2.

Model of the distribution of the vegetation along the coast of N. Scotland during the Kimmeridgian.

References

- HARRIS, T. M., 1961. the Yorkshire Jurassic Flora, I. Thallophyta-Pteridophyta. British Museum (Nat.Hist.), London, 211 pp.
- HARRIS, T. M., and REST, J. A., 1966. The Flora of the Brora coal. Geol. Mag., 103 (27): 101-109.
- SELLEY, A. C., 1975. The habitat of North Sea oil. Proc. Geol. Assoc., 87: 359-389.
- SEWARD, A. C., 1911. The Jurassic Flora of Sutherland. Trans. R. Soc. Edinb., 47 (4) no. 23: 643-709.
- SEWARD, A. C., and BRANCROFT, N., 1913. Jurassic Plants from Cromarty and Sutherland, Scotland. Trans. R. Soc. Edinb., 48:867-888.
- STOPES, M. C., 1907. The Flora of the Inferior Oolite of Brora (Sutherland) Q. J. Soc. London, 63: 375-382.
- VAN DER BURGH, J., 1983. Allochthonous seed and fruit floras from the Pliocene of the lower Rhine basin. Rev. Palaeobot. Palynol., 40: 33-90.
- VAN DER BURGH, J., 1986. Ökologische Interpretation miozäner Samenfloren des Niederrheinischen Braunkohlenreviers. Documenta naturae, 33: 11-16.
- VAN DER BURGH, J., 1987. Miocene floras in the lower Rhinish basin and their ecological interpretation. Rev. Palaeobot. Palynol., (in press).
- VAN DER BURGH, J., and VAN KONIJNENBURG-VAN CITTERT, J. H. A., 1984. A drifted flora from the Kimmeridgian (Upper Jurassic) of Lothbeg Point, Sutherland, Scotland. Rev. Palaeobot. Palynol., 43: 359-396.

Makrofloren aus dem Tertiär der Langen Rhön: Erste Ergebnisse von Neuaufsammlungen

K.-P. KELBER & H.-J. GREGOR

1. Einleitung

Obwohl die Makrofloren der Rhön zu den ältesten bekannten Tertiärfloren Deutschlands gehören (HASSENKAMP 1858, 1860, HEER 1859: 299), ist bis heute keine nennenswerte Vermehrung des Fundgutes durch kontinuierliche Prospektion und Ausbeutung alter und neuer Phyto-Fossillagerstätten zu verzeichnen.

Zum überwiegenden Maße stammen die in der Literatur beschriebenen Reste (MÜLLER-STOLL 1936) und das in den Sammlungen aufbewahrte Material aus Aufsammlungen, die in der Mitte des 19. Jahrhunderts durchgeführt wurden.

2. Neufunde

2.1. Zeche Barbara

Durch gezielte Nachsuche konnten in den letzten Jahren aus den Abraumbalden der ehemaligen Braunkohlenzeche Barbara im Lettengraben (Herrenwasser) bei Wüstensachsen Blatt- und Karpofloren geborgen werden, in denen vor allem paläotropische Florenelemente vertreten sind und Erstnachweise für das gesamte Rhöntertiär vorliegen.

Bemerkenswert sind die Blattabdrücke im Tuffit, die mehr oder weniger zeitgleiche subaerische Förderphasen des Vulkanismus belegen (Tafel 3, Fig. 9).

Anschrift der Autoren:

K.-P. KELBER, Mineralogisches Institut der Universität, Am Hubland, 8700 Würzburg

Dr. H.-J. GREGOR, Prähistorische Staatssammlung, Lerchenfeldstr. 2, 8000 München

Bisher sind folgende Florenelemente vertreten (vgl. Tafel 3)

Früchte und Samen:

*Carya vertricosa*  
*Cladium* sp.  
*Fothergilla europaea*  
*Glyptostrobos europaea*  
cf. *Liriodendron* sp.  
*Magnolia* cf. *burseracea*  
*Meliosma miessleri*  
*Meliosma pliocaenica*  
*Myrica ceriferiformoides*  
*Nyssa ornithobroma*  
*Rubus* cf. *laticostatus*  
*Spondiaeaemorpha dehmi*  
*Symplocos* cf. *pseudogregaria*  
*Tetraclinis wandae*  
*Toddalia latisiliquata*  
Umbelliferae gen. et sp. indet.  
*Vitis globosa*  
*Vitis* cf. *teutonica*  
*Zanthoxylum müller-stolli*  
*Zanthoxylum* sp.

Blätter:

*Acer* sp.  
*Betula subpubescens*  
*Corylus* cf. *macquarri*  
*Daphnogene* sp.  
*Hellia salicornioides*  
*Laurophyllum* sp.  
cf. *Sequoia* vel *Cephalotaxus*

2.2. Bauersberg

Im Steinbruch südlich der ehemaligen Braunkohlenzeche Einigkeit am Bauersberg sind über ca. 70 m erschlossenem Basalt auch tertiäre Braunkohlen, Tone und Tuffite aufgeschlossen. Aus dem Anstehenden wurden vorwiegend Blattabdrücke, vereinzelt auch Früchte und Samen geborgen. Es dominieren die arktotertiären Florenelemente, doch sind noch laurophyllle Blattformen ausreichend vertreten. Die Zusammensetzung der bisher gefundenen Florengemeinschaften zeigt keine gravierenden Unterschiede gegenüber dem ca. 80 m tiefer liegenden Fossilager der Zeche Bauersberg, aus dem die artenreichste Flora der Rhön vorliegt.

Folgende Reste wurden neu gefunden (Tafel 4):

Früchte und Samen:

*Acer* sp.  
*Ailanthus confucii*  
*Alnus* sp.  
*Cercidiphyllum helveticum*  
*Cupressospermum* sp.  
Cyperaceae gen. et sp. indet.  
*Glyptostrobos europaea*  
*Koelreuteria macroptera*  
*Nymphaea* cf. *szaferi*  
*Nyssa ornithobroma*  
*Spirematospermum wetzleri*  
*Vitis* cf. *teutonica*  
*Zelkova* sp.

Blätter:

*Acer angustilobum*  
*Acer integrilobum*  
*Alnus* sp.  
*Betula prisca*  
*Carpinus* cf. *orientalis*  
*Carya* sp.  
cf. *Cyclocarya* sp.  
*Fagus attenuata*  
*Glyptostrobos europaea*  
*Laurophyllum* A  
*Laurophyllum* B  
*Laurophyllum* C  
*Liquidambar*. sp.  
*Salix angusta*  
*Salix lavateri*  
*Ulmus pyramidalis*  
*Vitis strictum*  
*Zelkova zelkovaefolia*



### 3. Ergebnisse und Ausblicke

Die Floren sind vorläufig als "Tief-Miozän" (Unter- bis Mittel-Miozän) einzustufen und belegen "Evergreen broad-leaved-" und "Mixed-mesophytic-forests" zur damaligen Zeit.

Der neue Fossilfundpunkt am Bauersberg kann sich als Schlüsselstelle für das gesamte Rhöntertiär erweisen, da hier die phytostratigraphischen Befunde mit den geophysikalisch datierten Basalten überprüft und präzisiert werden können (LIPPOLT 1978, 1982: 124). Die begonnenen kohlenpetrographischen Untersuchungen sollen zur Klärung der bisher nur unbefriedigend gelösten Problematik der Lagerungsverhältnisse des Basalts zum Braunkohlentertiär beitragen, insbesondere zur Beantwortung der Frage, ob das Braunkohlenlager durch subeffusive Basalte verändert wurde.

#### Literatur:

HASSENKAMP, E. (1858): Geognostische Beschreibung der Braunkohlenformation in der Rhön. - Verh. phys. med. Ges., 8: 185 - 211; Würzburg.

- . - (1860): Geologisch-paläontologische Untersuchungen über die Tertiärbildungen des Rhöngebirges. - Würzb. naturwiss. Z., 1: 195 - 213; Würzburg.

HEER, O. (1859): Flora Tertiaria Helvetica: III. - 378 S., 156 Taf., Winterthur.

LIPPOLT, H. J. (1978): K-Ar-Untersuchungen zum Alter des Rhön-Vulkanismus. - Fortschr. Miner., 56, Beih. 1: 85; Stuttgart.

- . - (1982): K/Ar Age Determinations and the Correlation of Tertiary Volcanic Activity in Central Europe. - Geol. Jb. D 52: 113 - 135, 3 Abb., Hannover.

MÜLLER-STOLL, W. R. (1936): Zur Kenntnis der Tertiärflora der Rhön. - Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdeutschland, 1: 89 - 128, Taf. 1 - 6; Karlsruhe.

## Eine miozäne Frucht- und Samenflora aus Kreuzau bei Düren

von Maria PINGEN

1. Einleitung

Kreuzau gilt in der Paläobotanik als klassischer Fundpunkt einer reichhaltigen Blattflora. Sie wurde erstmals von FLIEGEL & STOLLER (1910) bearbeitet und hauptsächlich aus stratigraphischen Gründen in das Unterpliozän gestellt. Eine weitere Bearbeitung erfolgte 1934 durch WEYLAND, die den eigentlichen Ruf der Flora begründete, denn er konnte seinerzeit mehr als 100 Arten nachweisen. Wegen ihres Reichtums an laurophyllen Blättern und im Vergleich zu der Flora von Rott stufte er sie als oberoligozän ein. Im Jahre 1971 erschien eine Revision der WEYLAND'schen Arbeit durch FERGUSON, ergänzt durch eigene Aufsammlungen. Er führte - soweit möglich - Kutikularanalysen durch und verglich diese mit den morphologischen Bestimmungen von WEYLAND sowie mit sehr zahlreichem Herbarmaterial. Dabei gelangte er zu einer vorsichtigeren Einschätzung der Artenzahl bzw. mußte viele Bestimmungen offenlassen. Aufgrund einer Pollenanalyse aus dem Flöz, das die blätterführenden Tone überlagerte, wurde das Alter der Flora auf mittelmiozän eingeeengt. Diese Auffassung wurde später noch einmal bekräftigt (FERGUSON & JÄHNICHEN & ALVIN, 1978).

Hin und wieder ist in den erwähnten Arbeiten auch von Früchten und Samen die Rede. Sie fanden jedoch insgesamt wenig Beachtung, obwohl FERGUSON (1971:30) betont, daß nur die Gesamtschau von Blättern, Holz, Samen und Pollen zu einem abgerundeten Bild der damaligen Flora führen könne. Während frühere Aufsammlungen auf die Tonlinsen beschränkt waren, wurde jetzt auch dem kleinen Flöz Aufmerksamkeit geschenkt, aus dem bisher nur eine Pollenanalyse vorliegt.

