

FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA

Die tertiären Floren des Mittelmeergebietes

Vegetationsgeschichte, Phyt stratigraphie, Paläökologie,
Paläoklimatologie, Paläogeographie

herausgegeben
von
Dr. Hans-Joachim Gregor



Vierter Band - Zweite Abteilung

München
Verlag Documenta naturae
2002

documenta naturae

Sonderband:

FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA

Band IV - Abteilung 2

Jahrgang 2002

ISBN 3-86544-824-0

ISSN 1433-1705

Herausgeber: Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching,

Vertrieb: Dipl.-Ing. Herbert Goslowsky, Valerystraße 55, D-85716 Unterschleißheim

Der Sonderband aus dem Verlag Documenta naturae erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Paläophytologie, Botanik, Stratigraphie, Paläökologie, Taphonomie, Paläoklimatologie usw., nur das Mediterrangebiet betreffend

Der Sonderband ist Mitteilungsorgan der
Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA)
im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

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

Copyright: beim Verlag und dem Verlagsleiter, für die Kartenwerke liegt das Copyright bei
A. TOSCANO del BANNER Kartendienst und Werbegrafik, München

Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: Samaren von *Cedrelospermum acquense* SAPORTA und ein Blatt von *Tremophyllum tenerrimum* an einem Zweig – vermutlich zusammenhängende Organe einer Art

[www. Palaeo-Bavarian-Geological-Survey.de](http://www.Palaeo-Bavarian-Geological-Survey.de)

München 2002

FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA IV.2

Die fossile Megaflora von Cereste in der Provence I (Coll. LUTZ)

von H.-J.GREGOR



Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching

e-mail: H.-J.Gregor@t-online.de

Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-biostratigraphischen Arbeitsgruppe **PBA** im Museum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg, Germany

Die fossile Megaflora von Cereste in der Provence – I (Coll. LUTZ)

von H.-J.GREGOR

Summary

The Oligocene leaf- and Fruit-Flora from the limestone of Cereste (private collection LUTZ) (Southern France) contains abundant, mesophytic and bottomland plants like *Engelhardia*, *Tetraclinis*, *Daphnogene*, *Cedrelospermum*, *Leguminosites*, Betulaceae, *Cypselites*, Chenopodiaceae and *Buxus*, but also the rare *Sabal major*, *Lygodium*, *Taxodium*, or *Clematis*. The age seems to be Uppermost Oligocene or even Lowermost Miocene, the ecology and climate as all the other data suggest, a warm-temperate virginia-climate and a mixed-mesophytic forest as today in China and North-America.

Zusammenfassung

Es wird eine Blatt- und Fruchtflora von Cereste (Süd-Frankreich) beschrieben, wobei die Funde aus der Privatsammlung LUTZ (Mainz) stammen.

Die mesophytische Flora hat Elemente wie *Engelhardia macroptera*, *Tetraclinis salicornoides*, *Cedrelospermum*, *Daphnogene lanceolata*, Betulaceen, *Cypselites* - Pappusfrüchte, Chenopodiaceen, *Leguminosites* und *Buxus*, aber auch seltene Elemente wie *Sabal major*, *Lygodium*, *Taxodium* oder *Clematis*.

Das Alter sollte im Sinne früherer Zuordnungen Unter-Oligozän sein, macht aber einen eindeutig oberstoligozänen bzw. sogar unterstmiozänen Eindruck !

Die Vegetation läßt sich als Mixed-mesophytic forest in einem warm-temperierten Virginia-Klima rekonstruieren.

Adresse des Autors:

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-mail: h.-j.gregor@t-online.de

Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und Naturmuseum Augsburg

Inhalt	Seite
Zusammenfassung - Summary	1
1. Einleitung und Danksagung	2
2. Die Fundstelle Cereste	3
2.1 Geologie und Geographie	3
2.1.1 Die Fundstelle LUTZ	3
2.1.2 Andere Fundstellen im Gebiet	3
2.2 Bisherige Altersstellung	3
2.3 Bisherige Fossilfunde	7
3. Fossilium Catalogus	7
3.1 Pteridophyta	7
3.2 Gymnospermae	8
3.3 Angiospermae	9
3.3.1 Dicotyledoneae	9
3.3.2 Monocotyledoneae	19
3.4 Weitere Pflanzenreste	20
3.5 Die Fauna	22
4. Paläofloristische Auswertung	22
4.1 Paläökologie	22
4.2 Paläoklimatologie	23
4.3 Biostratigraphische Problematik	25
5. Literatur	26
6 Tafeln	30

1. Einleitung und Danksagung

Vor mehreren Jahren begann ich, mich mit den neogenen Floren des Mediterranen Raumes zu beschäftigen und kam im Laufe der Zeit natürlich auch zu den paläogenen Floren. Eine der bekanntesten ist die von Cereste in der Provence, wobei von dieser Fundstelle vor allem die Insekten bekannt geworden sind.

Nachdem die Flora weder erschöpfend bearbeitet ist, jedenfalls nicht in neuerer Zeit und die bisher vorliegenden paläozoologischen Befunde der fossilen Flora zu widersprechen scheinen, hat sich der Autor entschlossen, die Flora aus diversen Privatsammlungen zu untersuchen und darzustellen. Weiterhin sollte die Palökologie und das Paläoklima rekonstruiert und vor allem das Alter der Flora näher betrachtet werden. SAPORTA hat natürlich in mehreren Bänden die Flora der Umgebung dargestellt (1862a,b,1867a,b,1873a,b,1888,1889), allerdings im Sinne des damaligen Wissensstandes, der heute so nicht mehr akzeptierbar ist (in Vorb. FTM IV.5). Im Einzelnen werden die Komplexe, wie sie in den Privatsammlungen vorliegen, dargestellt. Auf diese Weise lassen sich aufgrund verschiedener Ausgräber, diverser Methoden und unterschiedlicher Fundorte eventuell auch Aussagen über kleinregionale Unterschiede finden.

Vor geraumer Zeit schon übergab mir Kollege H. LUTZ (Mainz) einige dünnplattige Mergelkalke der bekannten Fundstelle Cereste in Frankreich, mit sehr schön erhaltenen Pflanzenfossilien zur näheren Bearbeitung.

Im Zuge der Bearbeitung von Fauna und Flora von Cereste (LUTZ 1984, GREGOR 1985) wurden auch die Fossilien von der Fundstelle Dauphin von Herrn HENROTAY (Aufsamm- lung von 16. 11. 1984) zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt (vgl. FTM IV.3).

Im vorliegenden Band werden die Funde des Kollegen Herbert LUTZ (Mainz) und im über- nächsten die der Familie GRÜNINGER (Stuttgart, FTM IV.4) vorgestellt.

Für Überlassung des Materials sowie Hilfe bei der Bearbeitung bedanke ich mich ganz herzlich bei Kollegen Dr. H. LUTZ vom Naturhistorischen Museum (Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz, Reichsklarastr. 10, D - 55116 Mainz).

Die Fotos wurden in hervorragender Weise wieder von F. HÖCK vom Inst. f. Paläontologie und hist. Geologie in München aufgenommen.

2. Die Fundstelle Cereste

2.1 Geologie und Geographie

Cereste liegt nahe Aix-en-Provence, zwischen Apt und Manosque im Departement Marseille, in Südfrankreich, in den Alpen der Haut Provinz Provence (Abb. 1, 2) und zeichnet sich heute durch eine hügelige Landschaft mit mediterranem Waldcharakter aus.

GREGOR & KNOBLOCH haben (2001, Tab. 1, Abb. 6) SAPORTAs fossile Floren aus Südfrankreich näher untersucht und revidiert und sind näher auf den Fundort eingegangen, wenn auch überraschenderweise SAPORTA von Cereste keine Flora erwähnt hat.

2.1.1 Fundstelle LUTZ

Schon bei LUTZ (1984: Abb. 3-4 „werden 3 Fundbereiche bei Cereste unterschieden (A, B, C), die aber nahe beieinander liegen (unter 1 km Entfernung)“. Das meiste Material stammt von Fundstelle C (damals irrtümliche Angabe NE von A und B, muß natürlich SE heißen).

Abb. 1, 2 und 3 zeigen eine Karte des Fundgebietes in dieser Arbeit mit genauer Angabe der Punkte A-C in Abb.4. A-C sind aber eindeutig korrelierte, etwas faziesverschiedene Ausbildungen von Laminiten und dickeren, weniger gut spaltbaren Horizonten.

In der Umgebung der Fundstelle findet man Mergelkalke, weißlich bis beige-bräunlich, dünnlagige bis dünnplattige Papierschiefer und dünnplattige Kalke mit oft sehr deutlich dunkelbraun erhaltenen Fossilien.

2.2 Bisherige Altersstellung

Geologisch ist das Gebiet durch äußerst problematische Verhältnisse gekennzeichnet (LUTZ 1984: 4), vor allem was das Alter angeht. Prinzipiell haben wir die Sannois-Fazies des Unteren Stampium vorliegen (GOGUEL 1974). THEOBALD (1937) hat die Ablagerungen ins Untere Chatt (= Ober-Oligozän, NP 24) gestellt, während CAVELIER (1981: 231, 232) sie ins obere Tongrium bzw. dessen Äquivalent „Sannois“, also ins Untere Oligozän stellt.

Die Bezeichnung „Stampien“ ist keineswegs klar definiert und wird im Mediterran unterschiedlich gebraucht. So ist das „ante-Aquitanian“ in Italien ein vergrößertes ober-oligozänes „Stampian“, während es in Frankreich, speziell im Pariser Becken, das Untere Oligozän charakterisiert (vgl. zu allen CAVELIER in: POMEROL 1981: 231-254, Tab. 1).

Die stratigraphische Reichweite des Begriffs ist bei den planktonischen Foraminiferen Zone P18 - P20 und beim Nannoplankton NP 23 und 24.

Da wir limnisch-lagunäre Bedingungen vorliegen haben, können wir höchstens die lagunär-lakustrische Fazies des Sannois (ibid. Tab. 1) als Unteres Oligozän für unsere Zeitordnung verwenden.

Der Versuch einer neuen Bearbeitung des Alters, wie es auch schon von BUTZMANN & GREGOR (2002) für die Flora von Haering gemacht wurde, kann in Kap. 4.3 nachgesehen werden.

Wenn man nun einen Blick auf die beiden Geologischen Karten K-1 und K-2 wirft, hat man wirklich stratigraphische Schwierigkeiten.

Die Fundorte A - C an der Grenze g2a - g2b auf der Geolog. Karte 1:50 000 (Karte F-1, vgl. Taf. 12, Fig. 1) gelegen, was der Grenze von „Calcaire de Campagne-Calavon“ (bzw. Calc. De Montfuron) und „Niveau de Caseneuve (bzw. de Bois d'Asson)“ entspricht, also der Grenze Sannois - Stamp (östliche und westliche Ausbildung der Schichten, vgl. Taf. 12, Abb. 1).

