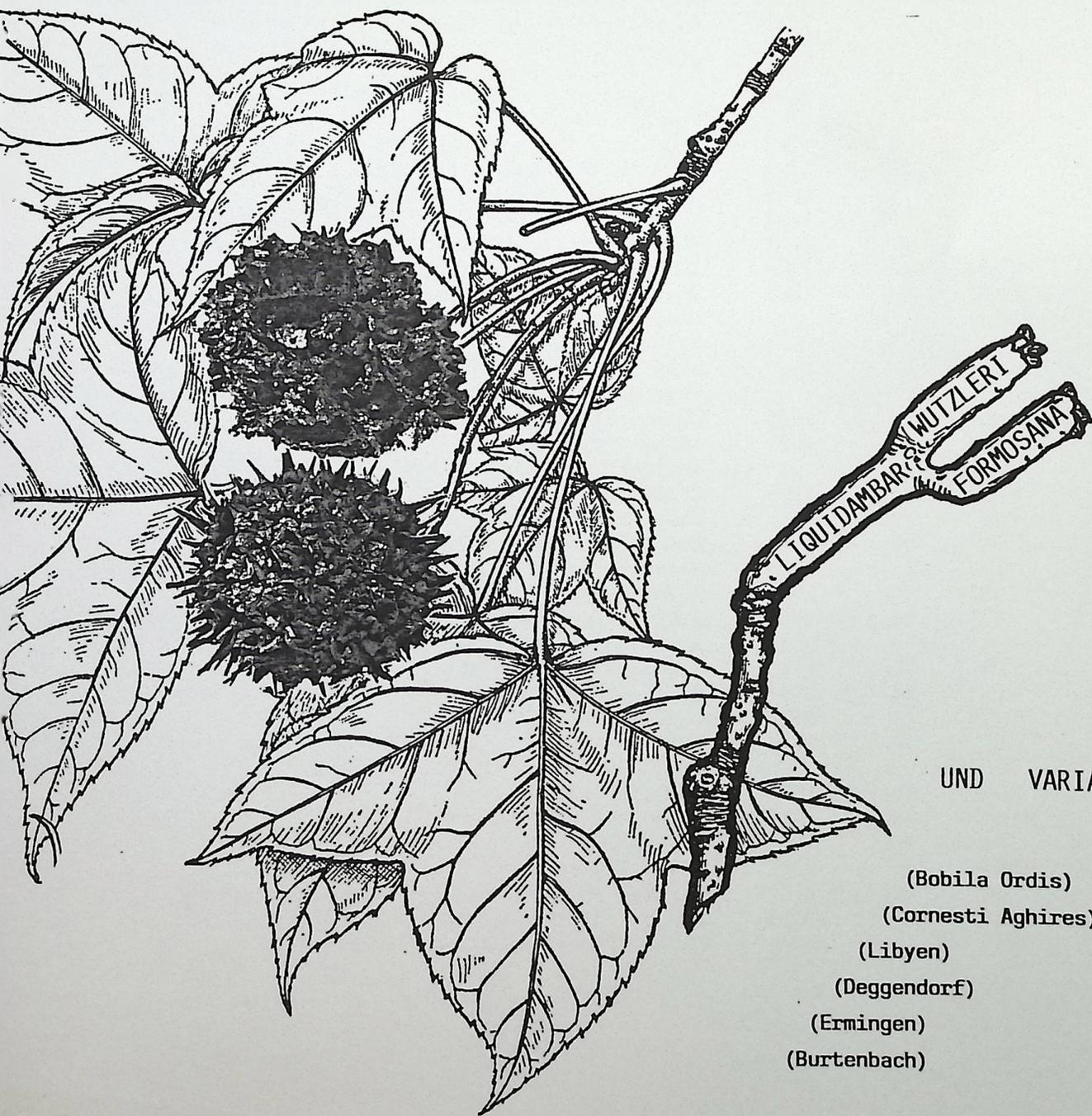


documenta
naturae
No. 80

München 1993



UND VARIA:

(Bobila Ordis)
(Cornesti Aghires)
(Libyen)
(Deggendorf)
(Ermingen)
(Burtenbach)

DOCUMENTA NATURAE

Nr. 80

1993

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 6410317280 bei der Bayerischen Hypotheken- und Wechselbank München (BLZ 700 200 01) - Inh. H.- J. Gregor

Bestellungen bei Buchhandlungen und den Herausgebern.

Copyright: bei Verlag und Autoren

Umschlagbild: H.-J. Gregor und Autor(en)

Inhalt

	Seite
GREGOR, H.-J.: WUTZLERS Amberbaum - ein neues exotisches Element aus dem Obermiozän des Tagebaues Hambach (Rheinbraun, Köln).....	1-10
GIVULESCU, R., PETRESCU, I. & BARBU, O.: Vorläufige Mitteilung über die Blattflora von Cornesti-Aghires (Bezirk Cluj, Rumänien) an der Wende Rupel/Chatt.....	11-19
GREGOR, H.-J.: The Plio-Pleistocene megaflora from Bobila Ordis near Lac Banyoles (Gerona, NE-Spain) - a preliminary report.....	20-31
BRODT, St., GOTTWALD, H. & GREGOR, H.-J.: Verkieselte Hölzer aus dem Känophytikum der Sahara Libyens.....	32-38
HILDEBRANDT, K.-D.: Fossile Neufunde aus den Kirchberger Schichten der Westmolasse bei Ulm-Eggingen.....	39-49

Kurzmitteilungen:

I. GREGOR, H.-J. & HABERDA, H.: Ein Palmenholz aus der Braunkohle der "Älteren Serie" am Südrand des Bayerischen Grundgebirges bei Deggendorf.....	50-54
II. SEEHUBER, U.: Die mittelmiozäne Wirbeltierfauna von Burtenbach.....	55-56
Rezensionen.....	57-58

Ausstellungen:

DINOS in München.....	59-60
-----------------------	-------

WUTZLER's Amberbaum - ein neues exotisches Element

aus dem Obermiozän des Tagebaues Hambach

von H.-J. GREGOR

Zusammenfassung: *Liquidambar wutzleri* nov. spec. aus dem Obermiozän der Inden-Schichten im Rheinbraun-Tagebau Hambach bei Niederzier wird vorgestellt und mit der heute lebenden *L. formosana* HANCE aus SE-Asien verglichen. Letztere lebt in "Mixed mesophytic"- und "Evergreen broad-leaved forests" in China, auf Taiwan und in Indochina.

Summary: *Liquidambar wutzleri* nov. spec. is a new and exotic element in the Upper Miocene Mastixioidean Flora of the Inden beds of the open cast mine Hambach (near Cologne). The recent equivalent is *L. formosana* HANCE, living in mixed mesophytic and evergreen broad-leaved forests in SE-Asia.

1. Einleitung

Seit Jahren haben verschiedene Studenten- und Paläobotanikergruppen unter Leitung des Autors von der Betriebsleitung des Tagebaues Hambach freundlicherweise die Erlaubnis bekommen, den Tagebau Hambach bei Düren zu besuchen und zu beproben.

Vom Mittelmiozän bis zum Pleistozän sind alle Schichten dort mehr oder minder fossilführend aufgeschlossen und ergaben jedesmal eine reiche Ausbeute an fossilen Floren und deren Abfolge (vgl. v. d. BURGH 1983, 1987; GREGOR u.a., in Vorb.).

Liquidambar-Reste sind sowohl in Form von Fruchtständen als auch von Blättern immer zu finden gewesen, wobei bei letzteren vor allem die 3-lappige Form, im Gegensatz zur 5-lappigen in der Molasse Bayerns, auffiel. Aus diesem Grund wurde schon früh das Augenmerk auf die verschiedenen *Liquidambar*-Arten gelegt und immer wieder die in SE-Asien beheimateten Formen rezent untersucht, bis 1991 im Ton 7F in einer sandgefüllten Entwässerungsrinne (Paleochannel) eine reiche Flora geborgen wurde, die u.a. auch die ersten Fruchtstände von *Liquidambar* "non"-*magniloculata* (vorläufige Bestimmung nach Exkursion E 675/2c, Tagebuchaufzeichnung des Autors) lieferte.

2. Geologie und Fundumstände

Der Tagebau Hambach (Abb. 1, 2) der Rheinbraun AG, Köln, besteht aus einer Abfolge von Tonen, Kiesen, Sanden und Braunkohlen vom Mittelmiozän bis ins

Adresse des Autors:

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

Abb. 1: Lage des Fundgebietes in Deutschland



Abb. 2: Geographische Lage des Tagebaus Hambach bei Köln (verändert nach WUTZLER 1993)

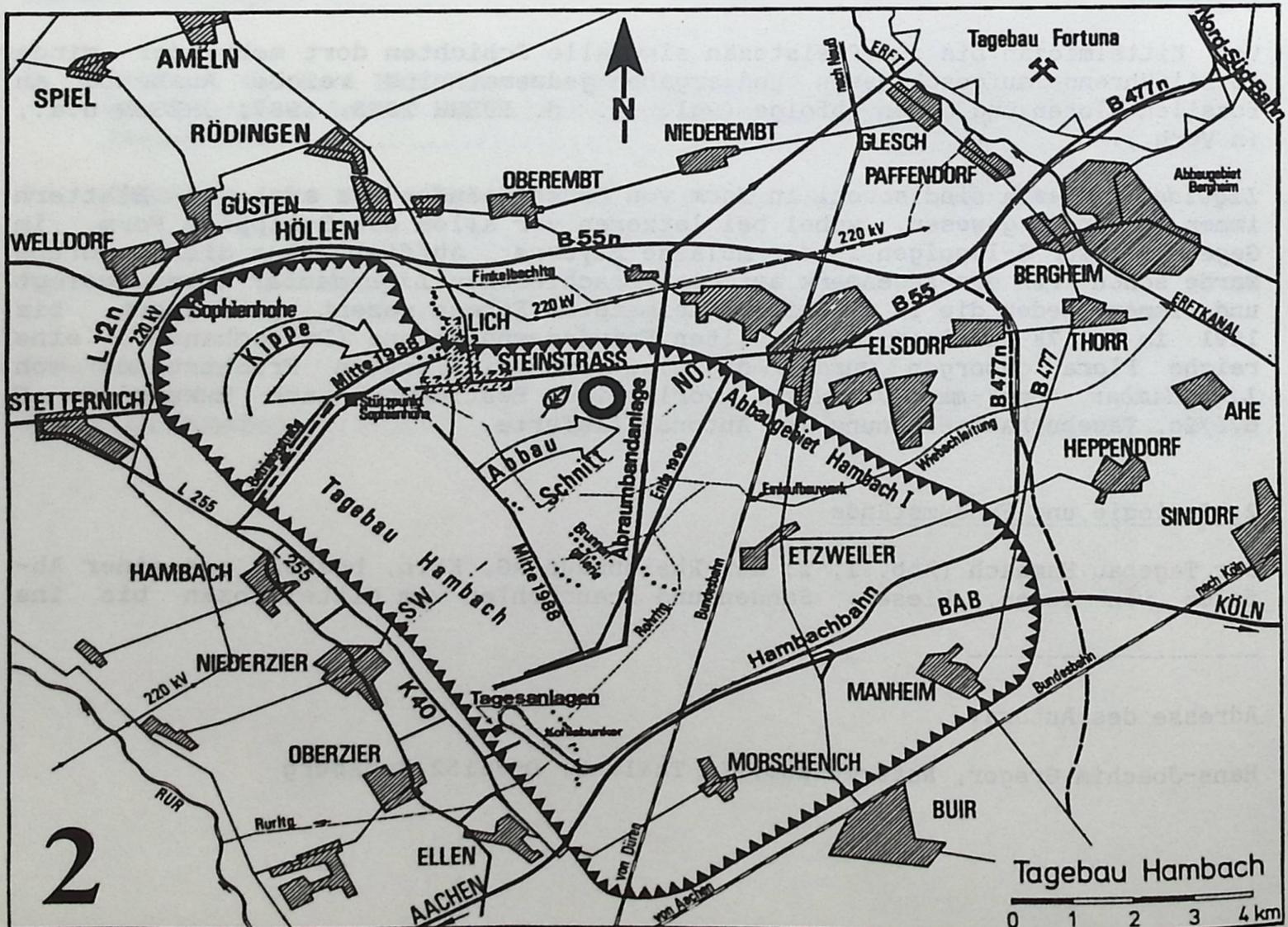


Abb. 3: Stratigraphische Gliederung der rheinischen Braunkohle mit Angabe der Florennniveaus (verändert sensu SCHNEIDER & THIELE 1965). Das Prätegelen existiert makrofloristisch nicht - mit dem Tegelen endet das Tertiär.

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

Pleistozän. Die lithofazielle Zuordnung der Schichten (SCHNEIDER & THIELE, 1965 + Ergänzungen) ist bereits vor langer Zeit in anderen Tagebauen des Kölner Reviers vorgenommen und auf Hambach, soweit möglich, übertragen worden (vgl. WUTZLER 1987). Im einzelnen könnte man die Zuordnungen, z.B. Obermiozän für Schicht 7 oder Pleistozän für Tegelen diskutieren, was aber an anderer Stelle vorgenommen werden soll.

Eine kurze Zusammenstellung der verschiedenen genannten Flöze, Schichten und Horizonte von Hambach gibt Abb. 3. Stratigraphisch gehört der Horizont, in dem *Liquidambar wutzleri* gefunden wurde, ins Obermiozän, in den Horizont 7F der Inden-Schichten (vgl. WUTZLER 1989, 1993, o.J.).

Es handelt sich beim Ton 7F um eine Ablagerung mit dem Flöz Schophoven, die im Tagebau Hambach eine Sandrinne enthält (vgl. zu allen Schichtenfolgen usw. 19. APP-Tagung 1989, Exkursionsführer). Diese Sandablagerung im Ton 7F lieferte bisher eine reiche Frucht- und Samenflora mit überwiegend *Sequoia*, Mastixien und Symplocaceen, also meist wärmeliebenden exotischen Pflanzen (vgl. WUTZLER 1993:7). Eine kleine vorläufige Florenliste dieser jüngeren Mastixioideenflora soll das eben Gesagte ergänzen (Tab. 1; Daten nach Autor). Eine Gesamtliste der Flora aus der Schicht soll in Kürze mit Kollegen aufgestellt werden (in Vorb.).

Das Material ist im Naturmuseum Augsburg (kurz NMA genannt) aufbewahrt unter Eingangsnummer /864.

Tab. 1: Vorläufige Florenliste der Sandrinne im Horizont 7F

Brasenia victoria
Fagus decurrens
Liquidambar magniloculata
Magnolia sp.
Mastixia amygdalaeformis
Nyssa ornithobroma
Pinus thomasiana
Prunus sp.
Sequoia langsdorfii
Stewartia beckeriana
Styrax maximus
Symplocos div. sp.
Toddalia thieleae

Endgültige Florenlisten diverser Schichten aus Hambach werden im Zuge der Computerbearbeitung europäischer Floren (vgl. GÜNTHER & GREGOR 1989, 1990, 1992) erfolgen.

3. Der Amberbaum, fossil und rezent

3.1. Allgemeines

Es gibt bisher eine einzige sichere Fruchtart von *Liquidambar* im europäischen Jungtertiär, die *L. magniloculata* CZECHOTT & SKIRGIELLO (1959). Nach der Ori-

ginaldiagnose gehören wohl auch die schlecht erhaltenen, oft plattgedrückten oder abgerollten Fruchtstände, die oft als *L. europaea* A.BR. bezeichnet werden, hierher (vgl. zu allem GREGOR 1978:34, 35, Taf. 7, Fig. 4, 5, Abb. 6). Letzere sind aber diagnostisch unsicher und man bezeichnet fossile Blätter von *Liquidambar* als zu dieser Art gehörig (vgl. Originaldiagnose in HANTKE 1966).

Fruchtstände von *L. magniloculata* fanden sich nicht nur in diversen jungtertiären Schichten der Niederrheinischen Bucht (v. d. BURGH 1987) und in Turow in Polen, sondern auch in der Oberpfalz, in der Molasse Bayerns, im Pliozän Oberitaliens, im Neogen Griechenlands und Frankreichs, auch Spaniens, der (früheren) Tschechoslowakei, in der Schweiz, Holland und in Österreich - oftmals zusammen mit Blättern (vgl. z.B. GREGOR 1978, 1982, 1990a, 1990b).

Die genannte fossile Art steht zwischen *L. styraciflua* L. und *L. orientalis* MILL. von SW-Nordamerika und Kleinasien (GREGOR 1978) und hat im Gegensatz zu unserer neuen fossilen Art niemals stachelartige Auswüchse an der Köchereinfassung.

Bei den Blättern schien es 2 Typen zu geben, nämlich 3- und 5-lappige, wobei dies entweder nur Variationsmerkmals oder Artmerkmale sein konnten. In der Molasse überwiegen 5-lappige Formen, in Hambach eher 3 lappige.

3.2. WUTZLER's Amberbaum

Liquidambar wutzleri nov. spec.
Taf. 1, Fig. 1-6; Fig. 6, 7

Diagnose: Fruchtstand globos, etwa 15 bis 18 mm groß (Durchmesser), die Kelchköcher messen etwa 3 x 5 mm, ihre Anzahl beträgt 17-15; meist 2 septizide Kapseln im Köcher mit persistenten Stylarenden (manchmal auch 3), polygonale Einfassung der Kapseln wabenartig hervorragend mit warzigen bis stachelartigen radialen Verlängerungen der Wand (wohl sterile Kapselreste), Stylarenden vermutlich bis 3 mm lang (meist abgebrochen), Samen unbekannt.

Locus typicus: Tagebau Hambach der Rheinbraun AG bei Düren, 4. Sohle, -30 m NN.

Stratum typicum: Schicht 7 (F), (Inden-Schichten, Obermiozän)

Holotypus: 93-367/864 im NMA; Isotypen: 93-368/864 im NMA.

Weitere Vorkommen: Tgb. Beylongue, Arjuzanx bei Morceux (Bordeaux, S-Frankreich, EDF (Franz. Elektrizitätsgesellschaft); unter- bis mittelmiozäne Sande über Lignitflöz (in Bearb. H.-J. GREGOR), Funde aus Coll. HUARD (140, 126), Montpellier.

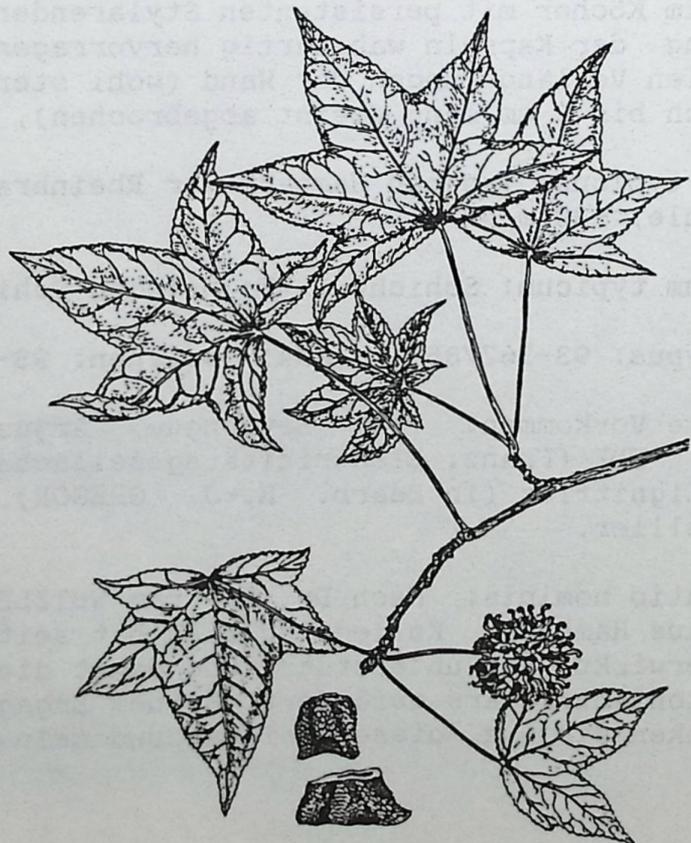
Derivatio nominis: Nach Dr. Bertram WUTZLER benannt, dem Betriebsgeologen des Tagebaus Hambach. Kollege WUTZLER hat seit Jahren die Erlaubnis für Exkursionen erwirkt und unterstützt und damit die paläobotanische Erforschung des Braunkohlentertiärs gefördert. Seinem Engagement für diesen Wissenschaftszweig verdanken wir u.a. diesen Beitrag und mein Dank sei die neue Art.

Abb. 4, 5: Zweige von *Liquidambar formosana* HANCE und *L. styraciflua* L. mit Fruchtständen und Blättern, Blüten und Samen - als Modelle zur Rekonstruktion des fossilen *Liquidambar wutzleri* nov. spec. Man beachte die verschiedenen Fruchtstände.



4

5



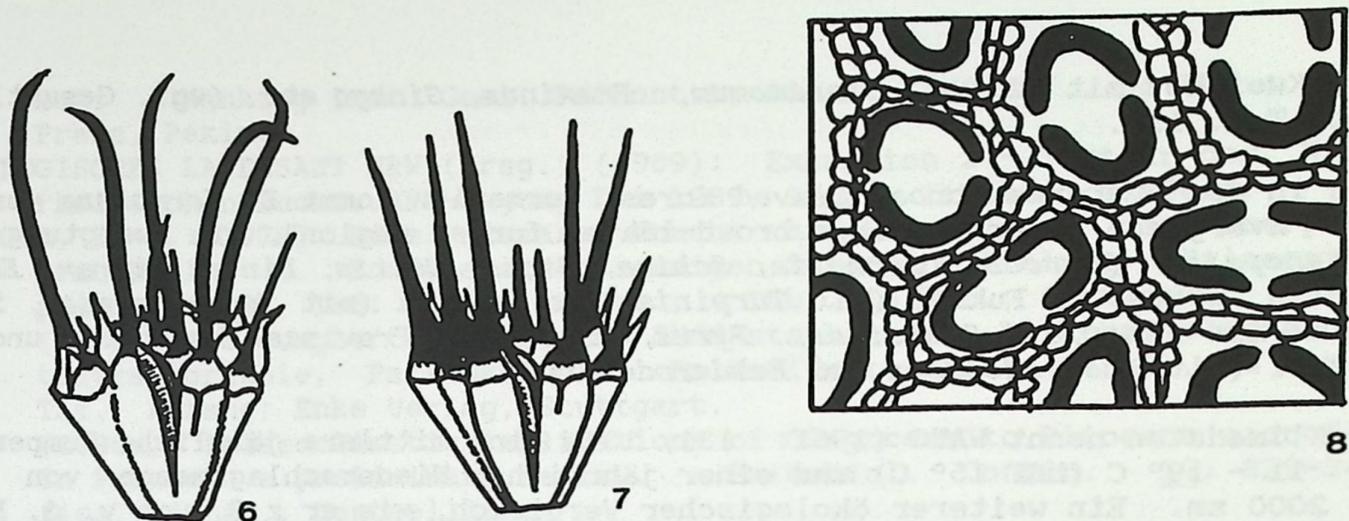


Abb. 6, 7: Teilausschnitt der radialstrahlig stehenden Köcher mit Endokarprien und langen Stylarenden.

6: *Liquidambar formosana*, 7: *Liquidambar wutzleri*

Abb. 8: Ansicht auf die Oberfläche des Fruchtstandes von *Liquidambar wutzleri* mit warzig-stacheliger Köchereinfassung und Endokarprien (schwarz)

3.3. Rezente Vergleichsarten und ökologisch-klimatologische Interpretation

Die rezente Vergleichsart zu unserer fossilen *L. wutzleri* ist *Liquidambar formosana* HANCE (Sekt. *Cathayambar* HARMS) (Abb. 4). Die kugeligen Fruchtstände (Taf. 1, Fig. 7-9) sind im Gegensatz zu den mehr singular auftretenden Stylarenden und glatten bis warzigen Köcherumrandungen bei *L. orientalis* und *L. styraciflua* mit vielen radialstrahlig verlaufenden "Stacheln" um die polygonale Köchereinfassung (Abb. 5, 6) und langen Stacheln (Stylarenden) an den Kapseln (Abb. 7) versehen.

Die Art lebt in warmgemäßigten Gebieten des mittleren und südlichen China (Kiangsi, Hupeh, Szechuan, Chekiang, Honan, Kiangsu, Anhuei) in Fukien, Kweitschou, Kwangtung und in Indochina (Annam, Laos, Tonkin) (vgl. HARMS 1930). Die bis zu meterhohen Bäume gehen bis zu Höhen von 1.000 m und haben 3-lappige Blätter, die in China fossil als *L. miosinica* HU & CHANEY bezeichnet werden (vgl. Fossil plants of China III, 1978: 35). Speziell auf Tai-wan gehört die Art in Sekundärwälder entlang der Flüsse, besonders im mittleren Inselteil bis 2.000 m verbreitet (LI 1963).

L. formosana nennt WANG (1961: 103, 105, 107-109, 111-148) aus folgenden Waldformationen:

Mixed mesophytic forest Formation (Secondary forest vom S. Kiang-su mit *Cephalotaxus*, *Celtis*, *Juglans*, *Quercus*, *Tilia*, *Populus*, *Zelkova* u.a.; von S-Anhuei mit *Fagus*, *Carpinus*, *Magnolia*, *Ilex* u.a. (Höhe 400-900 m); in W-Hupeh mit *Meliosma*, *Styrax*, *Nyssa*, *Pterocary*, *Cercidiphyllum* etc. in E-Szechuan mit *Betula*, *Quercus*, *Acer*, *Ostrya*;

in E-Kweichow mit *Carya*, *Cinnamomum*, *Fraxinus*, *Ginkgo* etc. (vgl. Gesamtliste ibid. Tab. 12).

Auch in der Evergreen broad-leaved forest Formation kommt *L. formosana* vor, in der "Evergreen sclerophyllous broad-leaved forest region", in Kwangtung mit *Castanopsis*, *Quercus*, *Magnolia*, *Schima*, *Fagus*, *Celtis*, *Pinus*, *Styrax*, *Engelhardtia*, weiter in Fukien (mit *Turpinia*) und Kwangsi (mit *Ternstroemia*), in S-Honan mit *Pasania*, *Sassafras*, *Pyrus*, in den SW-Provinzen Kweichow und N-Kwangsi (mit *Phellodendron* und *Rehderodendron*).

Als Klimadaten nennt WANG (1961: 131, 132) eine mittlere jährliche Temperatur von 11 - 19° C (MMF 15° C) und einer jährlichen Niederschlagsmenge von 1000 bis 2000 mm. Ein weiterer ökologischer Vergleich, wie er z.B. von v. d. BURGH & MOSBRUGGER (1987) vorgelegt wurde, kann erst nach weiterer Untersuchung benachbarter Floren erfolgen.

3.4. Weitere Vergleiche

Neue Funde von *Liquidambar acalycina* CHANG (vgl. Flora Hupehensis, 2, 1979: 117, 118, Fig. 856) zeigen etwas kleinere, aber auch stachelige Fruchtstände und sind ebenfalls in die nähere Vergleichswahl zu ziehen (vgl. Flora Reipubl. Pop. Sin., 35, 2, 1979: 56, Fig. 12).

Die Gruppe um *Semiliquidambar cathayensis* CHANG (ibid.: 58-61, Fig. 13) hat größere Fruchtstände, weniger Stacheln und ähnelt mehr *Altingia* (Neukombination von *A. chingii* zu *Semiliquidambar chingii* (ibid. S. 60). Es fehlen bisher auch die Möglichkeiten, diese seltenen Formen in Europa an Originalmaterial zu studieren. *Altingia* selbst (ibid. 62-67, Fig. 14) kommt zum Vergleich nicht mehr in Frage, da die Köcheranzahl und die äußere Morphologie anders ist (Blätter leicht gezähnt, ohne die sonst typischen 2-5 Lappen von *Liquidambar*), diese Gattung ist aber bereits im Eozän bei uns verbreitet.

4. Literatur

- BURGH, J. v. D. (1983): Allochthonous seed and fruit floras from the Pliocene of the Lower Rhine Basin. - Review Palaeobot. Palynol., 40: 33-90, 5 Taf., 4 Tab.; Amsterdam.
- (1987): Miocene Floras in the Lower Rhenish Basin and their ecological interpretation. - Review Palaeobot. Palynol., 52: 299-366, 12 pls., 6 figs., appendix; Amsterdam.
- & 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), pp. 30-47, 6 figs.; Berlin.
- CZECZOTT, H. & SKIRGIELLO, A. (1959): The fossil flora of Turow near Bogatynie I and II (1), Dicotyledones. - Prace Muz. Ziemi, 3: 94-112, 121-128, Taf. XV-XX; Warszawa.
- FLORA HUPEHENSIS, 2. 522 S., 1460 Abb., 1979.
- FLORA REIPUBLICAE POPULARIS SINICAE, Hamamelidaceae, 35, 2: 36-116, Abb. 7-27; Beijing 1979.
- FOSSIL PLANTS OF CHINA III (1978): Cenozoic Plants of China (ed. Peking Inst.