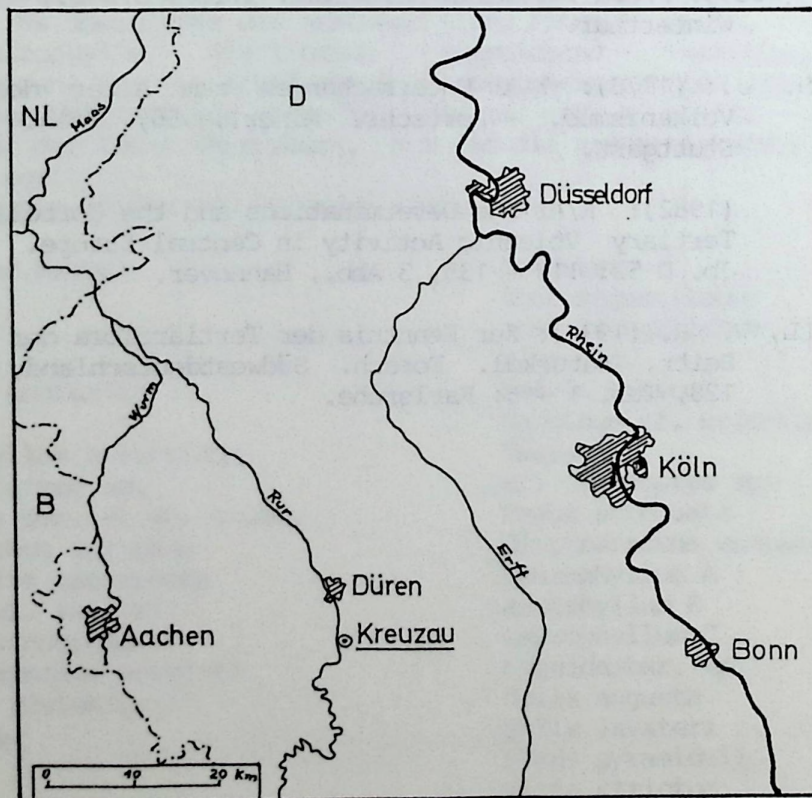
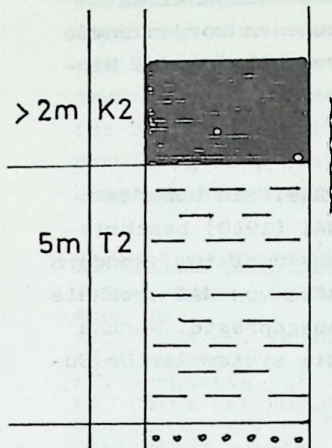


Abb. 1: Lage des Fundortes

## 2. Der Aufschluß



Der Aufschluß der hier vorgestellten Frucht- und Samenflora befindet sich in der ehemaligen Sand- und Tongrube von Kreuzau, aus der auch die bekannte Blattflora stammt. Das jetzt beprobte Profil ist jedoch nicht identisch mit den früher bearbeiteten. Die Früchte und Samen fanden sich in tonigen und kohligen Schichten, nicht jedoch im Sand. Die Grube liegt am W-Rand der Rurscholle im südlichen Bereich der Niederrheinischen Bucht, in einem tektonisch stark gestörten Gebiet. Daher steht bisher eine genaue Parallelisierung mit anderen Schichten der Bucht aus.

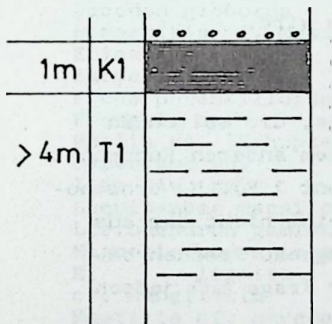
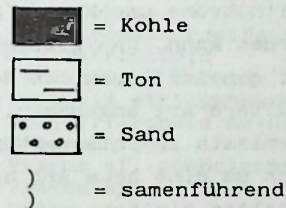


Abb. 2: Profil aus der Sand- und Tongrube von Kreuzau mit Kennzeichnung der samenführenden Abschnitte



## 3. Fossilinhalt (vgl. Tafel 5,6)

Die vorläufige Durchsicht des Materials zeigt, daß es sich um eine jüngere Mastixioideen-Flora sensu MAI handelt mit einem paläotropischen Anteil von mehr als 50 % mit *Eomstixia*, *Mastixia*, *Sphenotheca* (jeweils nur wenige Exemplare) sowie mit *Symplocos*, *Magnolia*, cf. *Omalanthus*, *Nyssa* (2 Arten), *Taxodium*, *Glyptostrobus* u.v.a., insgesamt ca. 80 Arten. Eine umfassende Bearbeitung der Flora ist vorgesehen. Auf einige Taxa soll hier bereits kurz eingegangen werden:

### Cryptomeria (Taxodiaceae)

Die Zapfen der Gattung sind bereits seit längerer Zeit aus der Niederrheinischen Bucht bekannt. Nun finden sich in Kreuzau erstmals auch hierher gehörige Samen, und zwar in einem so guten Erhaltungszustand, daß noch die Flügel vorhanden sind. Die entsprechenden Zapfen wurden bisher nicht gefunden.

### cf. Boehmeria (Urticaceae)

Das Genus aus der Verwandtschaft der Brennnesseln ist wahrscheinlich mit 2 Arten vertreten. Die Samen sind ca. 1,5 mm groß und bisher nur aus osteuropäischen Floren fossil bekannt.

### cf. Portulaca (Portulacaceae)

Diese Samen sind ebenfalls sehr klein. Das ist vielleicht der Grund, daß sie in Mitteleuropa noch nicht fossil in Erscheinung getreten sind. Samen dieses Aussehens sind aus der Flora von Konin (Zentralpolen) bekannt und wurden von RANIECKA-BOBROWSKA (1959) zur Gattung *Portulaca* gestellt.

Saurauia (Saurauiaceae)

Interessant ist das Vorkommen von Saurauia. Dieser Indikator für vollhumides Subtropenklima (MAI, 1970) ist bisher mit 3 Arten im europäischen Alttertiär (Eozän) nachgewiesen worden sowie mit einem unsicheren Fund aus dem Miozän von Hartau. Damit könnte hier die von MAI für das Miozän postulierte 4. Art gegeben sein.

cf. Omalanthus (Euphorbiaceae?)

Die Zuordnung dieser Samen zu den Euphorbiaceen ist inzwischen mit gewissen Zweifeln behaftet. Die in Kreuzau vorkommenden Exemplare zeigen in der Mehrzahl nicht die von MAI (1960) beschriebenen Rippen. Das führt zu der Vermutung, daß es sich hier nicht um Omalanthus costatus, sondern entweder um eine neue Art der gleichen Gattung oder vielleicht um die ebenfalls von MAI erwähnte Gattung Stillingia handeln könnte, die keine Rippen hat oder nur 1 schwach ausgeprägte. Manche Samen sind noch vom Fruchtfleisch umschlossen, sodaß es möglich erscheint, die systematische Zugehörigkeit neu zu überprüfen und eventuell zu ändern.

Hemitrapa (Trapellaceae)

Die Nüsse der Gattung finden sich nur im unteren Ton (T1, s. Abb. 2). Sie sind dünnchalig und daher leicht zerbrechlich, vielfach nur noch als Abdruck zu bergen.

Die Gattungen Trapa und Hemitrapa werden z.Zt. in Polen neu bearbeitet. Nach MIKI (1952) ist Hemitrapa nur in Asien fossil belegt. Dies konnte jedoch inzwischen widerlegt werden (GREGOR, 1982). Im Übrigen bleibt die Neubearbeitung abzuwarten, die sicher einige bisherige Trapa-Arten zur Gattung Hemitrapa stellen und damit einen besseren Vergleich ermöglichen wird.

Nyssa (Nyssaceae)

Es kommen 2 Arten vor (N. ornithobroma und N. cf. disseminata), eine Tatsache, die selten in einem Aufschluß beobachtet werden kann. Das gleiche wird jedoch noch von einem anderen Fundpunkt in der Niederrheinischen Bucht gemeldet, nämlich dem Tagebau Hambach (Horizont 7 F). N. ornithobroma wird allgemein als die ältere Art angesehen. Die zweite Nyssa-Art scheint nicht der aus dem Pliozän bekannten N. disseminata zu entsprechen, wie sie z.B. aus dem Tagebau Frechen bekannt ist. Daher könnte es sich um eine neue Art handeln. Die Klärung dieser Frage muß jedoch weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Auffallend ist das Vorkommen dieser beiden Arten im Profil: Während N. ornithobroma nur im unteren Bereich vorkommt, folgt N. cf. disseminata - nach einem schmalen Horizont vollkommen ohne Nyssa - darüber. Beide Arten kommen also nicht gleichzeitig, sondern nur nacheinander vor.

Symplocaceae

Sie zählen zu den häufigsten Fossilien. Die Gattung Symplocos ist wahrscheinlich mit 6 Arten vertreten. Die weitaus meisten Früchte (ca. 400) stammen von S. poppeana. Neben Symplocos kommt auch Sphenotheca vor, allerdings nur in wenigen Stücken.

Arecaceae (Phoenicoideae?, Trachycarpeae?)

Die bisherigen Samenfunde der Gattung Phoenix in Mitteleuropa wurden von BŮZEK (1977) zusammengefaßt. Er gibt folgende Arten an:

Phoenix hercynica MAI	Geiseltal/DDR	Obereozän
Ph. sp.	Chiavon/Italien	Mitteloligozän
Ph. bohemica BŮZEK	Tuchorice/CSSR	Untermiozän
dazu als außereuropäischen Fund:		
Phoenicites occidentalis BERRY	Texas/USA	Obereozän

Diesen außergewöhnlichen Fossilien gesellt sich nun ein neuer Fund aus Kreuzau hinzu. Es handelt sich um einen einzelnen inkohlten Samen, der etwa auf halber Länge quer gebrochen ist, sodaß auch das Innere erkennbar ist. Der Samen ist 10 mm lang und 7 mm breit. Die ventrale Furche ist sehr flach, ca. 2 mm weit. Eine ähnlich flache Furche wird auch von Ph. hercynica angegeben, obwohl diese Art offenbar ein anderes Länge/Breite-Verhältnis hat. Auf der dorsalen Seite befindet sich, etwas aus der Mitte verschoben, ein kleines Loch von 1 mm  $\emptyset$ , das als Keimpore gedeutet werden kann.

Palmenfossilien sind schon mehrfach aus der Niederrheinischen Bucht gemeldet worden. Blätter von

Sabal maior UNGER und von einer nicht näher bestimmbaren fiederblättrigen Palme wurden zuletzt aus dem Tagebau Zukunft bei Eschweiler von Van der BURGH (1984) bearbeitet. Jede Art von Palmfossilien sind exzellente Klimaindikatoren, da Palmen insgesamt sehr spezielle Ansprüche an ihren Standort haben (BŮŽEK, 1977; CORNER, 1966; Van der BURGH, 1984). Nach Van der BURGH erfordern Palmen allgemein eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 12°C, während BŮŽEK speziell für Dattelpalmen eine solche von 18°C annimmt. Beide Autoren stimmen darin überein, daß es schwierig sei, heutige Klimate auf frühere geologische Zeiten zu übertragen, die andere paläogeographische Gegebenheiten hatten.