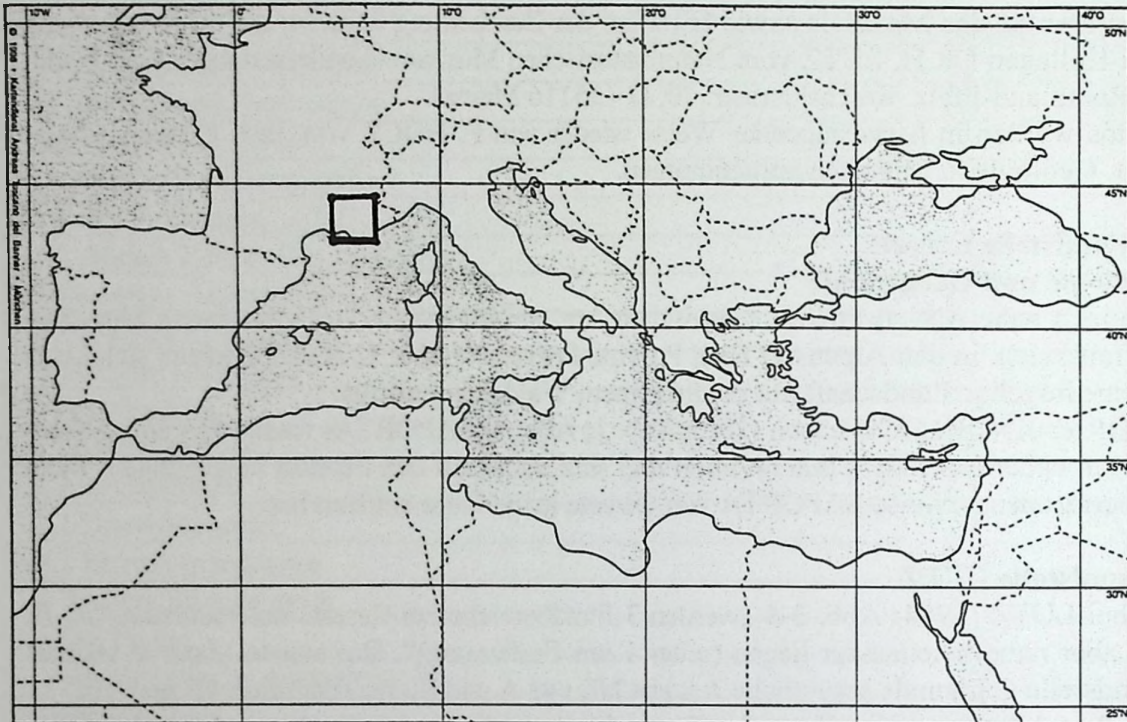


Abb.1: Das Mediterrangebiet mit großregionalen Angaben zur Fundregion.

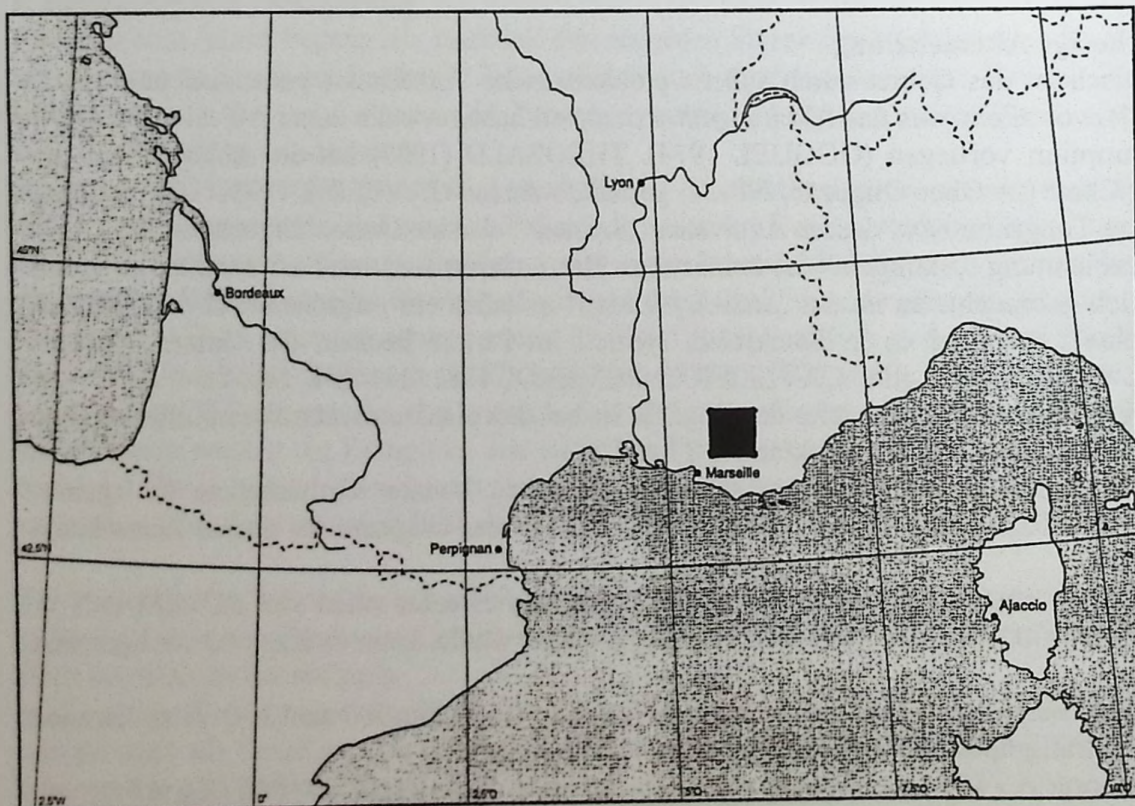


Abb. 2: Frankreich-Karte mit Angabe der Fundregion Aix - en - Provence



Abb.3: Karte der Region Aix – en – Provence mit Angabe des Fundortes Cereste

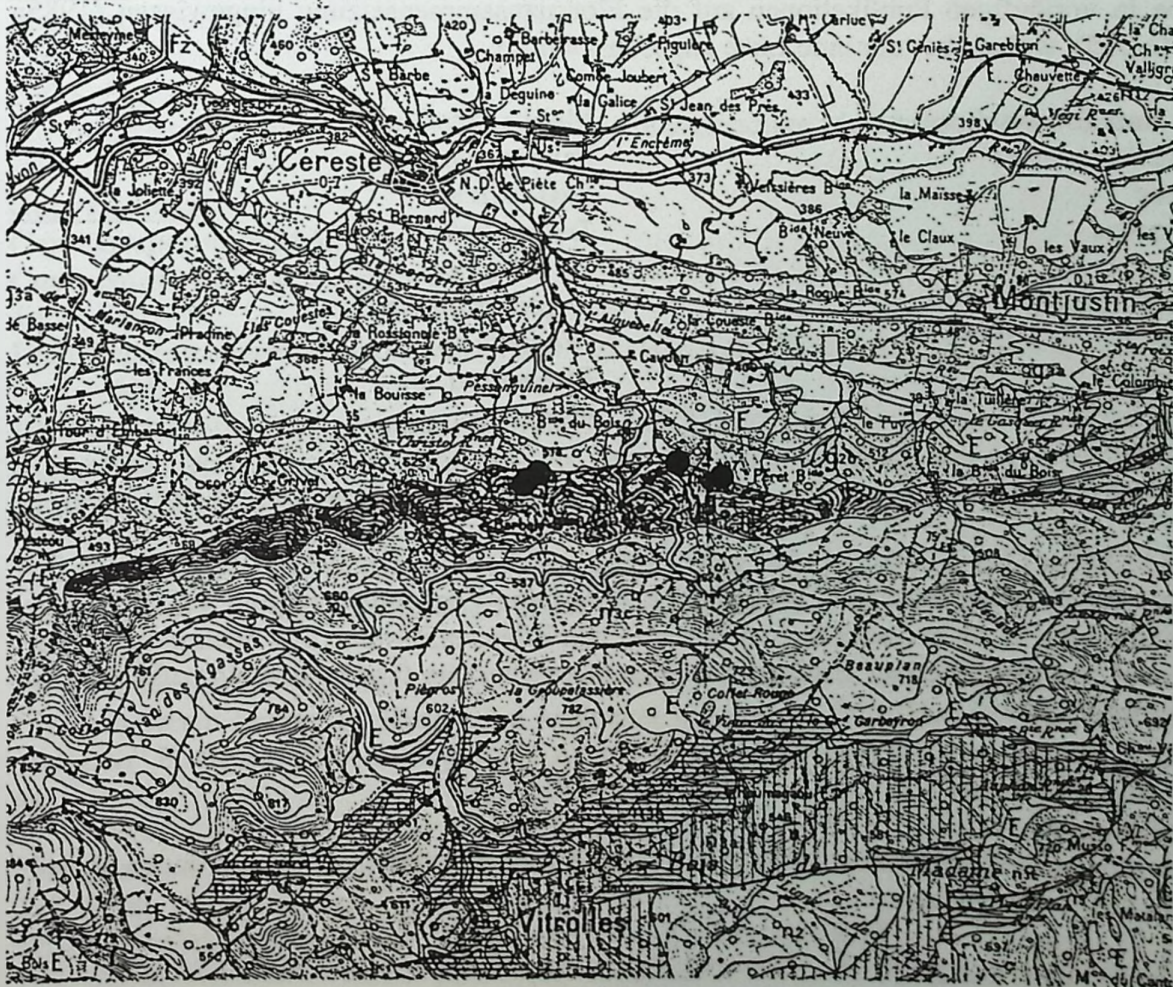


Abb.4: Die Fundstelle Cereste auf der Karte 1:50 000 (NE Aix-en-Provence).

Auf der nächsten Karte (1 : 80 000, vgl. Taf. 13, Fig. 1) liegen die Fundorte eindeutig im Marnes a lignite de Manosque (m//b) an der Grenze zum Calcaire en plaquette superieur (m//c), also sicher im Stampien.

SAPORTA (1867) hat vom benachbarten Bois d'Asson, Manosque und Fourqualier Floren aus der Zeitspanne des Aquitanien (ders. 1891) publiziert – was wiederum ein =ber-Oligozän bis Untermiozän auch für Cereste möglich machen würde.

Durch tektonische Störungslinien bedingt, ist das Aquitan (m/a,b) nahebei aufgeschlossen (incl. Burdigal, m2-1) und möglicherweise stimmen die Angaben der Alterszuweisung nicht so ganz eindeutig. Das Sannois ist ebenfalls weiter südlich aufgeschlossen. Im Gegensatz zur ersten Karte 1 sind wir hier im Stamp und nicht an der Grenze zum Sannois (vgl. auch Näheres in LUTZ 1984: 4).

2.3 Bisherige Fossilfunde

Aus der Fauna sind vor allem Insekten von Cereste berühmt geworden, so z. B. Schmetterlinge, Libellen u.v.a. (vgl. LUTZ 1984).

Weiter sind von den niederen Tieren Ostracoden, Spinnen und Gastropoden (Hydrobien) zu nennen (ders.: 19, 20, siehe dort auch Lit.), aber auch Wirbeltierreste, speziell von Vögeln (nur Federn) und auch reichlich Fische (z. B. Barsche, Zahnkärpflinge (ders.:20, siehe dort Lit.).

Von besonderer Bedeutung ist der Fund einer fossilen Springmaus (SCHMIDT-KITTLER & STORCH 1985), die leider palökologisch falsch interpretiert wird (vgl. Kap.4.1 und 4.2)

Ich habe in vorläufigen Publikationen auf die Florenzusammensetzung hingewiesen (1985: 12; 1990: 335), wobei aber nur eine Liste angeführt wurde:

Blätter und Zweigschuppen:

Hellia salicornioides

Lauraceae

Leguminosae

Monocotyledoneae gen. indet.

Palmae gen. indet.

Sassafras sp.

Tremophyllum sp.

Fruchtifikationen:

Alnus sp.

Apiaceae

Cladiocarya sp.

Clematis sp.

Embothrites borealis

Engelhardtia sp.

Gleditsia sp.

Pterocarya sp.

Ulmus sp.