- Bot. & Nanking Inst. Geol. Paleont.), 232 S., 149 Taf., 86 Abb.; Science Press, Peking.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW (Hrsg.) (1989): Exkursion 2 - Tertiär der Niederrheinischen Bucht. APP-Tagung Mai 1989, 17 S., 11 Abb.; Krefeld.
- GREGOR, H.-J. (1978): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle. I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - *Palaeontographica*, B, 167, 1-3: 8-103, 30 Abb., 4 Tab., 15 Taf.; Stuttgart.
- (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands - Paläokarpologie, Phytostatigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anhang; Enke Verlag, Stuttgart.
- (1990a): Palaeoclimatic implications of Oligocene to Pliocene macrofloras in France, a preliminary review. - *Paleobiol. Contin.*, 17: 329-343, 3 figs., 1 tab.; Montpellier.
- (1990b): Contributions to the Neogene and Early Quaternary Floral History of the Mediterranean. - *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 62: 309-338, 8 figs., 10 tab.; Amsterdam.
- HANTKE, R. (1966): Die fossilen *Liquidambar*-Reste (Amberbaum) aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Südbaden). - *Eclogae geol. Helv.*, 59, 2: 981-988; Basel.
- HARMS, H. (1930): Hamamelidaceae. - In: ENGLER & PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 18a (2. rev. Aufl.); Leipzig.
- LI, Hui-Liu (1963): Woody flora of Taiwan, 974 S., 371 Fig. - *Morris Arboretum*, Univ. of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylv.; Livingston Publ. Company, Narberth, Pennsylv.
- SCHNEIDER, H. & THIELE, S. (1965): Geohydrologie des Erftgebietes. - *Min. f. Ernähr. Landwirtsch. u. Forsten d. Landes NRW*, 185 S.; Düsseldorf.
- WANG, C.-W. (1961): The forests of China with a survey of grassland and desert vegetation. *Maria Moors Cabot Found. Publ.*, Series No. 5, 313 S., 22 Tab., 78 Fig.; Harvard Univ., Cambridge, Mass.
- WUTZLER, B. (1987): Lower Rhine Embayment and Brown Coal Deposits, pp. 19-23, 8 figs. - In: *Excursion guide 07, Fossil floras of the Tertiary*, XIVth Intern. Bot. Congr.; Berlin.
- (1989): Pflanzenfossilien - Spuren tertiärer Wälder im Dürener Land. - *Eifeljahrbuch 1989*: 161-171, 2 Abb., 8 Taf.; Düren.
- (1993): *Geologischer Führer Tagebau Hambach*. 24 S., viele Abb.; Niederrhein.

5. Tafelerklärungen

Tafel 1

Das abgebildete Material befindet sich im Naturmuseum Augsburg;
 Fig. 1-6: Eingangsnummer 93-367-368/864; Fig. 7-9: Eingangsnummer 93-370/1098,
 Fig. 10: Coll. HUARD 140; Fig. 11: Coll. HUARD 126.
 Vergrößerung: x2.

Fig. 1-3: Fruchtstand von *Liquidambar wutzleri* nov. spec., Tgb. Hambach, Sandrinne im Ton 7F, Obermiozän, Inden-Schichten, Inv. Nr. 93-367/864, mit deutlichen "Stacheln" um die Köchereinfassungen

1: von oben seitlich, die wabenartigen Köcher zeigend

- 2: von der Basis, radialstrahlige Furchen zeigend
- 3: von seitlich, mit deutlichen Stylarenden

Fig. 4-6: Abgerolltes Exemplar von *Liquidambar wutzleri* nov. spec., Tgb. Ham-
bach, Sandrinne im Ton 7F, Obermiozän, Inden-Schichten,
Inv. Nr. 93-368/864, mit abgebrochenen Stachelenden, sichtbar an
den basalen Warzen um die Einfassung

- 4: von oben, geschlossene Fläche mit wenigen Köchern
- 5: von unten
- 6: von seitlich, offene Köcher

Fig. 7-9: *Liquidambar formosana* HANCE von Taiwan zum Vergleich,
rezenter Fruchtstand; Inv. Nr. 93-370/1098

- 7: von oben, geschlossene Fläche
- 8: von basal, Ansatzstelle des Stieles zeigend
- 9: von seitlich, offene Köcher zeigend

Fig.10-11: *Liquidambar*-Früchte aus dem Tgb. Beylongue der EDF in Arjuzanx
(Morceux bei Bordeaux),
Unter- bis mittelmiozäne Sande

- 10: *Liquidambar magniloculata* CZ. & SK., abradiertes Exemplar mit
normalen Köchereinfassungen (Coll. HUARD 140)
- 11: *Liquidambar wutzleri* nov. sp., Exemplar von unten mit deutlich
warzig-stacheligen Köchereinfassungen (Coll. HUARD 126)

Vorläufige Mitteilung über die Blattflora von Cornesti/Aghires

(Bezirk Cluj, Rumänien) an der Wende Rupel/Chatt

von R. GIVULESCU, I. PETRESCU & O. BARBU

1. Einleitung

Die Untersuchung der auf den tonigen Zwischenlagen der kaolinführenden Sande von Cornesti-Aghires vorkommenden Pflanzenanhäufungen zeigte, daß es sich hier um eine äußerst reiche und interessante oligozäne Flora handelt, die unsere Kenntnisse über die Flora und Evolution der oligozänen Flora Rumäniens und Europas gründlich bereichert.

Es soll z.Z. nur eine vorläufige Mitteilung dieser Flora angeführt werden.

2. Geographische und geologische Lage

Der Steinbruch Cornesti liegt 3 km nördlich der Ortschaft Aghires, letztere aber 27 km westlich der Stadt Cluj-Napoca. Aus geologischem Standpunkt handelt es sich hier um eine dicke sandige, kaolinführende Schichtenfolge, in der einige dickere oder dünnere Kieszwischenlagen sowie braune pflanzenführende Tone, ja sogar selten auch sehr dünne Kohlschichten vorkommen. Die dicke Schichtenfolge ist in 5 Horizonte unterteilt.

3. Alter

Die braunen, tonigen Zwischenlagen lieferten nicht nur Pflanzenreste, sondern auch eine Fauna mit *Polymesoda convexa convexa* (BRONGNIART), *P. convexa symmetrica* (MESZAROS), *Lentidium triangulum* (NYST), *L. helmersoni helmersoni* (MICKH.), *Corula pixidicula* (DESH.) und andere, die auf ein unteres Eggerium in brackischer bis limnischer Fazies deuten (MESZAROS, MURESAN et al. 1989). Andererseits aber deutet die äußerst reiche Pollenflora auf die Zone 20-b, Zone 1 (nach KRUTZSCH), die dem obersten Teil des Rupels und unterstem Teil des Chatts angehört (MESZAROS, MURESAN et al. 1989). Endlich sollen hier auch die Nannoplanktonuntersuchungen von MESZAROS (1992) angegeben werden, und zwar sollten die betreffenden Sande der NP 24 Zone angehören, also dem oberen Teil des Rupels. Zusammenfassend glauben die Verfasser, daß das Alter dieser Flora als oberstes Rupel bis unterstes Chatt gedeutet werden kann.

Adressen der Autoren:

Prof. Dr. Razvan Givulescu, Donathstr. 17/M2/66, R-3400 Cluj-Napoca, Rumänien
Dr. Iustinian Petrescu und Ovidiu Barbu, Universitatea diu Cluj, Catedra de Geologie si Paleontologie, Rumänien

4. Sedimentation und Paläotaphozönose

Die Pflanzen sind allochthon. Sie wurden von den Gewässern aus der unmittelbaren und ferneren Umgebung transportiert und in der Gegend in ruhigen Seen bzw. ruhigen Ablagerungsorten sedimentiert. Die Paläophytozönose (Abb. 2-5) ist äußerst interessant. In der ersten tonigen Zwischenlage (zwischen den Horizonten V-IV) kommen nur Farne vor, und zwar diese nur im Steinbruch Nr. II. Aus dem selben Steinbruch stammt im Horizont IV der größte Teil der studierten Pflanzenreste, die angehäuft, unregelmäßig an der Oberfläche der Tonplatten vorkommen (siehe Abb. 2-5). Es gibt aber auch Ausnahmen: eine interessante Paläotaphozönose ist die mit *Carpinus-Pinus* (büschelförmige Anhäufung) und großen *Daphnogene*-Blättern, die gewöhnlichweise auf einem derben Sandstein vorkommen (Abb. 1). Es kommen dann Detritusanhäufungen mit *Salix*-Resten vor, die ohne weiteres auf überschwemmungsperioden deuten. Im Hangenden des Horizonts I im Steinbruch Nr. I kommt dann außer einer anderen Pflanzenanhäufung auch eine *Taxodium*-führende Schicht. Die *Tetraclinis*-Anhäufungen (im Steinbruch III) sind auch nennenswert.

Endlich, aus dem Steinbruch II, und zwar im Hangenden des Horizonts I, stammt auch ein *Sequoioxylon gypsaceum* GOEPP.) GREG.-Rest (PETRESCU, BARBU & BALLA 1989).

Als eine wichtige Tatsache soll zum Schluß erwähnt werden, daß die mineralisch-petrographische Untersuchung der Sande (VOICULESCU, BARBU & MOCEANU 1989) zeigte, daß sie in zwei verschiedenen Ablagerungsmilieus durch einen SW-NO (eventuell W-O) Flußtransport bzw. ein marines und ein brackische (im unteren bzw. im oberen Teil) entstanden sind. Es stellt dies eine wichtige Bemerkung dar, da man in dieser Weise die Vegetation der sich im SW (oder W) befindlichen hügeligen oder Berglandschaft feststellen kann.

5. Die Flora

Die Auflistung der fossilen Formen mit Angabe der Häufigkeit wird durch Abb. 2-5 ergänzt.

Florenliste

	Zahl
<i>Osmunda lignitum</i> (GIEB.) STUR	1
<i>Prodephrium stiriicum</i> (UNG.) KN. et KV.	2
<i>Acrosticum lanzeanum</i> (VIV.) REID et CHANDLER	6
<i>Chamaecyparites hardtii</i> (GOEPP.) ENDL.	1
<i>Tetraclinis salicornioides</i> (UNG.) KV.	77
<i>Tetraclinis brachyodon</i> (BRNGT.) MAI et WALTH.	4
<i>Taxodium dubium</i> (STBG.) HEER	33
<i>Taxus</i> cf. <i>engelhardti</i> KV.	1
<i>Pinus taedaeformis</i> (UNG.) HEER	6
<i>Pinus</i> cf. <i>palaeostrobis</i> (ETT.) HEER	1
<i>Pinus</i> sp. (<i>binae</i>)	63
<i>Pinus</i> sp. - <i>semina</i>	3
<i>Pinus</i> sp. männliche Blüten	2
<i>Magnolia</i> cf. <i>dianae</i> UNG.	1
<i>Magnolia</i> cf. <i>cristinae</i> KN. et KV.	1

<i>Magnolia tanai</i> IMSCHANITZK.	1
cf. <i>Magnolia takhtadjani</i> PNEVA	1
<i>Magnolia</i> sp.	1
<i>Daphnogene cinnamomea</i> (ROSSM.) KN.	13
<i>Daphnogene lanceolata</i> UNG.	79
<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i> (KR.et WLD.) WLD.et KILPP.	1
<i>Laurophyllum brauni</i> (HEER) NEM. et KN.	1
<i>Laurophyllum</i> sp. (aff. <i>Actinodaphne dolicophylla</i> TAKH.)	5
<i>Laurophyllum</i> sp. (aff. <i>L. pseudogermari</i> WALTH.)	1
cf. <i>Persea speciosa</i> HEER	1
<i>Persea princeps</i> (HEER) SCHIMP.	1
<i>Persea</i> sp.	4
<i>Litsea ocoteaefolia</i> (ETT.) IMSCHADITZK.	2
<i>Ocotea heeri</i> (GAUD. in GAUD. et STROZ.) TAKHT.	1
<i>Berberis</i> sp.	1
<i>Trochodendroides</i> sp.	1
<i>Platanus neptuni</i> (ETT.) BUZ., HOLY et KV.	62
<i>Platanus fraxinifolia</i> (JOHNS. et GILM.) WALTH.	4
<i>Carpinus grandis</i> UNG. ex HEER	8
<i>Alnus palaeojaponica</i> WLD.	2
<i>Alnus pseudogracilis</i> BUDANT. et SVESHN.	4
<i>Eotrigonobalanus furcinerve</i> (ROSSM.) KV. et WALTH.	68
<i>Lithocarpus pulcher</i> GIV.	5
<i>Quercus neriifolia</i> AL. BR. ex HEER	15
<i>Myrica vindobonensis</i> (ETT.) HEER	1
<i>Myrica longifolia</i> UNG.	8
<i>Juglans acuminata</i> AL. BR. ex UNG.	6
<i>Palaeocarya orsbergensis</i> (WESS.et WEB.) JÄHN. et al.	107
<i>Palaeocary macroptera</i> (BRNGT.) JÄHN., FRIEDR. et TAKAC	2
<i>Sorbus palaeoaria</i> ETT.	4
<i>Sorbus</i> sp.	1
<i>Spiraea</i> sp.	1
<i>Acacia parschlugiana</i> UNG.	3
<i>Mimosites haeringiana</i> ETT.	1
<i>Mimosites</i> sp.	1
<i>Caesalpinia micromera</i> HEER	1
<i>Cassiophyllum berenices</i> (UNG.) KR.	10
<i>Palaeolobium sotzkianum</i> UNG.	1
<i>Swetia oligocaenica</i> ANDR.	1
<i>Desmodium</i> sp.	24
<i>Dioclea agriensis</i> ANDR.	6
<i>Rhodomyrtophyllum sinuatum</i> (BAND.) WALTH.	2
<i>Eugenia haeringiana</i> UNG.	1
<i>Phellodendron grandifolium</i> ILJ.	1
<i>Zanthoxylum juglandinum</i> AL. BR.	1
<i>Acer engelhardtii</i> WALTH.	1
<i>Acer tricuspidatum</i> BRONN	20
<i>Acer angustilobum</i> HEER s. HANTKE	4
<i>Acer</i> sp. - samara	4
<i>Berchemia multinervis</i> AL. BR.	1
<i>Rhamnus inequalis</i> HEER	9
<i>Rhamnus goepperti</i> BUDANT. et SVESHN.	18
<i>Nyssa meriani</i> (HEER) KN.	33

<i>Nyssa disseminata</i> (LUDW.) KIRCHH.	10
<i>Nyssa</i> sp.	5
<i>Cornus</i> sp. aff. <i>C. buchii</i> HEER	1
<i>Ternstroemia</i> sp.	3
<i>Symplocos</i> sp.	1
<i>Salix varians</i> GOEPP.	2
<i>Populus germanica</i> (MENZ.) WALTH.	29
<i>Populus populina</i> (BRNGT.) KN.	2
cf. <i>Populus arnaudi</i> (SAP.) ILJ.	1
<i>Elaeocarpus palaeolanceolata</i> KOL.	2
<i>Andromeda</i> (<i>Leucothoe</i>) <i>protagaea</i> UNG.	1
<i>Daphne</i> sp.	1
" <i>Myrsine</i> " <i>celastroides</i> HEER	1
<i>Sideroxylon salicites</i> (WEB.) WLD.	4
<i>Apocynophyllum helveticum</i> HEER	13
<i>Viburnum</i> sp. 1	1
<i>Viburnum</i> sp. 2	2
<i>Weigela</i> sp.	1
<i>Lonicera</i> sp.	1
<i>Calamus noszkyi</i> JABL.	1
<i>Typha latissima</i> AL. BR.	5
Incertae	
<i>Leguminosites</i> sp. 1	1
<i>Leguminosites</i> sp. 2	3
<i>Phyllites</i> sp. 1	1
<i>Phyllites</i> sp. 2	1
<i>Phyllites</i> sp. 3	1
<i>Phyllites</i> sp. 4	1
<i>Echitonium sophiae</i> WEB. s. HEER	1
<i>Monocotyla</i> sp. (aff. <i>Smilax petiolata</i> (WEB.) WLD.)	1
dazu noch verschiedene Minen, Gallen und Fraßspuren.	

Literatur

- MESZAROS, N. (1992): Nanofossil zones in the Paleogene and Miocene deposits of the Transylvanian Basin. - *Knihovnicka ZPN*. 14 b, 2: 87-92.
- MESZAROS, N., MURESAN, I., BARBU, O., BALLA, A. & BENI, A. (1989): A silicite formation within the Egerian kaolin-bearing sands at Aghires. - *The Oligocene of the Transylvanian Basin*: 481-486.
- PETRESCU, I., BARBU, O. & BALA, A. (1989): Paleobotanical rarities in the Oligocene at Aghires-Cornesti (Cluj Distr.). - *The Oligocene of the Transylvanian Basin*: 199-204.
- VOICULESCU, L., BARBU, O. & MOCEAN, I. (1989): New data on the petrogenesis of quartz and kaolin-bearing arenites at Aghires-Cornesti and Stoguri Areas. - *The Oligocene of the Transylvanian Basin*: 443-450.

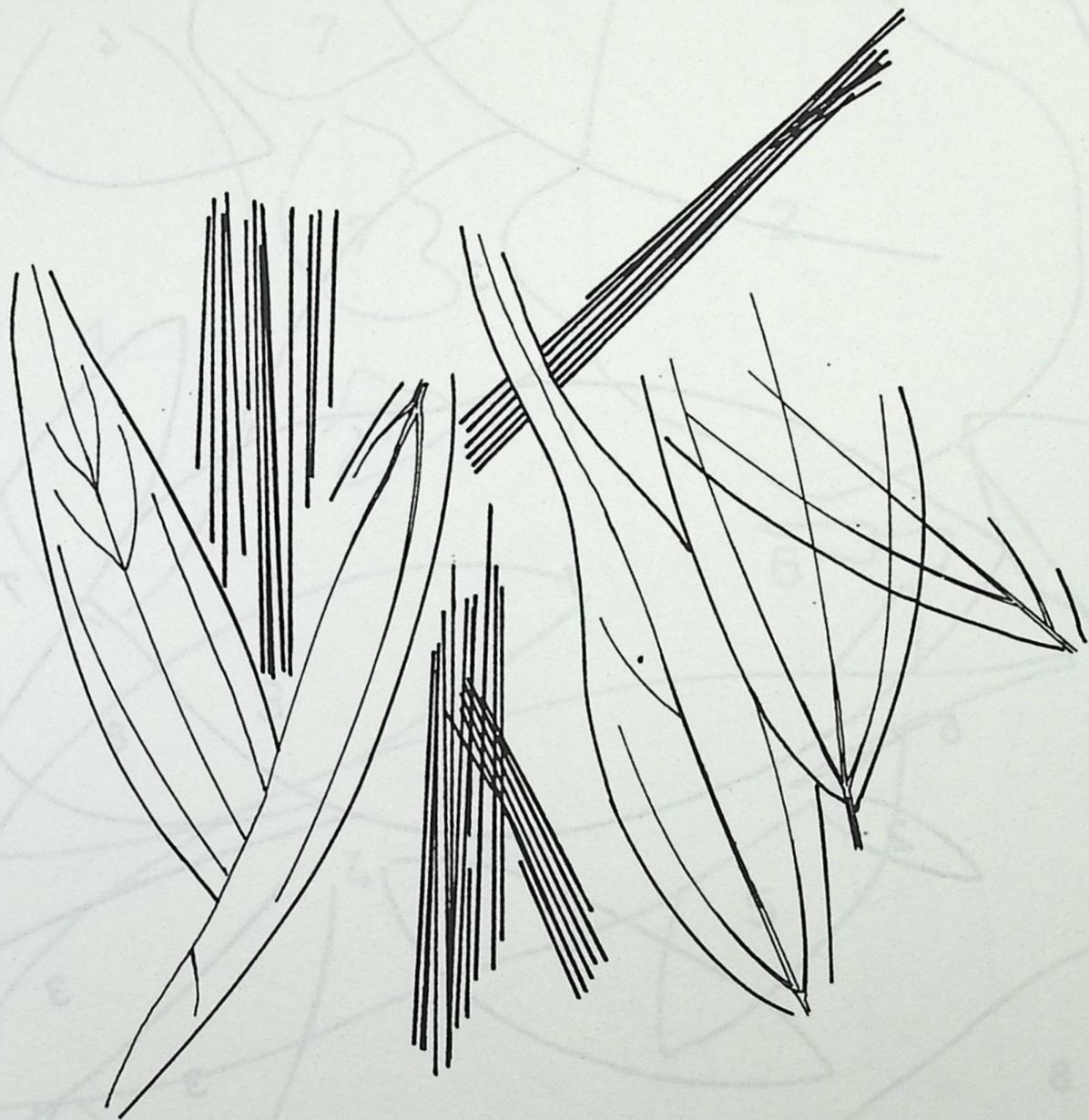


Abb. 1: Paläophytozönose mit *Daphnogene* sp. und *Pinus* sp. (büschelförmige Nadelanhäufung). Platte Nr. 0230; M = 1 : 1.

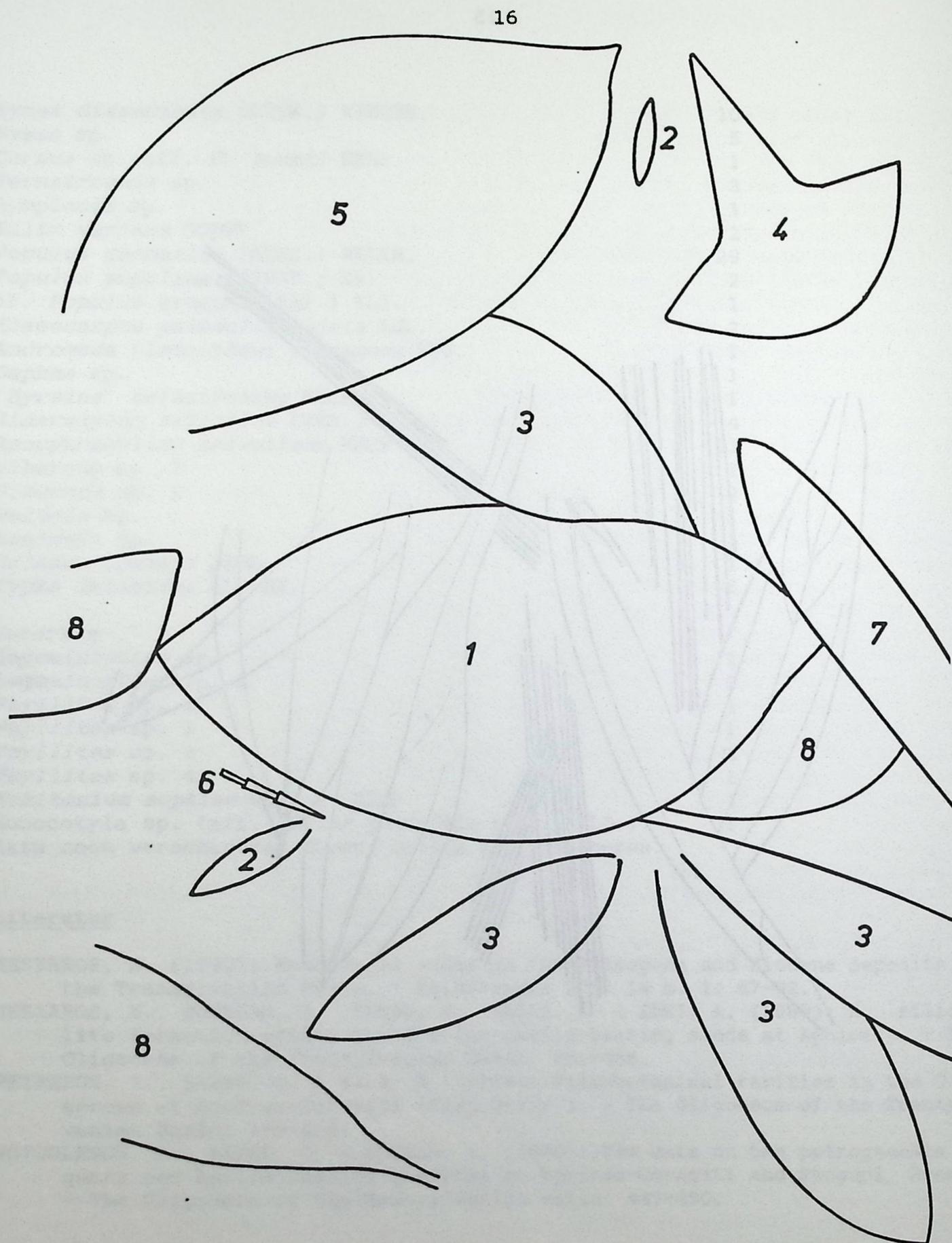


Abb. 2: Paläophytozönose mit (1) *Rhamnus goepperti*, (2) *Palaeocarya orsbergensis*, (3) *Eotrigonobalanus furcinervis*, (4) *Acer tricuspidatum*, (5) *Platanus neptuni*, (6) *Tetraclinis salicornioides*, (7) *Ternstroemia* sp., (8) Blattfetzen. Platte Nr. 0100; M = 1 : 1.

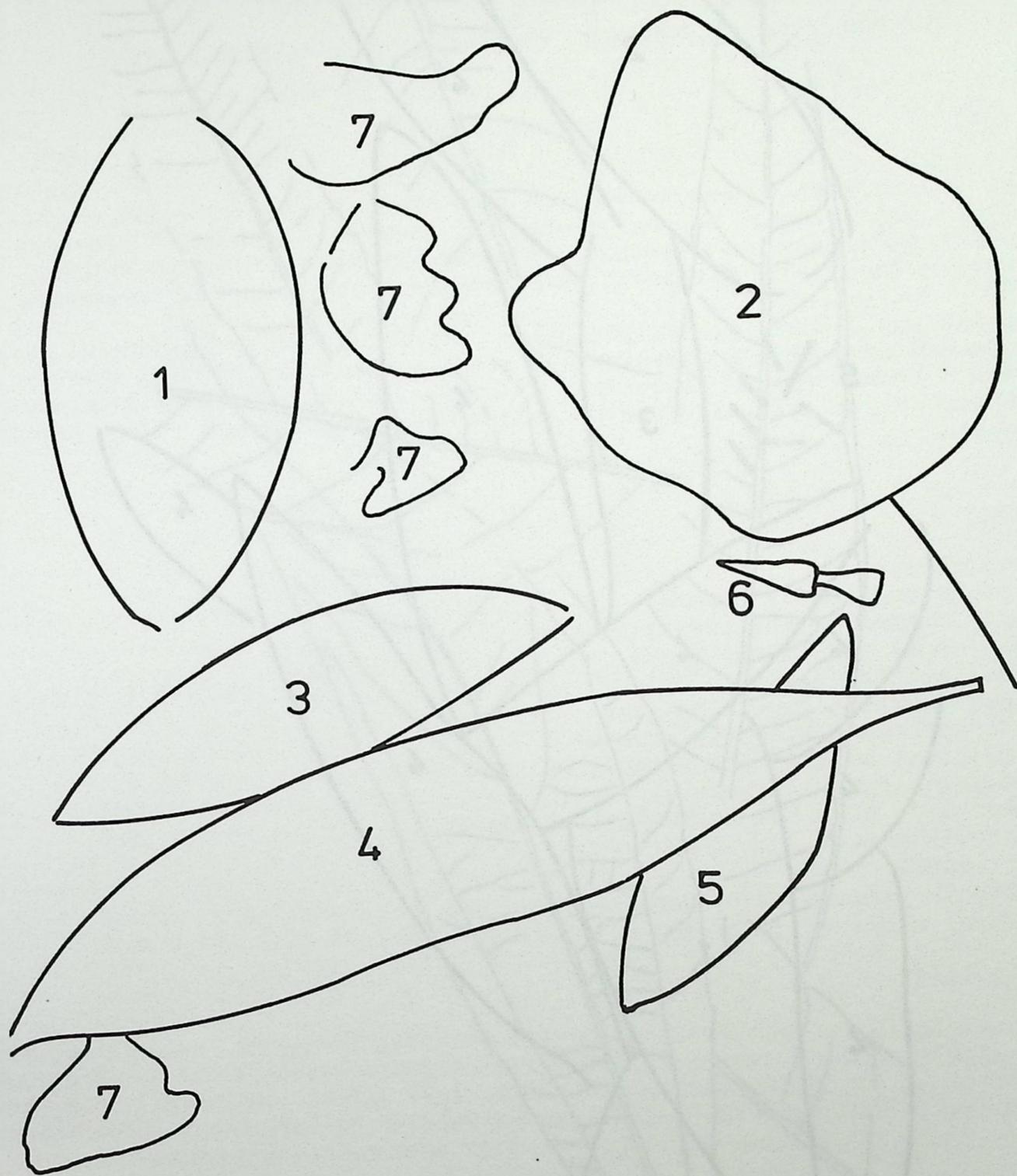


Abb. 3: Paläophytozönose mit (1) *Rhamnus inequalis*, (2) *Populus germanica*, (3) *Laurophyllum* sp., (4) *Laurophyllum* sp. aff. *Actinodaphne dolicophylla*, (5) unbestimmbares Blatt, (6) *Tetraclinis salicornioides*, (7) Blattfetzen. Platte Nr. 0065; M = 1 : 1.