#### Vorläufige Florenliste

Acanthopanax solutus	Paliurus sibiricus
Acer sp.	Palmensamen
Actinidia cf. faveolata	Pinus sp.
Ajuga antiqua	cf. Portulaca
cf. Boehmeria	Pseudeuryale europaea
cf. Carex vel Dulichium	Pterocarya raciborskii
Cenococcum sp.	Rosellinites sp.
Caricoidea jugata	Rubus laticostatus
Cephalanthus kireevskianus	cf. Quercus
Cercidiphyllum sp.	cf. Salix
Chionanthus taschei	Sarcococca weylandii
Cryptomeria sp.	Saurauia sp.
Cupressocoonus sp.	Sorbus herzogenrathensis
Cupressospermum sp.	Sphenotheca incurva
Cyclocarya crassa	Swida sp.
C. cyclocarpa	Symplocos cf. gothani
Decodon globosus	S. cf. lignitarum
Eomastixia cf. menzelii	S. cf. lusatica
Ericaceae div. sp.	S. minutula
Eurya stigmosa	S. poppeana
Ficus potentilloides	S. wiesaensis vel schereri
Frangula sp.	Taxodium sp.
Hellia sp. (Schuppenblätter)	Ternstroemia reniformis
Hypericum sp.	cf. Tetraclinis
Ilex div. sp.	Tetrastigma lobata
Liquidambar magniloculata	Turpinia ettingshausenii
Liriodendron geminata	Umbelliferopsis molassicus
Magnolia burseracea	Viburnum sp.
M. lignita	Viscum cf. ponholzense
cf. Manglietia	Visnea sp.
Mastixia cf. amygdalaeformis	Vitis sp.
Mneme menzelii	Ziziphus striata
Microdiptera sp.	
Myrica ceriferiformis	
M. suppanii	
M. cf. wiesaensis	
Nyssa cf. disseminata	
N. ornithobroma	
Ocotea rhenana	
cf. Omalanthus	

#### 4. Zusammenfassung

Die neuen Aufsammlungen in tonigen und kohligen Schichten ergeben eine Frucht- und Samenflora von ähnlichem Umfang wie die Blattflora. Die obigen kurzen Ausführungen zeigen, daß interessante Ergebnisse zu erwarten sind. Besonders scheinen sich Beziehungen zu osteuropäischen Floren zu zeigen, die so bisher noch nicht nachgewiesen werden konnten. - Die ökologische und klimatologische Interpretation bedarf noch näherer Untersuchungen und soll einem späteren Zeitpunkt vorbehalten bleiben.

Die Zusammenschau beider Floren - Blätter einerseits und Früchte und Samen andererseits - wird den Fundpunkt Kreuzau für Florenvergleich interessant machen. Zu berücksichtigen bleibt allerdings, daß noch unklar ist, ob beide Floren altersgleich sind.

#### 5. Schriftenverzeichnis

- BURGH, J.v.d. (1984): Some palms in the Miocene of the Lower Renish Plain. -- Rev. Palaeobot. Palynol., 40: 359-374, 1 Abb., 1 Tab., 7 Taf.; Amsterdam.
- BŮŽEK, Č. (1977): Date-palm seeds from the Lower Miocene of Central Europe. -- Vestník Ustredniho ústavu geologického, 52: 159-168, 2 Tab., 2 Taf.; Praha.
- CORNER, E.J.H. (1966): The Natural History of Palms. -- 393 S., 133 Abb., 4 Tab., 24 Taf.; London.

- FERGUSON, D.K. (1971): The Miocene flora of Kreuzau, Western Germany. I. Leaf-Remains. -- Verh. K. Ned. Akad. Wet., Afd. Nat., 2e Reeks, 60 (1): 1-279; Amsterdam, London.
- FERGUSON, D.K. & JÄHNICHEN, H. & ALVIN, K.L. (1978): Amentotaxus PILGER from the European Tertiary. -- Feddes Repert., 89 (7-8): 379-410, 10 Abb. 3 Tab., 20 Taf.; Berlin.
- FLIEGEL, G. & STOLLER, J. (1913): Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. -- Jb. königl. preuß. geol. L.-Anst. für 1910, 31: 227-257; Berlin.
- GREGOR, H.-J. (1982): Fruktifikationen der Gattung Hemitrapa MIKI (Trapellaceae) in den Ablagerungen der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns (mit Bemerkungen zu den fossilen Vorkommen Eurasiens). -- Feddes Repert. 93 (5): 351-358, 3 Abb., 3 Taf.; Berlin.
- KILPPER, K. (1968): Koniferenzapfen aus den tertiären Deckschichten des Niederrheinischen Hauptflözes. 3. Taxodiaceen und Cupressaceen. -- Palaeontographica (B), 124: 102-111; Stuttgart.
- (1969): Verzeichnis der im mittleren und unteren Rheinland gefundenen Großreste von Tertiärpflanzen. -- 148 S., 1 Kt.; Essen.
- KIRCHHEIMER, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. -- 783 S., 55 Taf., 1 Kt.; Halle/Saale.
- MAI, D.H. (1960): Über neue Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär. -- Paläont. Z. 34: 73-90, 5 Abb., 6 Taf.; Stuttgart.
- (1970): Funde von Saurauia WILLD. im europäischen Alttertiär. -- Wiss. Z. Fr.-Schiller-Univ. Jena. Math.-naturwiss. R. 19 (3): 385-392, 2 Abb.; Jena.
- MAI, D.H. & GREGOR, H.-J. (1982): Neue und interessante Arten aus dem Miozän von Salzhausen im Vogelsberg. -- Feddes Repert. 93 (6): 405-435, 9 Abb., 7 Taf.; Berlin.
- MIKI, S. (1952): On the systematic position of Hemitrapa and some other fossil Trapa (Birbal Sahni Mem. Vol.). -- Palaeobot. 1: 346-350, 2 Abb.; Osaka.
- RANIECKA-BOBROWSKA, J. (1959): Tertiary seed-flora from Konin (Central Poland). (Tertiary Research in Poland, II). -- Biul. Inst. Geol. Warszawa, 130: 159-252, 13 Taf.; Warszawa. Polnisch mit englischem Summary.
- 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; Berlin.

Anschrift der Verfasserin: Maria Pinggen  
 In den Heuen 20  
 5165 Hürtgenwald-Gey

Eine neue Diasporen-Flora aus dem "Weißen Pliozän" von Ungstein  
(Rheinland-Pfalz)

von H.-J. GREGOR & F. SCHUHMAN

Zusammenfassung

Es wird eine Flora aus dem "Weißen Pliozän" von Ungstein (Rheinland-Pfalz) beschrieben, wobei es sich um eine warm-gemäßigte mesophytische Waldflora handelt, mit dem Relikt *Tectocarya lusatica*. Die Einstufung kann als Obermiozän/Pliozän-Grenze angenommen werden (BRUNSSUM, SUSTER?).

Summary

A dew diaspore thanatocenosis from Ungstein yields warm elements like *Magnolia*, *Toddalia*, *Corylopsis*, *Liriodendron*, *Meliosma*, *Sabia*, *Symplocos* and the relic *Tectocarya*. But also *Tilia*, *Alnus*, *Halesia*, *Pinus*, *Quercus*, *Sequoia*, *Carya* and *Carpinus* occur and gives an impression of cooler conditions at the Miocene/Pliocene borderline (Brunssumian Susterian).

Inhalt

1. Einleitung
- 1.1. Geologie und Fundumstände
- 1.2. Bisherige Einstufung des "Weißen Pliozän"
2. Die fossile Flora
- 2.1. Die Makroreste
- 2.2. Palynologische Gegebenheiten
3. Auswertung
- 3.1. Stratigraphische Ergebnisse
- 3.2. Ökologisch-klimatologische Daten
4. Literatur
5. Tafeln

Anschrift der Autoren:

Dr. H.-J. GREGOR, Prähistorische Staatssammlung, Lerchenfeldstr. 2,  
8000 München

Dr. F. SCHUHMAN, Landes - Lehr- und Forschungsanstalt für Wein- und  
Gartenbau, Breiterweg 71, 6730 Neustadt a. d. Weinstraße



ABB.1: Geographische Lage des Fundortes in Deutschland (Dreieck) und genauer Situationsplan mit Fundpunkt (schwarzer Punkt).





## 1. Einleitung

Autor F. SCHUHMAN fand 1973 (24.2. und 6.4.) bei den Ausbauarbeiten zu einem Pumpwerk nahe Ungstein einige pflanzenführende siltigsandige Linsen, welche nach Auswaschen eine gut sortierte Frucht- und Samen-Flora lieferte. Nachdem das Material einige Jahre im Senckenberg-Museum in Frankfurt gelegen war, wurde es Autor GREGOR zur näheren Untersuchung übergeben.

Wir bedanken uns für kollegiale Hilfestellung bei Kollegen M. HOTTENROTT (Geol.-Pal. Inst. Gießen), B. MELLER und V. KNÖRZER (Geol. Pal.Inst. Mainz), und bei Th. GÜNTHER (Siemens München) für die vorläufige Computerauswertung.

### 1.1. Fundumstände und Geologie

Der Aufschluß liegt 1 km östlich Pfeffingen in der Isenach-Niederung (vgl. Abb. 1), ca. 1,5 km südlich Ungstein bei Bad Dürkheim (Rheinland-Pfalz) auf einer Höhe von etwa 110 m NN. (Gemarkung Bad Dürkheim, Gewanne Fasanerie).

Hier wurden in einer künstlichen Grube des Hebewerks II von etwa 4 m Tiefe verschiedene Profile aufgenommen, wobei diverse Schichten unterschieden werden konnten.

Pumpwerk (Hebewerk) I liegt westlich der früheren Flachhalle, Pumpwerk II ca. 1000 m südlich davon, westlich der Verbindung "Gänsweide Trift".

Am 24.02.1973 wurde die Nordwand bis zu einer Tiefe von 2,5 m aufgenommen, die Ostwand bis in ca. 3,9 m Tiefe und am 6. - 8.4.73 folgte die Untersuchung der Westwand bis 4,6 m Tiefe - die Ostwand war schon stark verschüttet.

Von diversen Fundschichten wurden einige kg Sediment entnommen und ausgewaschen.

Es sind zu unterscheiden (Tagebuchnotizen F. SCHUHMAN):

Schicht A 1 in der Ostwand:

Tiefe 3,3 - 3,7 m

Einschwemmung einer Schicht Pflanzenhäcksel (meist Holz) mit Stämmen - 15 cm Ø, sehr wenig Samen enthaltend;  
keine auf Menschen oder Siedlung zeigende Hinweise

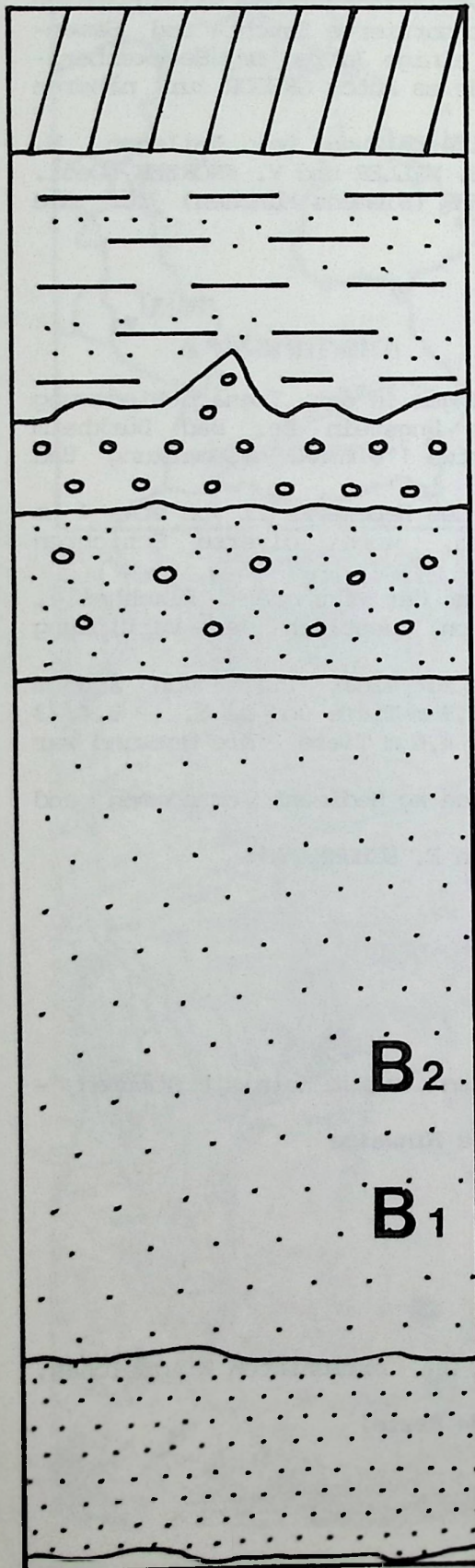
Schicht A 2 in der Nordwand:

Tiefe etwa 1,0 m

Probe von Faulschlamm aus einem im 18. ? Jh. errichteten Wildteiches, der später zugeschüttet wurde.