THEOBALD (in LUTZ 1984: 21) hat ganz richtig auf die feuchten Wälder zur Zeit des Cereste-Sees hingewiesen, während LUTZ (S.21) eher offene Vegetation vermutet

In der Sammlung LUTZ befinden sich eine Reihe von Pflanzenfossilien und auch einige wenige tierische Fossilien, die hier ergänzend mitgeteilt werden (sie fanden sich als zufällige Beimengung in der Flora).

3. Fossilium Catalogus

3.1 Pteridophyta

Farnreste, meist Fiederblättchen als Wedelteile, sind in vielen tertiären Ablagerungen als seltene Durchläufer zu finden.

Pteridophyta gen. indet.

Ein winziger inkohlter Rest mißt 4 mm in der Länge, zeigt aber fingerförmige Ausprägung und Nervatur, die auf Farne hindeuten.

Schizaeaceae***Lygodium* SWARTZ*****Lygodium kaulfussi* HEER emend. GARDNER & ETTINGSH.**

Taf. 1, Fig. 11

1988 *Lygodium kaulfussi* - JÄHNICHEN & RÜFFLE, 68, Taf. 6, Fig. 1

Es liegt ein Fiederblatt vor, das weder zu *Pronephrium styriacum* (UNG.) KNOBL. & KVACEK noch zu *Osmunda lignitum* (GIEBEL) STUR (vgl. MAI & WALTHER 1978: 11) zu stellen ist.

Lygodium kaulfussi HEER emend. GARDNER & ETTINGSHAUSEN (vgl. MAI & WALTHER 1978: 11-13, Taf. 12, Fig. 1-3 und Fig. 4,5) ist allerdings recht ähnlich, vor allem in der zickzack-verlaufenden Mittellinie und dem 2-3 mal gabeligen, gebogenen Verlauf der Seitennerven. HEER hat 1855 (S. 41-43, Taf. XIII) von Rochette und Oehningen mehrere *Lygodium*-Arten aufgestellt, wobei vor allem Taf. XIII, Fig. 4 d mit unserem Fossil gut vergleichbar ist. *Lygodium* cf. *gaudini* HEER (vgl. GREGOR 1986: 3, Taf. 1, Fig. 3) hat etwas längere Fiederblättchen als unser Fossil.

3.2 Gymnospermae

Von Cereste liegen in der Sammlung LUTZ nur wenige Reste vor, im Gegensatz zu vielen anderen Fundstellen im Tertiär.

Pinaceae***Pinus* LINNE*****Pinus* sp.**

Taf. 8, Fig. 2

Ein zarter Nadelabdruck mit Harzresten zeigt die dreinadlige Morphologie des Fossils.

Cupressaceae***Cupressospermum* MAI*****Cupressospermum saxonicum* MAI**

Taf.1, Fig.1-9

1988 *Cupressospermum saxonicum* MAI: 102, 103, Taf. I, Fig. 1-10; Taf. III, Fig. 1-5, Abb. 1, 2

1960 *Cupressospermum saxonicum* MAI: 75, Taf. 3, Fig. 1-5

Die geflügelten Samen sind ganz typisch, sehr groß und vor allem aus der Lausitz bekannt geworden. Die Zuordnung zu einer bestimmten Cupressacee ist noch unklar.

Tetraclinis* MAST.**Tetraclinis brachyodon* (BRONGN.) MAI & WALTHER**

Taf. 2, Fig. 16

1989 *Tetraclinis brachyodon* - KVACEK: 47, 48, pl. I, figs. 1-5, pl. III. figs. 1,2

Die elongierten Schuppenglieder sind schlanker als die der folgenden Art und geben einen „zarteren“ Eindruck. KVACEK gibt die Art (1989: 48) auch aus Cereste und Aix-en-Provence an.

***Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK**

Taf. 1, Fig. 10, 12, 14

1937 *Tetraclinis brongniartii* - WEYLAND: 74, 75, Textabb. 9-11

1989 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK: 48-50, Pl. II, figs. 3, 10, textfig. 1.

Die dreieckigen Flügelsamen haben in der Längsachse 2 halbmondförmige, zarte radial gestreifte oder gefaltete Flügel, die sich unten berühren und oben 2 deutliche Ohren bilden.

Sie sind von mehreren Fundorten in Deutschland bekannt geworden und gehören zu *Tetraclinis*, einer Cupressacee; die heute aus Algerien, Marokko, Malta und Südspanien bekannt ist. Obwohl die rezente *Tetraclinis articulata* (VAHL.) MASTERS in ariden Gebieten lebt, wird ihr Vorkommen in der Nebelwaldstufe und ihre Kälteempfindlichkeit als Anzeiger eines anderen Klimas in der erdgeschichtlichen Vergangenheit angesehen. Ein Besuch des Autors zusammen mit Kollegin B.MELLER in Südspanien zeigte einige interessante Aspekte des heutigen Standortes bei Cartagena. Im Gebiet herrscht heute ein arides Bs-Klima (sensu KÖPPEN), was natürlich dem tertiären humiden Cfa- Klima widerspricht, das eine Reihe von Paläobotanikern postulieren (MAI 1995). Eine ökologisch-standortliche Untersuchung dieser rezenten Art wird in Kürze von beiden Genannten vorgelegt werden (vgl. GREGOR & MELLER 1998 und dito in Vorb.) Zapfen der Art wurden bisher nicht in Cereste gefunden.

***Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK**

Taf. 2, Fig. 13-15

1982 *Libocedrites salicornioides* (UNGER) ENDLICHER - KOVAR: 36-38, Taf. 6, Fig. 1, 10; Taf. 16, Fig. 2-4; Taf. 33, Fig. 2, 3.

1991 *Tetraclinis salicornioides* - MAI & WALTHER: 32, 33, Taf. 2, Fig. 12

1989 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK: 48, pl. I, fig. 11; pl. II, figs. 5-13; pl. III, figs. 3, 4; textfig. 1

1978 *Libocedrites salicornioides* - MAI & WALTHER: 29-31, Taf. 14, Fig. 14-18, Taf. 17, Fig. 1-8.

Die schuppenförmigen Teilglieder dieser Gymnospermae sind zwar selten, in Cereste aber typisch erhalten.

Ein Rest ist sehr klein, ein weiterer dichotomer Zweigrest hat eng anliegende klauenartige Schuppenenden und eine feinstriemige Oberfläche. Es dürfte sich um einen tieferen Teil des Zweiges dieser Art handeln. Er mißt 2,5 cm in der Länge. Ein weiterer Rest zeigt weit ausladende obere Schuppengliedteile. Ein großer Zweig (über 7 cm lang), bei dem deutlich alle Schuppenglieder zu sehen sind, fand sich an Fundstelle B.

KVACEK teilt die Art auch aus Cereste mit (1989: 48).

Taxodiaceae

***Taxodium* RICHARD**

***Taxodium balticum* SVESH. & BUDANTS.**

Taf. 9, Fig. 1, 2.

1978 *Taxodium balticum* MAI & WALTHER: 23-26, Taf. 16, Fig. 1-7

1991 *Taxodium balticum* MAI & WALTHER: S. 31

Ein einziger Kurztrieb liegt von Cereste vor, der die Art belegt. Es dürfte sich um einen juvenilen Rest handeln.

3.3 Angiospermae

3.3.1 Dicotyledonae

Die zweikeimblättrigen Pflanzen sind in Cereste deutlich vertreten, nur läßt die Bestimmungsmöglichkeit aufgrund der meist schlechten Erhaltung (Kalkfazies) zu wünschen übrig.

Myricaceae

***Myrica* LINNÉ**

***Myrica lignitum* (UNG.) SAP.**

Taf. 5, Fig. 2-8

1938 *Myrica lignitum* - WEYLAND: 130-132, Taf. XVI, Abb. 1-6

1943 *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. - WEYLAND: 100, 101, Taf. XVI, Abb. 4-6

1982 *Myrica lignitum* - KOVAR: 80-84, Taf. 11, Fig. 1-13; Taf. 12, Fig. 1-8; Taf. 17, Fig. 3-6; Taf. 25, Fig. 5,6; Taf. 30, Fig. 1-15; Taf. 38, Fig. 1

Die meist glatt- bis gewellt-randigen Formen unterscheiden sich etwas von der folgenden Art mit deutlich fein gezähntem Rand. Die Basis ist keilförmig, die Spreite schmal.

***Myrica longifolia* UNGER**

Taf. 5, Fig. 10

1978 *Myrica longifolia* - MAI & WALTHER: 74, 75, Taf. 9, Fig. 3,4

Die Art aus der Haselbacher Serie hat lineare Blätter mit unregelmäßig fein gezähntem Rand.

Juglandaceae

***Palaeocarya* SAPORTA**

***Palaeocarya macroptera* (BRONGN.) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC**

Taf. 8, Fig. 3-5

1937 *Engelhardtia brongniartii* SAP. und *E. schlickumi* WEYLAND: 82-84, Taf. X, Abb. 10-13

1977 *Engelhardtia macroptera* (BRONGNIART) - JÄHNICHEN, MAI & WALTHER: 346-351, pl. 54-56, Abb. 7-9

1978 *Engelhardtia macroptera* - MAI & WALTHER: 78, Taf. 32, Fig. 20-25

1984 *Palaeocarya macroptera* (BRONGN.) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC

1986 *Engelhardtia macroptera* (BRONGN.) ETT. - GREGOR : 6

1987 *Palaeocarya macroptera* - MANCHESTER, 48, Fig. 24 A-D

1988 *Palaeocarya macroptera* - JÄHNICHEN & RÜFFLE: 71, Taf. 2, Fig. 1; Taf. 6, Fig. 3

Hier sei auf die vorzüglichen Monographien von MANCHESTER 1987 verwiesen.

In Cereste liegen eine Positiv- und Negativ-Form dieser im europäischen Tertiär häufigen Art vor. Bei einem Exemplar beträgt die Länge 3,4 cm.

***Oreoroa* DILCHER & MANCHESTER**

***Oreoroa orsbergensis* (WESSEL & WEBER) - DILCHER & MANCHESTER**

Taf. 7, Fig. 3; Taf. 5, Fig. 13, 14

1978 *Engelhardtia orsbergensis* - MAI & WALTHER: 78, 79, Taf. 9, Fig. 5, 6

1982 *Engelhardtia* cf. *orsbergensis* - KOVAR 84-86, Taf. 12, Fig. 9-13; Taf. 17, Fig. 7, 8; Taf. 29, Fig. 7-11; Taf. 38, Fig. 2

1984 *Palaeocarya orsbergensis* (WESS. & WEB.) - JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC: 109-134, Taf. 1 Fig. 4-6; Taf. 2, Fig. 1, 2; Taf. 3, Fig. 1-3; Taf. 4 Fig. 1-4; Taf. 5, Fig. 1-7.

1985 *Engelhardtia orsbergensis* - HABLY: 106, 107, 148, Fig. 18, Taf. XX, Fig. 5; Taf. XXIV, Fig. 3-6; Taf. XXV, Fig. 1-8; Taf. XXVI, Fig. 1-6, Taf. XXVII, Fig. 5

1987 *Oreoroa orsbergensis* - MANCHESTER: 42, fig. 21 C.

1988 *Palaeocarya orsbergensis* - JÄHNICHEN & RÜFFLE: 70, 71, Taf. 6, Fig. 2; Taf. 7, Fig. 1; Taf. 8, Fig. 1.

Die Art läßt sich schwer von *Myrica longifolia* abtrennen, hat aber im Unterschied zu letzterer Art eine mehr asymmetrische Basis.