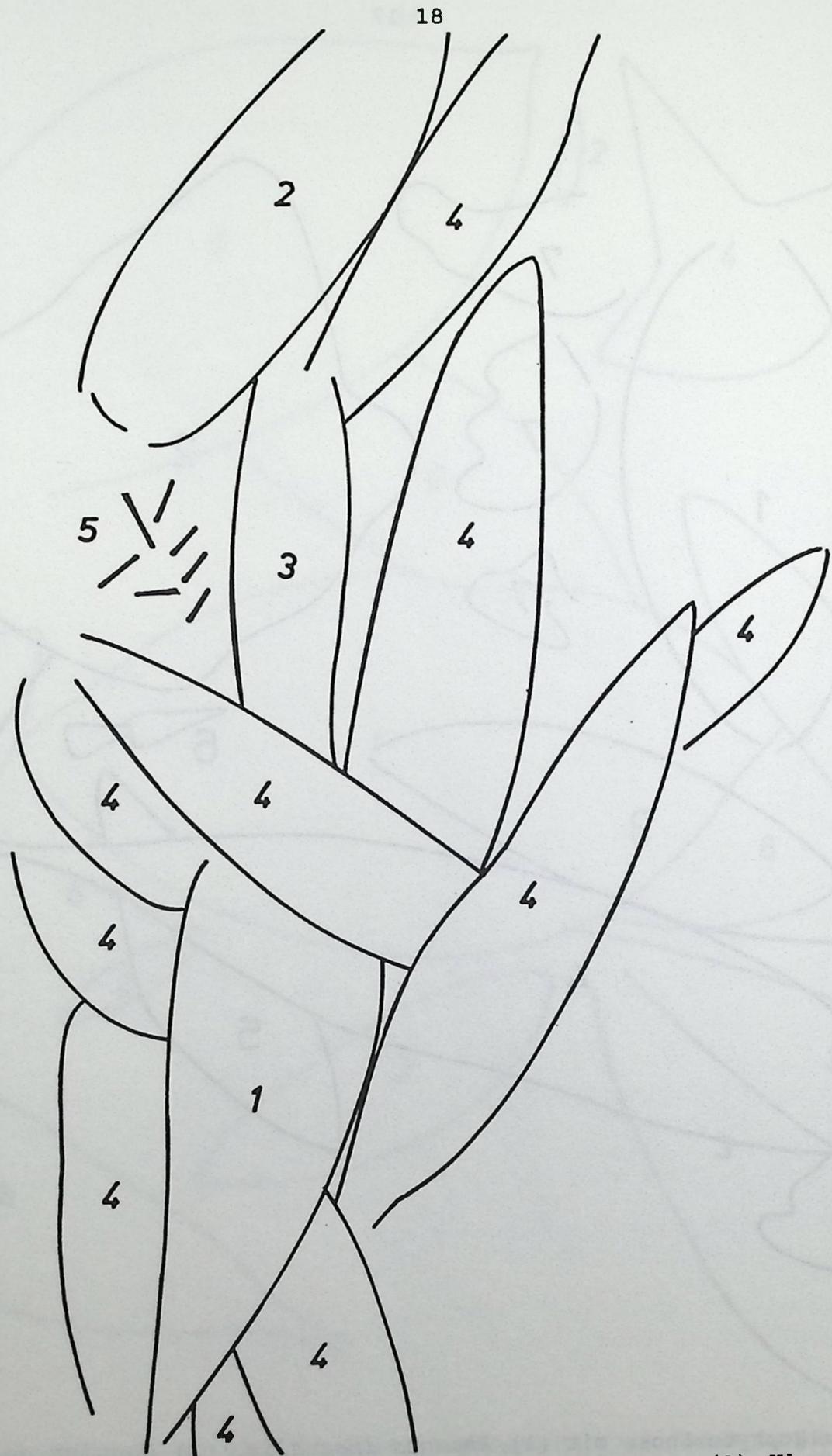


Abb. 4: Paläophytozönose mit (1) *Daphnogene cinnamomea*, (2) *Ulmus longifolia*, (3) *Myrica longifolia*, (4) *Apocynophyllum helveticum*, (5) Reste einer unbestimmbaren Konifere. Platte Nr. 0270; M = 1 : 1.

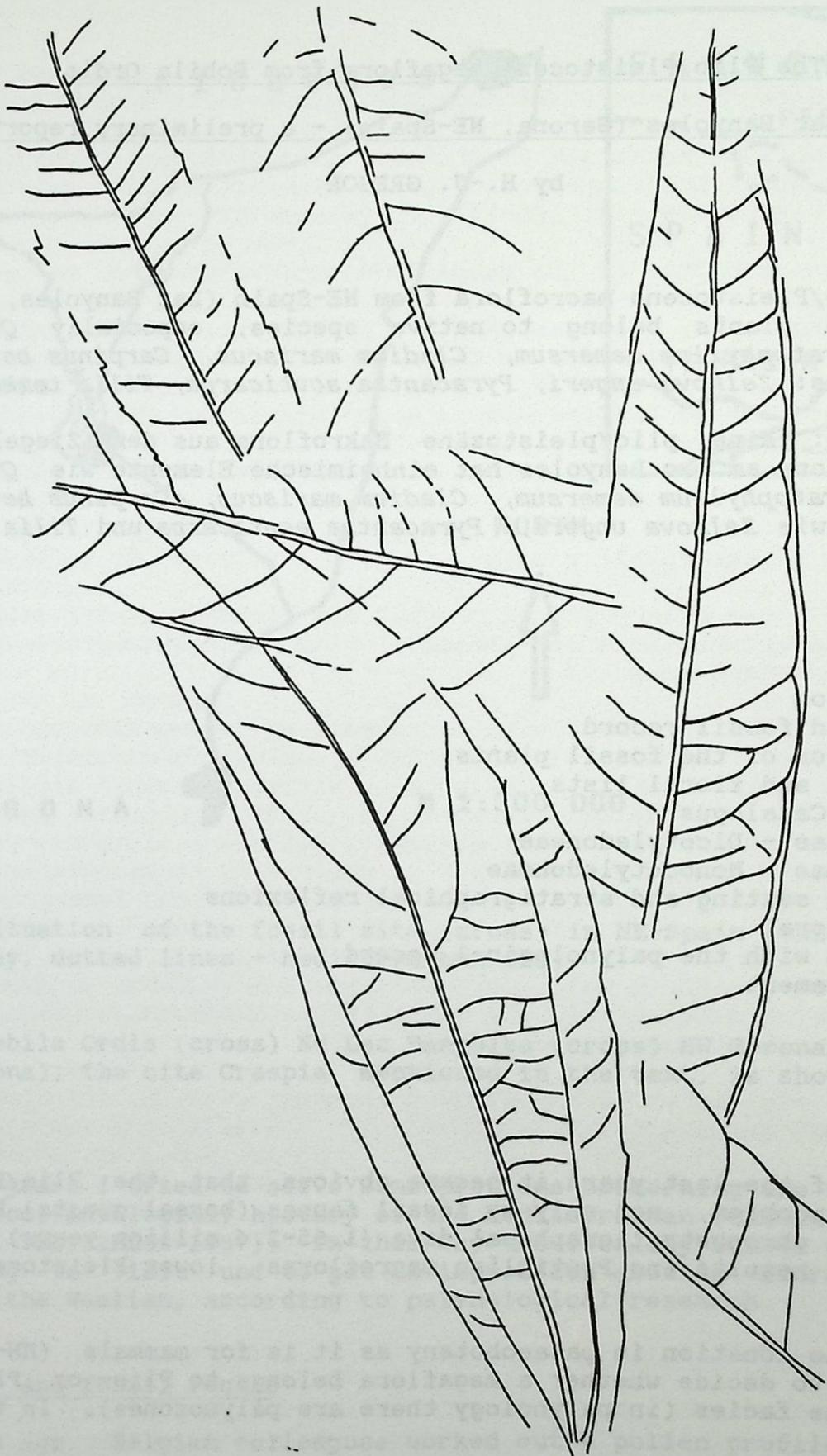


Abb. 5: Ausschnitt aus Abb. 3 mit *Daphnogene cinnamomea* (links), *Apocynophyllum helveticum* (rechts), *Myrica longifolia* (links oben); M = 1 : 1.4.

The Plio/Pleistocene Megaflora from Bobila Ordís
near Lac Banyoles (Gerona, NE-Spain) - a preliminary report

by H.-J. GREGOR

Summary: A Plio/Pleistocene macroflora from NE-Spain (Lac Banyoles, Gerona) is described. The plants belong to native species, especially *Quercus* cf. *pubescens*, *Ceratophyllum demersum*, *Cladium mariscus*, *Carpinus betulus*, but also exotic ones: *Zelkova ungeri*, *Pyracantha acuticarpa*, *Tilia tomentosa*.

Zusammenfassung: Eine plio/pleistozäne Makroflora aus der Ziegelei Bobila Ordís nahe Gerona am Lac Banyoles hat einheimische Elemente wie *Quercus* cf. *pubescens*, *Ceratophyllum demersum*, *Cladium mariscus*, *Carpinus betulus*, aber auch exotische wie *Zelkova ungeri*, *Pyracantha acuticarpa* und *Tilia tomentosa* aufzuweisen.

Contents:

1. Introduction
2. Geology and fossil record
3. Distribution of the fossil plants
4. The faunal and floral lists
5. Fossilium Catalogus
 - 5.1. Angiospermae - Dicotyledoneae
 - 5.2. Angiospermae - Monocotyledoneae
6. Ecological setting and stratigraphical reflexions
 - 6.1. The megaflora
 - 6.2. Comparison with the palynological record
7. Acknowledgement
8. Literature
9. Plate

1. Introduction

In the run of the last years it became obvious that the Plio/Pleistocene boundary was a problem, not only by fossil faunas (boreal guests) but also by geological or chronostratigraphical data (1.65-2.4 million years) and also palaeofloristic results (no Pretiglian macrofloras, lower Pleistocene floras lacking).

As there is no zonation in palaeobotany as it is for mammals (MN-zones) we have no chance to decide whether a megaflora belongs to Plio- or Pleistocene, depending on the facies (in palynology there are palynozones). In the run of

Address of the author:

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

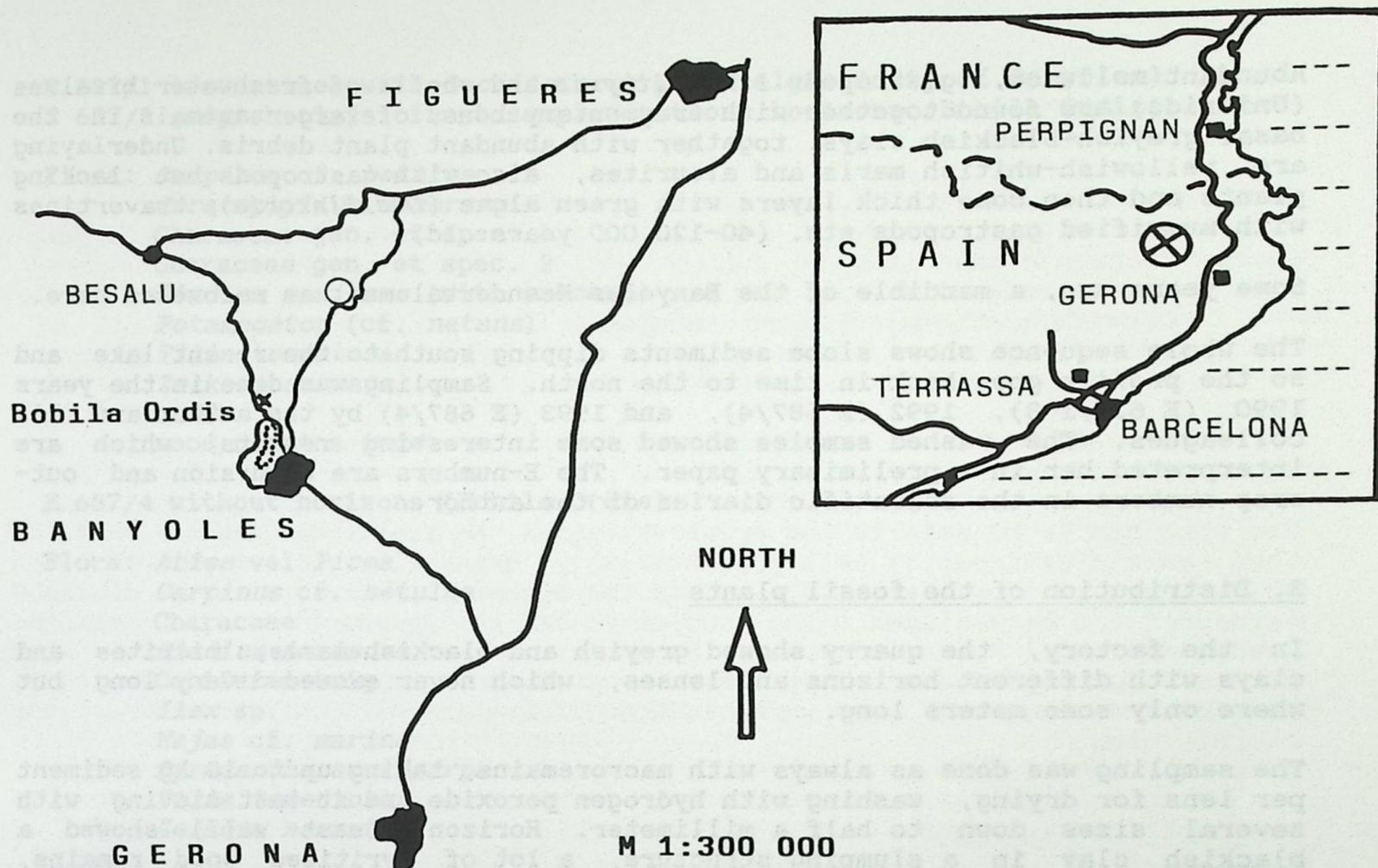


Fig. 1: Situation of the fossil site (cross) in NE-Spain (thick line - highway, dotted lines - Mediterranean sea)

Fig. 2: Bobila Ordis (cross) NW Lac Banyoles (cross) NW Gerona (Prov. Barcelona); the site Crespia, mentioned in the text, is shown in a circle

the last years I tried to solve some problems concerning the palaeofloristic and palaeoclimatological history of the Mediterranean (GREGOR 1990a, 1990b; GREGOR & VELITZELOS 1987). In this way the locality Bobila Ordis was very interesting to visit and to get an impression about a flora which should belong to the Waalian, according to palynological research.

2. Geology and fossil record

Some years ago, Belgian colleagues worked out a pollen profile from the clay pit (Bobila = factory) at the northern end of Lake Banyoles (Lac Banyols) near Gerona (also Girona, at the border between France and Spain). The whole area is situated near the recent lake Banyoles because the sediments are part of the Pleistocene lake, which was much more greater in earlier times.

Abundant molluscs, gastropods like *Bithynia* and shells of freshwater bivalves (Unionids) are found together with fragmentary bones of larger animals in the basal greyish-blackish clays, together with abundant plant debris. Underlying are yellowish-whitish marls and aleurites, also with gastropods but lacking plants and then come thick layers with green algae (*Oscillatoria*), travertines with mummified gastropods etc. (40-120.000 years old).

Some years ago, a mandible of the Banyoles Neandertal man was recovered here.

The whole sequence shows slope sediments dipping south to the recent lake and so the profile goes back in time to the north. Sampling was done in the years 1990 (E 637/1-3), 1992 (E 687/4), and 1993 (E 687/4) by the author and his colleagues. The washed samples showed some interesting results, which are interpreted here in a preliminary paper. The E-numbers are excursion and outcrop numbers in the scientific diaries of the author.

3. Distribution of the fossil plants

In the factory, the quarry showed greyish and blackish marls, micrites and clays with different horizons and lenses, which never exceeded very long but where only some meters long.

The sampling was done as always with macroremains, taking up to 10 kg sediment per lens for drying, washing with hydrogen peroxide and at last sieving with several sizes down to half a millimeter. Horizon I (east wall) showed a blackish clay in a slumping structure, a lot of pyritized wood remains, squeezing clays, fusinites and was obviously out of the standard profile but correlated with it. Perhaps this layer is underlying horizon II but the profile and the whole geological setting was difficult to interpret due to slumping.

Horizon II was on the north wall, well exposed in a sequence of similar layers and about 2 m below horizon III. We found turtle shell fragments, gastropods and bivalves, but also some seeds.

Horizon III was similar to II and yielded abundant *Cladium* fruitlets, woods, gastropods and bigger fruits.

This kind of sampling is somewhat problematical, because there is no profile running through, but as there was neither the time nor the money to make a systematic work - this must be enough for a first insight into a Plio/Pleistocene outcrop with plants.

4. The faunal and floral lists

Here we give a short list of the fossils we found for understanding the ecological conditions at the time of deposition but also getting an impression about stratigraphical problem.

The whole material mentioned is stored in the Naturmuseum Augsburg under inventory numbers /978 (E 687) and /692 (E 637)

E 637/1 travertines with *Oscillatoria* green-algae (city of Banyoles)
 E 637/3 greyish clays, first samples without horizons (Bobila Ordis)

Flora: *Carpinus* cf. *betulus*
Ceratophyllum demersum
 Characeae gen. et spec. 1
 Characeae gen. et spec. 2
Cladium mariscus (with exocarp)
Potamogeton (cf. *natans*)
Tilia tomentosa
Zelkova serrata
 buds
 wood remains indet.

E 687/4 without horizons (Bobila Ordis)

Flora: *Abies* vel *Picea*
Carpinus cf. *betulus*
 Characeae
Cladium mariscus
 Coniferae twig
Ilex sp.
Najas cf. *marina*
Pyracantha acuticarpa
Tilia tomentosa
Zelkova serrata

Fauna: Ostracoda
Sphaerium sp.
Cepaea sp. (BRUCKMANN)
 larvae of flies
 fish bones indet (vertebrae etc.)
 Mammalia (BRUCKMANN)
Unio sp. (OBERMAIR)

E 687/4 - I (Bobila Ordis)

Flora: *Carpinus* cf. *betulus*
Cenococcum geophilum
 Characeae
Cladium masriscus
Tilia tomentosa
Vitis sp.
Zelkova serrata

E 687/4 - II (Bobila Ordis)

Flora: *Carpinus* cf. *betulus*
Cladium mariscus (with exocarp)
Cornus sanguinea
 Cyperaceae gen. indet.
Potamogeton sp.
Pyracantha acuticarpa

Ranunculus cf. *sceleratus*
 Umbelliferae gen. indet.
Zelkova serrata

E 687/4 - III (Bobila Ordis)

Flora: Characeae gen. et spec. 1
 Characeae gen. et spec. 2
Cladium mariscus (without exocarp)
Quercus sp.

Fauna: *Limnaea* sp.
Planorbis sp.
Testudinata!

One word has to be said to the preservation of the fruits and seeds. Most of them show significantly well preservation, especially the *Cladium* nutlets which partly have the exocarp around the endocarps - thus a long distance transport can be excluded. The same is to say for *Pyracantha* fruits - as the seeds are still in connection in the calyx. All other fructifications show normal or good preserved conditions - so we have an impression of a semiautochthonous vegetation, only a few km around the lake with only short distance distribution.

5. Fossilium Catalogus

In the following the angiosperm seeds and fruits mentioned in part 4 are shortly described and compared with well known fossils from other localities.

5.1. Angiospermae - Dicotyledoneae

Betulaceae

Carpinus betulus L. *foss.*

1988 - *Carpinus betulus foss.* - MAI & WALTHER: 136, pl. XXV, figs. 19-21

BAAS published the species (1932: 314, figs. 30-32) from Schwanheim and MAI & WALTHER (1988: 136) from the Pliocene of Thuringia. It is very common in the European Tertiary.

Fagaceae

Quercus sp.

A small remain of a cupule is mentioned by BAAS (1932: 315, pl. 4, fig. 58) as *Quercus* sp. (?robur) but it looks more like *Qu. pubescens*, which is also found in the Thuringian Pliocene floras (MAI & WALTHER 1988: 124, pl. XX, fig. 8). In Bobila Ordis we found 1 immature cupule, which was slightly damaged.

Ulmaceae

Zelkova ungeri KOVATS

- 1915 - *Zelkova keaki* - REID & REID, p. 79, pl. 12, figs. 1-4
 1937 - *Zelkova ungeri* KOV. - MIKI, p. 312, pl. IX, N-O, fig. 3 D-E
 1961 - *Zelkova ungeri* - SZAFER, p. 45, 46, pl. 13, figs. 13, 14

In Bobila Ordis occur a lot of triangular small fruitlets - endocarps with bundels along the sides originating in the perianth; the subterminal stylar end is typically elongated and the dehiscence is along the longest rim around the stone.

Z. ungeri is well known from the Pliocene of Thuringia and as an exotic element is well comparable with *Z. serrata* MAK. from Japan, Korea, and Eastern China and with *Z. carpinifolia* (PALL.) KOCH from the Colchis area.

Ranunculaceae

Ranunculus sp.

Two species of this waterplant *Ranunculus* are mentioned in BAAS (1932: 318) - *R. flammula* L. and *R. sceleratus* L. The latter seems to have more similarity with the few specimens we recovered.

From Thuringia a lot of different species were described (MAI & WALTHER 1988: 100-104) including *R. flammula* and *R. repens* L.

Cabombaceae

Brasenia sp.

The single badly preserved seed resembles *Brasenia schreberi* GMEL. *foss.* (KATZ, KATZ & KIPIANI 1965: 179, pl. 39, figs. 15-17) from many localities in Europe. Abundant *Brasenia* seeds occurred in the Plio/Pleistocene locality Lieth near Hamburg (GREGOR & MENKE 1986), which showed a clear waterflora through the transition Plio/Pleistocene, the so-called "Känozän" ("Cainocene").

Ceratophyllaceae

Ceratophyllum demersum L. *foss.*

The three-spined fossils from Bobila Ordis also are known from Schwanheim (BAAS 1932: 321) and Thuringia (MAI & WALTHER 1988: 99, pl. XV, figs. 12, 13). The water plant today needs calm conditions in eutrophic lakes in Europe.

Rosaceae

Pyracantha acuticarpa (C. & E. M. REID) SZAFER

- 1985 - *Pyracantha acuticarpa* - FRIIS, p. 53, 54, pl. 14, figs. 7-9

The pseudosyncarpous fruits contain 5 nutlets and are fused basally and apically. The orange-slide-shaped fruitlet is a stony one-loculed endocarp

with a small persistent styler end.
The fossils from Bobila Ordis are well preserved.

The evergreen shrubs of Recent *Pyracantha* belong to temperate to subtropical regions from SE Europe to Taiwan, China. The greatest similarity with our fossil has *Pyracantha coccinea* ROEMER, which is distributed from S Europe to the Caucasus mountains.

The Prepleistocene *Crataegus microcarpum* and *Crataegus nodulosa* (REID 1920) are conspecific.

Aquifoliaceae

Ilex sp.

Different *Ilex*-types are mentioned in MAI & WALTHER (1988: 191) from the Pliocene of Thuringia. *Ilex thuringiaca* MAI (ibid.: 191, pl. XXXV, fig. 13, 14) is very similar to our fossil. There is more material necessary for the identification on the specific level.

Vitaceae

Vitis vel *Ampelopsis* sp.

Seeds of Vitaceae are common in the Neogene, also in the Pliocene of Thuringia (MAI & WALTHER 1988: 192, 193).

Our fossil resembles more a type of *Ampelopsis* than that of *Vitis* but with one specimen the determination is not clear enough.

Tiliaceae

Tilia tuberculata SZAFER

1954 - *Tilia tuberculata* - SZAFER: 43-44, pl. 10, figs. 9-11

1988 - *Tilia tuberculata* - MAI & WALTHER: 157, pl. XXIX, figs. 2, 3

BAAS (1932: 322, 323, fig. 39, pl. II, figs. 37, 38, pl. IV, fig. 62) compared the abraded fruits of *Tilia* from Schwanheim with *T. tomentosa*, a Pontian element from Hungary, the Balkan, Asia Minor etc. His fossils also belong to *T. tuberculata*.

MAI & WALTHER (1988: 157) named their fossils after the Karpathian Pliocene *Tilia tuberculata* SZAFER (1954: 43-44) and also included the foregoing *T. tomentosa* (KATZ, KATZ & KIPIANI, 1965: 209, pl. 61, figs. 1-4) into this American species which is distributed in Alabama and the Great Lakes area on bottomlands.

Tilia cordifolia is a bit less pitted and less broad, asymmetrically curved with prominent ribs (see KATZ, KATZ & KIPIANI, 1965: pl. 61, figs. 5-7).

Cornaceae

Swida sanguinea (L.) OPIZ foss.

The endocarps of this *Cornus*-type is common in the European Tertiary and runs

through the Upper Pliocene to the Pleistocene (MAI & WALTHER 1988: 183, 184).

Umbelliferae

Umbellifers as single fruits are not determinable but we can say that they fit very well into the ecological picture of a herbaceous environment around the lake.

5.2. Angiospermae - Monocotyledoneae

Najadaceae

Najas marina L.

1915 - *Najas marina* - REID & REID: 61, pl. II, figs. 12-14

1965 - *Najas marina* - KATZ, KATZ & KIPIANI: 130, pl. 12, fig. 2

This waterplant occurs abundantly in the European Plio/Pleistocene and also with some seeds in Bobila Ordis.

Cyperaceae

Cladium mariscus L.

Cladium mariscus - KATZ, KATZ & KIPRIANI: 145, pl. 20, figs. 7-13

Not only the small one-loculed endocarp with its prominent basal germination aperture occurs in the fossil state but also the sac-like somewhat flattened exocarp, often destroyed on the lateral sides. This is not so common in the fossil state and can be interpreted as a sign for hyp- or semiautochthonous facies conditions.

Closely related types are *Cladium palaeogiganteum* MAI & WALTHER (1988: 88, pl. XIII, figs. 5-8) and *C. mapanioides* (ibid.: 88, pl. XIII, figs. 9-11). The *Cladium* grasses grow in swamps, reed, and bogs, often on oligotrophous substrates under oceanic climate conditions. The *Cladium* facies is very common and important in the youngest sediments of the Tertiary, especially in Greece (GREGOR & VELITZELOS 1994), but also in other countries.

6. Ecological setting and stratigraphical reflexions

6.1. The megafauna

Apparently we have not only sure aquatic conditions with *Ceratophyllum*, Characeae and *Potamogeton* in the sediments of Bobila Ordis but also the so-called "prairie", a huge *Cladium* reed facies as we find for example in the Everglades today. Some rare elements inside this dense vegetation are *Ranunculus*, Umbellifers, and Cyperaceae.

The surrounding forest was a mixed mesophytic or a deciduous forest with well known tree types like *Carpinus*, *Tilia*, *Quercus*, shrubs like *Cornus* and *Pyr-*

acantha and the exotic element *Zelkova serrata*, today living in Japan, accompanied by climbers like *Vitis*.

Interesting enough we have an Asiatic element still existing in this Plio/"Pleistocene" of Spain and being a relic from Tertiary times - the mentioned *Zelkova*. Two other elements, *Pyracantha* and *Tilia tomentosa* show an eastern shift today, but were present in Spain at the Plio/Pleistocene boundary. Also *Pyracantha* from the Caucasus is missing today in Spain (Italy to Asia minor today) like *Tilia tomentosa* from SE-Europe and Asia minor.

All samples show the same composition, only mixed up a bit in the percentages of the elements - but no climatic curves can be reconstructed with these samples (as others do, SUC 1980, 1986; SUC & ZAGWIJN 1983). The dominance of *Cladium mariscus* resembles the same occurrence in Greece, in Ptolemais (VELITZELOS & GREGOR 1990) or in Pikermi-Megara and especially Megalopolis (VELITZELOS & GREGOR 1985).