Mit auf Menschen bzw. Siedlungen deutende Reste!

ABB.2: Profile der Grube südlich Ungstein nach Angaben des Autors SCHUMANN (Probenhorizonte  $B_1$  und  $B_2$ ).



Krume

graugrüner Ton wechselnd mit Sand

roter Kies, nach unten rostrot

graubrauner Sand mit Kies

schwarzgraubrauner Sand  
mit schwarzen Bändern  
Pflanzenhäcksel-führend

Proben

grauweißer Sand

nicht zugänglich  
in der Ostwand Holzschwemmsel

Schicht B 1 und B 2 in der Westwand (vgl. Abb. 2)

Tiefe 3,0 - 4,0 m

Durch 40 - 60 cm grauweißen Sand von A 1 getrennt (jünger); beide Proben von einem Horizont, B 1 ca. 50 cm unter B 2 liegend. Die Einschwemmung von B 2 kann kurze Zeit bis einige Jahrzehnte später als B 1 erfolgt sein.

Die unregelmäßig, band- bis nesterförmig, in schwarz-grau-braunen Sand eingelagerten schwarzen humusreichen Teile enthalten mehr Samen als A 1, darunter auch Vitis.

Keine auf Menschen oder Siedlung zeigende Hinweise.

Die Geologie wird bestimmt durch unterlagernden Oligozänen Meeressand, Cyrenenmergel, das "Aquitane" (Cerithien-Schichten, Landschnecken-Kalk, Corbicula- und Hydrobienschichten) und überlagernden Bohnerzhorizont und die im weiteren zu besprechenden "Weißen Sande" (Weißes Pliozän). Diese sind als Fein- und Bausande ausgebildet und erstrecken sich W - O und südlich der Freinsheimer Höhe in Form von Hügelreihen (Ungstein-Kirchheim a.d. Weinstr., vgl. SPUHLER 1957).

Es handelt sich um weißgraue Fein-, Mittel- und Grobsande mit graublauen Schluffen und eingeschalteten grünlichgrauen Tonbänken.

Auch Geröll-Lagen kommen vor, Kreuzschichtung im Sand und sekundäre Eisen- und Manganfärbungen (gelblich-rötlich).

Die Sande sind schlecht sortiert und schlecht gerundet, haben geringen Schwermineralgehalt und deuten auf den Buntsandstein als Lieferanten hin.

Die Mächtigkeiten liegen im südlichen Rheinhessen bei etwa 35 bis 50 m - tektonische Unruhen haben auch zu Verstärkungen geführt (vgl. zu allem BARTZ 1949, WELLER 1952, SIDOWSKY 1937). Überlagert werden die "Weißen Sande" von den pflanzenführenden Freinsheimer Schichten. Das Gesamtprofil vergleiche man in Abb. 3.

## 1.2. Bisherige Einstufungen des "Weißen Pliozän"

AMMON & THÜRACH haben 1983 (S. 38) schon im Profil der "Erpolzheimer Sandgrube" Pflanzenreste in sandigen Tonen erwähnt. Die ebendort vorkommende Braunkohle (Dürkheimer Kohle) ist z. Zt. nicht aufgeschlossen oder in Untersuchung. Aufgrund der Fossilführung (ibid. S. 40) wäre ein Vergleich mit unserer Flora sehr interessant (verschiedene Pinus-Arten, Corylus, Stammstücke, vgl. auch SCHUSTER 1909: 50).

Als Alter der Ablagerungen nehmen alle Autoren das Oberpliozän als stratigraphische Einheit für das weiße Pliozän und für die unterlagernde Dürkheimer Kohle (ibid. S. 52) an - dies aufgrund der Florula und der Kohle (vgl. Abb. 3). Nur SPUHLER erwähnt 1957 (S. 257) das nahe Unterpliozän (Fund des *Dinotherium giganteum* von Eppelsheim), das nach ihm bisher nicht zutage gekommen ist. Nach freundl. mündl. Mitt. Kollegen K. HEISSIG, (München) liegen von Eppelsheim und Dorn Dürkheim Faunen des Valles und Turol vor, also hoch-obermiozäne Gebenheiten (Pannon).

Den weißlichen Klebsand stellt dieser Autor (S. 259) ins Oberpliozän und erwähnt auch Schilf, Gräser und Eisenkrusten. Im übrigen stützt sich der Autor vor allem auf WELLER 1952.

Unser Brunssum nun wäre eindeutig Unterpliozän, das Suster gar der Übergang Plio-Miozän bzw. Oberst-Miozän. Wir liegen stratigraphisch

also dicht an der Grenze - wo genau, werden weitere floristische Vergleiche in Zukunft zeigen.

## 2. Die fossile Flora

Das Material von Autor SCHUHMANN bestand nur aus wenigen Plastikschanteln, bezeichnet nach den verschiedenen Schichtkomplexen. Im folgenden wird die Flora erst im Ganzen besprochen und dann im Inhalt der verschiedenen Formen in diversen Schichten.

### 2.1. Die Makroreste

Die Fossilien wurden aus einer staubig-sandigen Probe mit vielen Drifthölzern ausgelesen. Der Abrollungsgrad war z. T. recht beachtlich, z. B. bei Erlenkätzchen oder Kieferzapfenschuppen.

Die Florenliste ergibt eine ganze Reihe eindeutig bestimmbarer Formen (Bestimmungsliteratur siehe BURGH 1978, 1983, 1987, REID & REID 1915, GREGOR 1978, 1980, dort auch weiterführende Literatur.).

*Acer* div. sp., *Alnus* sp., *Arctostaphyloides* cf. *menzelii*, *Aralia* sp., *Carpinus grandis* foss., *Carya angulata*, *Ceratophyllum* sp., *Cornus kräuseli*, *Corylopsis urselensis*, *Corylus avellana* foss., *Crataegus* cf. *angusticarpa*, *Dendrobenthamia tegeliensis*, *Ericaceae*, *Fothergilla europaea*, *Halesia crassa*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus oxycedrus* foss., *Liriodendron geminata*, *Magnolia cor.*, *Meliosma pliocaenica*, *Nyssa disseminata*, *Phellodendron elegans*, *Picea* sp., *Pinus* sp., *Quercus robur* foss., *Sabia europaea*, *Sapium mädleri*, *Schoenus* sp., *Sequoia langsdorfii*, *Swida sanguinea*, *Symplocos casparyi*, *Taxus baccata* foss., *Tectocarya lusatica*, *Tilia praeplatyphylla*, *Toddalia* sp., *Vitis teutonica*, *Vitis lusatica*.

Aufgliederung der Flora nach Schichten A - B und weiterer Unterteilungen (vgl. Tafel 3, 4)

A 1 : *Pinus* sp., *Alnus* sp., *Corylus avellana* foss., *Corylopsis urselensis*, *Cenococcum geophilum*, *Vitis lusatica*, *Symplocos* sp.

A 1 a: *Symplocos* cf. *casparyi*, *Vitis teutonica*

A 1 b: *Pinus* (Zapfenrest), *Corylus avellana* foss.

A 1 c: *Sequoia langsdorfii*, *Vitis* sp.

A 1 d: *Phellodendron elegans*, *Betulaceen-Zapfen*, *Corylopsis urselensis*, *Carpinus minimus*, *Toddalia*, *Cupressaceae*.

B 1 f: *Fothergilla europaea*, *Carpinus grandis* foss., *Alnus* (Spindel), *Tilia praeplatyphylla*, *Schoenus* sp., *Liriodendron geminata*, *Crataegus* cf. *angusticarpa*, *Ericaceae*, *Cupressaceae*.

B 1 g: *Quercus robur* foss., *Magnolia cor.*, *Tilia praeplatyphylla*, *Sabia europaea*, *Dendrobenthamia tegeliensis*, *Vitis lusatica*, *Ericaceae*, *Taxus baccata* foss., *Liriodendron geminata*, *Nyssa disseminata*, *Halesia crassa*, *Meliosma pliocaenica*, *Alnus* sp., *Sapium mädleri*, *Acer* sp. 1. + 2., *Carpinus grandis* foss.,

*Carya angulata*, *Sequoia langsdorfii*, *Quercus robur* foss.,  
*Tectocarya lusatica*, *Picea* sp., *Vitis lusatica*, *Vitis*  
*teutonica*

B 1 h: *Ericaceae*, *Tilia praeplathylla*, *Carpinus grandis* foss.,  
*Araliaceae*, *Liriodendron geminata*, *Curpressaceae*,  
*Dendrobenthamia tegeliensis*

B 2 i: *Liriodendron geminata*, *Alnus* sp., *Pinus* sp.,

B 1 k: *Magnolia cor*, *Tilia praeplatyphylla*, *Carpinus grandis* foss.,  
*Cornus kräuseli*, *Quercus robur* foss., *Juniperus oxycedrus*,  
*Vitis lusatica*, *Swida sanguinea*, *Ilex aquifolium*, *Ericaceae*,  
*Ceratophyllum*, *Acer* sp., *Crataegus*, *Nyssa disseminata*,  
*Arctostaphyloides menzelii*

B 2 l: *Magnolia cor*, *Alnus* sp., *Quercus robur* L.foss, *Carpinus*  
*grandis* foss., *Tilia praeplatyphylla*, *Taxus baccata* foss.,  
*Corylopsis urselensis*

## 2.2. Palynologische Gegebenheiten

Eine kurze Charakteristik der wichtigsten Pollentypen hat dankenswerterweise Kollege M. HOTTENROTT beigesteuert:

*Tilia*, *Tsuga*, *Sciadopitys*, *Pinus* (haploxylon- und diploxylon-Typ),  
*Alnus* (4-porig)

Bis auf *Sciadopitys* sind alle Formen auch durch Makroreste belegt.

## 3. Auswertung

Die folgende Auswertung hat z. T. nur vorläufigen Charakter, da eine Computer-Gesamtanalyse der mitteleuropäischen Jungtertiärfloren in Vorbereitung ist (GÜNTHER & GREGOR 1988/89).

Eine vorläufige Auswertung ergab bei 35 Arten 65 % arktotertiäre und 35 % paläotropische bzw. 57 % exotische und 43 % einheimische Elemente. Bei den pflanzengeographischen Aspekten liegen 40 % holarktische Elemente vor, 30 % asiatisch-amerikanische, 20 % tropisch-subtropische und je 5 % Kosmopoliten und Disperse.

Auffällig ist das häufige Vorkommen des Relikts *Tectocarya lusatica* in der Flora, wobei aber in *Toddalia*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Meliosma*, *Dendrobenthamia*, *Phellodendron* und *Corylopsis* genügend warme bzw. exotische Formen auftreten.