Die generische Umbenennung von *Engelhardtia orsbergensis* über *Palaeocarya orsbergensis* zu *Oreoroa orsbergensis*, einer ausgestorbenen Verwandten von *Engelhardtia* - *Oreomunnea*, im Laufe weniger Jahre ist als unglücklich und verwirrend anzusehen.

Cyclocarya* ILJINSKAJA**Cyclocarya cyclocarpa* (SCHLECHT.) ILJINSKAJA corr. KNOBLOCH**

Taf. 7, Fig. 8

1985 *Cyclocarya cyclocarpa* - HABLY: 107, 149, Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXVII, Fig. 1-5; Taf. XXVIII, Fig. 1-5.1991 *Cyclocarya cyclocarpa* - MAI & WALTHER: 72, 73, Taf. 36, Fig. 2-5; Taf. 37, Fig. 1-8, Bild 6/4-8

Es liegt aus Cereste nur 1 Blatt mit kurzem Stiel, ovalem Umriß, asymmetrischer Spreite, spitzer Basis, gesägtem Rand und leicht bogig verlaufenden Sekundärnerven vor. Es läßt sich bedingt mit den von MAI & WALTHER (1991: 72) beschriebenen Blättern in Zusammenhang bringen.

Fagaceae***Dryophyllum* DEBEY*****Dryophyllum furcinerve* (ROSSMÄSSLER) SCHMALHAUSEN**

Taf. 5, Fig. 11, 12

1978 *Dryophyllum furcinerve* - MAI & WALTHER: 63-65, Taf. 5, Fig. 1-8; Taf. 30, Fig. 1-8; Taf. 31, Fig. 1-6.1982 *Dryophyllum furcinerve* - TAKHTAJAN : 80-81, Taf. 38, Fig. 1; Taf. 39, Taf. 40, Fig. 1-3; Taf. 42, Fig. 1-3, Abb. 631985 *Dryophyllum furcinerve* - HABLY: 105, 147, Taf. XXIII, Fig. 5, Taf. XXIV, Fig. 2

Die ausgestorbene Gattung hat typische Blätter mit keilförmiger Basis und onduliertem oder glattem Rand und alternierend stehenden Sekundärnerven.

Im Oligozän von Haselbach ist die Art häufig, ebenso in Rußland (vgl. TAKHTAJAN 1982).

Ulmaceae***Cedrelospermum* SAPORTA*****Cedrelospermum aquense* SAPORTA**

Taf. 2, Fig. 5-12

1889 *Cedrelospermum aquense* SAPORTA, S.95-97, Taf. I, Fig. 41938 *Embothrites borealis* UNGER - WEYLAND: 155-158, Taf. XXI, Abb. 1-31963 *Embothrites borealis* UNGER - RÜFFLE: 229-231, Taf. 12, Fig. 1-17; Taf. 25, Fig. 61982 *Embothrites borealis* UNGER - GREGOR : 1091986 *Embothrites borealis* UNGER - GREGOR : 101987 *Cedrelospermum leptospermum* (ETTINGSHAUSEN) MANCHESTER: 269-271, Fig. 45-47

Hier liegen eine ganze Reihe von Flügelfrüchten vor, die früher mit „*Embothrium*“ *borealis* UNGER bzw. *Embothrites borealis* ETT. in Verbindung gebracht wurden, heute aber als ausgestorbene Ulmaceae erkannt wurden (MANCHESTER 1987, 1989). Ein Rest zeigt Positiv und Negativ.

Stratigraphisch ist die Art in Europa im Früh- und Mittel-Tertiär verbreitet, geht aber bis ins Miozän hinein. Ökologisch ist bei der Art interessant, daß sie als Pionier in vulkanischen Gebieten und somit als Besiedler oft lakustrischer, durch vulkanische Sedimente gekennzeichneten Flächen auftritt (MANCHESTER 1989: 234). Das Originalmaterial von *C. aquense* stammt von Aix-en-Provence.

Celtis* LINNÉ**Celtis begonioides* GOEPP.**

Taf. 4, Fig. 7

1937 *Celtis begonioides* - WEYLAND: 86, Taf. X, Abb. 6

1983 *Celtis begonioides* - RÜFFLE: 187-189, Taf. VI, Fig. 1-9; Taf. XX, Fig. 3, 6, Abb. 18.

Ein Blattrest ist mit seiner breiten, runden, glattrandigen Basis und den weiter oben anfangenden Zähnen sowie den beiden basal abgehenden Sekundärnerven so typisch, daß hier sofort die Gattung *Celtis* als Vergleichsform genannt werden kann. Vor allem RÜFFLE hat sich (1963: 187) näher mit der Form beschäftigt und erwähnt *Celtis sinensis* PERS. als rezente Vergleichsform.

***Tremophyllum* RÜFFLE**

***Tremophyllum tenerrimum* (WEB.) RÜFFLE**

Taf. 7, Fig. 1, 2, 4

1938 *Quercus tenerrima* - WEYLAND: 134-136, Taf. XVII, Abb. 3-8

1963 *Tremophyllum tenerrimum* (WEB.) RÜFFLE: 189-190, Taf. V, Fig. 16-26; Taf. XX, Fig. 4, 5

Die kleinen Blättchen sind ganzrandig bis deutlich gezähnt und fanden sich häufig in Rott, aber auch im Randecker Maar.

RÜFFLE erwähnt (1963: 190) *Trema lamarckiana* (DCNE.) BLUME aus Ostindien als beste Vergleichsart. Die Art wird als mögliche Blattform zu *Cedrelospermum aquense* (SAP.) MANCHESTER (1989: 270) angesehen.

Loranthaceae

***Viscophyllum* KNOLL.**

***Viscophyllum rottense* (WEYLAND) WEYL.**

Taf. 6, Fig. 4-10, 12

1937 *Cassia rottensis* WEYLAND: 98-99, Taf. XI, Abb. 11-14, Textabb. 39

1948 *Viscophyllum rottense* - WEYLAND: 123, Taf. XIX, Abb. 3, Textabb. 3

Zwei zusammenhängende Reste haben eindeutige morphologische Ähnlichkeit mit Mistelblättern, die Nervatur auf einem Blatt stützt diese Vermutung, wobei als Vergleichsart die aus dem Rotter Dysodil bekannte Art in Frage kommt.

Weitere inkohlte Reste zeigen typische Nervatur mit 2 Hauptnerven und deutliche, wenige Seitennerven, gehören also ebenfalls zu dieser Verwandtschaft.

Ein großes Exemplar zeigt deutliche Nervatur, während weitere Exemplare (2 x 7 mm) schlecht erhalten sind.

Ein Zweigrestchen zeigt klauenartige Auswüchse am freien Ende, wie sie bei Misteln gerne vorkommen (vgl. GREGOR 1989: 25, Abb. 9, 11, 14).

Ein Blatt mißt (unvollständig) 15 x 7 mm und gehört aufgrund der Nervatur wohl hierher, ein weiteres hat eine Länge von 12 mm.

Einjochige Fiederblätter, mit Gelenk miteinander verbunden, kommen in Rott und (1 Exemplar) in Cereste vor.

Die Nervatur ist leicht verschoben (der Hauptnerv gegen die Innenseite), 2-3 weitere Seitennerven folgen. Die Variabilität der Blätter ist sehr groß und reicht von schwach länglich bis eiförmig, wobei die Basis immer asymmetrisch ist.

***Viscophyllum* sp.**

Taf. 4, Fig. 11

Ein extrem lanzettliches Blatt mit rundlicher Basis zeigt einen deutlichen Mittelnerv mit kräftigen Sekundärnerven sowie ledrige Beschaffenheit der Kutikulen. Die basalen Seitennerven treten von den basalen tiefgelappten Rändern aus ein, nicht vom Primärnerv.

Chenopodiaceae

Diese vielgestaltige Gruppe umfaßt viele Wüstenbewohner, Salzpflanzen und Pionierbesiedler, was oftmals zu Mißinterpretation bei ökologischen Rekonstruktionen geführt hat (arides Klima z. B.). Aussagen in Richtung Ökologie etc. sind bei fehlender generischer Zuordnung nicht möglich.

Chenopodiaceae spec. 1

Ein flachgepreßter schlecht erhaltener Samen hat eine sehr deutlich feinkörnige Oberflächenstruktur, die peripher umläuft.

Ein tiefeingesenktes Hilum läßt die Zuordnung des 3 mm messenden Samen zu den Chenopodiaceen vermuten - ohne weitere Aussagen zu gestatten.

Chenopodiaceae spec. 2

Der nierenförmig-kugelige Same mißt 1,5 mm im Durchmesser, hat ein eingesenktes Hilum und eine dicke Testa. Das Innere ist wieder glasig erhalten und zeigt im Negativ eine feinstriemig-körnige Testa - Innenseite.

Magnoliaceae

***Magnolia* LINNÉ**

***Magnolia attenuata* WEB.**

Taf. 7, Fig. 10

1938 *Magnolia attenuata* - WEYLAND: 138-144, Taf. XIX, Abb. 4, Textabb. 3-5

Ein Blattrest hat ovale Gestalt, ist basal verschmälert und hat unregelmäßig bogig verlaufende Sekundärnerven, die sich randlich zu lockeren Schlingen verbinden.

Lauraceae

Zu den Lauraceen vergleiche man vor allem TAKHTAJAN 1974: 21-52, zu *Cinnamomum lanceolatum* (UNG.) HEER, ibid. 31, Taf. 2, Fig. 7; Taf. 10, Fig. 4; Taf. 13, Fig. 1-3; Taf. 19, Fig. 1)

***Daphnogene* UNGER**

***Daphnogene lanceolata* UNGER**

Taf. 4, Fig. 1-6

1978 *Daphnogene lanceolata* - MAI & WALTHER: 40-43, Taf. 2, Fig. 1-23

1982 *Daphnogene* sp. - KOVAR: 39-47, Taf. 26, Fig. 2-11 u. a.

1988 *Daphnogene lanceolata* - JÄHNICHEN & RÜFFLE: 72, Taf. 3, Fig. 2; Taf. 8, Fig. 2.

1991 *Daphnogene lanceolata* - MAI & WALTHER: 40, Taf. 21, Fig. 1-4; Taf. 22, Fig. 1 - 2

Vor allem KOVAR ist auf die Bestimmungsproblematik der Lauraceen näher eingegangen und zitiert weitere Literatur.

Daphnogene bilinica (UNG.) KVACEK & KNOBL. (vgl. z. B. in HABLY 1985: 91-141, Fig. 7) ist der vorliegenden Art sehr ähnlich.

Die Problematik der Bestimmungen bei *Laurophyllum*-Blättern wurde schon mehrfach erwähnt, so z. B. von FERGUSON (1971: 119-138) und von RÜFFLE (1963: 194-196).

***Laurophyllum* GOEPPERT**

***Laurophyllum pseudoprinceps* WEYL. & KILPP.**

Taf. 4, Fig. 10-13

1978 *Laurophyllum pseudoprinceps* - MAI & WALTHER: 39, 40, Taf. 21, Fig. 3-8

1985 *Laurophyllum pseudoprinceps* - HABLY: 99, 144, Taf. XVII, Fig. 2,3

Ganzrandige Blätter von mittlerer Größe, mit keilförmiger Basis, lederartig und lauroider Nervatur werden hier zu dieser Form der Lorbeergewächse gestellt. Sie sind in Cereste häufig.