The flora as a whole is very similar to the Plio-(Pleistocene) flora from Schwanheim in Germany (BAAS 1932), less similar to the rich flora from Tegelen (REID & REID 1915; BURGH 1987) or other ones (GÜNTHER & GREGOR 1989, 1990, 1992). The megaflora from the nearby Crespia should be mentioned here - but the leaf flora shows an aue forest with mesophytic input like *Populus*, *Acer*, *Carya*, *Pterocarya*, and *Quercus*. *Tilia tomentosa*, *Carpinus "orientalis-betulus"*, *Zelkova "crenata"* and *Quercus* species fit altogether very well into our flora from Bobila Ordis. The Crespia flora is thought to be 2.1-1.6 Mill. years old and the composition with *Laurus*, *Parrotia*, *Zelkova*, *Quercus cerris* etc. seems to be somewhat exotic, but also native elements occur (*Populus*, *Carpinus betulus*, *Acer*, and *Quercus* div. sp. etc.). As Crespia has no reed or other water plants a direct comparison is not possible with Bobila Ordis. In any case, a similarity in age is given and the transitional stage between Plio- and Pleistocene is long enough to give rise to different floras in different facies types.

6.2. Comparison with the palynological record

From the palynological point of view we have to expect palynozone Pl III (SUC & CRAVATTE 1982) which corresponds to the Waalian (SUC & ZAGWIJN 1983).

To compare our results with LEROY (1987) is difficult because this author worked with the light-coloured aleurites of Pretiglian or intra-Tiglian age and not with the dark micrites of surely younger age (Waalian). So we find in this aleurite from the boreholes Bo II and III (ibid. 308, 309) 8 classes of vegetational "facies", from *Engelhardtia* type (class 1, exotic-high subtropical) to *Pterocarya* type (class 2, exotic subtropical) and from herbs (class 5) to steppic elements (class 7) and also "Mediterranean" elements (class 6). Dominant in the pollen profiles (ibid. fig. 1) are: classes 2 and 3, less important are 4, 5, 7 and the rest is unimportant. In any case I personally doubt in these classes, because they are mixtures, for example in class 2 (*Tsuga* - higher elevation and *Celtis* - bottomland forest) or class 5 (Taxaceae - conifers and *Alisma* - waterplants)!

But when we do not look at the "phases" but the mentioned dominant types in

the floras (ibid.: 308-310) we find

together with macroremains:

Carpinus
Cladium
 Ranunculaceae
Quercus
Tilia
Vitis
Zelkova.

lacking in macroremains:

Alnus
Buxus
Carya
Eucommia
Pinus
Pterocarya

We can see that we have in the macroflora hardly conifers, absolutely no Mediterranean elements and no steppic or savannah elements.

So we are in ecological agreement (partly) with LEROY (1987:311) who stated a climate optimum in the Waalian, a warm humid climate and a deciduous (summer-green) vegetation. This is stated 1988 in LEROY, but the steppic phase (with *Ephedra*, Gramineae etc.) is over-interpreted (ibid. fig. 9 for example). Gramineae etc. are growing also under warm humid conditions like many herbs and Liguliflorae. On the other hand, the occurrence of pollen types like *Carpinus*, *Quercus*, *Carya* (not found in macrofossils because of size of fruits!), Cyperaceae and *Zelkova* (ibid. fig. 8) indicates the convincing pictures of a deciduous forest around the Waalian (?) lake of Banyoles, the pines and other "Mediterranean" types growing anywhere but not in the vicinity of Gerona (perhaps in the mountains, eastern countries with windblown pollen grains etc.).

Pollen grains surely have come from other areas (Africa, Turkey etc.) but give an impression of a mixed area, not of an autochthonous vegetation unit (see also GREGOR, MARTINETTO & VELITZELOS 1993 concerning the differences in mega- and microfloras).

A word may be lost about the "Mediterranean" types like *Cistus*, *Nerium*, *Olea*, *Phillyrea*, *Tamarix*, etc., which are lacking in the pollen profiles of LEROY (1988) in contrast to (1987). Future work will show the absence of Mediterranean elements in the Neogene and also Lower Pleistocene in the whole Mediterranean megaflores (GREGOR, in prep.). In contrast, we always have Asiatic-American conditions in the floras - not the "young elements" (Mediterranean) which must have come into the area much more later.

7. Acknowledgement

I thank my colleagues for the help in the field, especially Dr. S. LEROY (Lab. Paleogeogr. et Paleontol., Inst. Geol. Louvain-la-Neuve, Belgium). Some collectors accompanying me on my trips searched for fruits, especially Dr. and Mrs. Keppeler, Mr. Obermair, Mr. Bruckmann, Mr. Knebel and Dr. Metz. My friends Th. Günther, T. Fischer and P. Veit also were working in the out-crop and I thank all the mentioned colleagues heartily for their teamwork and co-operation.

When you visit Lac Banyoles don't forget to have a sightseeing trip around the lake and to the "Iglesia di Porqueres", a romantic church from the 11th cen-

tury with interesting capitals on the columns (western side of the lake). Also the Museu Darder in Banyoles is worth visiting - it shows ethnological things collected by missionaries who lived in Africa and elsewhere.

8. Literature

- BAAS, J. (1932): Eine fröhdiluviale Flora im Mainzer Becken (Inaugural-Dissertation). - Z. Bot., 25, 6/7: 289-371, 4 Taf., 60 Abb.; Jena.
- BURGH, J. v. d. (1987): Tegelen - Plio/Pleistocene days. - In: Excursion guide 07, Fossil floras of the Tertiary, XIVth Intern. Bot. Congress, Berlin, pp. 14-18; Berlin.
- FRIIS, E. M. (1985): Angiosperm fruits and seeds from the Middle Miocene of Jutland (Denmark). - Kong. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skrift., 24, 3: 102 pp., 15 figs., 30 pls.; Kobenhavn.
- GREGOR, H.-J. (1990a): Paleoclimatic implications of Oligocene to Pliocene macrofloras in France, a preliminary review. - Paleobiol. Contin., 17: 329-343, 3 figs., 1 tab.; Montpellier.
- (1990b): Contributions to the Neogene and Early Quaternary Floral History of the Mediterranean. - Rev. Palaeobot. Palyn., 62 (1990): 309-338, 8 figs., 10 tabs.; Amsterdam.
- & MARTINETTO, E. & VELITZELOS, E. (1993): Differences in composition between macro- and microfloras in the European Neogene - a preliminary survey. - Ethn. metabio Polytechnio, Tom. Geol. Epist., Timitiki Ekdotisi: 271-283, 2 figs.; Athens.
- & MENKE, B. (1986): Die känozoäne Makroflora (Fruktifikationen) von Lieth/Elmshorn. - Documenta naturae, 32: 1-6, 1 Tab., 2 Taf.; München.
- & VELITZELOS, E. (1987): Evolution of Neogene Mediterranean vegetation and the question of a dry Upper Miocene period (Salinity crisis). - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., LXX: 489-496, 7 figs.; Budapest.
- & -- (in press): Facies development of Greek browncoals - dependant on tectonic movements. - Geol. Pays Hellen., Festband Mizoupoulos; Athens.
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J.: Computer-Analyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. - Documenta naturae.
Bd. 50,1: S. 1-180; München 1989.
Bd. 50,2: S. 1-159; München 1990.
Bd. 50,3: S. 1-244; München 1992.
- KATZ, N. J., KATZ, S. V. & KIPIANI, M. G. (1965): Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the Quaternary deposits of the USSR. - 258 pp., 94 pls; Nauka, Moscow.
- LEROY, S. (1987): Analyse palynologique de deux nouvelles sections du Pleistocène inférieur de Banyoles (Catalogne). - Actas de Palinologia: Act. VI. Sip. Palin.: 307-313, 1 fig., 1 pl., 1 tab.; Salamanca.
- (1988): Image pollinique d'une steppe du Pliocène supérieur a Bobila Ordis, Banyoles (Catalogne). - Inst. fr. Pondichery, trav. sec. sci. techn., XXV: 197-207, 8 figs.; Bordeaux.
- MAI, D. H. & WALTHER, H. (1988): Die pliozänen Floren von Thüringen, Deutsche Demokratische Republik. - Quartärpaläont., 7: 55-297, 101 Abb., 2 Tab., 41 Taf.; Berlin.
- MIKI, S. (1937): Plant fossils from the Stegodon Beds and the Elephant Beds near Akashi. - Jap. J. Bot., 8, 4: 303-341, 2 pls., 11 figs.; Tokyo.
- REID, C. & REID, E. M. (1915): The Pliocene floras of the Dutch-Prussian border. - Meded. Rijksopsp. Delfst. N. 6, 178 pp., 20 pls.; Hague.

- REID, E. M. (1920): Recherches sur quelques graines pliocène du Pont-de-Gail (Cantal). - Bull. Soc. geol. France, 4, 20: 48-87, pl. 3, 4; Paris.
- ROIRON, P. (1983): Nouvelle étude de la macroflore Plio-Pleistocène de Crespia (Catalogne, Espagne). - Geobios, 16, 6: 687-715, 9 figs., 1 tab., 1 pl.; Lyon.
- SUC, J.-P. (1980): Contribution a la connaissance du Pliocène et du Pleistocène inférieur des régions méditerranéennes d'Europe occidentale par l'analyse palynologique des dépôts du Languedoc-Roussillon (sud de la France) et de la Catalogne (nord-est de l'Espagne). - Thèse d'état, Univ. Sc. Techn. Languedoc, 2 tomes, 198 pp.; Montpellier.
- (1986): Western Mediterranean Neogene Floras, Climate and Paleogeography. - Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 10, 2: 477-488, 2 figs., 2 pls.; Pau.
- & CRAVATTE, J. (1982): Étude Palynologique du Pliocène de Catalogne (Nord-Est de l'Espagne). - Paleobiol. cont. XIII, 1: 1-31, 8 figs.; Montpellier.
- & ZAGWIJN, W. H. (1983): Plio-Pleistocene correlations between the northwestern Mediterranean region and northwestern Europe according to recent biostratigraphic and palaeoclimatic data. - Boreas, 12: 153-166; Oslo.
- SZAFER, W. (1954): Pliocene Flora from the vicinity of Czorsztyn (West Carpathians) and its relationship to the Pleistocene. - Prace geol. Inst. Warszawa, XI: 238 pp., 10 figs., 20 pls.; Warszawa.
- (1961): Miocene Flora from Stare Gliwice in Upper Silesia. - Inst. Geol. Prace, 33: 205 pp., 9 figs., 26 pls.; Warszawa.
- VELITZELOS, E. & GREGOR, H.-J. (1985): Pflanzensoziologische Abfolgen und Ökologie der pleistozänen Braunkohlen des Tagebaues Choremi (Megalopolis, Peloponnes). - Documenta naturae, 25: 21-27, 4 Abb., 2 Taf.; München.
- & -- (1990): Some Aspects of the Neogene Floral History in Greece. - Rev. Palaeobot. Palynol., 62: 291-307, 5 figs., 4 tabs.; Amsterdam.

9. Plate

The whole megaflora material is stored in the Nature Museum Augsburg under numbers /978 (E687) and /692 (E637).

Plate 13

Fig. 3: Sample from Bobila Ordis with operculi of *Bithynia*, small gastropods, Characeae and *Cladium mariscus* nutlets
Inv.-No. /978 E687/4-III

Verkieselte Hölzer aus dem Känophytikum der Sahara Libyens

von St. BRODT, H. GOTTWALD & H.-J. GREGOR

Summary: Silicified wood remains from Tertiary (?Cretaceous) deposits of the Libyan desert S' Benghazi are described. Half of the specimens can be assigned to monocotyledonous, the other half to dicotyledonous plants.

Zusammenfassung: Es werden erste verkieselte Hölzer aus dem Känophytikum der libyschen Wüste S' Benghazi beschrieben, wobei jeweils die Hälfte den dicotylen und die andere Hälfte den monocotylen Pflanzen angehört.

1. Einleitung

Im Rahmen geophysikalischer Untersuchungen konnten in einem Wüstengebiet S Benghazi äußerlich gut erhaltene verkieselte Hölzer gefunden werden. Das Fundgebiet liegt ca. 50 km N der Oasen Nafoorah und Andjila (Cyrenaica, Abb. 1), etwa 21°30' - 22°30' ö.L. und 29°20' - 30°0' n.Br. (Abb. 2). Das Material ist an das Naturmuseum Augsburg abgegeben und dort im Auftrag näher untersucht worden.

Herzlichen Dank vom Naturmuseum Augsburg für die Überlassung der Hölzer aus Libyen dem Autor BRODT, dem Fotografen Herrn HÖCK* für die Aufnahmen und Präparatormeister H. MERTEL* für die Anfertigung der Schliffriffe (** Institut für Paläontologie und historische Geologie München).

2. Geologie und Fundumstände

Das Wüstengebiet hat Relikte der Oberkreide, morphologisch kenntlich als herausgewitterte "Kalkpilze" oder Reste von Hügeln, und außerdem tertiäre Sedimente aufzuweisen. Bei 21°40' ö.L. und 29°40' n.Br. findet sich eine Sabkha, eine mit Flugsand bedeckte Salzpfanne. Die Sandgrenze verläuft etwa entlang 29°45' n.Br., nördlich davon stehen tertiäre Schotter und silifizierte Kalke an, südlich davon haben die fast reinen Quarzsande diese Schichten mit Dünen überdeckt.

Es sind keine prägnanten Wadis oder Berge vorhanden - die "scarp"-Landschaft erscheint recht eintönig mit leicht gewellten Bodenformen. Neben Stamm- und Astfragmenten wurden vollständig metamorphosierte Stämme, z.T. mit Übergang zum Wurzelstock, gefunden. Auch Stücke mit gut erhaltener Rinde sind nicht selten.

Adressen der Autoren:

Dipl.-Ing. Stephan Brodt, Brunnenstr. 7, D-86399 Bobingen
Dir. u. Prof. i.R. Helmut Gottwald, Am Salteich 3, D-21465 Reinbeck
Dr. Hans-Joachim Gregor, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

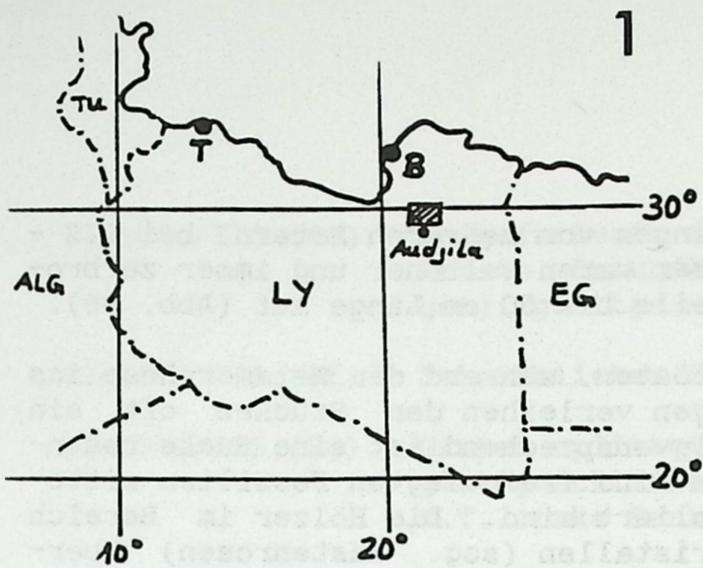
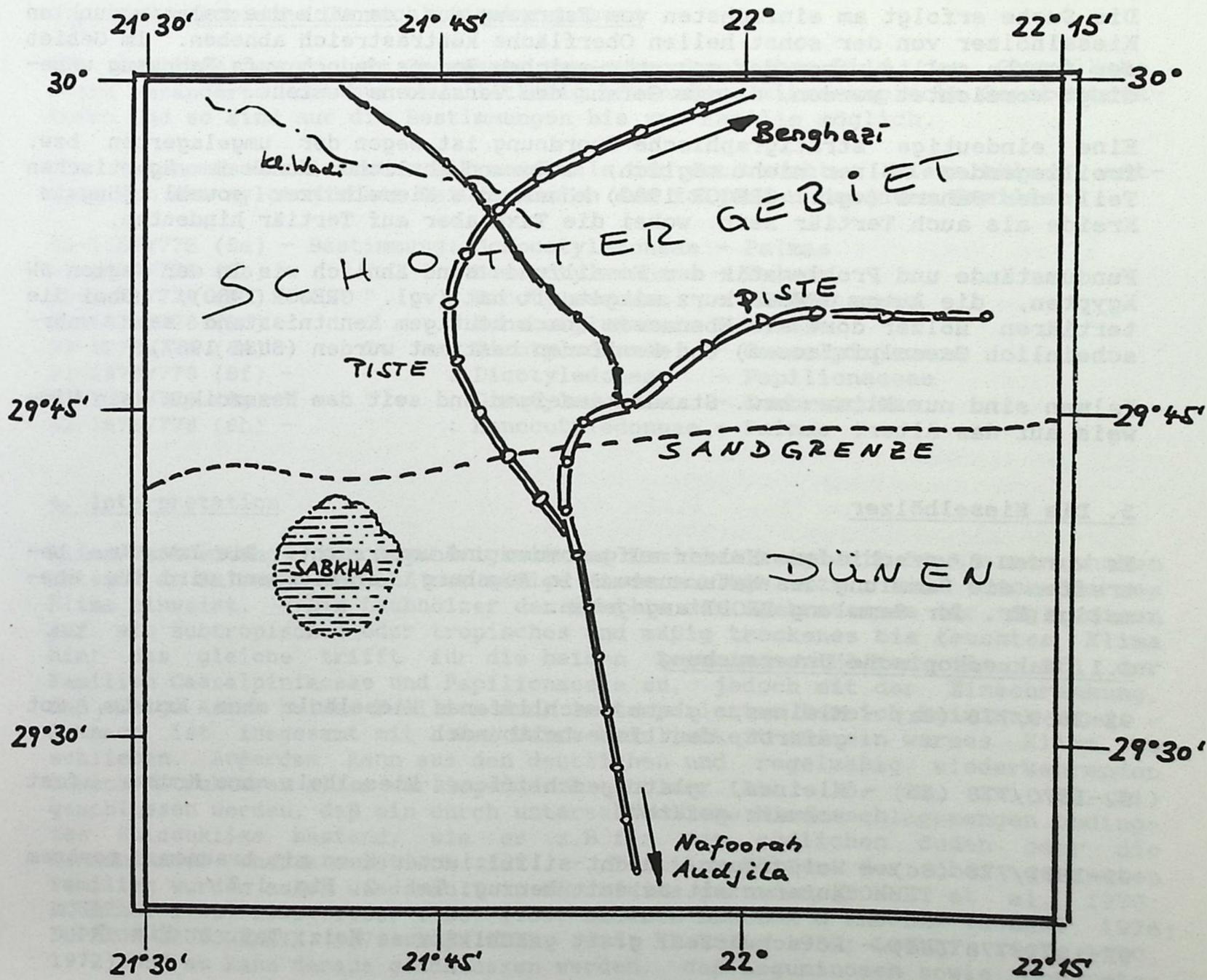


Abb. 1: Fundgebiet der Kieselhölzer im Wüstengebiet S Benghazi

Abb. 2: Geografische Lage des Fundgebietes in Nordafrika - Libyen (LY), Algerien (LG), Ägypten (EG), Tunis (T), Benghazi (B)



Am besten erhalten sind Palmenstämme mit Längen von mehreren Metern, bei 0.2 - 0.4 m Durchmesser (siehe Abb. 37). Laubhölzer waren seltener und immer zerbrochen; es traten nur gelegentlich größere Teile bis 50 cm Länge auf (Abb. 36).

Die durch migrierende Oberflächenwässer gelösten, während der Metamorphose ins Holz eingedrungenen Fe- und Mn-Verbindungen verleihen den Stücken oft ein frischfarbiges, rot-gelbes Aussehen. Erfolgversprechend ist eine Suche besonders in der Nähe der Sandgrenze, wo die vom Wind freigelegten Fossilien witterungsseitig mit Wüstenlack überzogen und poliert sind. Die Hölzer im Bereich der Sabkha sind mit 2-3 cm großen Selenitkristallen (sog. Wüstenrosen) überwachsen, unter denen sich die Makroholzstruktur wüstenlackfrei erhalten hat. Dies könnte bedeuten, daß jene Stücke nach der Silifizierung keiner direkten atmosphärischen Beeinflussung ausgesetzt waren, sondern im Sediment liegen blieben.

Die Suche erfolgt am einfachsten vom Fahrzeug aus, da sich die relativ dunklen Kieselhölzer von der sonst hellen Oberfläche kontrastreich abheben. Im Gebiet der Sabkha sollte wegen des morastig-weichen Bodens jedoch aufs Fahrzeug unbedingt verzichtet werden, da die Gefahr des Versinkens besteht.

Eine eindeutige stratigraphische Zuordnung ist wegen der umgelagerten bzw. freiliegenden Hölzer nicht möglich; aufgrund ähnlicher Funde im ägyptischen Teil der Sahara (vgl. GREGOR 1980) können die Kieselhölzer sowohl jüngste Kreide als auch Tertiär sein, wobei die Taxa aber auf Tertiär hindeuten.

Fundumstände und Problematik der Fossilfunde sind ähnlich wie in der Region SW Ägypten, die Autor GREGOR kurz mitgeteilt hat (vgl. GREGOR 1980), wobei die tertiären Hölzer dort als Ebenaceen (nach heutigem Kenntnisstand sehr wahrscheinlich Caesalpiaceae) und Koniferen bestimmt wurden (SÜSS 1987).

Palmen sind nur Klima- bzw. Standortanzeiger und seit dem Mesozoikum kein Hinweis auf das Alter!

3. Die Kieselhölzer

Es wurden 8 verschiedene Hölzer aufgenommen und untersucht. Die Inv.-Nr. betreffen die Sammlung des Naturmuseums in Augsburg, in Klammern wird die ehemalige Nr. der Sammlung BRODT angegeben.

3.1. Makroskopische Untersuchung

92-1869/778 (8a) - Kleines, glatt geschliffenes Kieselholz ohne Kruste, rot gefärbt, deutliche Leitbündel

92-1870/778 (8b) - Kleines, glatt geschliffenes Kieselholz ohne Kruste, fast schwarz gefärbt

92-1871/778 (8c) - Weißgrauer, dicht silifizierter Kern mit braunem, porösem Äußeren mit Selenitüberzug; Taf. 2, Fig. 1-3

92-1872/778 (8d) - Rotschwarzes, glatt geschliffenes Holz; Taf. 2, Fig. 7

- 92-1873/778 (8e) - Beigefarbener dichter Kern mit schwärzlicher, wenig poröser Kruste (Sekundärfärbung, auch in radialen Rissen eingedrungen), glattgeschliffen; Taf. 2, Fig. 4
- 92-1874/778 (8f) - Schwärzliches Stück, glattgeschliffen, klein
- 92-1875/778 (8g) - Großes splittriges Kieselholz, Stammholzrest; nur teilweise glattgeschliffen, gegenüberliegende Seite rauh, braune, z.T. opake Farbe; Taf. 2, Fig. 8, 9
- 92-1876/778 (8h) - Grünlich durchsichtiges, völlig unkristallisiertes (fein-quarzitisch) Gebilde mit locker geordneten Leitbündeln und teils aufgelöstem Grundgewebe; Taf. 2, Fig. 5, 6

3.2. Mikroskopische Dünnschliffuntersuchung

Die Schriffe zeigen, im Gegensatz zum makroskopischen Bild der Oberfläche, stark veränderte, oft nur unvollständig erkennbare mikroskopische Gewebestrukturen und so sind nur die Bestimmungen bis zur Familie möglich.

Die taxonomisch relevanten Mikromerkmale der untersuchten Kieselhölzer entsprechen den xylotomischen Leitmerkmalen der folgenden rezenten Familien:

- | | | | | | |
|------------------|---|-------------|--------------------|---|-----------------|
| 92-1869/778 (8a) | - | Bestimmung: | Monocotyledoneae | - | Palmae |
| 92-1870/778 (8b) | - | " | : Monocotyledoneae | - | Palmae |
| 92-1871/778 (8c) | - | " | : Dicotyledoneae | - | Combretaceae |
| 92-1872/778 (8d) | - | " | : Monocotyledoneae | - | Palmae |
| 92-1873/778 (8e) | - | " | : Dicotyledoneae | - | Caesalpiniaceae |
| 92-1874/778 (8f) | - | " | : Dicotyledoneae | - | Papilionaceae |
| 92-1875/778 (8g) | - | " | : Dicotyledoneae | - | Combretaceae |
| 92-1876/778 (8h) | - | " | : Monocotyledoneae | - | Palmae |

4. Interpretation

Klima/Verbreitung: Die Zugehörigkeit der Familien zeigt mit 50 % einen hohen Anteil an Palmen, der auf nur mäßige Niederschläge bzw. ein trockenwarmes Klima hinweist. - Die Laubhölzer der Familie der Combretaceae (8c, 8g) weisen auf ein subtropisches oder tropisches und mäßig trockenes bis feuchtes Klima hin; das gleiche trifft für die beiden Leguminosen-Hölzer (8e, 8f) der Familien Caesalpiniaceae und Papilionaceae zu, jedoch mit der Einschränkung, daß einige Arten beider Familien auch im temperierten Bereich heimisch sind. - Demnach ist insgesamt mit hoher Wahrscheinlichkeit auf ein warmes Klima zu schließen. Außerdem kann aus den deutlichen und regelmäßig wiederkehrenden Zuwachs-Strukturen aller vorliegenden Laubhölzer (Abb. 16, 22, 29, 30, 31) geschlossen werden, daß ein durch unterschiedliche Niederschlagsmengen bedingtes Saisonklima bestand, wie es z.B für den südlichen Sudan oder die Monsunländer charakteristisch ist. - Tertiäre Hölzer der oben genannten Familien wurden schon wiederholt in Nordafrika gefunden (BONNET et al., 1970; BOUREAU, 1950, 1951, 1953, 1955, 1958; DELTEIL-DESNEUX & FESSLER-VROLANT, 1976; DUPERON-LAUDOUENEIX, 1973; KOENIGUER, 1965; KRÄUSEL, 1939; LOUVET, 1967, 1970, 1972) und es kann daraus geschlossen werden, daß Leguminosen sowie Combreta-

ceen mit zu den prägenden Taxa der nordafrikanischen Holzflora gehörten. Alter: Nach WHEELER & BAAS (1991), die Merkmale aller bis dahin bekannten Laubhölzer zusammenstellten, könnte geschlossen werden, daß aufgrund der stockwerkartig geordneten Holzstrahlen im Holz 8f - eines bei kretazischen Hölzern noch nicht beobachteten Merkmales - ein Hinweis auf ein tertiäres Alter vorliegt. Hierbei ist aber aus statistischen Erwägungen zu bedenken, daß die Zahl der gesichert kretazischen Hölzer - im Vergleich zu tertiären - sehr gering ist und sich daraus ein Fehlschluß ergeben kann.

6. Literatur

- BONNET, A. E. et al. (1970): Paléophytogéographie du Tertiaire du Tinrhert et du Fezzan oriental. Sur quelques espèces du genre *Leguminoxylon*. - C. R. 92e Congr. Natl. Soc. Sav., Strasbourg et Colmar, 1967, Sect. Sci., 3: 11-38.
- BOUREAU, E. (1950): Étude paléoxylologique du Sahara (X). Sur un *Caesalpini-oxylon mogadaense* n. sp., bois miocène du Sud constantinois (Algérie). - Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 2e Sér., 22: 651-656.
- (1951): Étude paléoxylologique du Sahara (XIV). *Leguminoxylon menchikoffii* n. sp., bois Éocène, découvert au Nord-Ouest de Fort Flatters (Algérie). - Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 2e Sér., 23: 331-338.
- (1953): Étude paléoxylologique du Sahara (XIX). *Leguminoxylon ersanense* n. sp., bois fossile des Collines d'Ersane (Sahara soudanais). - Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 2e Sér., 25: 353-359.
- (1955): Étude paléoxylologique du Sahara (XXI). Sur un *Terminalioxylon edengense* n. sp. de la pente Sud de Edeng, au Sud-Ouest de l'Adrar Tiguirirt (Sahara soudanais). - Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 2e Sér., 27: 247-255.
- (1958): Étude paléoxylologique du Sahara (XXIV). Sur le *Terminalioxylon fezzanense* n. sp., Combretaceae fossile du desert du Caloncho (Fezzan oriental). - Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 2e Sér., 30: 321-327.
- DELTEIL-DESNEUX, F. & FESSLER-VROLANT, C. (1976) Sur la présence d'un bois de Légumineuse dans l'Oligocène de la Tunisie septentrionale. - C. R. 101e Congr. Natl. Soc. Sav., Lille, 1976, Sect. Sci. I: 185-195.
- DUPERON-LAUDOUENEIX, M. (1973): Sur un bois fossile de Combretaceae de Tunisie. - Livre Juilaire Marcel Salignac, Ann. Mines Géol., Tunisie, 26: 431-443.
- GREGOR, H.-J. (1980): Paläobotanisch-geologische Streifzüge durch die "Nubische Serie" (Kreide) SW-Ägyptens. - Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 42: 35-39, 1 Abb.; Frankfurt a. M.
- KOENIGUER, J.-Cl. (1965): Sur un bois fossile de Continental terminal du Tinrhert: *Leguminoxylon schenkii* n. sp. - C. R. Congr. Natl. Soc. Sav. Nice, 1965, Sect. Sci., 2: 333-345.
- KRÄUSEL, R. (1939): Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. - Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Abt., 47: 1-140; München.
- LOUVET, P. (1967): Sur une Combretaceae fossile nouvelle du Tinrhert (Algérie): *Combretoxylon euphorbioides* n. sp. - C. R. 92e Congr. Natl. Soc. Sav., Strasbourg et Colmar, 1967, Sect. Sci., 3: 39-51.
- (1970): Sur deux légumineuses fossiles du Tinrhert (Algérie) - C. R. 93e Congr. Natl. Soc. Sav., Tours, 1968, Sect. Sci., 3: 23-37.
- (1972): Sur une légumineuse fossile nouvelle du Miocène supérieur de

- Libye: *Leguminoxylon sahabiense* n. sp. - Actes 97e Congr. Natl. Soc. 37 Sav., Nantes, 1972, Sect. Sci., 4: 79-83.
- SÜSS, H. (1987): Zwei neue Kieselhölzer, *Cordioxylon barthelii* gen. nov., sp. nov., und *Euebenoxylon saharicum* gen. nov., sp. nov., aus der Südwestsahara, Ägypten. - Feddes Rep., 98, 9-10: 521-536, 3 Taf., 1 Kt.; Berlin.
- WHEELER, E. A. & BAAS, P. (1991): A survey of the fossil record for dicotyledonous wood and its significance for evolutionary and ecological wood anatomy. - IAWA bulletin, new series, 12 (3): 275-332.