Ein Vergleich unserer Flora mit anderen ergab einige interessante Aspekte, die hier kurz erwähnt werden (vgl. Tab. ):

Zu den Fundorten seien noch kurz einige erklärende Daten gebracht (näheres in GÜNTHER & GREGOR 1988/89, nach Burgh 1978, 1983).

Bergheim	1 - 1	(Schicht 9, Rotton)
	1 - 2	(Schicht 11, Reuver)
Düren	1 - 1	(Oberflöz/Sand)
	2 - 2	(Hambach/Brunssum)
Eschweiler	1 - 1	(Zukunft-West/Oberflöz/Sand)
	2 - 2	(Victor-Rolff/Oberflöz/Sand)
Sessenheim	1 - 3	(Saugbaggerflora, in Vorb. GEISSERT, GREGOR & MAI)

Alle anderen Fundstellen sind nach der üblichen Literatur zusammengestellt (hier nicht aufgeführt).

Erklärung zu den Spalten (vgl. Gregor 1982)

W = Wasser-Fazies	a = arktotertiär	AA = Amerika-Asien-Verbindung
S = Sumpf-Fazies	p = paläotropisch	TS = Tropisch-Subtropisch
T = Trocken-Fazies	e = exotisch	H = Holarktisch
	n = nativ	K = Kosmopolit
K = Krautpflanzen		D = Dispers
B = Bäume		

In der Tabelle lassen sich einige Zusammenhänge sehen - ohne die Sonderstellung der Ungsteiner Flora zu schmälern.

Fundort-Kurzname	W	S	T	K	B	p	a	e	n	AA	TS	H	K	D
Bergheim 1-1	8	23	69	32	68	26	74	41	59	24	6	33	27	11
Bergheim 1-2	13	32	55	49	51	21	79	32	68	21	4	25	47	4
Brunssum 1-0	17	24	59	46	54	12	88	34	66	10	7	34	32	17
Düren 1-1	3	11	86	3	97	57	43	81	19	46	22	16	0	16
Düren 2-2	8	15	77	19	81	28	72	49	51	32	6	28	21	13
Eschweiler 1-1	0	19	81	2	98	33	67	74	26	28	12	30	2	28
Eschweiler 2-2	3	6	92	6	94	42	58	67	33	36	22	33	3	6
Frechen 1-1	7	24	69	26	74	43	57	55	45	31	7	21	29	12
Frankfurt 1-0	5	10	84	19	81	14	86	39	61	25	4	48	13	10
Kroscienko 1-0	11	13	76	32	68	20	80	30	70	19	11	40	25	4
Reuver 1-0	16	22	62	46	54	16	84	33	67	17	7	35	33	7
Sessenheim 1-3	11	15	74	30	70	30	70	43	57	22	16	30	25	7
Tegelen 1-0	0	2	98	2	98	17	83	32	68	25	7	53	14	2
Ungstein 1-1	3	6	91	3	97	32	68	56	44	32	18	38	6	6

Spalten p und a:

Nur die Floren von Düren 1 - 2, Eschweiler 2 - 2 und Tegelen sind z. T. ökologisch vergleichbar und damit eindeutig stratigraphisch verwendbar (Spalte T und B). Es stellt sich Eschweiler 1 - 1 als bestes Vergleichsobjekt heraus, gefolgt von Sessenheim 1 - 3 und Bergheim 1 - 1 (Feuchtfazies erhöht = Spalte S).

Spalten e und n: Hier liegt nur Frechen 1 - 1 in der Nähe unserer Flora (aber viel feuchter!).

Pflanzengeographische Elemente (Spalten AA, TS, H, K, D):

Hier bleiben vor allem Eschweiler 2 - 2 und wieder Sessenheim 1 - 3 (feucht !) übrig.

Somit ist zusammenfassend der Grenzbereich Mio/Pliozän eindeutig belegt, wobei es im Moment müßig erscheint, eine weitere Unterteilung zu probieren.

In der bestehenden Einteilung des rheinischen Reviers wäre das aber eine Brunssum-Flora (evtl. Suster), keine Reuver-Flora (Ober-Pliozän), wie früher gefordert. Auch das Fehlen der Kraut- und Grasartigen läßt kein "Pliozän" erwarten (vgl. Abb. 3).

ABB.3: Stratigraphische Tabelle mit Angaben zum Fundhorizont früher und heute

FRÜHERE EINSTUFUNG		REVIDIERTE EINSTUFUNG	
<b>HOLOZÄN</b>	Alluvionen, Hangschutt	Alluvionen, Hangschutt	<b>HOLOZÄN</b>
<b>PLEISTOZÄN</b>	Löß und Lößlehm	Löß und Lößlehm	<b>PLEISTOZÄN</b>
	Jungpleistozäne Gerölle und Sande, Altpleistozäne Terrassenschotter Freinsheimer Schichten	Gerölle und Sande Terrassenschotter  Freinsheimer Schichten	
<b>PLIOZÄN</b>	<u>Weißer Sande</u>	<u>Ungstein</u> ?	(Tiglium) (Reuverium) <b>PLIOZÄN</b>
	Bohnerz-Horizont	Flora ??	(Brunssumium)
<b>MIOZÄN</b>	Aquitan mit Hydrobienstschichten usw.	?	(Susterium) <b>OBER-MIOZÄN</b>
		Miozän des Mainzer Beckens	<b>MITTEL-MIOZÄN</b> <b>UNTER-MIOZÄN</b>

### 3.2. Ökologisch-klimatologische Daten

Die Flora ist mit 91 % Trockenelementen 6 % Sumpf- und 3 % Wasservegetation als mesophytischer Wald (Mixed-mesophytic forest) zu bezeichnen. Gestützt wird dieses Modell von 97 % Baumeinheiten. Gerade die wenigen Kräuter geben auch Hinweise zum Alter (Miozän).

Nicht nur die Komposition von warmen Elementen (Toddalia, Magnolia, Tectocarya) deutet wieder relativ warmes humides Cfa-Klima an (Carpinus, Tilia etc. mäßiger, in Richtung Cfb), auch die Prozentsätze der paläotropischen und exotischen Elemente liegen relativ hoch (35 bzw. 57 %).

Aufgrund des Vorkommens weniger Toddalia-Reste kann die jährliche Mitteltemperatur mit über 14 C angegeben werden (GREGOR 1978) - die Gesamtkomposition spricht für keine höheren Temperaturen, wohl am ehesten um 14 C (oder nur wenig darunter).

Als Niederschlagsmenge kann wieder 1000 - 2000 mm Regen im Jahr angenommen werden (vgl. GREGOR 1982).

### 4. Literatur

- AMMON L.v. & THÜRACH H. (1893): 3. Bericht über die Exkursion in der bayerischen Rheinpfalz. - Mitt. Großh. Bad. Geol. Landesanst., 3 (1): 73-56, Heidelberg
- BARTZ J. (1949): Die Gliederung des Pleistozäns im Mainzer Becken. - Geol. Rundsch., 37: 113-114, 1 Tab., Stuttgart
- BURGH J.v.d. (1978): The Pliocene flora of Fortuna-Garsdorf, I. fruits and seeds of angiosperms. - Review Palaeobot., Palyn., 26, S. 173-221, 1 Tab., 7 Taf., Amsterdam
- BURGH J.v.d. (1983): Allochthonous seed and fruit floras from the Pliocene of the Lower Rhine Basin. - Review Palaeobot., Palyn., 40, S. 33-90, 5 Tab., 4 Taf., Amsterdam
- BURGH J.v.d. (1987): Miocene Floras in the Lower Rhenish Basin and their ecological interpretation. - Review Palaeobot., Palyn., 52 (1987), 299-366, 12 pls., 6 fig., append., Amsterdam
- GEISSERT F., GREGOR H.-J. & MAI D. H. : Die "Saugbaggerflora" aus dem Mio/Pliozän von Sessenheim im Elsaß (Frankreich), in Vorb.
- GREGOR H.-J. (1978): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle, I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 167, 1-3, S. 8-103, 30 Abb., 4 Tab., 15 Taf., Stuttgart
- GREGOR H.-J. (1980): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle, II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 174, 1-3, S. 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., Anh., Ferd. Enke Verlag, Stuttgart
- GÜNTHER Th. & GREGOR H.-J.: Eine Computerauswertung mitteleuropäischer Floren, in Vorb.



- REID C. & REID E. M. (1915): The Pliocene floras of the Dutch-Prussian border. - Meded. Rijksopsp. Delfst. N. 6., 178 S., 20 Taf., Hague
- SCHUSTER J. (1907): Paläobotanische Notizen aus Bayern. - Ber.Bayer. Bot.Ges., 12: S. 47-62, 2 Taf., München
- SINDOWSKY K.-H. (1937): Zur Sedimentpetrographie des Oberpliozäns und Altdiluvimus der mittleren Oberrheinebene. - Z.deutsch.geol.Ges., 89: S. 409-418, 6 Abb., Berlin
- SPUHLER L. (1957): Einführung in die Geologie der Pfalz, Verl. Pfälz.Ges.Förd.Wiss., 65 Abb., 106 Bild., 4 Ktn., Speyer
- WEILER W. (1952): Pliozän und Diluvium im südlichen Rheinhessen, I. Teil: Das Pliozän und seine organischen Einschlüsse. - Notizbl.hess.Landesamt Bodenforsch., VI, 3: S. 147-170, 3 Abb., Wiesbaden

Kurzmitteilungen:

I. Pflanzenreste aus dem Miozän von Büdingen (Unterer Vogelsberg, Hessen)

H.-J. GREGOR

Prähistorische Staatssammlung, Lerchenfeldstr. 2, 8000 München

Auf der Exkursion des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie 1987 (in Frankfurt a. M.) wurden einige Braunkohlengruben angefahren, welche leider makrofloristisch recht wenig untersucht sind (vgl. Exkursionsführer APP 1987, S. 5, 6). Einige im Führer fehlende Daten seien hier ergänzt:

Wölfersheim zeigte diverse Kohlen mit neuen Funden von Kiefern bzw. Koniferenholz aus dem Pliozän (Reuver, vgl. GREGOR & MEHL 1987: 3. Taf. 1, Fig. 1-3) sowie Menyanthes-Samen und Früchte von *Trapa baasii* aus dem Horloff-Interglazial (ibid.: 3-7, Taf. 1-5).

Die noch "jungfräuliche" Kohle im Basaltsteinbruch der Vogelsberger Basaltwerke NE von Büdingen (im Seemenbach-Tal) wurde - leider viel zu kurz - auf der Exkursion untersucht, wobei die folgenden Erkenntnisse gewonnen werden konnten:

Der Schurf war an der Grubensohle angelegt und hatte eine Reihe von verschiedenen Sedimenttypen freigelegt, so schwärzliche Kohlentone, z. T. mit Gleitharnischen, hellere Blättertone mit z. T. grünlicher Färbung und Holzresten sowie kompakte, lagige Kohleschichten, welche nach wenigen Minuten Suche eindeutige Pflanzenreste zeigten. Es handelt sich hauptsächlich um Zapfenreste von *Glyptostrobus europaea*, mit den losen geflügelten Samen zusammen auf der Schichtfläche. Weiterhin sind zu verzeichnen Samen von *Stratiotes kaltennordheimensis* und von *Spirematospermum wetzleri*, sowie Nymphaeaceen-Tegmen.