***Laurophyllum* sp.**

Taf. 4, Fig. 14; Taf. 7, Fig. 9

Zwei Blätter weisen einen deutlichen Stiel auf, sind oval-gleichförmig mit abgerundeter Basis und ebensolcher Spitze. Die Nervatur ist zu undeutlich erhalten, um genaue Aussagen zu wagen. Daher werden sie nur als *Laurophyllum* sp. angesprochen (sensu MAI & WALTHER 1978: 40, Taf. 40, Fig. 2).

Ranunculaceae

***Clematis* LINNÉ**

***Clematis trichiura* HEER,**

Taf. 9, Fig. 3, 4

1859 *Clematis panos* HEER: 29, Taf. CVIII, Fig. 3

1859 *Clematis trichiura* HEER: 29, Taf. CVIII, Fig. 1, 2

Clematis-Reste sind im Tertiär selten, kommen aber z. B. auch im Ober-Miozän von Achldorf/Bayern vor (GREGOR 1986b: 52, Taf. 24, Fig. 1, 2). Der vorliegende Rest hat eine fein längsgestreifte Oberfläche auf dem Fruchtkörper und ein langes schwanzähnliches Anhängsel. Andeutungen von Haaren (fehlen bisher), wie es bei *Clematis vitalba* L. foss. (GREGOR 1986: 52) der Fall ist, wären aber ein weiterer Beweis für die Zugehörigkeit.

Eine weitere Platte mit 6 Individuen zeigt ein ähnliches Bild, wobei die peitschenartigen Anhänge deutlich zu sehen sind. Die größte Frucht hat im durchscheinenden Inneren einen deutlichen Samen mit Leitbündel, der nach apikal führt.

Clematis panos vom Randecker Maar (RÜFFLE 1963: 192, Taf. VII, Fig. 4; Taf. XIX, Fig. 7) ist eine Ruppiaceae (GREGOR 1986) und keine *Clematis*-Art.

Die mit peitschenartigem „Schwanz“ versehenen Früchte von *Clematis* sind im Abdruck deutlich sichtbar und nach HEER (1859: 29) sind die Karpelle eine „Linie“ lang und $\frac{3}{4}$ „Linien“ breit, der Schwanz $1\frac{1}{2}$ Zoll lang (entspricht etwa: 1 Linie = 2 mm und 1 Zoll = 2,3 - 3,0 cm; vgl. GREGOR 1992: 5).

Unser Exemplar ist am Karpell häutig-braun-durchscheinend und zeigt den Samen in situ (wie es auch HEER 1859: 29 beschreibt). Der Schwanz ist kahl wie bei den Formen der Untergruppe *Viticella*. Unsere Fossilien sind mit den alten Originalen von Oehningen sehr gut zu vergleichen! Sie werden im Gegensatz zu RÜFFLE's Meinung (1963: 192) als *Clematis trichiura* bezeichnet, da *Clematis panos* für Cyperaceen-Fruchtstände okkupiert ist.

Nymphaeaceae

***Nymphaea* LINNÉ**

***Nymphaea* sp.**

Ein zarter Same mit feiner längsriefiger Struktur könnte aufgrund der Oberflächenstruktur zu den Seerosengewächsen gehören, ist aber zu schlecht erhalten. Er mißt abgebrochen 2 x 2 mm und dürfte 4 x 2 mm gemessen haben.

Platanaceae

***Platanus* LINNÉ**

? *Platanus* sp.

Taf. 9, Fig. 10

Ein Endokarp mit 2 Griffelenden ähnelt den kleinen vergleichbaren Endokarprien von *Platanus*. Einige „Striemen“ könnten als Reste der Haare interpretiert werden.

Das Exemplar hat gewisse Ähnlichkeit mit den Achänen von *Macginicarpa* (MANCHESTER 1986: 208-212, Fig. 27-39).

Saxifragaceae

***Hydrangea* LINNÉ**

aff. *Hydrangea microcalyx* SIEBER

Taf. 6, Fig. 1-5

1963 *Hydrangea microcalyx* - MAI: 77, 78, Taf. X, Fig. 7-9, Abb. 13

1975 *Hydrangea microcalyx* - JUCHNIEWICZ: 83, 84, 122, Pl. XII, Fig. 1, 2

Die kleinen Blättchen sind ca. 7 x 5 mm groß, haben leicht asymmetrische Form, z. T. spitzen Apex und deutliche Nervatur ohne einen allzu ausgeprägten Mittelnerv. Es könnten sich um Reste eines Perianths handeln, wie sie aus Seifhennersdorf (MAI 1963: 77) und von Turow (JUCHNIEWICZ 1975: 83) bekannt geworden sind.

Die zwei rundlichen Exemplare (Taf. 6, Fig. 4, 5) gehören möglicherweise zu einer anderen Form eines Perianths derselben Gattung, werden hier aber wegen der möglichen Variabilität unter derselben Art geführt.

Leguminosae

Leguminosae gen. indet.

Taf. 7, Fig. 6, 7

1982 *Dicotylophyllum* gen. et spec. indet - KOVAR (Leguminosen-Typ), Taf. 31, Fig. 8-21

Ein Blättchen ist oval, hat eine zugespitzte Basis und leicht eingezogenes apikales Ende. Solche dichtnervigen Blättchen werden zu einer Reihe von Leguminosengattungen gestellt, ohne daß dies zu beweisen wäre. KOVAR (1982: 93) hat ganz richtig darauf hingewiesen, daß bei diesem Typ keine taxonomische Zugehörigkeit oder ökologische Ansprüche gewährleistet sind. Auch RÜFFLE hat (1963: 215) z. T. nur von „leguminosenartigen Blattresten“ gesprochen. Ein Same wird aufgrund sehr schlechter Erhaltung ebenfalls hierher gestellt. Wenn Samen wie bei uns isoliert vorliegen, lassen sich keinerlei Bestimmungen machen - nur die Zuordnung zu den Leguminosen scheint gesichert. Die Samen sehen ähnlich aus, wie sie schon HEER 1859, Taf. CXXXVI, Fig. 54, 55, 51, 14, 17) dargestellt hat (unter *Podogonium* div. sp., vgl. *Gleditsia knorrii* GREGOR & HANTKE 1980). Andere isolierte Formen wurden bei HEER z. B. als *Leguminosites pisiformis* (1859: 129, Taf. CXXXIX, Fig. 37-40) bezeichnet (vgl. zu den Größen GREGOR 1992: 5: 1 Linie $\cong$ 2 mm).

Beide Arten kommen bei uns in Cereste vor und werden hier pro forma erwähnt, auch wenn diese Arten nichts aussagen und auch als „Leguminosae gen. indet.“ bezeichnet werden könnten.

***Leguminosites* HEER**

***Leguminosites pisiformis* HEER und *L. minor* HEER**

Taf. 3, Fig. 9-18

Leguminosensamen sind sehr häufig in Cereste. Sie sind rundlich mit apikalem Hilum (Nabel) und haben eine feine braune häutige Struktur, z. T. mit winzigen Pusteln und messen etwa 3-4 mm im Durchmesser.

Ein schief verdrückter Rest könnte steril im Gegensatz zu den vielen runden fertilen sein. Ein kleiner herzförmiger dürfte ebenfalls ein steriler Same sein.

Ein weiterer mißt nur 3 mm im Durchmesser (Fundstelle C).

Der Anteil von Leguminosen darf keinesfalls, wie es MAI & WALTHER (1991: 184) machen, als Klimaindikator (Trockenperiode etc.) gesehen werden, sondern als Typus eines Auenwaldes z. T. mit *Gleditsia* und anderen Leguminosen, wie es heute in den SE-Gebieten

von Nordamerika der Fall ist. Leider ist das „Savannendenken“ BERGERS (Kritik vergleiche in FTM II) immer noch weit verbreitet.

RÜFFLE hat (1963: 214) ovale Samen (5 x 4 mm) zu *Leguminocarpon bousqueti* (SAP.) nov. comb. gestellt und auf Bestimmungsschwierigkeiten hingewiesen.

Simaroubaceae

Ailanthus DESF.

Ailanthus ailanthifolia (WEB.) WEYLAND

Taf. 1, Fig. 15

1937 *Ailanthus ailanthifolia* (WEB.) WEYLAND, Taf. 1, Fig. 15

1937 *Ailanthus ailanthifolia* - WEYLAND 101: Taf. XII, Abb. 15

1963 *Ailanthus*-ähnlicher Blattrest - RÜFFLE: 223-224, Taf. VIII, Fig. 27

Das asymmetrisch gebaute Blatt hat einseitig einen großen Zahn, wie es typisch für *Ailanthus*-Blätter ist.

Früchte und Blätter sind im Tertiär relativ häufige Begleiter mesophytischer Wälder (GREGOR 1982, RÜFFLE 1963: 221-224).

Aceraceae

Acer LINNÉ

Blätter von Ahorn fehlen erstaunlicherweise in Cereste, obwohl deren Flugfrüchte sind isoliert in wenigen Exemplaren vorhanden sind.

Die von KOVAR (1982: 86, Taf. 10, Fig. 11, 12) mitgeteilte Form, die ähnlich *A. angustilobum* sensu HANTKE 1954, Taf. 13, Fig. 6) sein soll, kommt nicht zum Vergleich mit unseren Fossilien in Frage. Auch von Rott wurden vergleichbare *Acer*-Früchte mitgeteilt (WEYLAND 1937: 106-108, Taf. XIII, Abb. 4-7).

Auch die in Molasse-Sedimenten vorkommenden *Acer*-Merikarprien mit Flügel wurden nicht artlich bestimmt (GREGOR 1982: 112)

Eine ausführliche monographische Bearbeitung von *Acer*-Merikarprien legte MAI 1987 vor.

Acer sp. 1

Taf. 2, Fig. 2

Acer-Merikarprien finden sich fast in allen mesophytischen Floren (vgl. z. B. RÜFFLE 1963: 234, 235, Taf. 11, Fig. 13-18). Hier in Cereste sind die Flügel der Früchte, wie so oft, aufgelöst und eine Bestimmung der rautenförmigen Merikarprien mit schiefer Ansatzstelle ist kaum möglich (GREGOR 1986a: 10, vom Randecker Maar).

Es liegt aber eine gewisse Ähnlichkeit mit den Merikarprien von *Acer menzelii* MAI (1987: 114, Taf. VII, Fig. 18, 19 und MAI & WALTHER 1991: 105, Taf. 13, Fig. 20, 21) vor.

Acer sp. 2

Taf. 2, Fig. 1, 3

Das langflügelige Exemplar unterscheidet sich in Form und Größe von *Acer* sp. 1. Die Dehiszenzfläche des Merikarps ist weniger steil als beim Exemplar von *Acer* sp.1.

Acer sp. 3

Taf. 2, Fig. 4

Ein weiteres Exemplar hat einen deutlichen Flügelrest, ist aber nicht weiter bestimmbar und hat keine Ähnlichkeit mit den anderen beiden Arten, sondern muß als eigene gesehen werden.

Sapindaceae***Pteleaecarpum* WEYLAND*****Pteleaecarpum bronnii* (UNG.) WEYLAND emend. BUZEK, KVACEK & MANCHESTER**

Taf. 1, Fig. 13

1948 *Pteleaecarpum bronnii* (UNG.) WEYLAND: 484, 485, Fig. 1-351989 *Pteleaecarpum europaeum* - BUZEK, KVACEK & MANCHESTER: 477-489, fig.1-35

Das schlecht erhaltene Exemplar dieser Sapindaceae zeigt einen dehiszierten Flügel einer tricarpellaten 3-flügeligen Kapsel. Der Same fehlt bereits, der Funikulus ist noch anhängend. Die Art ist seit dem Eozän in Eurasien bekannt und reicht bis ins Pliozän, wobei häufiges Vorkommen im Oligozän zu vermerken ist, (Kundratice, Rott.). Besonders in Tschechien ist die Art im Miozän verbreitet.