6. Tafelerklärungen

Das abgebildete Material befindet sich unter Eingangsnummer /778 im Naturmuseum Augsburg.

Fotos St. BRODT (34-37) und F. HÖCK (1-33).

Tafel 2

- Fig. 1 - 3: Dicotyledoneae (Combretaceae) - Längsschnitte;
Inv.-Nr. 92-1871/778 (8c)
1: anpoliert, Maserung zeigend
2: rohes Stück, gespalten
3: Selenitkristallbesatz
- Fig. 4: Dicotyledoneae (Caesalpiniaceae) - Querschnitt
Inv.-Nr. 92-1873/778 (8e)
- Fig. 5 - 6: Monokotyledoneae (Palmae)
Inv.-Nr. 92-1876/778 (8h)
5: Originalstück (x 1)
6: Vergrößerung der mit Kristallen besetzten Leitbündel
- Fig. 7: Monokotyledoneae (Palmae); Inv.-Nr. 92-1872/778 (8d)
Leitbündelöffnungen am windpolierten Ende (quer)
- Fig. 8 - 9: Dicotyledoneae (Combretaceae); Inv.-Nr. 92-1875/778 (8g)
8: rauhes Bruchstück aus dem inneren Bereich von 9
9: Stück von außen, poliert (Wüstenlack)

Tafel 3

- Fig. 10-13: Monokotyledoneae (Palmae); Inv.-Nr. 92-1869/778
10: Querschnitt-Längsschnitt, x 7.5
11: Querschnitt, x 45
12: Querschnitt, x 45
13: Querschnitt, x 7.5

Tafel 4

- Fig. 14-15: Monokotyledoneae (Palmae); Inv.-Nr. 92-1870/778 (8b)
14: Querschnitt, x 13
15: Längsschnitt, x 7.5

- Fig. 16-17: Dicotyledoneae (Combretaceae); Inv.-Nr. 92-1871/778 (8c)
 16: Querschnitt, x 13
 17: Längsschnitt, x 7.5

Tafel 5

- Fig. 18-21: Monokotyledoneae (Palmae); Inv.-Nr. 92-1872/778 (8d)
 18: Längsschnitt, x 7.5
 19: Längsschnitt, x 45
 20: Querschnitt, x 7.5
 21: Querschnitt, x 22

Tafel 6

- Fig. 22-24: Dicotyledoneae (Caesalpiaceae); Inv.-Nr. 92-1873/778 (8e)
 22: Querschnitt, x 45
 23: Längsschnitt, x 22
 24: Längsschnitt, x 13

Tafel 7

- Fig. 25-28: Monokotyledoneae (Palmae); Inv.-Nr. 92-1876/778 (8h)
 25: Längsschnitt, x 13
 26: Längsschnitt, x 45
 27: Querschnitt, x 13
 28: Querschnitt, x 37

Tafel 8

- Fig. 29: Dicotyledoneae (Papilionaceae); Inv.-Nr. 92-1874/778 (8f)
 Querschnitt, x 12
- Fig. 30-33: Dicotyledoneae (Combretaceae); Inv.-Nr. 92-1875/778 (8g)
 30: Querschnitt, x 12
 31: Querschnitt, x 43
 32: Längsschnitt, x 12
 33: Längsschnitt, x 45

Tafel 9

- Fig. 34-37: Fundgebiet der Kieselhölzer S Benghazi, Libyen

- 34: Fundgebiet an der Piste im Sand, im Hintergrund Oberkreide-Schichten
 35: Stammreste im Sand neben dem Landrover
 36: Massenanhäufung von Holzsplittern im Sand
 37: Größerer Baumstamm im Schottergebiet (Palme)

Fossile Neufunde aus den Kirchberger Schichten
der Westmolasse bei Ulm-Eggingen

von K.-D. HILDEBRANDT

Zusammenfassung: Die über mehrere Jahre dauernde Fossilauflistung in der am Ortsrand von Ulm-Eggingen gelegenen Sandgrube SCHWER erbrachte ein umfangreiches Fundgut an Pflanzenresten, Muscheln und wenigen Wirbeltierresten aus den Kirchberger Schichten, das beschrieben wird und mit Fossilien anderer Fundstellen aus diesen Schichten verglichen wird.

Inhalt:

1. Einleitung
2. Die Fundstelle
3. Sedimentologische Beobachtungen
4. Fossilinhalt
 - 4.1. Megafauna
 - 4.2. Megaflora
 - 4.3. Interpretation
5. Vergleiche mit anderen Fundstellen
 - 5.1. Hochsträß zwischen Ulm und Ehingen
 - 5.2. Holzstöcke
 - 5.3. Donautal östlich Ulm
 - 5.4. Langenau
6. Schlußbemerkung
7. Literatur
8. Tafelerklärungen

1. Einleitung

Seit August 1987 wurde der Sandabbau in der Sandgrube der Firma SCHWER in Ulm-Eggingen infolge vollständiger Ausbeute der Quarzsand der Grimmelfinder Graupensande (GGS) nach Norden, gegen den Käppelesberg, erweitert. Reichten die feinkörnigen, gelblichen Quarzsande bis zu diesem Zeitpunkt noch bis an die Lehmschicht der Erdoberfläche, wurden die Sande mit fortschreitendem Abbau von immer mächtigeren grauen Tonmergelschichten bedeckt.

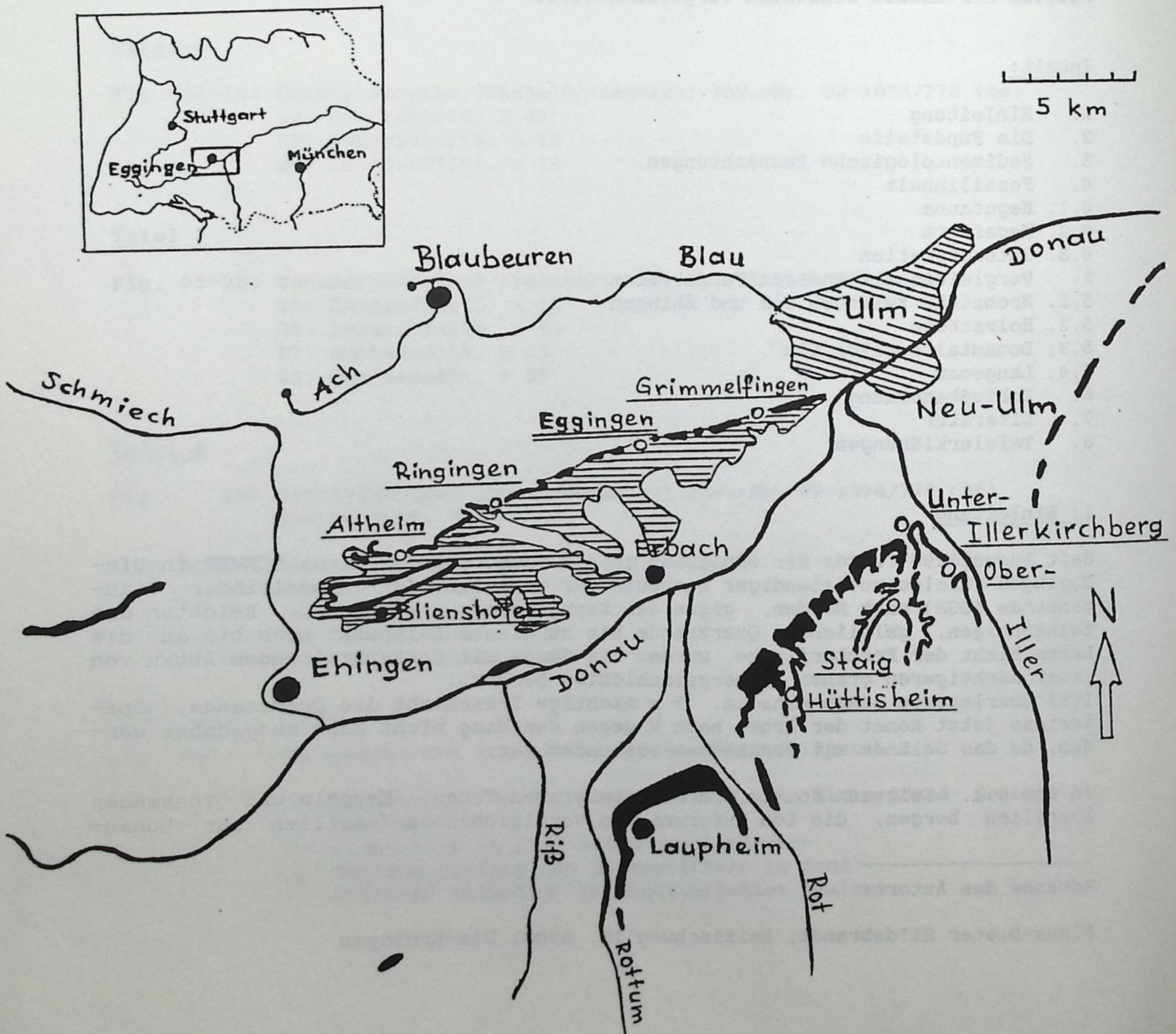
1991 überlagerte schon eine ca. 5 m mächtige Tonschicht die Quarzsande. Spätestens jetzt kommt der Abbau nach N gegen den Hang nicht mehr ausgedehnt werden, da das Gelände mit Obstbäumen bestanden war.

In dem o.a. Zeitraum konnte ich aus den grauen Tonen, Mergeln und Tonsanden Fossilien bergen, die ich aufgrund von Vergleichen zu Fossilien der Donau-

Adresse des Autors:

Klaus-Dieter Hildebrandt, Haifischweg 16, 89081 Ulm-Ermingen

Abb.1: Verbreitung der Kirchberger Schichten (schwarz) und der Grimmelfinger Graupensande (waagrecht gestreift) im Ulmer Raum, gezeichnet nach der Geologischen Übersichtskarte des Iller-Riß-Gebietes (Hrsg. Geol.Landesamt Baden-Württemberg 1 : 200 000).



Iller-Region und anhand der Geologischen Karte dieses Gebietes eindeutig den Kirchberger Schichten zuordnen konnte. Die seit mehreren Jahren durchgeführten Untersuchungen an Fundstellen im Raum Ulm werden hier in einer neuen Mitteilung ergänzt (vgl. auch HILDEBRANDT 1989).

2. Die Fundstelle

Die geographische Lage des Fundortes in Baden-Württemberg (Abb. 1): 89079 Ulm-Eggingen, ca. 7 km SW von Ulm, Flurstück Käppelesberg, auf dem Hochsträß (Landschaftsteil der Schwäbischen Alb), südwestlicher Ortsrand von Eggingen, 200 m westlich der Landstraße nach Erbach.

Die Fundstelle liegt auf Meßtischblatt (M 1:25000) 7625 Ulm-Südwest und hat folgende Werte (vgl. Abb. 2): R 35 65 070, H: 53 58 250, Höhe NN: 520-530 m.

Der Hangfuß des Käppelebergs ist durch den Sandabbau auf einer Länge von ca. 300 m aufgeschlossen. Die Abbauhöhe beträgt 15 m. Seit Ende 1991 wird die Sandgrube im südlichen Bereich mit ortsfremdem Erdmaterial aufgefüllt (Abb.3).

3. Sedimentologische Beobachtungen

Die Tonsedimente an der Fundstelle liegen am Nordrand des Molassetrogs im Bereich der subjurassischen Randfazies, die gegen Ende des Untermiozäns, während des letzten Meeresvorstoßes der Paratethys, als Brackwassermolasse abgelagert wurde.

Blickt man von der südlich der Sandgrube gelegenen Talseite auf die ca. 15 m hohe Abbauwand als deren nördliche Begrenzung, erkennt man schon aus dieser Entfernung (400 m) aufgrund von Farbunterschieden zwei Sedimentschichten: im Liegenden die gelblichen Grimmelfinger Graupensande mit ca. 10 m Schichthöhe, im Hangenden die ca. 5 m mächtigen Tone der Kirchberger Schichten. Sind diese Tone nach Regenniederschlägen auf der gesamten Abbauseite vollständig durchfeuchtet, lassen sich mindestens 10 verschiedene graue Schichten unterscheiden (Tafel 3 und Abb.3).

In den Tönen fällt ein sehr schmaler, nur 5 cm mächtiger, schwarzfarbener Horizont auf, der sich, 3 m unter Hangniveau, waagrecht durch den ganzen Aufschluß zieht. Das schwarze Sediment besteht aus weichem Pflanzenkohlenton, der in trockenem Zustand bröselig und rissig ist. In dem Ton sind vereinzelt kleine Bruchstücke von zum Teil opalisierenden Muschelschalen (*Unio?*) eingelagert.

Oberhalb des Kohlehorizonts folgt eine ca. 20 cm mächtige tonige, hellgraue Schicht, die in den oberen 5 cm mit Muschelschalenschill der Spezies *Congeria* und *Cerastoderma* stark angereichert ist. Auf der Schichtoberfläche sind meist vollständige Schalen von *Cerastoderma* erhalten.

Im westlichen Aufschlußteil, oberhalb der Kohleschicht, sind in den Tönen vereinzelt feinkörnige, hellgelbliche Sandsteinlinsen eingelagert. Sie enthalten Sandsteinkerne von *Congeria* und *Cerastoderma* (bis zu 3 cm groß), evtl. auch *Limnopageta*, die beiden letzteren Spezies mit zahlreichen Rippen. Auf den Sandsteinkernen sind hauchdünne, weiße Kalküberzüge als Schalenreste erhalten.

geblieben. Sehr vereinzelt kommen im Sandstein *Theodoxus*-Schneckenschalen mit dunkelbrauner Färbung und weißer Punktstruktur vor. In anderen Sandsteinbereichen ist eine ca. 1 mm große, turmförmige Schneckenspezies massenhaft eingelagert. Sie hat bis zu 4 leicht gewölbte Umgänge. In allen aufgesammelten Sandsteinbrocken findet man inkohlte Pflanzenreste. Von der Fauna sind selten kleinste Fischzähne in diesem Sediment enthalten.

Ebenfalls oberhalb der Kohleschicht sind harte Kalksteinlinsen mit verbackenen kantigen Geröllsteinchen verschiedener Färbung (grau, bräunlich bis schwarz) eingelagert.

Unterhalb der Kohlezone folgen meist fossillere Tonschichten mit nach unten zunehmendem glimmerigen Sandanteil, bis die GGS beginnen. Im mehr sandigen Ton kommen fossile Pflanzenteile vor. Sie bestehen aus Laubblättern, schilfgrasähnlichen parallelnervigen Blättern und feinen Rhizomteilen mit orange- bis violettbräunlicher Färbung. Die Rhizome sind stark verästelt und sind mit feinsten Rhizomhärchen besetzt. Vereinzelt findet man im Ton eingelagerte harte, limonitisierte Holzreste mit erhaltener Faserstruktur.

An der Grenze zu den GGS kommt ein Kalksteintrümmerhorizont vor. Die harten, hellgrauen Kalksteine zeigen längliche Röhrenstrukturen. Es sind die sog. "Pflanzenkalke" mit verkalkten und calcitisierten Pflanzenteilen.

4. Fossilinhalt

Die im Folgenden angegebenen Fossilien habe ich im Lauf von 5 Jahren seit 1987 aus der Abbauwand der Sandgrube ausgegraben. Sie geben einen kleinen Einblick in die Lebewelt und die Ablagerungsbedingungen zur Zeit der Ottnangstufe, als vor ca. 17 Mio. Jahren Muscheln, Schnecken und Pflanzen am Nordstrand des in der Ulmer Region nur wenige km breiten Meeresarms des Kirchberger-Schichten-Meers abgelagert wurden (vgl. REICHENBACHER 1988). Die Strandablagerungen sind bzw. waren an mehreren Stellen auf dem Hochsträß aufgeschlossen und zeigen die gleichen Fossilien und Sedimente der Brackwassermolasse-Randfazies (Abb. 1).

4.1. Megafauna (vgl. Molasseforschung '84):

Invertebrata (Weichtiere)

Lamellibranchiata (Muscheln)

<i>Cerastoderma</i> spec.	Inv.-Nr.: 1987-Egg-1 (Taf.11, Fig.1)
<i>Limnopageta</i> spec. (?)	Inv.-Nr.: 1987-Egg-2
<i>Congeria clavaeformis</i> KRAUS	Inv.-Nr.: 1987-Egg-3
<i>Congeria amygdaloides</i> DUNKER	Inv.-Nr.: 1987-Egg-4

Gastropoda (Schnecken)

Theodoxus sp. Inv.-Nr.: 1991-Egg-5
 Beschreibung: 2 Exemplare, Gehäuse mit 4 Umgängen, Schale mit Farberhaltung: braun mit weißen Flecken, die ersten 2 Umgänge weiß mit feinen braunen Längsstreifen, Schale glatt mit feinen Anwachsstreifen, Mündungssaum nicht erhalten.

Brotia escheri (BRONGNIART) Inv.-Nr.: 1987-Egg-6 (Taf.11, Fig.2)
 vgl. Molasseforschung 84, S. 100
 Aufsammlung von 9 Exemplaren (1987), verteilt auf der Abbaufäche, unterhalb
 der Sandgruben-Nordwand.
 Merkmale: 10-30 mm lange, schlanke, turmförmige Gehäuse mit 6 Umgängen, deut-
 lich gerippt, harte Schalenerhaltung.

Gastropode Inv.-Nr.: 1987-Egg-7
 20 mm lang mit 4 Umgängen, spitzkegelig, ungerippt.

Vertebrata (Wirbeltiere)

Crocodylia (Krokodile)

Diplocynodon spec. Inv.-Nr.: 1989-Egg-8 (Taf.12, Fig.1)
 Beschreibung: Teile von Panzerplatten mit Grübchen. Die größte Platte mißt
 30 x 20 mm, ein fast vollständiger Schwanzwirbel 30 x 20 mm, ein Zahn 20 mm
 lang, 5 mm breit, mit Längsrillen und stumpfer Spitze. Dazu kommen einige
 kleinere fossile Knochenbruchstücke. Zwei Bruchstücke haben unversehrte
 Gelenkenden.

Diese fossilen Krokodil-Knochenfragmente habe ich in einer Fahrspur eines Rad-
 laders gefunden, unterhalb der Sandgruben-Abbauwand.

Testudinata (Schildkröte) Inv.-Nr.: 1990-Egg-9
 Ein Panzerbruchstück mit Grübchenstruktur von 20 x 10 mm Größe.

Pisces (Fische ?) Inv.-Nr.: 1989-Egg-10
 Ein Wirbel, 5 mm lang, 2 mm im Durchmesser.

Gehörstein Inv.-Nr.: 1990-Egg-11
 Von einer Fischart, 2 mm im Durchmesser.

4.2. Megafloora (vgl. auch Molasseforschung '84):

Angiospermae (Taf.12, Fig.2,3,4,6)
 Dicotyle Blätter Inv.-Nr.: 1991-Egg-12
 Diverse Formen mit glatten und gezähnten Rändern, z.T. nur teilweise erhalten.

Monocotyle Blätter Inv.-Nr.: 1991-Egg-13 (Taf.12, Fig.5)
 Rostrote bis schwarze Färbung.

Rhizome Inv.-Nr.: 1991-Egg-14 (Taf.11, Fig.3)
 Beschreibung: In mehreren Tonsedimentplatten eingebettete Rhizome mit meist
 orange- bis rostbrauner Färbung. Die breiteren Rhizomfäden enthalten runde
 Spaltöffnungen. Die Rhizom-Enden sind mit feinsten Härchen bestanden (vgl. Mo-
 lasseforschung 84, Fig. 120).

Pflanzenfragment Inv.-Nr.: 1991-Egg-15
 Es befindet sich auf einer Sandplatte (50 x 40 mm) und weist mehrere Poren
 auf, eventuell handelt es sich um einen Schilfstengel.

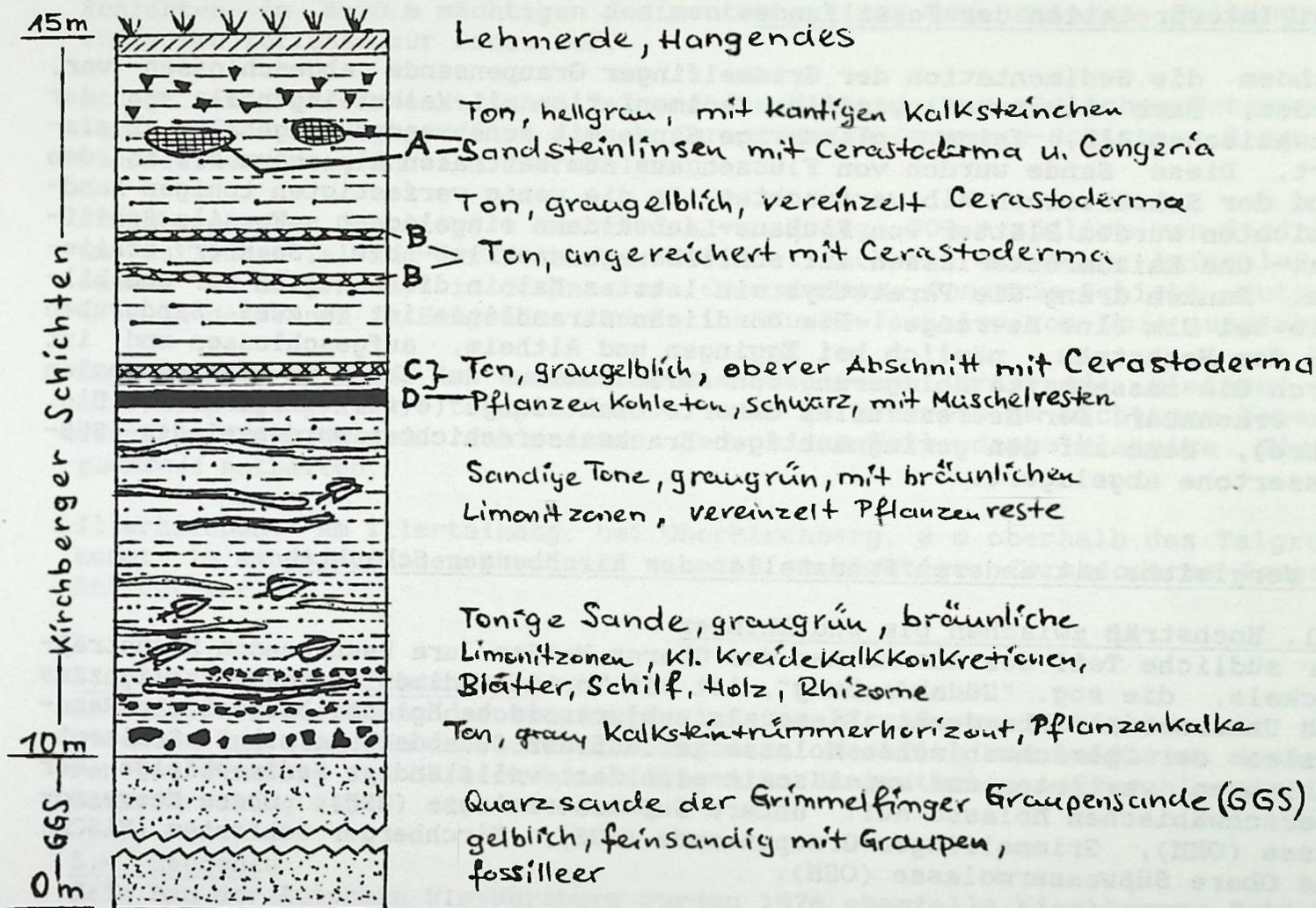


Abb.3: Profil der fossilführenden Südwand der Sandgrube SCHWER in Ulm - Eggingen mit Angabe der wichtigsten Horizonte

4.3. Interpretation der Fossilfunde

Nachdem die Sedimentation der Grimmelfinger Graupensande abgeschlossen war, wurden, nach kurzer fluviatiler Sedimentation mit Kalksteingeröll von der Schwäbischen Alb, feine, glimmerige Sande mit zunehmendem Tongehalt abgelagert. Diese Sande wurden von Flüssen aus dem zentralen Alpenraum bis an den Rand der Schwäbischen Alb verfrachtet. In die wenig verfestigten tonigen Sand-schichten wurden Blätter von Flußaue-Laubwäldern eingelagert. Fossile Schilf-gras- und Rhizomreste lassen auf schilfbewachsene Fluß- bzw. Seeufer schließen. Danach drang die Paratethys ein letztes Mal in diese Region vor und bildete bei Ulm eine Meerenge. Die nördliche Strandlinie ist in zwei Sandgruben auf dem Hochsträß, nämlich bei Eggingen und Altheim, aufgeschlossen und ist durch die massenhafte Ablagerung von *Cerastoderma*- und *Congeria*-Muschelschalen gut erkennbar. Der Meereseinfluß dauerte nicht lange (evtl. weniger als 1 Mio. Jahre), denn auf den geringmächtigen Brackwasserschichten wurden wieder Süß-wassertone abgelagert.

5. Vergleiche mit anderen Fundstellen der Kirchberger Schichten

5.1. Hochsträß zwischen Ulm und Ehingen

Der südliche Teil des aus Kalken des Oberen Weißen Jura bestehenden Hochsträß-sockels, die sog. "Südabdachung", ist mit Tertiärsedimenten des Oberoligozäns und Untermiozäns überdeckt. Diese als subjurassische Molasse bezeichnete Rand-fazies der Oberschwäbischen Molasse ist auf der Südabdachung mit 5 Sediment-schichten vertreten und weist somit eine fast vollständige Sedimentfolge der Oberschwäbischen Molasse auf: Untere Süßwassermolasse (USM), Obere Meeresmo-lasse (OMM), Grimmelfinger Graupensande (GGs), Kirchberger Schichten (KiSCH) und Obere Süßwassermolasse (OSM).

Die Kirchberger Schichten kommen als 5-10 m mächtige Schicht an einer steilen Geländestufe vor, die etwa von NO nach SW zwischen Ulm-Grimmelfingen und Altheim bei Ehingen verläuft (vgl. Abb. 4).

Altheim: Neben der beschriebenen Sandgrube SCHWER von Eggingen sind KiSCH in einer Sandgrube 1 km östlich von Altheim aufgeschlossen, nahe bei der Dach-ziegelfirma BRAAS. Der 5 m hohe und ca. 90 m lange Aufschluß zeigt gegenüber Eggingen ein ähnliches Faziesprofil: 5 cm hohe *Cerastoderma*-Schicht mit hartem tonigem Sediment. Die *Cerastoderma*-Schalen sind härter und mit größeren Exem-plaren erhalten. Unter der *Cerastoderma*-Schicht folgen eine 2 mm dicke Pflan-zenkohleschicht, eine 5 m dicke, bisher fossilleere tonig-sandige, glimmer-reiche Schicht und die ca. 5 m mächtigen GGs. Die *Cerastoderma*-Zone wird bis zum Hangniveau mit bis zu 2 m mächtigen grauen Tonen mit kleinen kreideartigen Kalkkonkretionen überdeckt.

Schwörzkirch: In einer 1990 erstellten Baugrube in Schwörzkirch wurden bläu-lich-graue tonige Glimmersande mit Schalenschill von *Cerastoderma* und *Congeria* ausgehoben. In dem Sediment waren kleine kantige Kalkgeröllsteinchen eingela-gert.