Diese wenigen Funde genügen zu einer Fazies-Aussage, da sie eine offene Wasserfläche mit "Krebsschere" (*Stratiotes*) und Seerosen belegen, eine Riedfazies mit *Spirematospermum* und einen anschließenden Sumpfwald mit dem fossilen Vertreter der chinesischen Sumpfkiefer (*Glyptostrobus*).

Altersmäßig sind damit kaum Aussagen zu machen, außer daß diese Zusammenstellung für ältere miozäne Braunkohlen besonders typisch und in eben dieser Folge auch vom Bauersberg bekannt ist (vgl. Beitrag KELBER & GREGOR in dieser Ausgabe).

Palynologisch ist das Büdinger Vorkommen als Aquitan-Burdigal eingestuft (DIEHL 1922), was heute dringend zu überprüfen wäre.

Andererseits gestattet die Makroflora im Moment nur die Aussage: vermutlich Untermiozän (im Vergleich mit Schwandorf Ottwang ! vgl. GREGOR 1980).

Der begleitende Sohl- und Dachbasalt ist jüngeren Alters (ca. 16,8 - 14,5 Mio. J.) also im neueren Sinne Badenium (nicht die völlig veralteten Begriffe Sarmat/Torton ! vgl. Exkursionsführer 1987: 3) und ist wohl als nachträglich intrudiert anzusehen.

Bei diesem mitteldeutschen Vorkommen sollte man m. E. sogar diese Paratethys-Bezeichnungen weglassen und man hätte schon längst eine eigene Systematik der floristischen Zuordnung (sensu MEIN für die Säugetiere) einführen sollen (in Vorb. GÜNTHER & GREGOR 1988/89).

Abschließend bleibt wieder mal festzustellen: wenn in so kurzer Zeit eine Flora in einem neuen Aufschluß gewonnen werden kann, ist zu vermuten, daß eine gezielte Untersuchung noch viel bessere Ergebnisse bringen wird. Was bisher an Untersuchungen versäumt wurde, wird in Kürze vom Autor und Mitarbeitern aufgerollt werden.

Literatur:

DIEHL H. 1922: Das Braunkohlenvorkommen bei Wächtersbach am Südrand des Vogelsberges. - Senckenbergiana, 4 (1921)(5):141-151, 3 Abb., Frankfurt a. M.

Exkursionsführer des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie 1987 in Frankfurt, 20 S., 15 Abb., Frankfurt a. M. 1987

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. & MEHL J. 1987: Pflanzenreste und ein Massenvorkommen von Früchten der *Trapa baasii* nov. spec. im Plio-Pleistozän der Wetterauer Braunkohle, Documenta naturae, 36, S. 1-10, 1 Abb., Taf. 1-5, München 1987

GÜNTHER TH. & GREGOR H.-J.: Computer-Stratigraphie mitteleuropäischer Frucht- und Samenfloren, in Vorb.

## II. Seeds of Lythraceae from the Eocene of Messel, West Germany and Clarno, U.S.A.

by MARGARET E. COLLINSON, Dept. of Biology, King's College, Kensington Campus, Campden Hill Road, London W8 7AH, England

A large and diverse fruit and seed flora occurs in the Middle Eocene of Messel near Darmstadt. Specimens are found dispersed throughout extensive, lacustrine oilshales and also in an associated clastic sequence known as Site SMF 7.

One seed form from SMF 7 shows similarities with seeds of the genus *Decodon* J.F. GMELIN (Lythraceae). A variety of fossil seeds considered to represent extinct relatives of *Decodon* have been described from Lower Eocene and younger strata of Europe and North America. The Messel sands however, are distinct, combining characters previously used to distinguish between groups of these other extinct seed forms.

The seeds are small (1-2 mm) with a central, slightly curved embryo cavity terminating in a triangular germination valve which was shed on germination. The hilum is situated near the base of this valve. The embryo cavity is flanked by two lateral cavities. The seeds are variously compressed and only the most durable tissues of the testa remain. Frequently even these are poorly preserved, especially over the dorsal side of the lateral cavities. Here there is often an irregular hole, almost as if the seed had been eaten and bored into at this point. Almost all of the seeds lack the germination valve and have probably been concentrated, after germination, by hydrodynamic processes.

Almost identical seeds are also present in the Middle Eocene of Clarno, Oregon, U.S.A. These, however, are preserved as petrifications prior to compression. The outer portions of the testa are usually missing and the seeds are represented by three adherent internal moulds: one of the embryo cavity and one of each of the lateral cavities. On rare specimens cellular detail is preserved within the lateral cavities but never in the embryo cavity.

In life the seeds were more or less spherical in shape with the seed body (embryo plus food storage tissues) flanked by two areas of delicate perenchymatous tissues only slightly more resistant to decomposition than the tissues of the seed body. These may have served as an aid to flotation during dispersal. On decomposition these areas became cavities susceptible to compression or infill according to preservational circumstances.

The new seed form has not yet been recovered from the oil-shales at Messel. This may be due to difficulties in collecting of small sized fossils. Alternatively the parent plants may have grown along inflow streams, rather than around the Messel lake itself. Fruits containing these seeds would also be expected (in view of the exceptional preservation of Messel fossils) but these have not yet been found.

Apart from providing another link in the evolutionary lineages of Lythraceae seed form and contributing to our understanding of the Messel ecosystem these seeds have another significance. Their presence at both Messel and Clarno is a striking example of the similarity between Middle Eocene Floras of Europe and North America. Their absence from southern England (intermediate geographically and where fruit and seed floras have been extensively studied) is equally striking. Perhaps it may reflect a similarity in the depositional environments of Messel and Clarno which is not shared with southern England e.g. continental lacustrine versus coastal floodplain circumstances.

Buchbesprechungen:

KLAUS, W.: Einführung in die Paläobotanik -  
Fossile Pflanzenwelt und Rohstoffbildung I,  
314 S., 166 Abb.

Der Band sieht gut aus - nur das Titelbild, die Everglades, stört ein wenig. Sollte schon wieder dieses alte Modell zur Kohlebildung herangezogen werden?

Die allgemeinen Grundlagen samt Definition (Palaeoethnobotanik fehlt) sind ganz instruktiv, wenn auch das 20. Jahrhundert paläobotanisch eindeutig zu kurz kommt (auch wenn man Österreich als Nabel der Welt nimmt). Es fehlen Leute wie GOTHAN, WEYLAND, KIRCHHEIMER, MÄGDEFRAU und MÄDLER.

Im zweiten Teil stolpert man über einige Ungereimheiten wie (S.55): die Organ-kennzeichnende Endung - spermum (wo bleibt - carpum?), den (S. 82) charakteristischen Blattzahn von Nyssa (ebenso aber bei Ailanthus), das häufige Vorkommen von Nyssa disseminata (ornithobroma ?), oder "das fast völlige Fehlen der Atemwurzeln der fossilen Taxodium distichum" (welches eben gegen das Everglades - Modell spricht!).

Statt nun aber den Sumpfyypressenwald als Modell abzulehnen, schreibt der Autor über Glyptostrobus "und es ist anzunehmen, daß ihre Beteiligung an der Bildung der Braunkohlensümpfe jedenfalls gegeben war". Der Autor hat nicht verstanden, daß Glyptostrobus der Kohlebildner war (ohne Pneumatophoren) und unter anderen ökologischen Bedingungen lebte als Taxodium

Hier fühle ich mich im tiefsten Mittelalter - wird doch ähnliches an verschiedenen Instituten behauptet, ohne auf die vorliegenden Beweise für anders geartete Bedingungen einzugehen (vgl. Versteinerte Wälder - Mineralientage München 1986: 3, 57). Heute müssen Vergleiche mit chinesischen Standorten gemacht werden, nicht mehr mit den Everglades, wie es die Schule TEICHMÜLLER getan hat.

Ähnlich antiquiert geht es mit den hellen und dunklen Schichten (S. 87) zu, dem Sequoia Stillstandwald, dem (S. 91) Trockenklimax, der Gleditschia im Trockenwald, oder der "vereinzelteten" Sciadopitys. Hier ist die gesamte neuere Literatur vernachlässigt.

Ähnliches gilt für die Bearbeitung von Früchten und Samen, die im Gegensatz zu den Blättern, dem Holz, den Kutikeln und der Palynologie als echtes Stiefkind gelten kann. Als Beispiel möge (S. 154) die Gattung Ganitrocera gelten, die schon längst nicht mehr existiert. Ahorn hat keine Flügelsamen, sondern Flügelfrüchte (Merikarpien) und Tilia tomentosa hat keine Samenschale !

Die Untersuchungsmethoden sind dagegen recht gut durchgezogen und man kommt schließlich zu einem Urteil, das ganz einfach besagt - veraltet, aber z. Zt. das Beste, was auf dem Markt ist. Man sollte allerdings eine solche Sache im Team angehen (siehe Braunkohlengenese !).

Fazit: Befriedigend und für erste Semester ertragreich.  
Mit DM 68,80 viel zu teuer!

PLATE 1

The material is stored in the authors laboratory at Utrecht.

- Fig. 1: *Todites denticulatus*, no. 14919F, 1.6 x;
- Fig. 2: *Phlebopteris dunkeri*, no. 13620, 2 x;
- Fig. 3: *Asplenium rigidum*, no. 14919B, 1 x;
- Fig. 4: *Sphenopteris* sp. 1, no. 14933I, 1 x;
- Fig. 5: *Hausmannia buchii*, no. 13181, 1 x;
- Fig. 6: *Sphenopteris onychiopsoides*, no. 13464, 2 x;
- Fig. 7: *Phlebopteris dunkeri*, no. 13176B, 2 x;
- Fig. 8: *Aspidistes thomasii*, no. 13466, 4 x;
- Fig. 9: *Sphenopteris* sp. 2, no. 13482, 4 x;
- Fig. 10: *Kylikipteris arguta*, no. 14933R, 1 x;
- Fig. 11: *Coniopteris setacea*, no. 14933V, 1 x;
- Fig. 12: *Gleichenites cycadina*, no. 13466, 4 x;
- Fig. 13: *Gleichenites cycadina*, no. 13566, 2 x;
- Fig. 14: *Hausmannia dichotoma*, no. 13461D, 2 x;
- Fig. 15: *Gleichenites cycadina*, no. 13453A, 2 x;
- Fig. 16: *Todites williamsonii*, no. 13462, 1 x;
- Fig. 17: *Phoenicopsis gunnii*, no 14932, 1 x;