Die Art war früher u.a. auch mit der Familie der Rutaceen in Verbindung gebracht worden, konnte aber von BUZEK et.al. (1989) als Sapindaceae erkannt werden.

Buxaceae***Buxus* LINNÉ**

KVACEK, BUZEK & HOLY haben 1982 eine hervorragende Monographie fossiler *Buxus*-Arten gebracht, im Vergleich mit allen rezenten Arten und verfügbaren Öko-Daten.

Sie stellten eine Liste fossiler Blätter aus diversen Fundpunkten auf und gingen näher auf die *Buxus pliocenica* ein (ibid. Tab. III).

Die kleinsten Blätter finden sich bei Stare Glivice (SZAFER 1961), Frankfurt (MÄDLER 1939) und Willershausen (STRAUS 1969), während die etwas problematischere Art von Südfrankreich, von Meximieux (SAPORTA & MARION 1876), etwas größer und breitoval erscheinen.

Als rezente Vergleichsart werden *Buxus sempervirens* und *S. hyrcana*, etwas weniger *Buxus colchica* genannt (KVACEK, BUZEK & HOLY 1982: 383). Die geographische Verbreitung der neogenen *Buxus*-Vorkommen zeigt Fig. 1 (ibid. 379).

***Buxus* sp.**

Taf. 8, Fig. 8-12

Ein sehr kleines Blättchen mit nur einem Primärnerv ist mit denen von *Buxus* zu vergleichen und hat deutlich derblederige Struktur (L = 5,5 mm). Ein weiteres ebenfalls ohne Nervatur mißt 10 mm in der Länge.

Ein inkohltes Blättchen zeigt deutlich die von KELBER 1988 erwähnten Umschlags Spuren des Außenrandes. Ein weiterer Rest ist inkohlt und stark zersprungen.

Ein sehr kleines Zweiglein von 2,5 cm Länge hat bis max. 4 x 2 mm große, derbledrige Blättchen mit dicker Kutikula und hat einen äußeren Umschlag aufzuweisen.

KOVAR (1982: 86-89) hat im Ober-Oligozän des Linzer Raumes eine *Buxus egeriana* KVACEK, BUZEK & HOLY beschrieben, die aber recht große Blätter hat und nicht zu unseren Fossilien paßt.

Rhamnaceae***Berchemia* NECKER*****Berchemia parvifolia* (WEB.) WLD.**

Taf. 5, Fig. 15

1938 *Berchemia parvifolia* - WEYLAND: 159, 160, Taf. XXII, Abb. 3, 4

1963 *Berchemia parvifolia* - RÜFFLE: 238-243, Taf. XIII, Fig. 8-19; Taf. XXVIII, Fig. 2-5, Abb. 35-38

1873 *Cotoneaster* div. sp. - SAPORTA: 116, 117, Taf. 16, Fig. 35; Taf. 17, Fig. 1-4

Die Blätter sind eirund, z. T. ganzrandig, haben eine abgerundete Spitze und einfache Nervatur. Die Sekundärnerven laufen vor dem Rand schlingenförmig einfach zum nächstfolgenden Nerv. Die Tertiärnervatur ist dichtstehend.

Ein Blatt von *Cereste* paßt gut zu diesen Rhamnaceen.

SAPORTA hat ähnliche Blätter von Aix-en-Provence publiziert (1837: 116), sie aber zu den Rosaceen gestellt (vgl. Revisionen SAPORTAs Floren in FTM IV.5)

? Sapotaceae

Sideroxylon LINNÉ

Sideroxylon salicites (WEB.) WLD.

Taf. 5, Fig. 1, 9

1937 *Sideroxylon salicites* - WEYLAND: 112-115, Taf. XIV, Abb. 1-8

1963 *Sideroxylon salicites* - RÜFFLE: 254-256, Taf. XIV, Fig. 1-14; Taf. 15, Fig. 9-10; Taf. XXX, Fig. 1-2, Abb. 42

Die extrem lang schmalelliptischen Blätter haben eine schmale Basis und messen bis 12 x 0,6 cm. Sie sind in Rott und im Randecker Maar häufig.

Vielleicht gehören die Blätter von *Salix rottensis* (WEYLAND 1938: 129, 130, Taf. XV, Abb. 4-9) ebenfalls hierher.

Schon WEYLAND (1937: 114) zweifelt die Zugehörigkeit der Form zu den Sapotaceen an.

Es könnte sich durchaus um eine Form der Salicaceae, Elaeagnaceae etc. handeln. Andererseits glaubt RÜFFLE (1963: 256) die generische Zuordnung sicher erkannt zu haben. Da aber bisher alle Sapotaceen-Fruktifikationen im Neogen Europas fehlen (obwohl sich die harten Samen gut erhalten würden), glaube ich ebenfalls nicht an die generische Zuordnung zu *Sideroxylon*.

Compositae

Compositae gen. indet.

Taf. 9, Fig. 12

Kleine Früchtchen mit einem apikalen tentakelführenden (5) Kranz ähneln denen von einigen Compositen. Die Form ist zu schlecht erhalten, um weitere artliche Bestimmungen zu machen, dürfte aber eindeutig genug sein, um die Familie und die Gattung zu belegen.

Cypselites HEER

Cypselites sp.

Taf. 3, Fig. 1-8

1938 *Cypselites costatus* HEER u. *C. angustus* HEER - WEYLAND: 105, 106, Taf. XXIII, Fig. 11-13

1963 *Cypselites* sp. - RÜFFLE: 261, Taf. XV, Fig. 14

HEER hat (1859: 2) die fossilen Früchte der Synantheren als *Cypselites* bezeichnet, da rezent die Frucht dieser Compositen als *Cypsela* bezeichnet wird. Es handelt sich um Fruktifikationen mit Pappus, die vermutlich verschiedenen Gattungen angehören. So erwähnt er die Genera *Arctium*, *Crepis*, *Scorzonera*, *Sonchus* und *Podospermum* als Vergleichsgattungen (vgl. HEER 1859: 2).

Alle bisher bekannten 19 fossilen Arten (ibid. 3-6) dürften mehr oder weniger zu einer Art mit einer größeren Variationsbreite gehören.

Je nach Erhaltung zeigt die Frucht 2-7 Riefen oder Striemen, ist etwa 7-10 mm lang und hat einen feinen fedrigen Schweif von 15-25 mm Länge. Das Verhältnis Frucht/Schwanz ist etwa 1 : 2,5.

Es hat keinen Sinn, die Arten im Sinne HEER's zu belassen oder neue zu benennen. Es wurde überlegt, die Arten *Cypselites dubius* A. BR. als „Typusart“ zu benennen, da sie bereits vor

HEER publik gemacht wurde. Aufgrund der untypischen Ausbildung ist das aber nicht möglich. Die Art *C. regeli* HEER (1859: 4, Taf. CI, Fig. 18) ist als „größte Frucht“ bezeichnet und ähnelt unseren Früchten mit etwa 7 Rippen/Seite, aber nicht mit dem Frucht/Schwanz-Verhältnis. Daher soll die Bestimmung hier nur *Cypselites* sp. lauten.

Diese Reste sind recht häufig und stellen wohl behaarte Früchte dar, wie wir sie bei Asclepiaceen, Apocynaceen, Onagraceen und Salicaceen sehen können (HEER 1859: 1).

Alle bisher beschriebenen Formen stammen aus Oeningen, meist aus der Insektenschicht (ob. Bruch), zwei aus dem Kesselstein und eine aus dem unteren Bereich (HEER 1859). Auch im Randecker Maar kommt diese fossile Form vor (GREGOR 1986a: 5)

Cypselites costatus HEER und *C. angustus* HEER hat WEYLAND (1938: 165, 166, Taf. XXIII, Abb. 11-13) aus Rott publiziert. Sie stimmen morphologisch vollkommen mit unseren Fossilien überein. Auch aus Frankreich hat SAPORTA 1889 fünf Arten von *Cypselites* von Aix-en-Provence mitgeteilt (vgl. auch ders. 1862).

incertae sedis

Dicotylophyllum SAPORTA

Dicotylophyllum sp. 1

Taf. 6, Fig. 1-5

Kleine Blättchen mit sehr deutlicher Nervatur (dichte Tertiär-Nervatur) sind spitzelliptisch bis rundlich und zeichnen sich durch einen dicken Stiel aus.

Es liegt ein Primärnerv vor, einige wenige deutliche Sekundärnerven und dazwischen ein deutliches Maschenwerk.

Die netznervige Struktur ist immer deutlich ausgeprägt, die Größe beträgt etwa 5 x 2,5 mm.

Eine Zuordnung der möglicherweise sogar 2 Typen ist i. M. nicht möglich. Die Arten von *Rumex* haben ähnliche Blätter.

3.3.2 Monocotyledoneae

Monocotyle Pflanzenreste sind schwer bis gar nicht bestimmbar, wenn man nur die Abdrücke vorliegen hat.

HEER hat (1855: 60-80) unter *Arundo*, *Phragmites*, *Panicum*, *Poacites*, *Cyperus*, *Cyperites* und *Juncus* parallelnervige Blattreste abgebildet (Taf. XXII-XXX), die man heute allgemein als „monocotyle Pflanzen indet.“ oder „Cyperaceae gen. indet.“ bezeichnen könnte.

Monocotyledoneae gen. indet.

Taf. 8, Fig. 1.

Z. T. inkohlte, in Fusit vorliegende Reste von Samen Sauergrasverwandter (Cyperaceen) sind nicht weiter bestimmbar. Die parallelnervigen Blätter messen 2,5 x 0,5 cm, 1,0 x 0,6 cm, 6,0 x 0,6 cm und könnten zu „schilfartigen“ Pflanzen gehören.

Monocotyledoneae sp. 1

Ein breites monocotyles Blatt mit mindestens 12 parallellaufenden Nerven ist etwa 8 cm lang, hat aber leider keine Basis oder Spitze. Eine Bestimmung ist somit nicht möglich.

Eine Zuordnung zur begleitenden Form *Cladium* ist nicht gegeben.

Monocotyledoneae sp. 2

Cyperaceae ? gen. indet.

Taf. 9, Fig. 11

1986 Cyperaceae gen. et spec. indet. - GREGOR : 4, Taf. 2, Fig. 3

Cyperaceenschläuche liegen vermutlich bei einigen sehr schlecht erhaltenen, 2-4 mm langen Exemplaren vor.

Cyperaceae***Cladium* A. BROWN*****Cladium* sp.**

Taf. 9, Fig. 9

Einige nüsschenartige Gebilde mit amphorenartiger Morphologie könnten zur Schneide, eine Cyperacee, gehören. Das Exemplar ist schlecht erhalten, muß aber aufgrund der dicken schwarzen (inkohlten) Testareste eine dicke Wand gehabt haben.

Es liegen auch weitere Reste vor, die deutlich eine innere Struktur (rundlich) von einer äußeren (amphorenartig) abtrennen lassen.

Ein Rest zeigt überaus deutlich ein äußeres Schwammgewebe und ein inneres inkohltes Nüsschen. Ein weiterer zeigt im Ansatz einen Abdruck der apikalen „Halskrause“.