5.2. Holzstöcke

In diesem Gebiet zwischen Laupheim und Illerkirchberg treten die Kirchberger

Schichten in 5-10 m mächtigen Sedimenten entlang der unteren Talhänge der südlichen Zuflüsse zur Donau auf.

Staig: Sandgrube am westlichen Talrand der Weihung, am südlichen Ortsrand von Staig, mit sandiger, 5 cm dicker *Cerastoderma-Congeria*-Schicht, 2 m unter Oberflächenniveau und 5 m über Talgrund.

Steinberg: Der Ort liegt 1 km östlich von Staig. 500 m südlich von Steinberg, am östlichen Talrand der Weihung, befindet sich ein 4 m hoher Aufschluß mit Sanden im Liegenden, in denen eine *Cerastoderma-Congeria*-Schicht enthalten ist. In den Tonen im Hangenden konnte ich Muschelschalen von *Unio* ausgraben.

Hüttisheim: Am Hang des Schmiechentals (östlicher Ortsrand) kleiner Aufschluß mit grauen, tonigen Sanden, die in einer 50 cm mächtigen Zone vereinzelt *Cerastoderma*, zahlreicher jedoch zum Teil doppelklappige *Rhezakia guembeli* enthalten.

Illerkirchen: Am Illertalhang, bei Oberkirchberg, 8 m oberhalb des Talgrunds, kommt im sandig-tonigen Abschnitt eine 10 cm mächtige *Cerastoderma-Congeria*-Schicht vor.

5.3. Donautal östlich von Ulm

Am südlichen Steilhang des Donautals sind die Kirchberger Schichten mit *Cerastoderma* und *Congeria* im Flurstück Jungholz, westlich von Leipheim, desweiteren bei Günzburg und östlich bis Offingen in Hangrutschen aufgeschlossen (Molasseforschung 84, S. 42).

5.4. Langenau

Beim Bau der Autobahn Ulm-Würzburg wurden 1976 ebenfalls Kirchberger Schichten mit *Congeria* aufgeschlossen. Bei der Notgrabung durch das Staatliche Naturkundemuseum Stuttgart wurde darüber hinaus eine reiche Wirbeltierfauna aus dem Karpat entdeckt (Molasseforschung 84, S. 37 und HEIZMANN et al. 1980).

6. Schlußbemerkung

In der Sandgrube SCHWER wird nach wie vor der Quarzsand der GGS abgebaut (Von den Einwohnern Eggingens wird dieser in der Bauindustrie verwendete gelb-liche Rohstoff als "Egginger Gold" bezeichnet). Gleichzeitig wird im südlichen Bereich die hier 10 m tiefe Sandgrube seit 1991 mit Erd- und Bauschuttmaterial aufgefüllt. Bis zur vollständigen Verfüllung wird es noch einige Jahre dauern. Damit wäre jedoch ein geologisch sehr interessanter Aufschluß begraben. Daher wäre es äußerst wichtig, die von mir untersuchte Profilwand frei zu lassen. Zumindest sollten die Sedimente bis hinunter zu den GGs auf mehrere Meter Breite aufgeschlossen bleiben, damit ein kleines Fenster in die Erdgeschichte sichtbar ist. Denn leichter als bei Eggingen kann man nirgends die Kirchberger Schichten erreichen und studieren, z.B. im Vergleich zu den Illersteilhängen bei Illerkirchberg, die schwer zugänglich sind (feuchter Rutschhang, Pflanzenbewuchs, Naturschutzgebiet).

Danksagung: Für die Durchsicht und Überarbeitung des Rohmanuskripts möchte ich mich bei Dr. Hans-Joachim GREGOR ganz herzlich bedanken.

7. Literatur

- BLOOS, G. (1967): über Jura und Tertiär im Gebiet von Ehingen/Donau. - Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F. 49 (Süßbrackwassermolasse); Stuttgart.
- ENGEL, Th. (1908): Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl.: 526-529 und 555; Schweizerbart, Stuttgart.
- DOPPLER, G. (1984): Der tertiäre Teil der Wasserbohrung des Bezirkskrankenhauses Günzburg-Reisensburg. - August-Wetzler-Gedenkband (A.-W.-G.). Molasseforschung '84: 30-31; Historischer Verein Günzburg, Günzburg.
- GREGOR, H.-J. (1984): Die jungtertiäre Florenabfolge der westlichen Vorlandmolasse und die paläofloristische Bestätigung der DEHMschen Serien. - A.-W.-G. Molasseforschung '84: 79-80; H. V. G., Günzburg.
- GREGOR, H.-J. (1985): Pflanzenreste aus der Brackwassermolasse E-Niederbayerns. - Documenta naturae, 27: 23; München.
- GROSCHOPF, P. (1972): Süßbrackwassermolasse. Der Stadt- und Landkreis Ulm. Amtliche Kreisbeschreibung Ulm.
- HEIZMANN, E. P. J., GINSBURG, L. U. & BULOT, CH. (1980): *Prosansanosmilus peregrinus*, ein neuer machairodontider Felide aus dem Miozän Deutschlands und Frankreichs. - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, 58: 3-4; Stuttgart.
- HILDEBRANDT, K.-D. (1989): Ringingen, eine neue untermiozäne Fundstelle in der Brackwassermolasse bei Ulm. - Documenta naturae, 49: 36-45, 4 Abb., 2 Taf.; München.
- KRANZ, W. (1904): Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- und Oberkirchberg südlich Ulm a.D. - Cbl. Min., Geol. u. Pal., 1904: 481-502; Stuttgart.
- MANGOLD, K. (1889): Die Brackwassermolasse der Holzstöcke. - Jh. Ver. f. Naturwiss. u. Math. Ulm 2. (Hinweis auf den Autor im 34. Heft d. Mitt. VNM Ulm 1986, Verfasserverzeichnis S. 146).
- PFLÜGEL, S. (1984): Neufunde aus den Kirchberger Schichten von Günzburg. - A.-W.-G., Molasseforschung '84: 56-57; H. V. G., Günzburg.
- REICHENBACHER, B. (1988): Die Fischfauna der Kirchberger Schichten (Unter-Miozän) an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm. - Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 139: 1-5 und 31-38; Stuttgart.
- RIEBER, A. (1967): Einiges aus der Geographie des Ulmer Raumes: 14-15. - In: Ulm und Ulmer Land in der Vorzeit, Geschichte und Gegenwart; Ulm.
- SCHLICKUM, W. R. (1963): Die Molluskenfauna der Süßbrackwassermolasse von Ober- und Unterkirchberg. - Arch. Moll., 92, 1/2: 1-10; Frankfurt am Main.
- THOST, G. (1967): Aus der Erdgeschichte des Ulmer Raumes; Ulm.
- THOST, G. (1986): Kirchberger Schichten/Illerkirchberg. Beitrag in Heft 3 ("Aufschlüsse") der Ulmer Geographischen Hefte, von H. Birkenfeld: 90-95; Ulm.

8. Tafelerklärungen

Die Aufschlußfotos stammen von September 1989. Das abgebildete Material liegt in der Sammlung des Autors unter den Nummer 1987-Egg bis 1991-Egg.

Tafel 10

Fig. 1: Blick nach N auf die in Abschnitt 3 beschriebene Profilwand der Sand-

grube SCHWER (Profil siehe Abb. 3).

- Fig. 2: Ansicht des oberen Abschnitts der Profilwand. Das Sediment ist durch Regen durchfeuchtet worden. Dadurch treten die einzelnen Schichten mit unterschiedlichen Grautönen hervor.
- Fig. 3: Ansicht der Cerastodermazone mit unterlagernder Kohlentonzone (Bildmitte)

Tafel 11

- Fig. 1: *Cerastoderma*-Schicht aus den Kirchberger Schichten von Eggingen
Inv.-Nr. 1987-Egg-1; x 1
- Fig. 2: Mollusken aus den Kirchberger Schichten von Eggingen, darunter *Brotia escheri* (turmförmig, gerieft)
Inv.-Nr. 1987-Egg-6; x 1.5
- Fig. 3: Monokotyler Wurzelrest mit Blattscheiden (Cyperaceae?)
Inv.-Nr. 1991-Egg-14; x 1.5
- Fig. 4: Hydrobienenlage in Sandstein mit Pflanzenresten und *Congerina amygdaloides* in Tonmergel
Inv.-Nr. 1987-Egg-4

Tafel 12

- Fig. 1: Krokodilplatten und -knochen aus dem Sand von Eggingen;
Inv.-Nr. 1989-Egg-8
- Fig. 2: Kollektion fossiler Blätter in feinsandigen Mergeln, darunter Weiden, Zimt und andere;
Inv.-Nr. 1991-Egg-12 bis 17
- Fig. 3: Blattrest, vermutlich von *Carpinus*;
Inv.-Nr. 1991-Egg-18
- Fig. 4: Blattreste, darunter *Cinnamomum polymorphum*;
Inv.-Nr. 1991-Egg-19
- Fig. 5: Monokotyle Blätter, früher als *Phragmites* oder *Thypha* bezeichnet;
Inv.-Nr. 1991-Egg-13
- Fig. 6: Blattrest einer Myricacee, vielleicht *Myrica lignitum*;
Inv.-Nr. 1991-Egg-12

Kurzmitteilungen

I. GREGOR, H.-J. & HABERDA, H.

Ein Palmenholz aus der Braunkohle der "Älteren Serie" am Südrand des Bayerischen Grundgebirges bei Deggendorf

1. Einleitung

Gefunden wurde der Rest eines "Palmenholzes" (monokotyler Typ mit Leitbündel in Grundmasse) 1992 in Deggendorf auf der Halde der Kiesaufbereitungsanlage der Raiffeisenbank Winzer im "Gries" bei Niederalteich. Er wurde dorthin durch LKW verbracht, und zwar aus einer Kiesgrube in der Flur Au nordwestlich von Winzer.

2. Der Fossilrest

Bei dem ca. 6 x 3 cm großen Teil handelt es sich um z.T. verbogene dichtstehende Leitbündel in Grundmasse - alles stark inkohlt bzw. pseudogagatisiert (Tafel 13, Fig. 1,2). Aufgrund der typischen Ausbildung kann es sich nur um monokotyle Reste und dabei höchstwahrscheinlich um solche von Palmen handeln, da bisher in Molassesedimenten der vorliegenden Älteren Serie am Nordrand der Molassemulde nur Palmen gefunden, keine weiteren stammbürtigen Monokotylen. Gerade *Calamus daemonorops*-Stacheln und *Palmoxydon*-Holz (GREGOR 1989: 24, Taf. 8, Fig. 1-5) vom benachbarten Ponholz belegen Palmen (hier echt als Würger) in der Älteren bzw. Mittleren Serie und lassen die Vermutung zu, daß unsere hier beschriebenen Leitbündel evtl. zu dieser Gattung zu zählen sind, ohne daß dies aber eindeutig zu beweisen wären.

In jedem Fall paßt der fossile Holzrest palökologisch gut in die hoch subtropische Vorwelt am Rand des Grundgebirges. Seine Bedeutung liegt im bisher einzigen Vorkommen in den donanahen Randbecken zwischen Deggendorf und Passau (excl. die *Calamus*-Stacheln).

3. Weitere fossile Funde aus benachbarten Vorkommen

3.1. Das Deggendorfer Gebiet

Funde aus den Ablagerungen unter den Donauschottern hat schon GREGOR (1986: 23-25) mitgeteilt, wobei die vom Bagger gewonnenen Tertiärproben aus wenigen Metern Tiefe einige kleine Samen lieferten.

Adressen der Autoren:

GREGOR, Hans-Joachim, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg
 HABERDA, Heinz, Deggenauerstraße 42, D-94469 Deggendorf

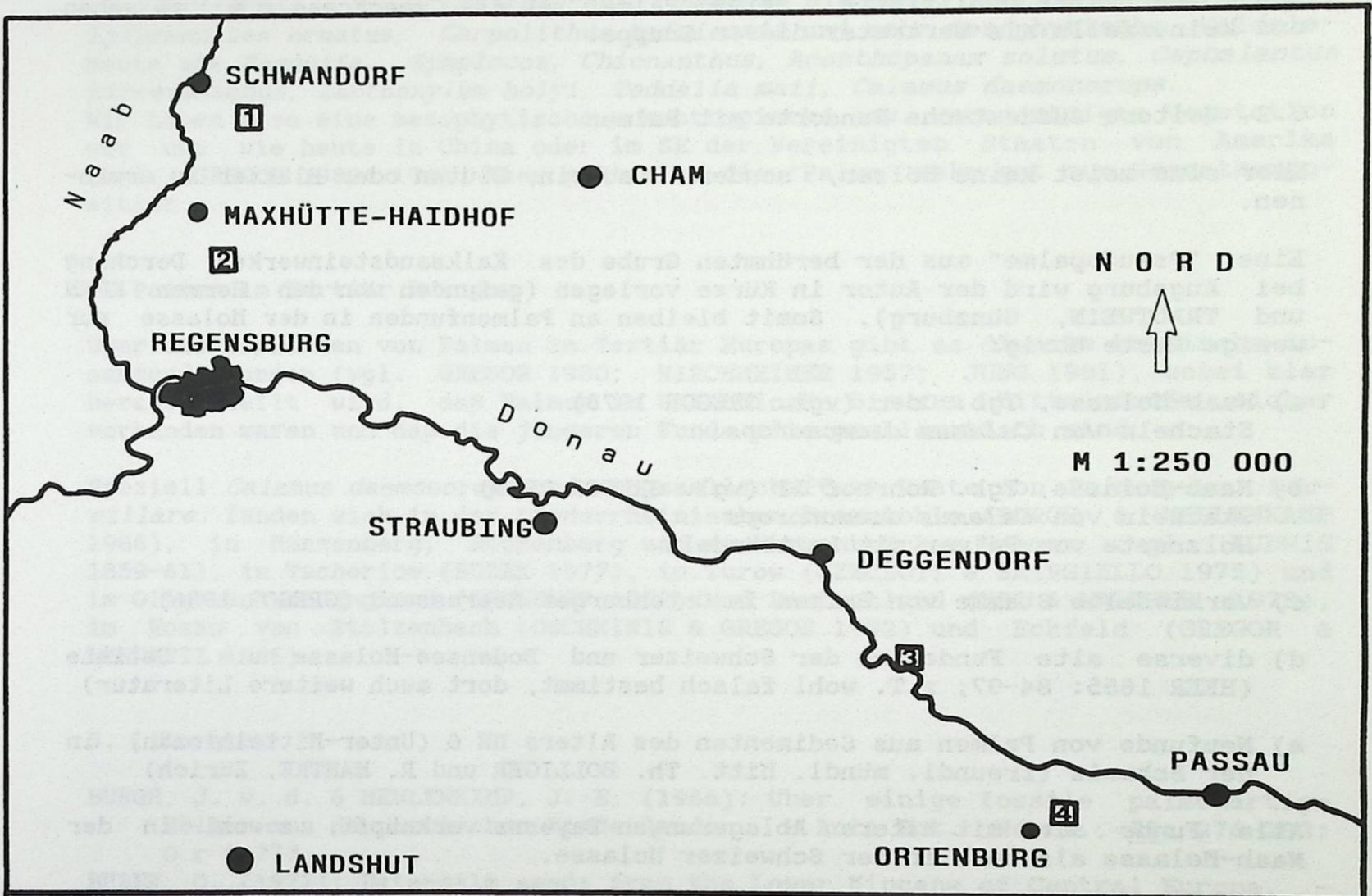


Abb. 1: Situation der palmenführenden Fundstellen am nördlichen Rand der Molasse entlang der Donau und der Naab (Vierecke)

- 1: Schwandorfer Braunkohle
- 2: Ponholzer Kohlentone
- 3: Fund von Winzer
- 4: Rauscheröder Palmstämme

Diese als *Resedaspermum igeli* angesprochenen Resedaceen wurden aufgrund geologischer Überlegungen ins Pliozän gestellt, was hier, zusammen mit dem Palmenrest, revidiert werden muß. Aufgrund der Lage der Sedimente im Bereich der Älteren Serie DEHM's am Rande des Grundgebirges kommt nur der Zeitraum Ottnang, Karpas oder Baden in Frage, wobei wir heute wissen, daß etwa im Badenium schon die Palmen in der Molasse ausgestorben waren (vgl. GREGOR 1980). "Pseudopalmen" sind schon mehrfach gefunden worden, so z.B. von SPITZLBERGER (1987), der in völliger Unkenntnis paläobotanischer Gegebenheiten die Flora

von Goldern kurz publizierte. Seine "Palme" ist als Cyperaceae o.ä. zu sehen und keinesfalls als Vertreter dieser Gruppe.

3.2. Weitere süddeutsche Fundorte mit Palmen

Hier sind meist keine Hölzer, sondern Stacheln, Blüten oder Blätter zu erwähnen.

Eine "Pseudopalme" aus der berühmten Grube des Kalksandsteinwerkes Derching bei Augsburg wird der Autor in Kürze vorlegen (gefunden von den Herren KUHN und TRAUTWEIN, Günzburg). Somit bleiben an Palmenfunden in der Molasse nur wenige Reste übrig:

- a) Naab-Molasse, Tgb. Oder (vgl. GREGOR 1978)
Stacheln von *Calamus daemonorops*
- b) Naab-Molasse, Tgb. Rohrhof II (vgl. GREGOR 1989)
Stacheln von *Calamus daemonorops*
Holzreste von Palmen mit Leitbündeln
- c) verkieselte Stämme von Palmen im Ortenburger Meeressand (GREGOR 1986)
- d) diverse alte Funde aus der Schweizer und Bodensee-Molasse u.a. Gebiete (HEER 1855: 84-97; z.T. wohl falsch bestimmt, dort auch weitere Literatur)
- e) Neufunde von Palmen aus Sedimenten des Alters MN 6 (Unter-Mittelmiozän) in der Schweiz (freundl. mündl. Mitt. Th. BOLLIGER und R. HANTKE, Zürich)

Alle Funde sind mit älteren Ablagerungen Bayerns verknüpft, sowohl in der Naab-Molasse als auch in der Schweizer Molasse.

Unser kleiner Rest zeigt doch recht schön, daß auch Kiesgruben und deren Untergrund beim Ausbaggern noch manche Überraschung bergen können, auch wenn eine Mischserie vorliegt.

- f) Weitere umgelagerte Reste
von *Palmoxylon lacunosum* von Ulm und anderen Fundorten (JUNG 1968: 53; GREGOR & LUTZ 1984) gehören in ältere Ablagerungen.

Alle genannten Fundorten ist ein unter- bis mittelmiozänes Alter zuzusprechen, wobei das von Ponholz evtl. noch problematisch erscheint (vgl. GREGOR 1982: 67).

3.3. Begleitformen der Deggendorfer Palme

Der Fossilrest kann zwar nur als "Monokotyledoneae" (cf. Palme) bestimmt werden - dies genügt aber für eine Vegetationsrekonstruktion, zusammen mit den im folgenden vorgestellten Begleitformen aus diesen donanahen Kohlen und Kohlentonen der Älteren Serie (vgl. zu allem GREGOR 1982: 59-65):

Wasserpflanzen wie *Aldrovandia praevesiculosa*, *Stratiotes kaltennordheimensis*, *Nymphaea* sp., *Brasenia victoria*; Riedpflanzen wie *Spirematospermum wetzleri*, *Umbelliferopsis molassicus*; Sumpfpflanzen wie *Glyptostrobos europaea*, *Myrica*

ceriferiformis, *Nyssa ornithobroma*, *Decodon globosus*, *Spondiaemorpha dehmi*, *Epipremnites ornatus*, *Carpolithus hafniensis* und mehr mesophytische Waldelemente wie *Magnolia*, *Symplocos*, *Chionanthus*, *Acanthopanax solutus*, *Cephalantus kireevskianus*, *Zanthoxylum holyi*, *Toddalia maii*, *Calamus daemonorops*. Wir haben also eine mesophytische, subtropische bzw. warmgemäßigte Vegetation vor uns wie heute in China oder im SE der Vereinigten Staaten von Amerika (vgl. GREGOR 1982: 174). Hier paßt also die "Palme" sehr gut zur Gesamtkomposition.

4. Palmen im Tertiär Europas

über das Vorkommen von Palmen im Tertiär Europas gibt es diverse kritische Zusammenfassungen (vgl. GREGOR 1980; KIRCHHEIMER 1957; JUNG 1981), wobei klar herausgestellt wird, daß Palmen im Untermiozän bis zum Mittelmiozän sicher vorhanden waren und daß die jüngeren Funde alle problematisch sind.

Speziell *Calamus daemonorops* und vergesellschaftete Reste von *Palmoxylon bacillare* fanden sich in der niederrheinischen Braunkohle (BURGH & MEULENKAMP 1966), in Münzenberg, Rockenberg und am Hessenbrücker Hammer (vgl. LUDWIG 1859-61), in Tuchorice (BUZEK 1977), in Turow (CZECZOTT & SKIRGIELLO 1975) und im Oligozän von England (CHANDLER 1957) und Deutschland (MAI & WALTHER 1978), im Eozän von Stolzenbach (OSCHKINIS & GREGOR 1992) und Eckfeld (GREGOR & LÖHNERTZ 1986).

5. Literatur

- BURGH, J. v. d. & MEULENKAMP, J. E. (1966): Über einige fossile palmenartige Hölzer aus den östlichen Niederlanden. - Acta Bot. Neerl., 15: 276-283; Ort ???
- BUZEK, C. (1977): Date-palm seeds from the Lower Miocene of Central Europe. - Vestn. Ustred. ustav geol., 52: 159-168, 2 Taf., 2 Tab.; Praha.
- CHANDLER, M. E. J. (1957): The Oligocene Flora of the Bovey Tracey Lake Basin, Devonshire. - Bull. brit. Mus. (natur. hist.) Geol., 3, 3: 71-123, pls. 11-17; London.
- CZECZOTT, H. & SKIRGIELLO, A. (1975): Dicotyledoneae. - In: The fossil flora of Turow near Bogatynia, II, 4, Prace Muzeum Ziemi, 24: 25-56, Taf. IV-XI; Warszawa.
- GREGOR, H.-J. (1978): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle. I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 167, 1-3: 8-103, 30 Abb., 4 Tab., 15 Taf.; Stuttgart.
- (1980): Zum Vorkommen fossiler Palmenreste im Jungtertiär Europas unter besonderer Berücksichtigung der Ablagerungen der Oberen Süßwasser-Molasse Süd-Deutschlands. - Ber. Bayer. Bot. Ges., 51: 135-144; München.
- (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands - Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. - 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anhang; Enke Verlag, Stuttgart.
- (1986a): Erstnachweis von Resedaceen im Jungtertiär Süddeutschlands - *Resedopsis igeli* nov. gen. et spec. - Documenta naturae, 28: 23-25, 3 Abb., Taf. 9; München.
- (1986b): Neufunde aus der Brackwassermolasse Süddeutschlands. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben e.V., 90, 2: 55-62, 3 Taf., 2 Abb.; Augsburg.

- (1989): Neue geologisch-paläontologische Ergebnisse aus den Tagebauen der "Oberpfälzer Braunkohle" (Naab-Molasse, Miozän). - Documenta naturae, 55: 1-78, 15 Abb, 10 Taf.; München.
- & LÖHNERTZ, W. (1986): Paläobotanische Untersuchungen im Alttertiär des linksrheinischen Schiefergebirges. - Mitt. d. Ver. f. Naturwiss. u. Math. Ulm (Donau), 34: 86-112, 3 Taf.; Ulm.
- & LUTZ, H. (1984): Süßwasserquarzite mit Palmenresten aus dem Miozän von Eggingen (Ulm). - Günzburger Hefte, 2 (Molasseforschung) 84): 58-61, div. Fig.; Günzburg.
- HEER, O.: Flora Tertiaria Helvetiae. - Bd. I, 117 S., 50 Taf.; Winterthur 1855. Bd. II, 100 S., 110 Taf.; Winterthur 1856. Bd. III, 378 S., 156 Taf.; Winterthur 1859.
- JUNG, W. (1968): Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. - 25. Ber. naturw. Ver. Landshut: 43-72, 8 Taf.; Landshut.
- (1981): Sind die fossilen Palmenhölzer aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerns umgelagert? - Ber. Bayer. Bot. Ges., 52: 109-116, 3 Taf.; München.
- KIRCHHEIMER, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. - 672 S, 55 Taf., VEB Wilhelm Knapp Verl.; Halle (Saale).
- LUDWIG, R. (1859-1861): Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation. - Palaeontographica, 8, 2-4: 39-154, Taf. VI-LX; Cassel.
- MAI, D. H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28, 200 S. 50 Taf., 6 Tab., 1 Abb.; Dresden.
- OSCHIKINIS, V. & GREGOR, H.-J. (1992): Paläontologische Funde aus der eozänen Braunkohle des Untertagebaus Stolzenbach (Preußen Elektra) in Niederhessen. I. Die Flora. - Documenta naturae, 72: 1-31, Abb. 1-9, Tab. 1-4, Taf. 1-8; München.
- SPITZLBERGER, G. (1987): Miozän-Grabung Goldern bei Landshut 1986. - Jber. u. Mitt. Freunde Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München, 15: 44-52, 4 Abb.; München.

6. Tafelerklärung

Tafel 13:

Das abgebildete fossile Stück liegt in der Privatsammlung HABERDA in Deggen-dorf (o. Nr.); x 2.

Fig. 1: Inkohltes monokotyles Fossilstück mit deutlichen verbogenen Leitbündeln in stark pseudogagatisierter Grundmasse

Fig. 2: wie 1, die Torsion des gesamten Stückes zeigend.

II. SEEHUBER, U.

Die Mittelmiozäne Wirbeltierfauna von Burtenbach

1. Vorwort

Große Bedeutung erlangte die Fundstelle Burtenbach vor allem wegen der überaus reichen Blattflora, die man 1980 in einer Mergellinse entdeckte. In der darauffolgenden Zeit wurden beim Abbau der blätterführenden Mergel auch immer wieder Reste fossiler Wirbeltiere gefunden. Daher hielt ich es für sinnvoll, die in Burtenbach gefundenen Tierfossilien einmal im Überblick darzustellen. Darüberhinaus wird das Alter der Fauna diskutiert.

2. Lage der Fundstelle

Die Fundstelle befindet sich in der Sandgrube DUMERTH bei Burtenbach (Meßtischblatt 7628 Jettingen; r07900, h55320) zwischen Jettingen und Thannhausen. In der Sandgrube stehen Sande und Kalksandsteine der Älteren Serie DEHMs an, in die immer wieder Tonmergel und Algenkalke eingeschaltet sind. Wirbeltierfossilien wurden in allen Schichten gefunden, jedoch mit unterschiedlicher Häufigkeit. Am ergiebigsten erwiesen sich die Algenkalke.

3. Fossilinhalt

PISCES: Pisces indet.

REPTILIA: Testudinata: *Clemmydopsis turnauensis* (H. v. MEYER)
Trionyx sp.
Testudo sp.
 Crocodilia: *Diplocynodon* sp.

AVES: Aves indet.

MAMALIA: Rodentia: *Steneofiber* sp.
 Lagomorpha: Lagomorpha indet.
 Artiodactyla: *Dorcatherium crassum* (LARTET)
Dorcatherium guntianum H. v. MEYER
Micromeryx sp.
 Cervidae indet.
Hyotherium sp.
 Perissodactyla: *Anchitherium aurelianense* CUVIER
 Rhinocerothidae indet.
 Proboscidea: *Gomphotherium angustidens* (CUVIER)

 Adresse des Autors:

SEEHUBER, Ulrich, Joh.-Wisrich-Str. 5, 86450 Altenmünster

Bei den gefundenen Resten handelt es sich überwiegend um Knochenreste, einzelne Zähne bzw. deren Bruchstücke, selten um ganze Kiefer (Coll. KUHN, TRAUTWEIN u.a.).

Als absolute Rarität muß dagegen eine Vogelfeder (Coll. TRAUTWEIN) angesehen werden, die man in den blätterführenden Mergeln gefunden hat. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um den ersten Fund einer Feder aus den süddeutschen Molasseschichten. Nur in molasseäquivalenten Ablagerungen - wie im Randecker Maar oder am Goldberg im Ries - wurden bisher Federn entdeckt.

4. Alter der Fauna

Aufgrund der vorliegenden Blattflora gibt GREGOR (1989: 329) für die Fundstelle ein badisches Alter, "... wohl Ober-Baden bis Karpat ...", an. Für die Säugerzone geht er von dem Zeitraum zwischen MN5 und MN7 aus. Diese Angaben lassen sich aufgrund der gefundenen Wirbeltiere nur bestätigen. Zwar fehlen in der Fauna von Burtenbach stratigraphisch wichtige Kleinsäugerreste, doch kann man z.B. an dem Fund von *Dorcatherium guntianum*, der im Bereich der Zentralen Paratethys nur bis zum Übergangsbereich MN6/7 nachgewiesen ist, sehen, daß die Annahme von GREGOR, die sich größtenteils auf die zuerst bearbeitete Flora stützt, durchaus diskutabel ist.