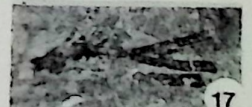
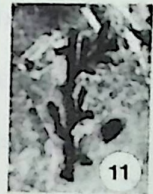
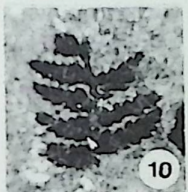
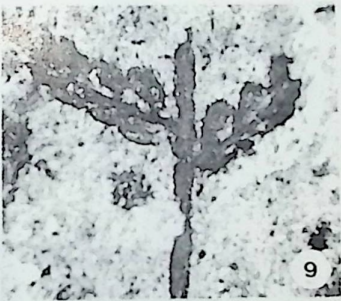
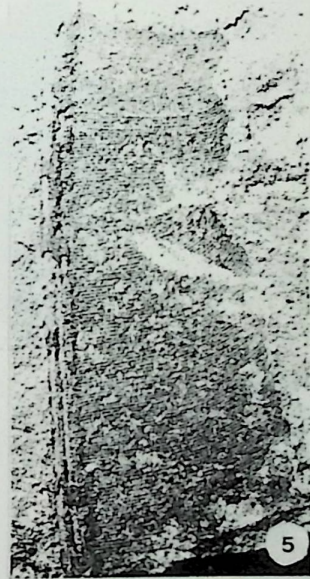
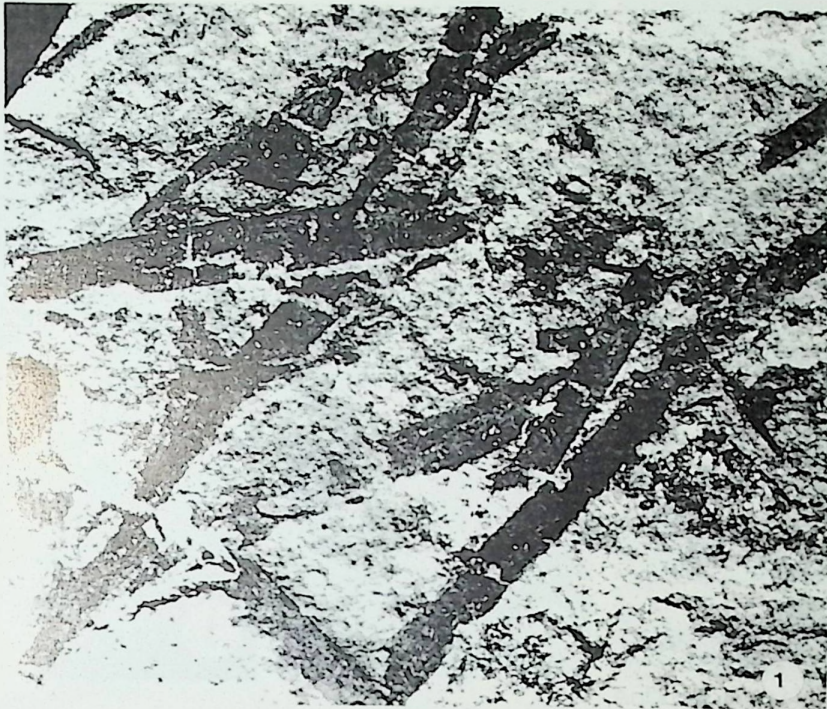


PLATE 2

- Fig. 1: *Pseudecten* eathiensis, no. 13500B, 1.5 x;  
Fig. 2: *Elatides curvifolia*, no. 14387A, 1.5 x;  
Fig. 3: *Elatocladus* sp., no. 13498, 2 x;  
Fig. 4: *Podozamites* sp., no. 14926, 1 x;  
Fig. 5: *Nilsonia orientalis*, no. 13463F, 1.6 x;  
Fig. 6: *Zamites* sp., no. 14926B, 1 x;  
Fig. 7: *Elatides curvifolia*, cone, no. 14361C, 1 x;  
Fig. 8: *Pterophyllum cycadites*, no. 14933F, 1 x;  
Fig. 9: *Pachypteris lanceolata*, no. 13501B, 1 x;  
Fig. 10: *Taxodiophyllum scoticum*, no. 13466, 1 x;  
Fig. 11: *Sagenopteris phillipsii*, no. 13466, 1 x;





TAFEL 3

Pflanzenfossilien aus den Abraumhalden der ehemaligen Braunkohlenzeche Barbara im Lettengraben (Herrenwasser) bei Wüstensachsen (Rhön). Maßstab, soweit nicht anders bezeichnet, jeweils 1 cm. Alle abgebildeten Belege befinden sich in der Privatsammlung KELBER, (Burggrumbach).

- Fig. 1: *Daphnogene* sp.  
Fig. 2: *Laurophyllum* sp.  
Fig. 3: *Tetraclinis wandae*  
Fig. 4: *Toddalia latisiliquata*  
Fig. 5: *Fothergilla europaea*  
Fig. 6: *Magnolia* cf. *burseracea*  
Fig. 7: *Hellia salicomnioides*  
Fig. 8: *Carya ventricosa*  
Fig. 9: *Corylus* cf. *macquarri*, Blattabdruck im Tuffit

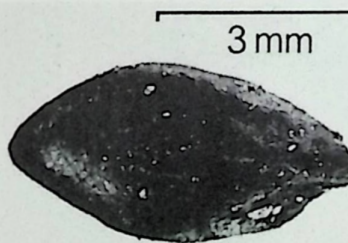
Alle Coll. KELBER



3



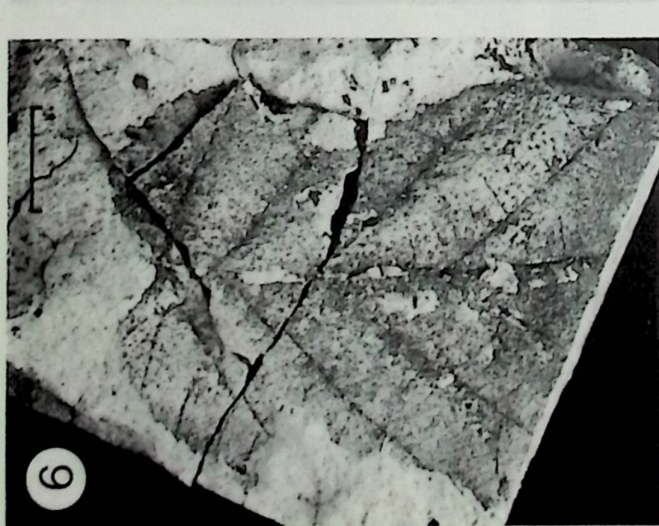
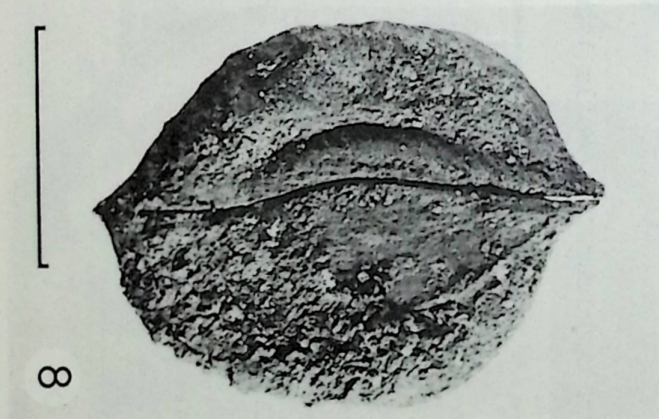
4



5



6



9

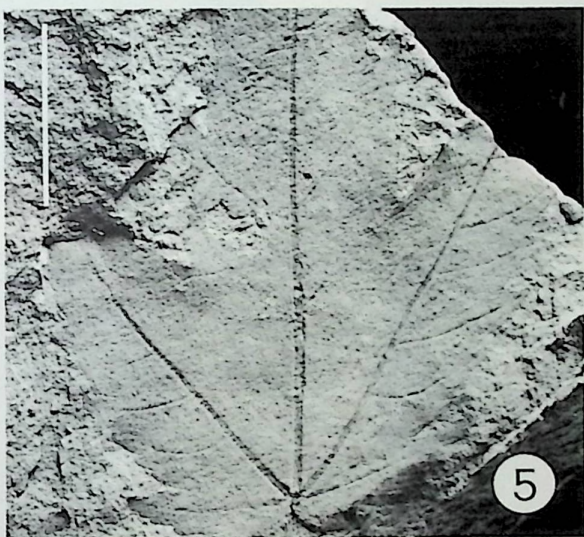
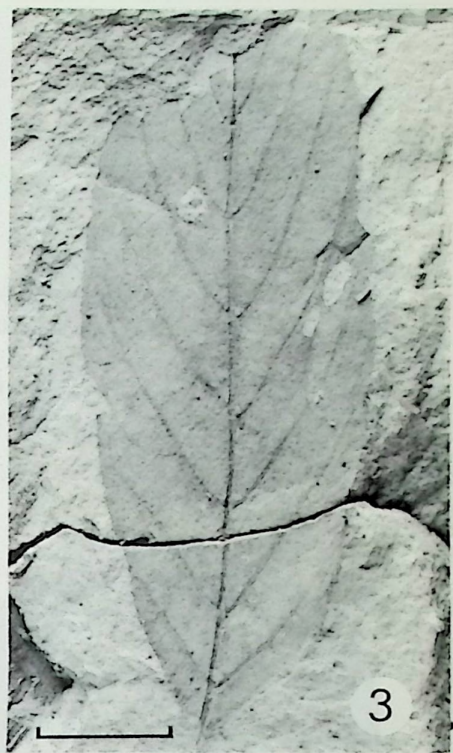
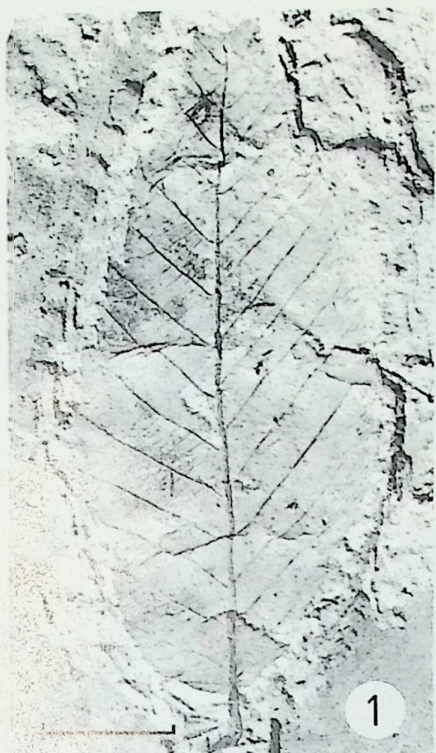
TAFEL 4

Pflanzenfossilien aus dem Anstehenden des Steinbruchs am Südrand der ehemaligen Braunkohlenzeche Einigkeit, am Bauersberg bei Bischofsheim vor der Rhön.

- Fig. 1: *Ulmus pyramidalis*
- Fig. 2: *Laurophyllum* sp.
- Fig. 3: *Laurophyllum* sp.
- Fig. 4: *Spirematospermum wetzleri*
- Fig. 5: *Vitis strictum*
- Fig. 6: *Cyclocarya* sp.
- Fig. 7: *Glyptostrobus europaea*
- Fig. 8: *Ailanthus confucii*
- Fig. 9: *Cercidiphyllum helveticum*

Alle Coll. KELBER

Maßstab, soweit nicht anders bezeichnet, jeweils 1 cm



Tafelerläuterungen

TAFEL 5

Die Belege zu den Abbildungen befinden sich in der Coll. Pinggen unter dem Zeichen KR, KR-T2 und KR-K2.

Foto 2, Tafel 7: H.-J. GREGOR.

Alle übrigen Fotos: Forschungsstelle für Paläobotanik, Münster/Westf.

Fig. 1: cf. *Cunninghamia*, Same mit Flügelresten. -- 10x.

Fig. 2: *Cryptomeria* sp., Same mit Flügelresten. -- 10x.

Fig. 3: *Eurya stigmosa*. -- 40x.

Fig. 4: *Swida* sp. -- 20x.

Fig. 5: *Ternstroemia boveyana*. -- 10x.

Fig. 6: *Microdiptera* sp., Keimklappenseite und Rapheseite. -- 40x.

Fig. 7: cf. *Portulaca*. -- 40x.