Ob es sich nun um *Cladiocarya trebovensis* (BUZEK) KNOBL. & MAI (vgl. GREGOR 1986: 5, Taf. 2, Fig. 5-11) handelt, um eine der *Cladiocarya*-Arten des spanischen Miozäns oder um andere *Cladium*-Verwandte (vgl. zu allem GREGOR & GÜNTHER 1985 und MAI 1984) läßt sich aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes nicht sicher sagen.

Ruppiaceae***Limnocarpus* C. REID*****Limnocarpus longepetiolatus* (ENGELH.) BUZEK & HOLY**

Taf. 9, Fig. 8

1981 *Limnocarpus longepetiolatus* - BUZEK & HOLY: 164-177

Die halophile Gattung wurde bereits 1984 von KNOBLOCH näher ökologisch-stratigraphisch bearbeitet.

Das Exemplar ist relativ groß, geschnäbelt und zeigt deutlich die Furche der Keimklappe.

3 Exemplare auf einer Platte zeigen eindeutig einen langen Stiel, die beiden Schnäbelchen und einige warzenartige Auswüchse, aber im Negativdruck, also als Grübchen (Länge 2,5 mm, mit Stiel 10 mm).

Eine artliche Zuordnung ist aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes sehr schwierig. In Frage kommen *L. eseri* (HEER) GREGOR (1986: 5, 6, Taf. 2, Fig. 2), *L. major* (SZAFER) NEGRU (vgl. SZAFER 1961: 172-174, Pl. XXII, Fig. 23-26, 16-21), *L. moravicus* KNOBLOCH (1984) und *L. longepetiolatus* (ENGELH.) BUZEK & HOLY 1981. Gerade letztere ist im Aussehen identisch mit unserem Fund aus Cereste und stammt aus dem Unter-Miozän der *Cypris* Formation.

Areaceae***Sabal* ADAMSON*****Sabal major* (UNGER) HEER**

Taf. 9, Fig. 5

1855 *Sabal major* - HEER, S. 88-90, Taf. XXXV; Taf. XXXVI, Fig. 1, 21978 *Sabal major* - MAI & WALTHER, S. 148, Taf. 49, Fig. 1-71982 *Sabal major* - KOVAR, S. 91-92, Taf. 10, Fig. 9; Taf. 24, Fig. 7, 8; Taf. 38, Fig. 3

Von Cereste liegt ein Rest einer Fächerpalme vor, die mit der rezenten *S. palmetto* R. & SCH. aus dem südlichen Florida verglichen wird.

Die fossile Art kommt vom Paläozän bis zum Miozän (mittleres, oberes ?) vor. HEER hat bereits (1859: 168-169) verschiedene Fächerpalmen aus der Molasse publiziert, wobei für unseren, deutlich mit spitzverlängerter Spindel ausgestatteten Blattrest nur die Art *S. major* in Frage kommt.

3.4 Weitere Pflanzenreste

Zweige, Äste

Taf. 7, Fig. 5

Ein kleines Astende mit anhängender Blüte oder Frucht (?) bringt morphologisch kein weiteres Bestimmungsmerkmal. Ein Astrest mißt 1,3 x 0,6 cm. Ein Rest ist zerbrochen und 9 cm lang. Ein großer Zweigrest mißt 11 cm in der Länge und läßt etwa 8 cm weit aus. Er hat Blätteransätze, die aber insgesamt so undeutlich erhalten sind, daß eine eindeutige Bestimmung nicht möglich ist. Es könnte sich um Fiederblätter handeln, die mit den Leguminosae-Samen in eine Gruppe der Leguminosen zu stellen wären.

Häcksel

Verbrannte Häcksel (Fusiterhaltung) deuten möglicherweise Waldbrände im Liefergebiet an.

Es liegen Platten mit vielen kleinen Resten, etwa 1-3 cm lang, vor.

Da es sich meist um parallelnervige Reste handelt, sind sie als monocotyle Pflanzen anzusprechen.

Wurzeln indet.

Taf. 7, Fig. 14

Wurzelscheiden (Länge bis 3 cm) mit feinen Seitenhaaren finden sich vereinzelt verdriftet auf der Schichtfläche.

Sie haben z. T. Ähnlichkeit mit denen, die in HEER 1855 (Taf. XXII, Fig. 5 d) als *Phragmites oeningensis* bezeichnet wurden.

Aquatische Pflanzen indet.

Taf. 7, Fig. 13

Mehrfach kommen sehr zarte, undeutlich erhaltene Reste (bis 6 cm Länge) vor, die als im Wasser schwebende Wedel von Helobie, Ceratophyllaceen o. ä. zu deuten sind. Eine Bestimmung ist nicht möglich!

Blüten indet. - *Antholithus* sp. 1-3

Blütenreste werden, soweit man ihre botanische Zugehörigkeit nicht kennt, als „*Antholithus*“ bezeichnet.

Aus Rott hat WEYLAND (1943: 99, 130; 1938: 141-144, 161-164; 1948: 142, 145, 146) Blüten verschiedener Familien mitgeteilt.

Eine ganze Reihe von Blüten fanden sich auch im Randecker Maar (GREGOR 1986a: 13, Taf. 4, Fig. 11-12; Taf. 5, Fig. 4-6; Taf. 6, Fig. 6; Taf. 4, Fig. 13 unter *Antholithus* div. sp. und *Calyx* sp.).

Da in keinem Falle Pollenkörner gewonnen wurden und somit eine genaue Bestimmung ausscheidet, werden sie hier unter diesem Kapitel geführt.

Lauraceae

Lindera

Lindera rottensis WEYLAND (*Antholithus* sp. 1)

Taf. 6, Fig. 17, (15, 16 ?)

1938 *Lindera rottensis* WEYLAND: 141, Taf. XVIII, Abb. 5-10, Textabb. 6-11

Langstielige (4 mm) Form mit kapselartiger Ausbildung (2,5 mm lang). Antheren sichtbar.

Dipterocarpaceae ?

Monotes HEER

Monotes macranthus (HEER) WEYLAND (*Antholithus* sp. 2)

Taf. 6, Fig. 13, 14

1937 *Monotes macranthus* (HEER) WEYLAND: 109-112, Taf. XIII, Abb. 9-13, Textabb. 51-53

1855 *Porana oeningensis* und *P. macranthus* HEER: 18-20, Taf. CIII, Fig. 21, 22, 25-28

Diese typischen Blüten sind vor allem aus Rott bekannt.

Von Cereste kommt ein feiner fragmentärer Abdruck auf einem grauen Mergelton. Die Petale mißt 7 mm in der Länge. Ein weiteres Exemplar mißt 14 mm im Durchmesser.

Die isolierten Einzelblättchen des Kelches haben eine Länge ab 8 mm und 5-7 parallele Nerven, wobei 3 fast bis zur Spitze gehen.

Dipterocarpaceen sind bisher im europäischen Jungtertiär fehlend - es stellt sich also die Frage nach der richtigen Bestimmung.

Myrsinaceae ?

***Pleiomoropsis* WEYLAND**

***Pleiomoropsis rottensis* WEYLAND (*Antholithus* sp. 3)**

Taf. 6, Fig. 18 (16 ?)

1938 *Pleiomoropsis rottensis* WEYLAND: 161, Taf. XXIII, Abb. 1-7, Textabb. 31-37.

Etwa 4 mm lange Blüten mit spitzen Petalen die keine weiteren Merkmale erhalten.

3.5 Die Fauna

Zwischen den Pflanzenresten finden sich immer wieder tierische Überreste, meist Insekten, die das Biotop von Cereste im Tertiär belegen helfen. Die Erhaltung bei den Insekten ist im Vergleich mit anderen Fundstellen als relativ gut zu bezeichnen (LUTZ 1984). Hier werden nur akzessorische Bemerkungen zur Fauna gebracht.

Cereste hat ja unter anderem bereits ein Krokodil (BRINKMANN & RAUHE 1998) sowie eine spezielle Rennmausverwandte aufzuweisen (SCHMITT-KITTLER & STORCH 1985).

Arthropoda - Insecta (?)

Kokon

Taf. 7, Fig. 15

Ein länglich-eiförmiges Gebilde ist feinhäutig (quergestreift gebrochen) und läßt sich kaum als Pflanzenrest interpretieren, höchstens als Kokon.

Ein weiteres Exemplar zeigt deutliche Falten und mißt 8 x 4 mm.

Eine Form mißt 4 x 1,5 mm und hat einen apikalen Pfropfen. Das dünnhäutige Gebilde könnte ebenfalls ein Kokon sein.

Pisces

Kleine Skelettreste von Fischen finden sich in den Kalkplatten, meist sogar vollständig erhalten, während einzelne Schuppen oder Knochen fehlen. SAUVAGE hatte schon 1880 die Fische, darunter *Prolebias*- und *Smerdis*-Arten bestimmt (LUTZ 1984: 20).

Fischschuppen (?)

Taf. 7, Fig. 12

Eine Gruppe von winzigen nierenförmigen Gebilden hat eine striemige radialstrahlige Struktur der Oberfläche aufzuweisen und eine konzentrisch verlaufende Zier am äußeren Rand der dem flach eingesenkten Nabel gegenüberliegenden Seite. Schuppenplättchen dünnhäutig.

Aves - Federn

Tafel 7, Fig. 11

Deutliche Federreste, die etwa 2,5 und 1,5 cm lang sind, liegen mehrfach auf den Kalkplatten vor (LUTZ 1984: 20)

Tab. 1: Florenliste von Cereste mit rezenten Taxa im Vergleich und rezente Vergleichsvegetationen (gekürzt)

Fossile Art bzw. Taxon	rezentes Taxon	Waldtyp bzw. Fazies
<i>Acer</i> sp.	<i>Acer</i> sp.	mesophytisch, vielgestaltig
<i>Ailanthus ailanthifolia</i>	<i>Ailanthus confucii</i>	mesophytisch
<i>Berchemia parvifolia</i>	<i>Berchemia parvifolia</i>	mesophytisch
<i>Buxus</i> sp.	<i>Buxus</i> sp.	mesophytisch
<i>Cedrelospermum aquense</i>	Ulmaceae	Auwald? Sonderstandort
<i>Celtis begonioides</i>	<i>Celtis australis</i>	mesophytisch
Chenopodiaceae	Chenopodiaceae	Kosmopoliten
<i>Cladium</i> sp.	<i>Cladium mariscus</i>	Riedfazies
<i>Clematis trichiura</i>	<i>Clematis</i> sp.	Epiphyt
<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>	<i>Cyclocarya cycloptera</i>	mesophytisch
<i>Cypselites</i> sp.	Compositae	Kosmopolit
<i>Daphnogene lanceolata</i>	Lauraceae	mesophytisch
<i>Dicotylophyllum</i> sp.	dicotyle Pflanzen indet	mesophytisch ?
<i>Dryophyllum furcinerve</i>	Fagaceae	mesophytisch ?
<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	Lauraceae	mesophytisch
Leguminosae gen. indet.	Leguminosae (Gleditsia?)	mesophytisch
<i>Leguminosites pisiforme</i>	Leguminosae (Gleditsia)	mesophytisch
<i>Lygodium kaulfussii</i>	<i>Lygodium</i> div. sp.	mesophytisch, Unterwuchs, palustrisch
<i>Lindera rottense</i>	Lauraceae	mesophytisch
<i>Magnolia attenuata</i>	<i>Magnolia</i>	mesophytisch
Monocotyledoneae	Monocotyledoneae	Ried- u. Röhrichtfazies
<i>Monotes macranthus</i>	Dipterocarpaceae	mesophytisch ?
<i>Myrica lignitum</i>	<i>Myrica</i>	mesophytisch, palustrisch
<i>Myrica longifolia</i>	<i>Myrica</i>	mesophytisch, palustrisch
<i>Nymphaea</i> sp.	<i>Nymphaea</i> sp.	Wasserfazies
<i>Oreorea orsbergensis</i>	<i>Oreomunnea mexicana</i>	mesophytisch
<i>Palaeocarya macroptera</i>	<i>Engelhardia roxburghiana</i>	mesophytisch
<i>Pinus</i> sp.	<i>Pinus</i> sp.	vielerlei Standorte
<i>Platanus</i> sp.	<i>Platanus</i> sp.	mesophytisch
<i>Pleiomeropsis rottensis</i>	Myrsinaceae	mesophytisch ?
<i>Pteleaecarpum bronnii</i>	Sapindaceae	mesophytisch
<i>Limnocarpus longepetiolatus</i>	<i>Ruppia maritima</i>	Extremstandort
<i>Sabal major</i>	<i>Sabal</i> div. sp.	mesophytisch
<i>Sideroxylon salicites</i>	Sapotaceae	mesophytisch
<i>Taxodium balticum</i>	<i>Taxodium</i> div. sp.	flußbegleitend
<i>Tetraclinis brongniartii</i>	<i>Tetraclinis articulata</i>	spezieller Standort
<i>Tetraclinis salicornioides</i>	<i>Tetraclinis articulata</i>	spezieller Standort
<i>Tremophyllum tenerrimum</i>	<i>Trema</i> div. sp.	Auwald
<i>Viscophyllum rottense</i>	<i>Viscum</i> div. spec.	Epiphyt