5. Danksagung

Ich danke den Herren J. TRAUTWEIN, Ichenhausen, und R. KUHN, Günzburg, für ihre freundliche Unterstützung und Prof. Dr. K. HEISSIG (Institut für Paläontologie und historische Geologie München) für Bestimmungshilfen.

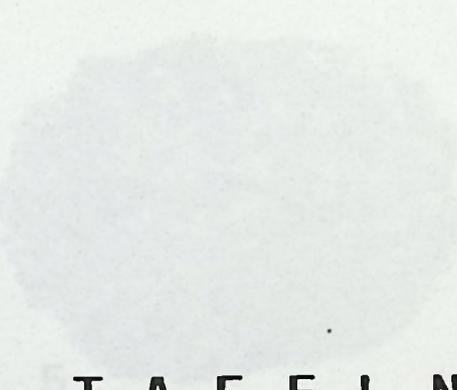
6. Literaturhinweise

- GREGOR, H.-J. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns: 6. Interpretation der Ergebnisse. - *Geologica Bavarica*, 94: 326-339; München.
- SCHMID, H. (1984): Eine miozäne Blatt- und Fruchtflora von der Fossilfundstelle Sandgrube DUMERTH in Burtenbach. - *Molasseforschung '84*, August-Wetzler-Gedenkband: 40-46; Günzburg.



2

3



5

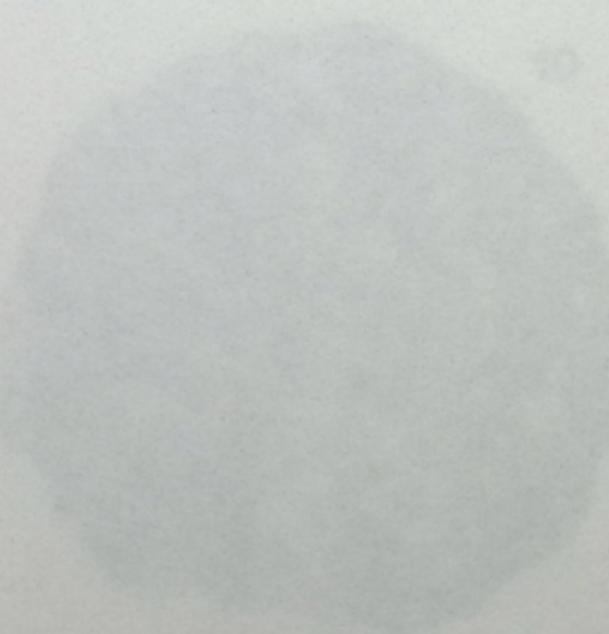
T A F E L N

6

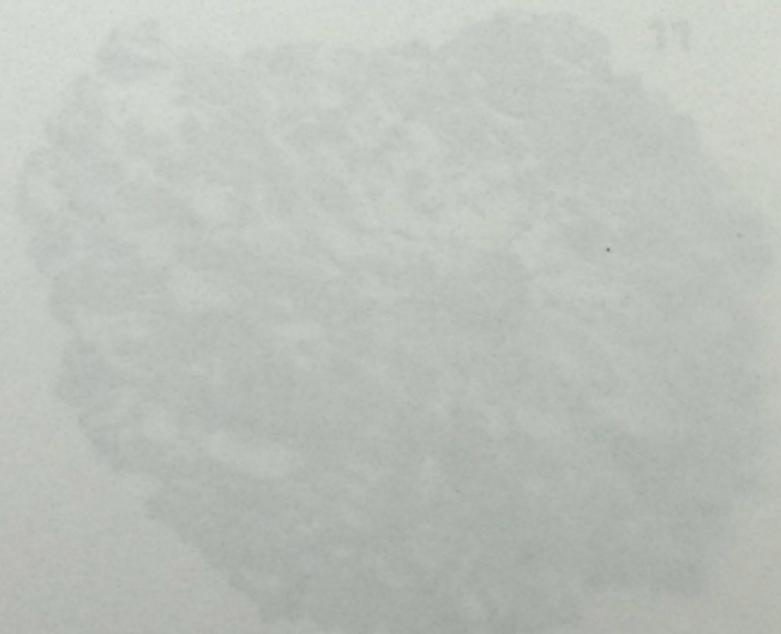


8

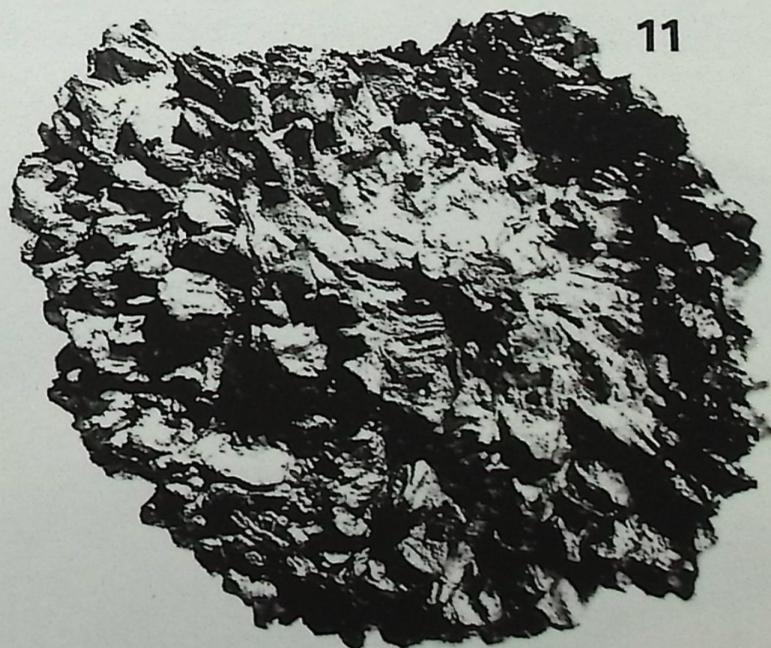
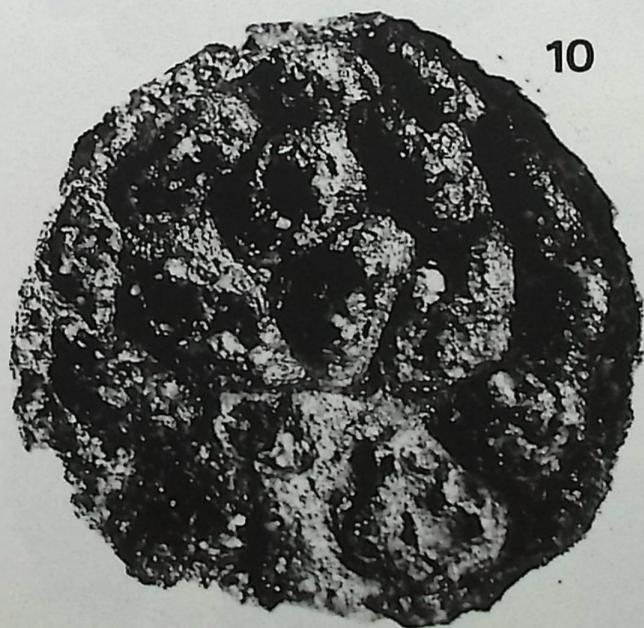
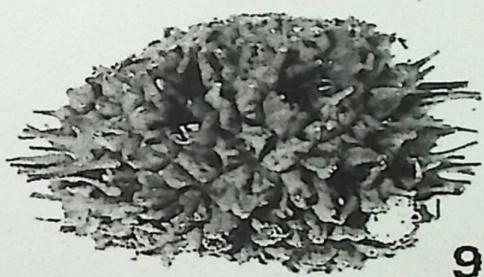
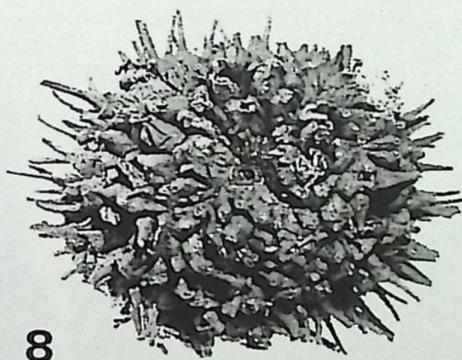
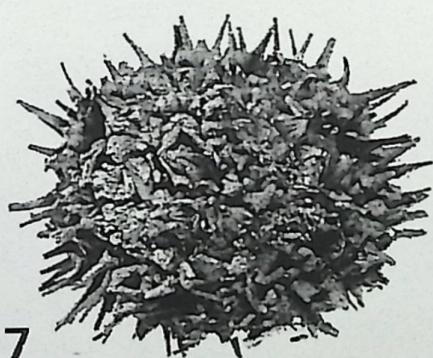
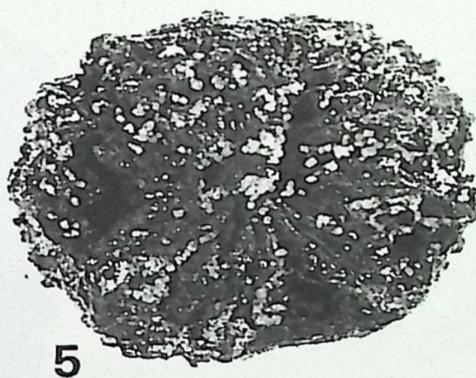
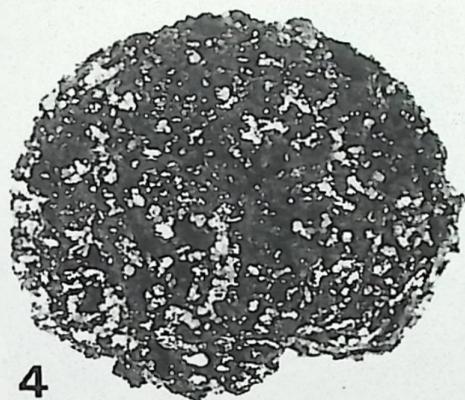
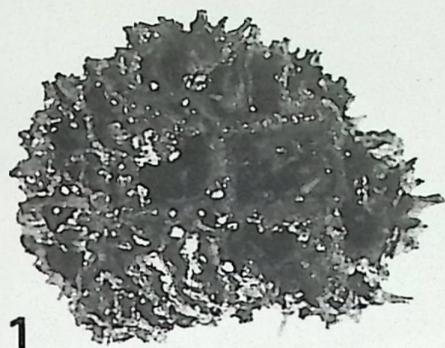
9



10

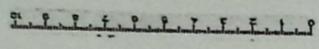
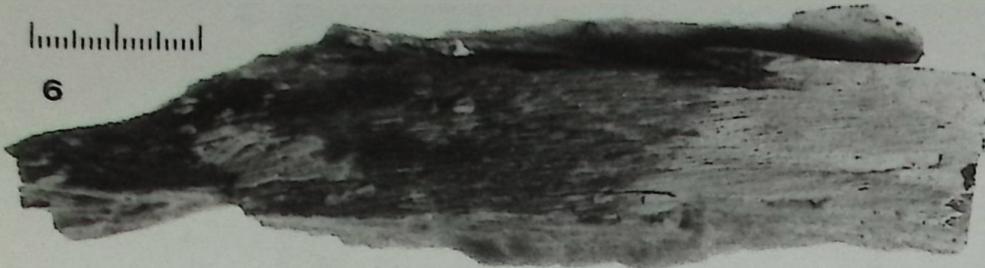


11

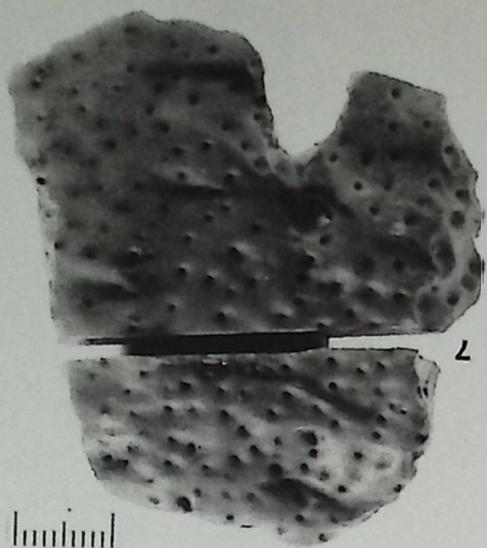
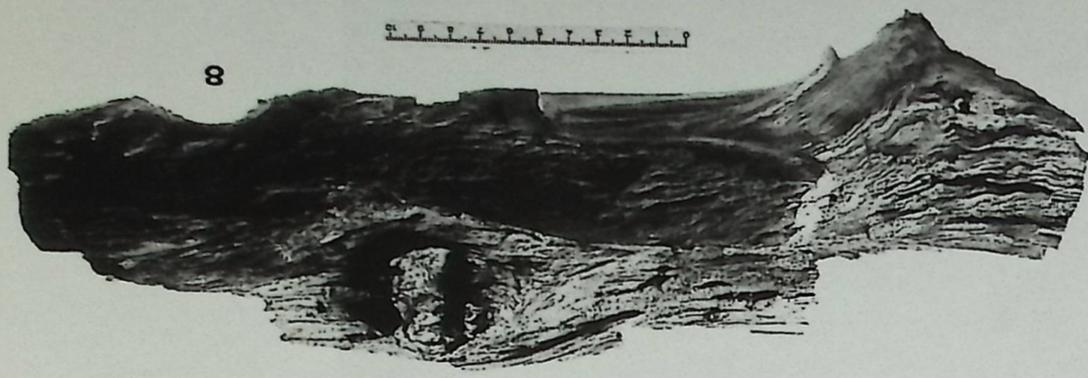


lulululul

6



8



7

lululul



9



5

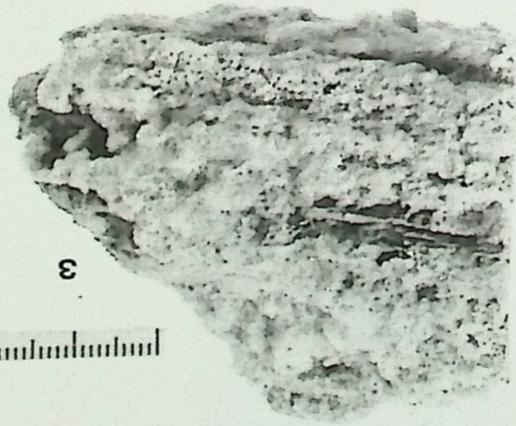


2

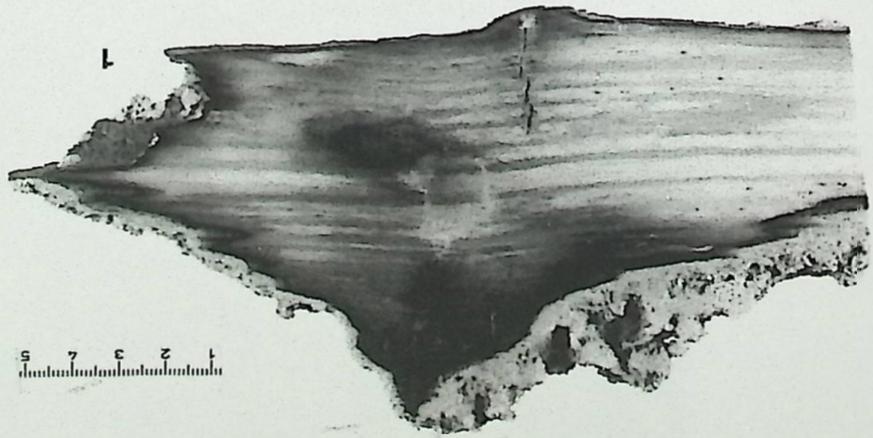
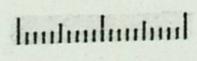