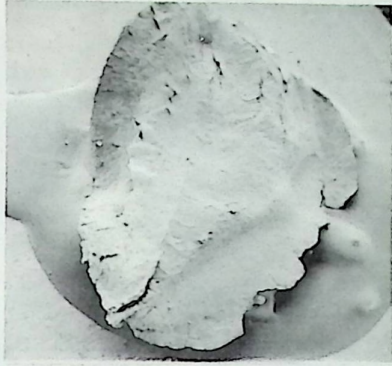
Fig. 8: *Acanthopanax solutus*. -- 10x.

Fig. 9: cf. *Boehmeria*. -- 40x.

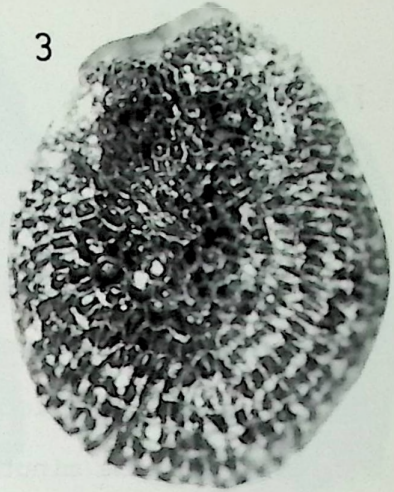
1



2

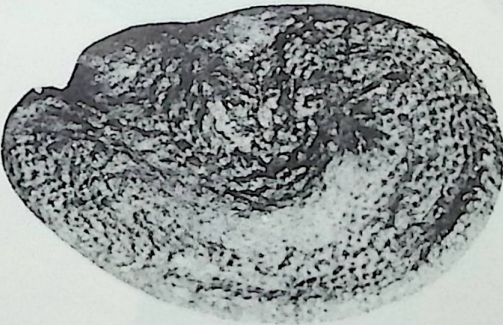


3



6

5



7



8



9



TAFEL 6

Fig. 1: Ericaceae, Kapsel, Außenseite fokussiert. -- 20x.

Fig. 2: dito, Sameninhalte fokussiert. -- 20x.

Fig. 3: Ericaceae, Same aus einer anderen Kapsel. -- 40x.

Fig. 4: *Tetrastigma lobata*, Ventral- und Dorsalseite. -- 10x.

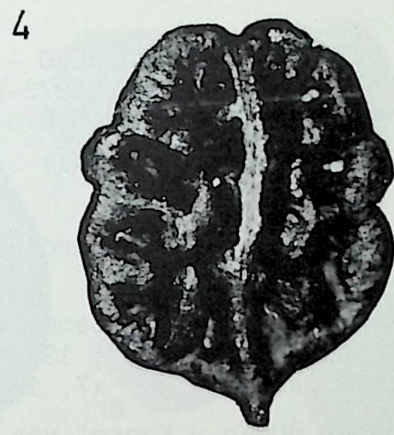
Fig. 5: *Symplocos minutula*. -- 5x.

Fig. 6: cf. *Omalanthus*. -- 10x.

Fig. 7: *Caricoidea jugata*, Längsschnitt. -- 40x.

Alle Coll. PINGEN





TAFEL 7

Wenn nicht anders vermerkt, finden sich die Abbildungsbelege in den Kollektionen GREGOR & SCHUMANN unter den Inventar-nummern 1973-UNG-1 bis 1973-UNG-25.

- Fig.1: *Sequoia langsdorfii* (BRONGN.) HEER - Zapfen; x5, 1973-UNG-1  
Fig.2: *Picea cf. omorikoides* WEBER - Zapfen; x2, 1973-UNG-2  
Fig.3: *Carya angulata* REID & REID - Nuß; x2, 1973-UNG-3  
Fig.4: *Sabia europaea* CZECHOTT & SKIRGIELLO - Endokarp von außen; x7, 1973-UNG-4  
Fig.5: *Pinus* sp. (aff. *P. timleri* KINK.) - abgerollte Schuppenapophyse; x4, 1973-UNG-5  
Fig.6: *Meliosma pliocaenica* (SZAFER) GREGOR - Endokarp von oben; x4, 1973-UNG-6  
Fig.7,8: *Vitis lusatica* CZECHOTT & SKIRGIELLO - Samen von zwei Seiten;  
7: von vorne mit Chalazapfropf; x7, 1973-UNG-7  
8: von hinten mit Rückenfurchen; x7, 1973-UNG-8  
Fig.9: *Cornus kräuseli* GEISSERT, GREGOR & MAI - Steinkern; x5, 1973-UNG-9  
Fig.10: *Staphylea pliocaenica* KINKELIN - verdrückter Same; x5, 1973-UNG-10  
Fig.11,12: *Vitis teutonica* KIRCHHEIMER - Samen von zwei Seiten;  
11: von vorn mit Chalazapfropf; x7, 1973-UNG-11  
12: von hinten mit Rückenfurchen, x7, 1973-UNG-12  
Fig.13: *Vaccinium miocenicum* BURGH - Kapsel von unten; x4, 1973-UNG-13  
Fig.14,15: *Tilia praeplatyphylla* SZAFER - Kapseln;  
14: kleines, geschlossenes Exemplar, x6, 1973-UNG-14  
15: großes aufgespaltenes Exemplar; x6, 1973-UNG-15  
Fig.16-18: *Arctostaphyloides menzelii* KIRCHHEIMER - Steinkerne;  
16: Steinkern von unten, x5, 1973-UNG-16  
17: Exemplar seitlich, x5, 1973-UNG-17  
18: Steinkern von oben, x5, 1973-UNG-18  
Fig.19,20: *Tectocarya lusatica* Kirchheimer - Steinkerne;  
19: Exemplar von der Seite, x3, 1973-UNG-19  
20: Steinkern mit Ansicht auf die Keimklappe, x3, 1973-UNG-20  
Fig.21: *Pinus* sp. (cf. *P. hampeana* (UNG.) HEER) - Einzelsame; x5, 1973-UNG-21  
Fig.22-25: *Quercus robur* LINNE foss. - Früchte bzw. Becher;  
22: Kupula von unten; x3, 1973-UNG-22  
23: gesamte Frucht; x3, 1973-UNG-23  
24: leerer Fruchtbecher; x3, 1973-UNG-24  
25: Kupula von der Seite; x3, 1973-UNG-25



TAFEL 8

Wenn nicht anders vermerkt, finden sich die Abbildungsbelege in den Kollektionen GREGOR & SCHUMANN unter den Inventarnummern 1973-UNG-26 bis 1973-UNG-37.

Fig.1: *Taxus baccata* Linne foss. - Same mit Innenansicht; 1973-UNG-26

Fig.2: *Fothergilla europaea* SZAFER - Same; 1973-UNG-27

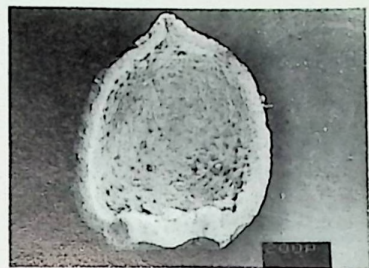
Fig.3: *Corylopsis urselensis* MÄDLER - Same; 1973-UNG-28

Fig.4: *Alnus* sp. - Same; 1973-UNG-29

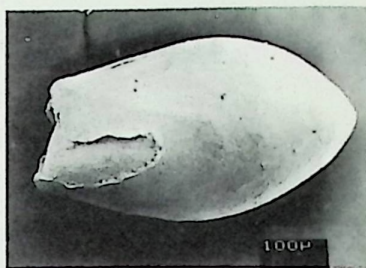
Fig.5,6: Cyperaceae gen.indet. - Nüßchen;  
5: leicht destruiertes Exemplar; 1973-UNG-30  
6: Oberfläche vergrößert; 1973-UNG-30

Fig.7: *Liriodendron geminata* KIRCHHEIMER - Endokarp; 1973-UNG-31

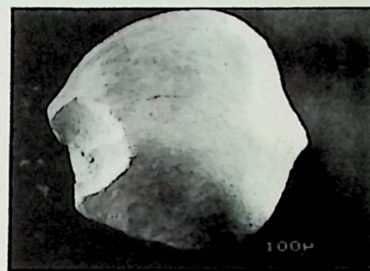
Fig.8-15: Ericaceae gen.indet. - Kapseln und Kapselteile (Klappen, Samen);  
8: ganze Kapsel mit abgebrochenem Stiel; 1973-UNG-32  
9: Vergrößerung der Klappenwand; 1973-UNG-32  
10: geöffnete Kapsel mit Samen; 1973-UNG-33  
11: Vergrößerung von 10; 1973-UNG-33  
12: Struktur der Kapselwand; 1973-UNG-34  
13: Kapselrest, 1973-UNG-35  
14: Kapselrest; 1973-UNG-36  
15: Klappe isoliert; 1973-UNG-37



1



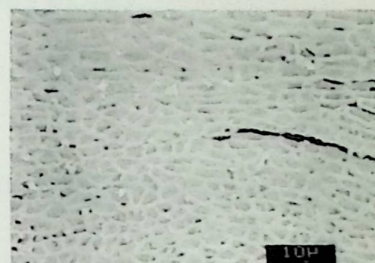
2



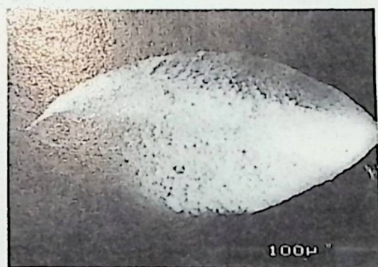
3



5



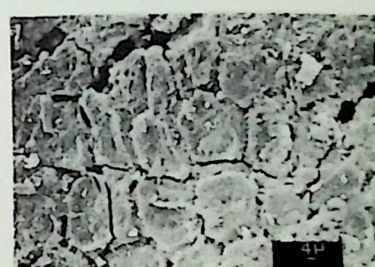
6



7



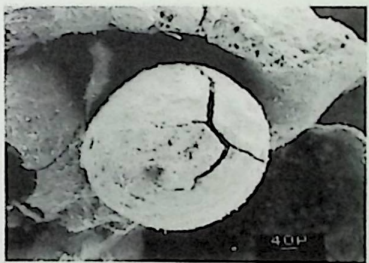
8



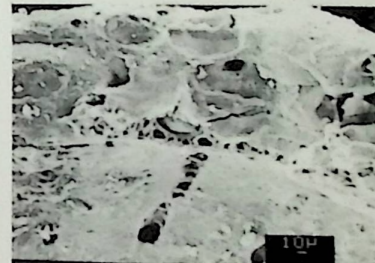
9



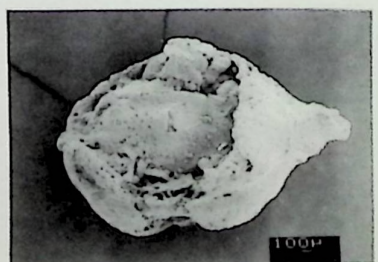
10



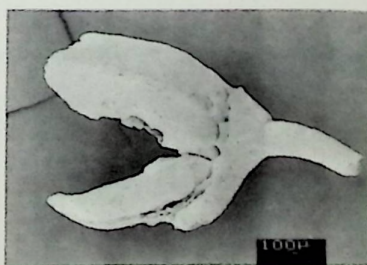
11



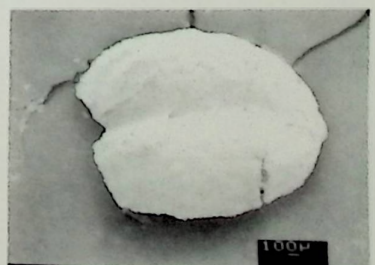
12



13



14



15