4

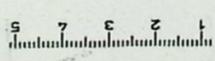
lulululul

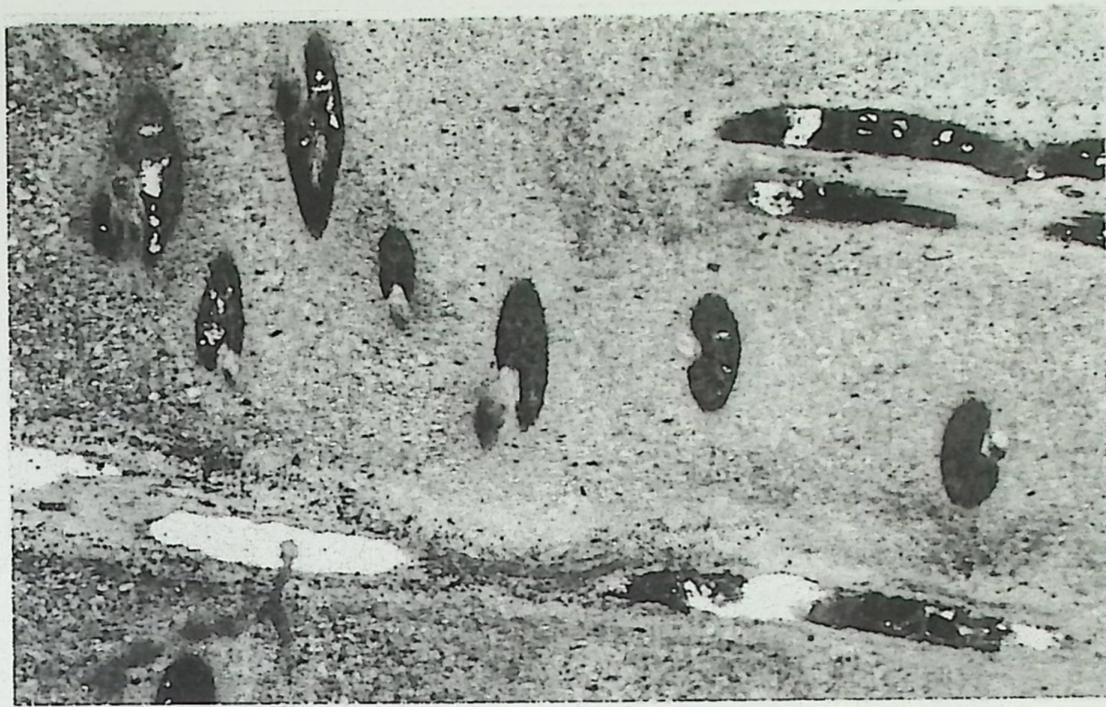


3



1

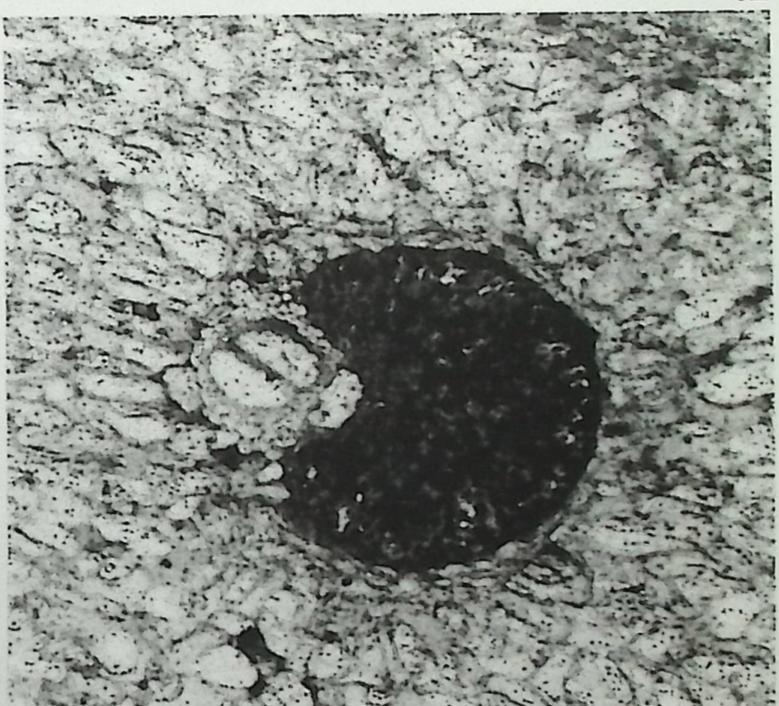




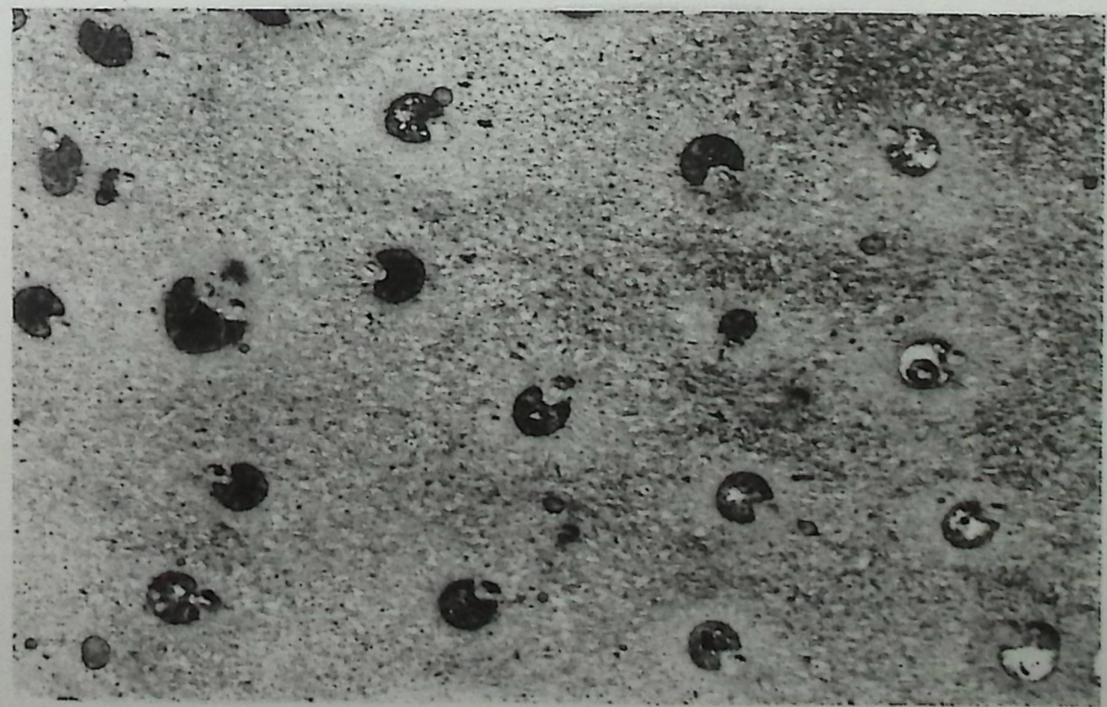
10



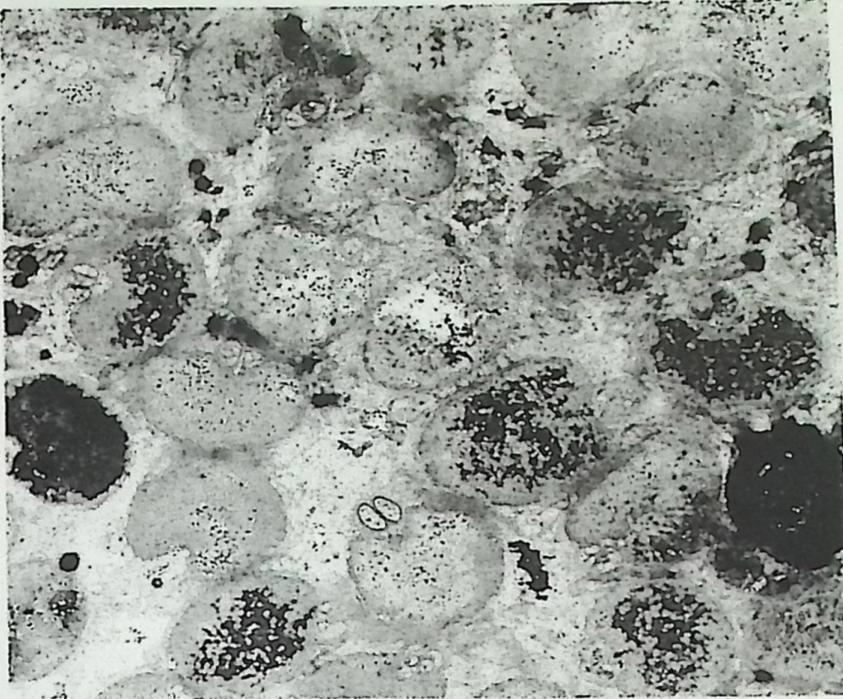
11



12



13



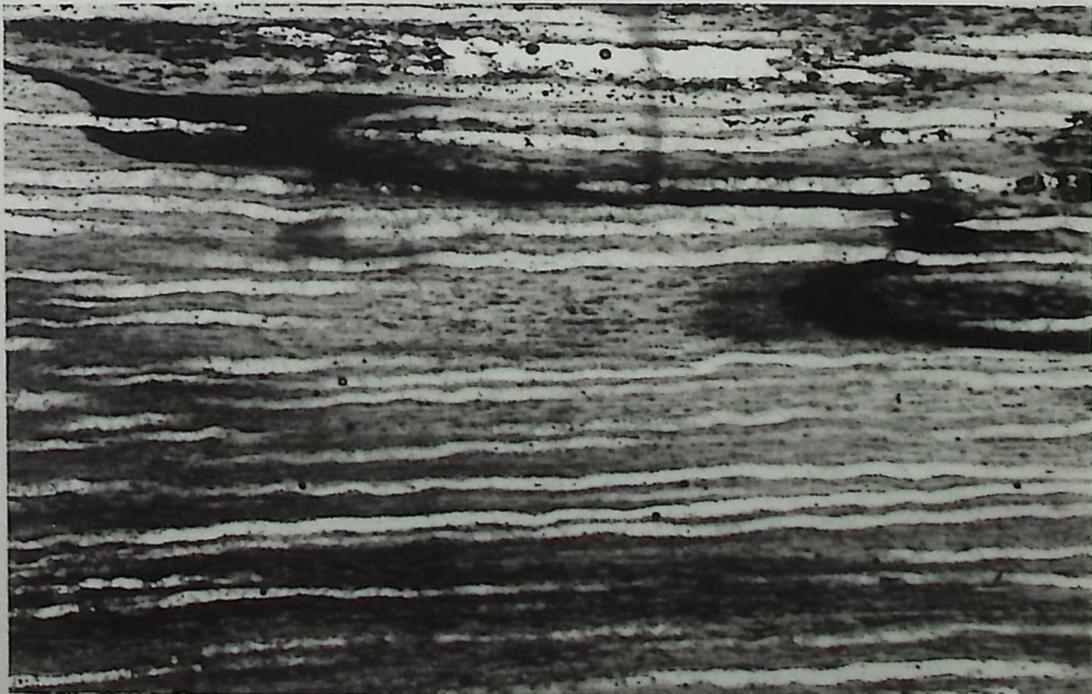
14



15



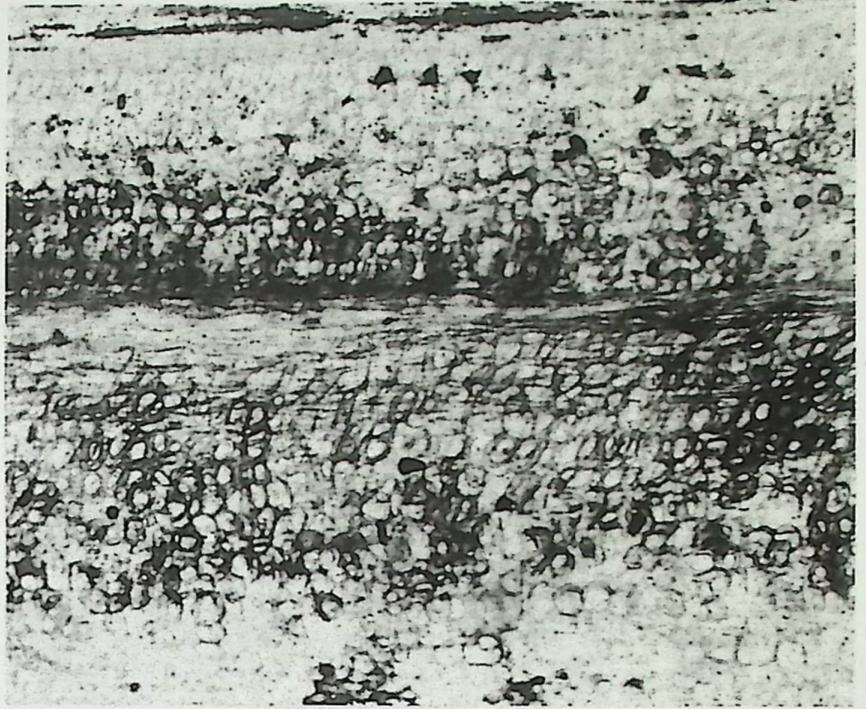
16



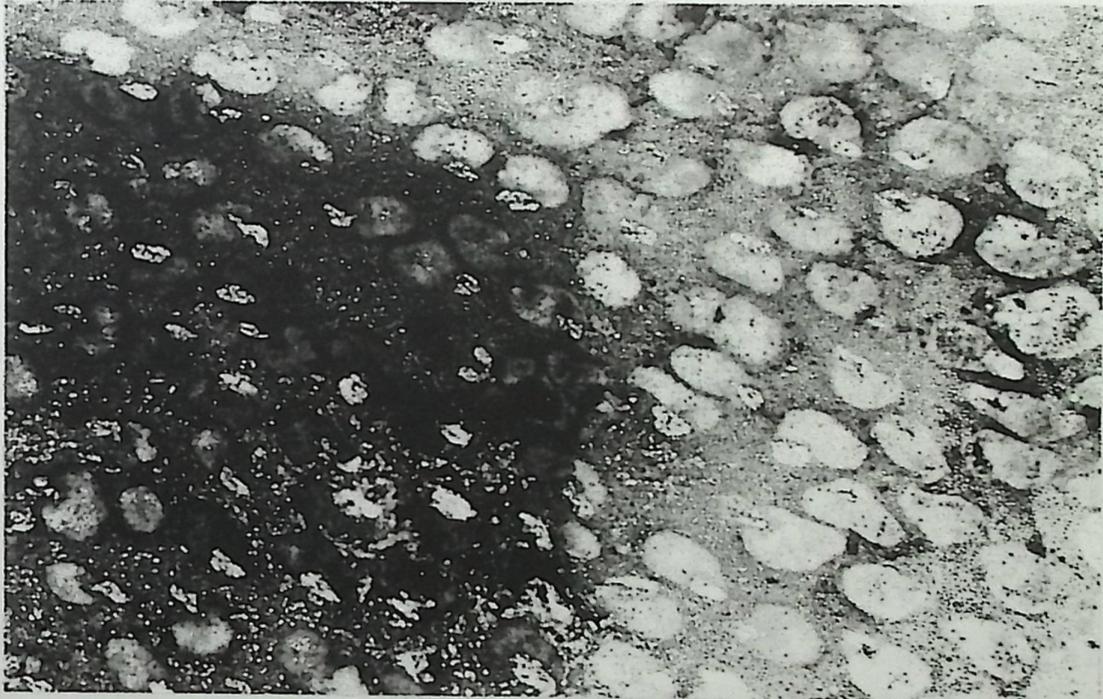
17



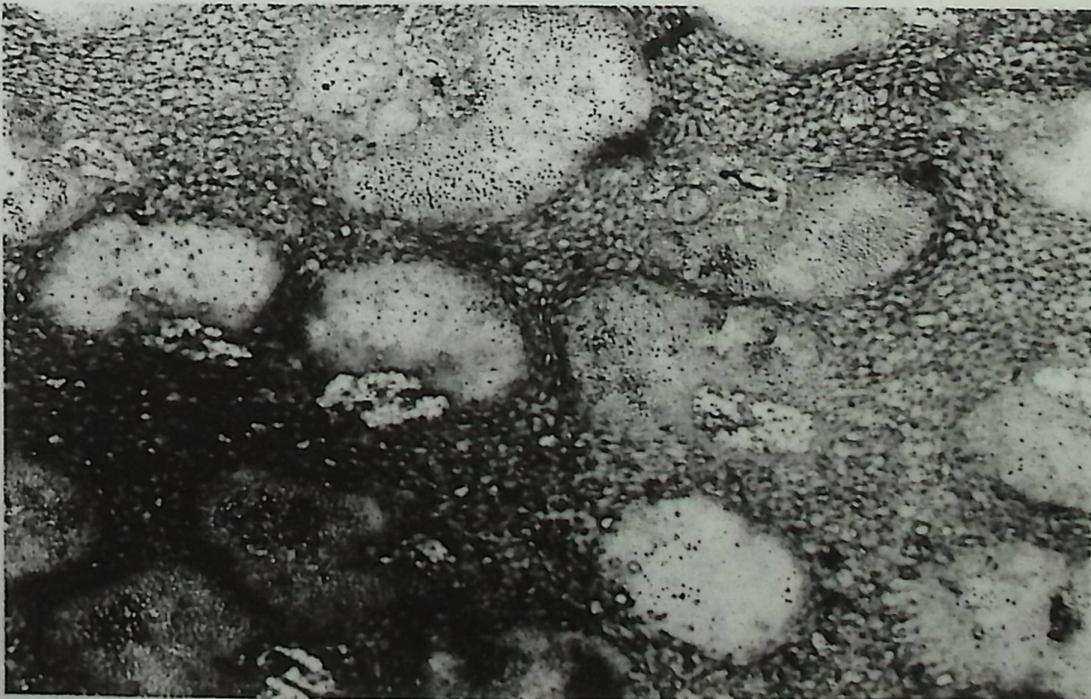
18



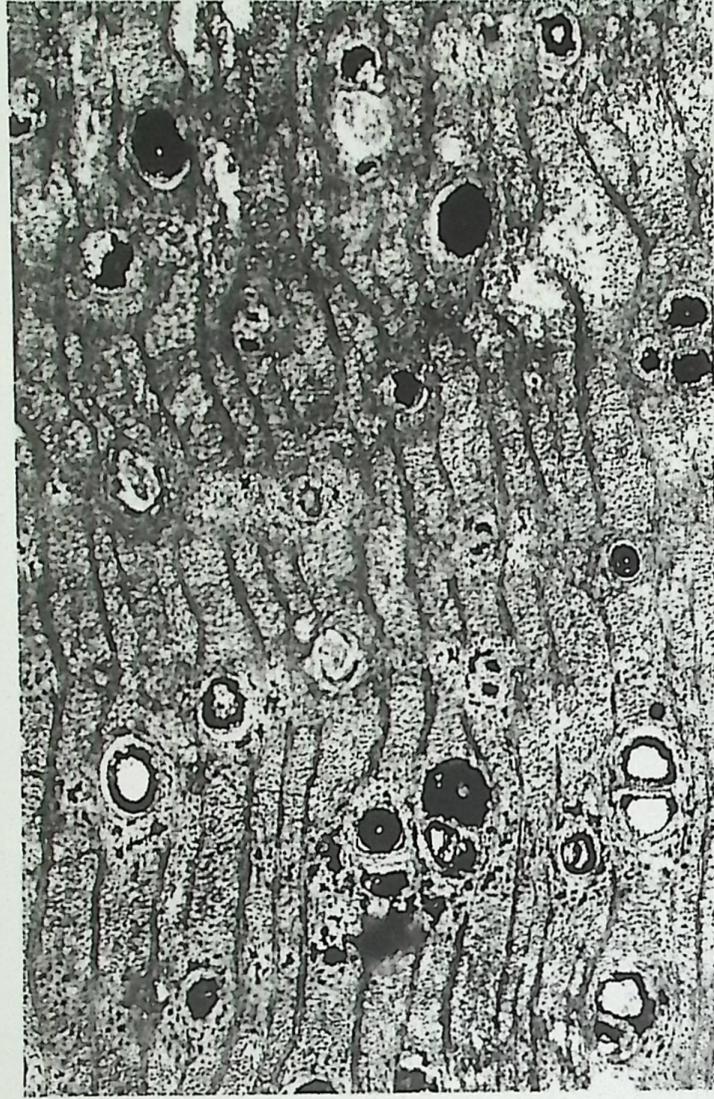
19



20



21



22



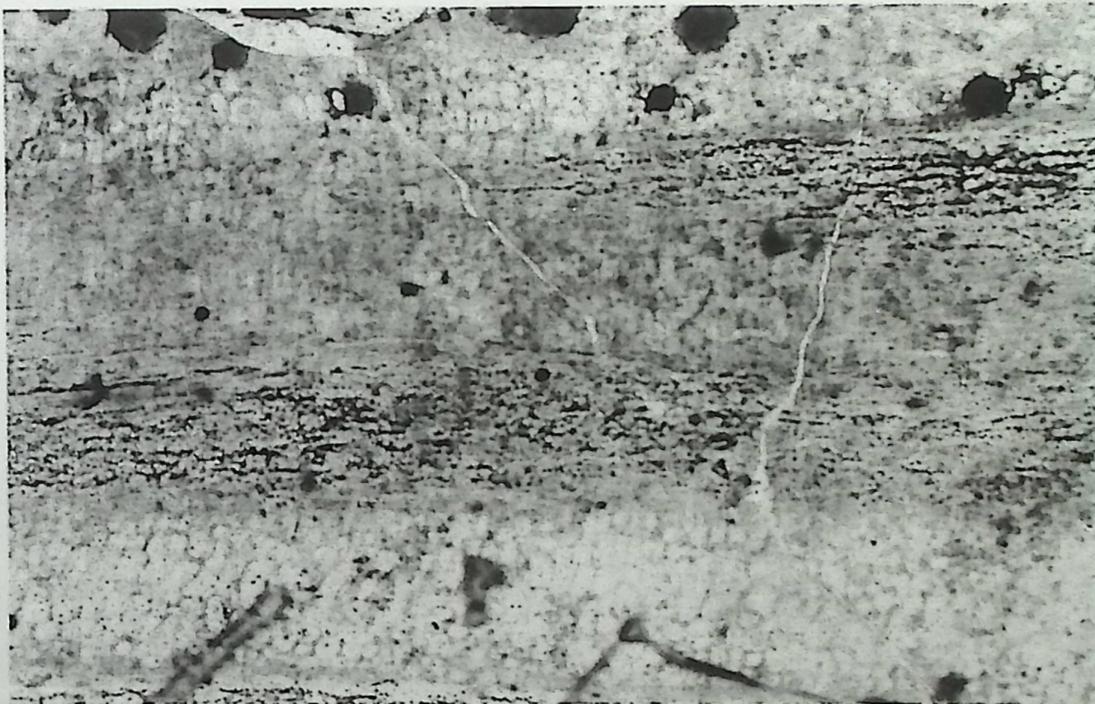
23



24

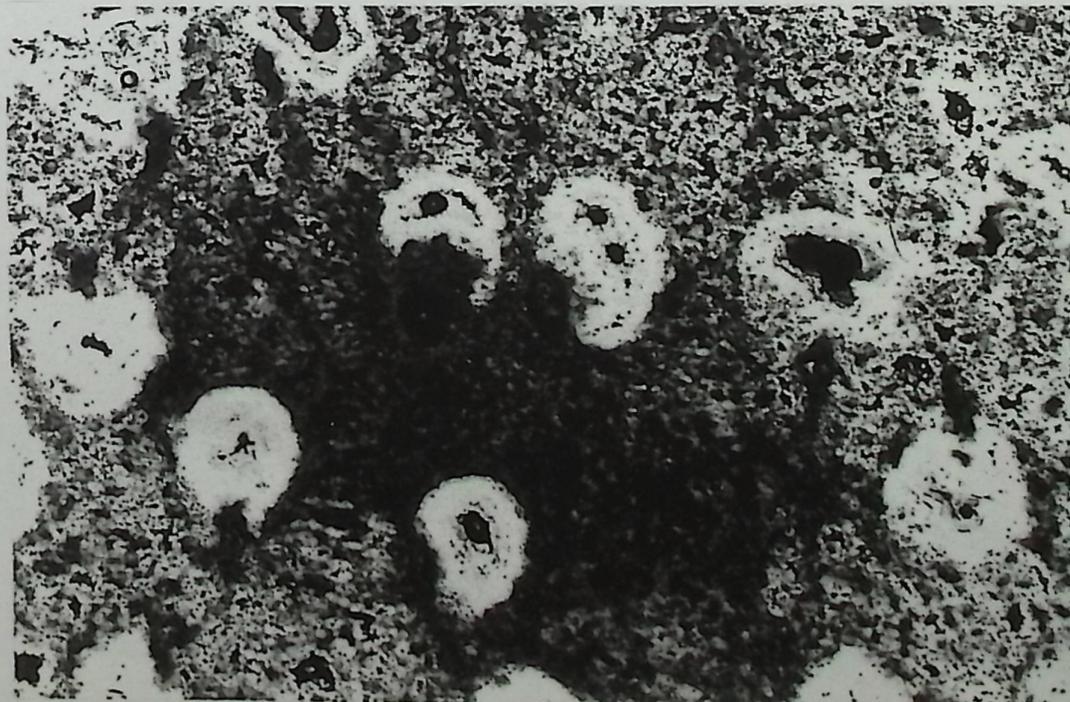


25



26

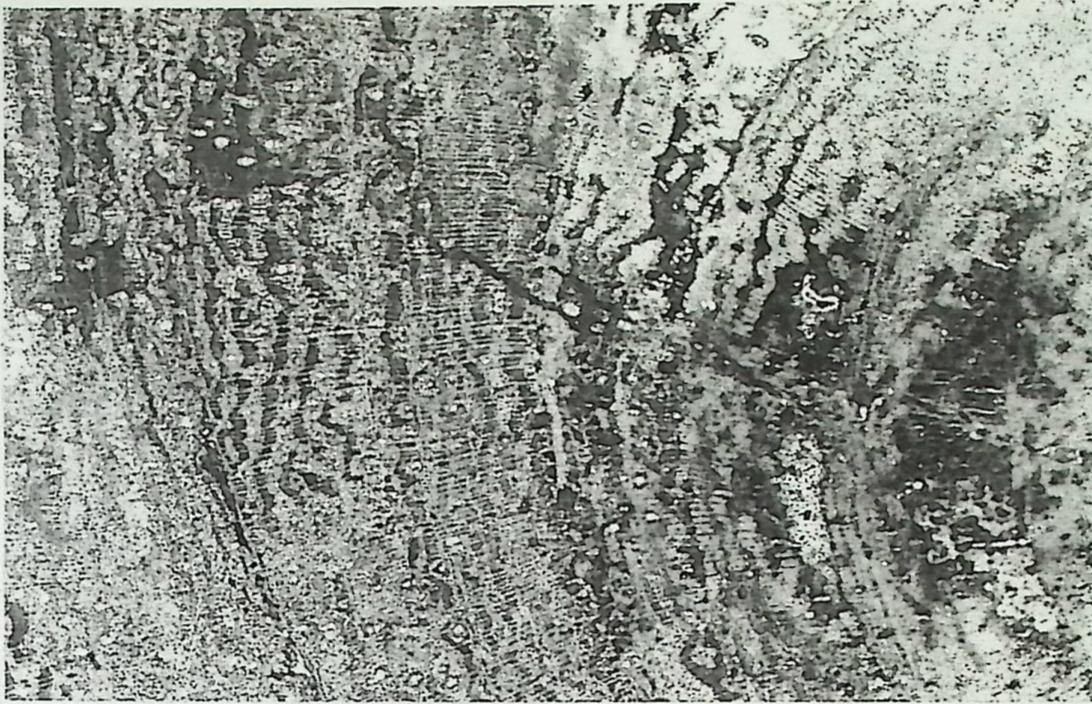
27



28



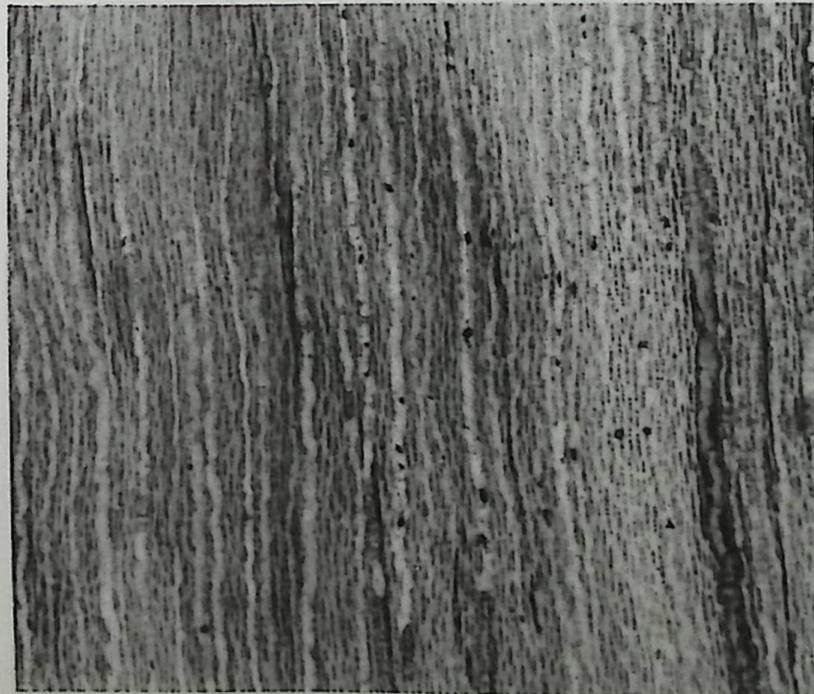
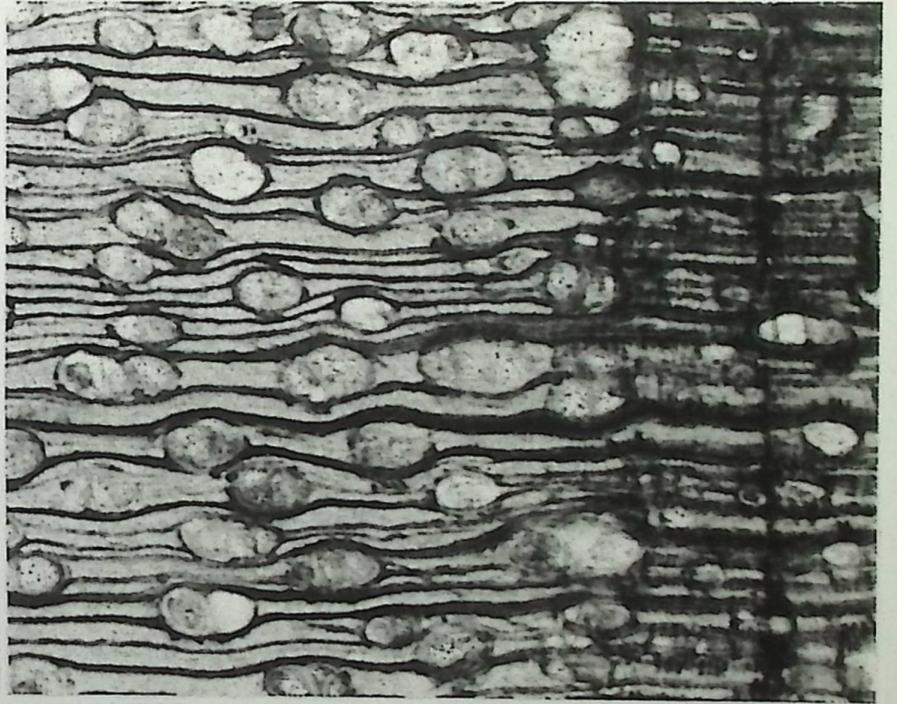
29



30



31



32

33



34



36



35



37



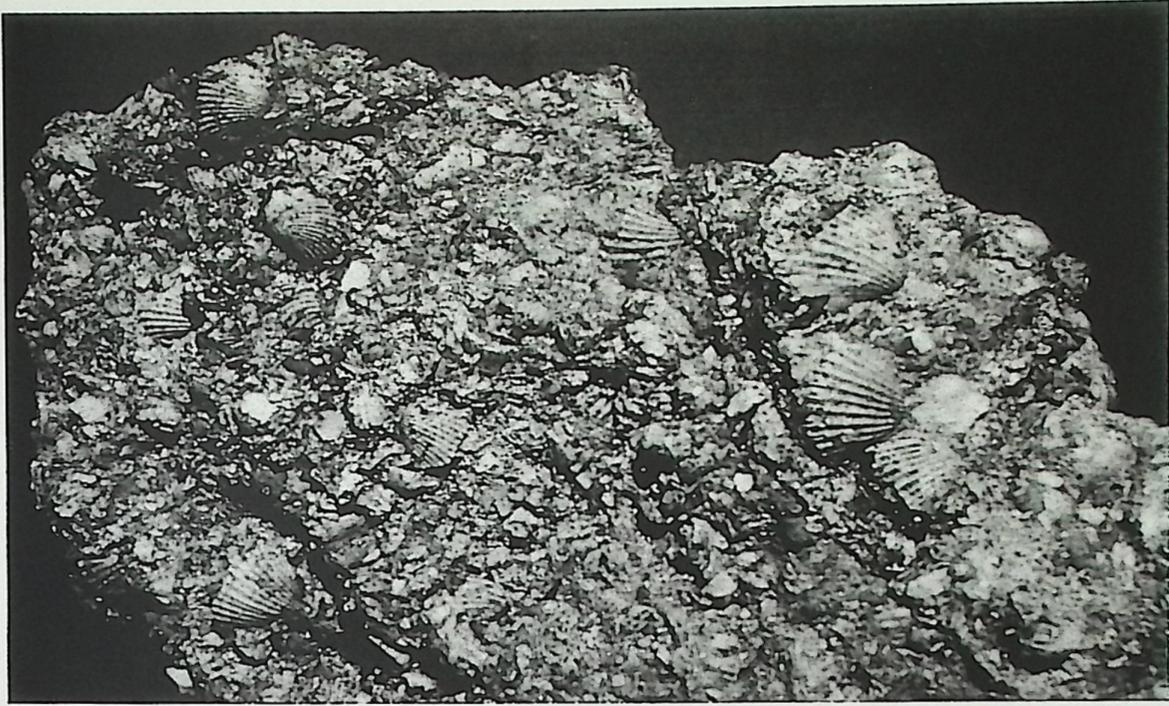
1



2



3



1



2



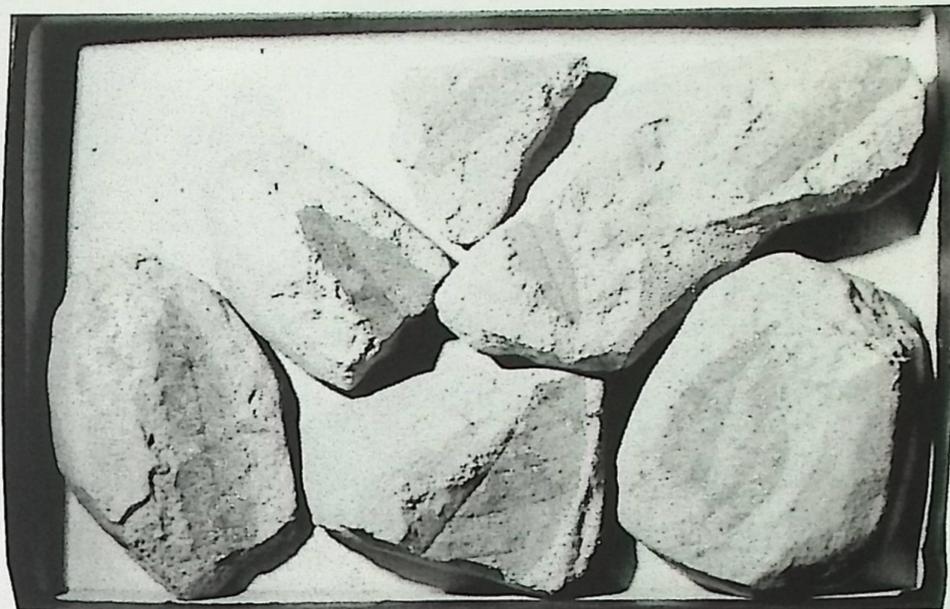
3



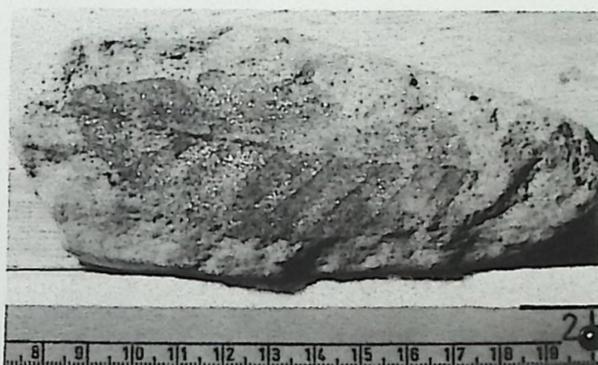
4



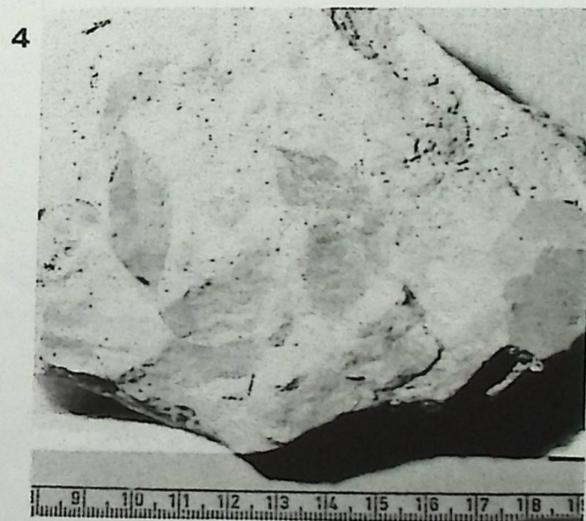
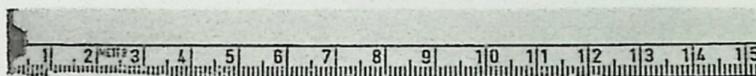
1



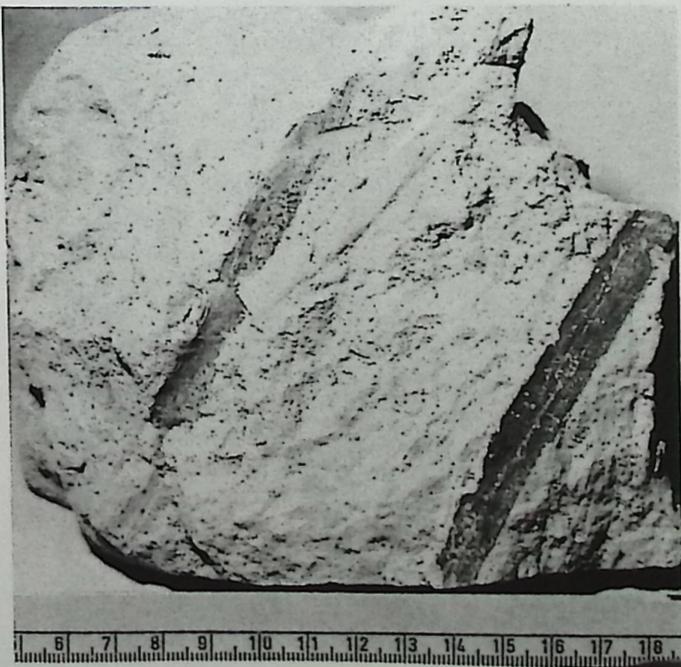
2



3



4



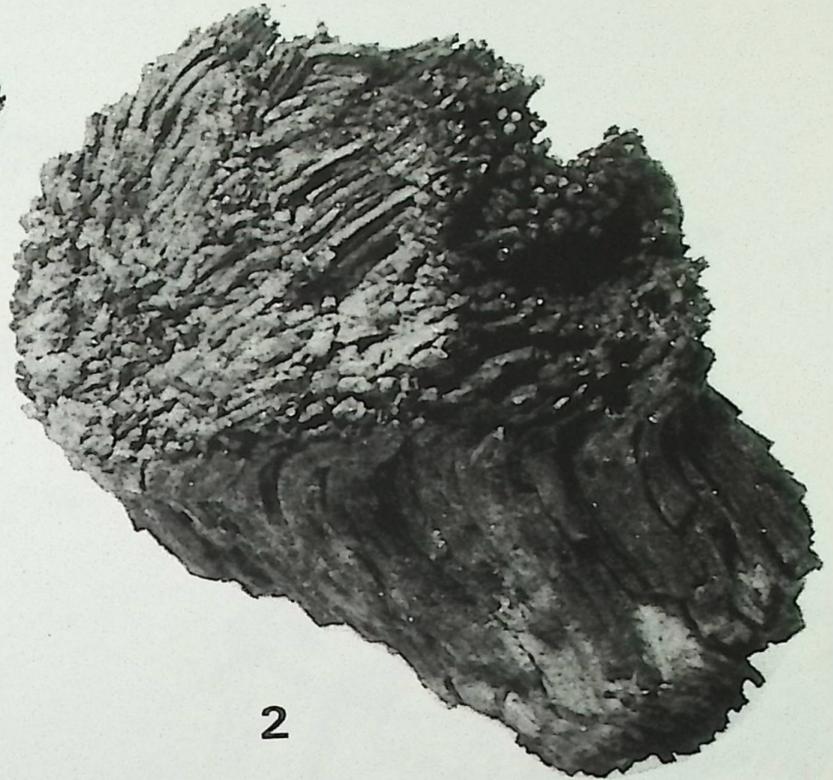
5



6



1



2



3