4. Paläofloristische Auswertung

4.1 Paläoökologie

Die folgende Aufstellung verbindet die fossilen Arten mit den nächsten rezenten Vergleichsarten und deren Biotop bzw. deren Vegetationseinheit in Asien oder Amerika (Tab. 1). Auf diese Weise bekommt man einen Eindruck von der ökologischen Bandbreite, sowohl was die Fazies angeht, als auch den rezenten Waldtyp. Damit kommt man unmittelbar zur Klimarekonstruktion (Kap. 4.1.2 und Tab. 1).

Zur Allochthonie oder Autochthonie der Ablagerung von Cereste läßt sich folgendes feststellen. Die zarten kleinen Reste sind zwar wegen des Kalkes schlecht erhalten, aber nicht abgerollt (z. B. Wurzelhaare, *Tetraclinis*-Zweiglein, gut erhaltene Blätter !) oder über längere Strecken transportiert. Es läßt sich aufgrund der Größe der eingebetteten Fossilien ein relativ langer Transport, also eine Auslese, postulieren. Hierbei mag „lang“ wohl nur wenige 100 m bis einige km bedeuten. Andererseits paßt die Palme als Großrest nicht ganz ins Bild, da dieser schwere Teil des Blattfächers sich hätte eher ablagerern müssen als die kleinen Teile. Aufgrund der horizontreichen Ablagerungen von Cereste sowie der diversen und verbreiteten Fundorte im Gebiet kann nicht von einem einheitlichen Ablagerungsmilieu gesprochen werden, sondern nur von semiautochthonen Verhältnissen, wobei völlige Euautochtonie (in situ-Wurzeln) ebenso ausscheiden, wie völlige Allochthonie (keine Abrollung, gute morphologische Erhaltung der Fossilien, Riedpflanzen mit Endokarp).

Ein Blick auf die Tabelle zeigt eigentlich sofort den mesophytischen Anstrich des Biotops von Cereste, gekoppelt mit Wasserfazies, Riedfazies und Sonderstandortbesiedlern. Damit ist der Biotop eindeutig als Waldlandschaft mesophytischen Gepräges entweder im Übergang zum Auwald oder vermutlich eher noch gemischt mit Auwaldvertretern gekennzeichnet.

4.2 Paläoklimatologie

LUTZ (1984: 21) geht kurz auf das Klima bzw. das Biotop ein, die er als offen, trocken und grasreich bezeichnet. Die Insekten sind natürlich nicht so aussagefähig wie die Pflanzen, die direkte Klimaanzeiger sind. Allerdings muß man prinzipiell unterscheiden zwischen einem Mikroklima (1. bis 3. Ordnung) und dem Mesoklima bzw. einem Großraumklima als Teil in einem Makroklima: erstere (Größe bis Areal und Landschaft) können durch Tiere, letztere durch die Vegetation (Größe Land bis 1000 km und mehr, Mitteleuropa) charakterisiert werden (vgl. Näheres in Flora Tertiaria Mediterranea, II und XIII, in Vorb.).

Insekten können durchaus „aride“ Standorte (z. B. trockene Felsen auf der Schwäbischen Alb, große Alluvionen mit weiten Flächen usw.) mit ebensolchem Mikroklima kennzeichnen, wobei diese Biotope aber in einem humiden Mesoklima liegen (in unserem Falle als Cfa-Klima bezeichnet, vgl. z.B. WILLMANN 1988). Letzteres wird eindeutig durch die Pflanzenwelt angezeigt.

Wir wissen heute, daß alle (alt-) und jungtertiären Megafloren ein feuchtes Mesoklima anzeigen (auch im Messin des Mittelmeergebietes (vgl. FTM II und XI). Die vorliegende Flora von Cereste stützt dies absolut. Allerdings dürfen wir in der Nähe eines flachen Sees durchaus offene Flächen von Wald bis zum Ufer erwarten (Wasserspiegelschwankungen). Da auch mit Bränden zu rechnen ist (fusitisches Pflanzenmaterial! vgl. GREGOR 1980 - Pocosins z.B.) haben diese freie Flächen hinterlassen, die von Pionieren besiedelt werden können (z. B., Chenopodiaceen usw.).

MAI hat ebenfalls 1995 ganz richtig (S. 474) für die ganze Zeitspanne Oligozän ein Cfa- oder Cwa-Klima postuliert, ein warmgemäßigtes Regenklima, bei dem eine Trockenzeit typisch mediterraner Art nichts zu suchen hat. Am Nordrand des Tethysbereiches fehlen also alle Anhaltspunkte für irgendeine Art der Trockenheit.

Was nun das schon vorhin erwähnte Theridomyidenskelett von Cereste mit Rennmaus-Anpassungen angeht (*Issiodromys*), wurden von den Autoren SCHMIDT-KITTLER &

STORCH (1985:107,108) Steppen- und Wüstenbedingungen für den ariden Lebensraum der heutigen Rennmausverwandten erwähnt und auf Cereste übertragen. Das weiträumige semi-aride Habitat (ibid. S. 89) war somit zwar ersteres, aber sonst in einem Mesoklima humider Ausprägung (Cfa), vielleicht in einem Mikroklima, das mit einem semihumiden Cw (winter-trocken) korreliert werden könnte. Die Autoren sprechen auch von einer „ökologischen Einnischung“ bei diesen rezenten Formen, was man auch für die fossilen Typen annehmen könnte.

In einem Lorbeerwald, wie er z. B. auf den Kanaren vorkommt und wie er für Cereste zu rekonstruieren ist, gibt es z. T. wenig Krautwuchs, was den Waldboden weit offen macht, während Lianen, Sträucher und Baumkronen im höheren Stockwerk zu finden sind. Für kleine Tiere besteht also „Platz zum Springen“ und wir dürfen nicht unsere Grasflächen o. ä. zum Vergleich dazu heranziehen. Geräusche tragen weit unter solchen Bedingungen und ähneln vielleicht denen in der Wüste, sind aber in Form der großen Ohrbulben kein Beweis für irgendwelche klimatischen Bedingungen - dies ist den Pflanzenresten vorbehalten.

Immer wieder kommt es ja vor, daß Tiere in einem speziellen Biotop lebend, mit dem dort herrschenden Großklima in Verbindung gebracht werden. So möge hier nur kurz erwähnt werden, daß heute in der Wüste bzw. Steppe um Petra (Jordanien) lebende Klippschliefer (Hyrax) z.T. Nachttiere sind, die in wasserführenden (Tropfwasser) Höhlen wohnen und somit eindeutig ein Mikroklima bevorzugen, das dem Wüstenklima voll widerspricht. Wir haben nämlich nächtliche Kühle, Feuchte und in den Wohnhöhlen gemäßigte Bedingungen, die mit den täglichen Wüstenbedingungen nicht zu vergleichen sind. Nur zur Nahrungssuche gehen die Tierchen auf kleine Wanderschaften im Bereich von ca. 600 m (vgl. FALL 1990).

Natürlich können wir für die plattigen Kalke von Cereste auch spezielle Bedingungen annehmen, umsomehr als auch ein gewisser Salzgehalt, also eine evtl. offene Lagune zu erwarten ist. Auf „floodplain“- Flächen herrschen natürlich andere Bedingungen als im nahen Wald, der natürlich auch mal durch Brände dezimiert sein kann und dann kurzzeitig offene Flächen zeigt - aber keinesfalls ein trockenes Biotop erwarten läßt.

Ähnliches gilt für die von LUTZ (1984) mitgeteilten Insekten, die ein deutliches Mikroklima charakterisieren. Ähnlich ist es ja auch oft mit Gastropoden, die eben kleinräumige Standorte charakterisieren und mobil sind, im Gegensatz zu den vom Niederschlag und von der Temperatur abhängigen mesophytischen Wäldern, die als beste Klimaindikatoren gelten können.

Die Problematik wird in Punkt 4.2 näher besprochen, sämtliche Grundvoraussetzungen dazu vergleiche man in der FTM XIII.

Wir müssen demnach gerade bei Säugern mit Anzeigern für sog. Mikroklimata rechnen, also für solche des Waldbodens, des Stammraumes, des Kronenraumes und der Waldoberfläche, während wir bei den Pflanzen eindeutige Mesoklimata vorliegen haben (vgl. FTM XIII).

4.3 Biostratigraphische Problematik

Da die Fundpunkte A-C bei einer Mächtigkeit von ca. 60 m und einer Entfernung zueinander von ca. 600 m wohl zur gleichen Schicht gehören, können sie mit ihrer Flora zusammen als Komplex gesehen werden.

Früher galt die Flora von Cereste als Stamp-Sannois, also als Unter-Oligozän, wobei aufgrund stratigraphischer Verschiebungen diese Schicht heute ins Ober-Oligozän gehört. Nun hat die Flora sehr große Ähnlichkeit mit miozänen „Kalkflore“, z. B. von Oehningen (Miozän, HEER 1855-59, GREGOR 1982) und Kymi (Oligo-Miozän, UNGER 1967; GREGOR, JÄHNICHEN & VELITZELOS 1983, GREGOR & VELITZELOS 1987: 82 und VELITZELOS et al. 2002) oder auch von Rott (WEYLAND 1937). Letztere Flora wird heute durch GÜNTHER & GREGOR 1993: 40-45) als Unter-Miozän interpretiert, allerdings nicht als stratigraphischer Begriff, sondern als „Gepräge“ einer Flora (ibid. 2001: 199).

Das stratigraphisch ähnliche Randecker Maar wird ins obere Unter-Miozän gestellt, während Sieblos Unter- bis Mittel-Oligozän darstellt (GREGOR 1986a; JÄHNICHEN & RÜFFLE

1988). Aufgrund dieser Problematik (spaltbare Sedimente bei den Floren!) ist es schwierig, die Megaflora stratigraphisch genau einzuhängen und am besten erscheint dem Autor, hier von Oligo-Miozän zu sprechen, wobei offenbleibt, welche Anteile jeweils zu verzeichnen sind.

Eine Flora ist bisher aus dem Stampium nicht bekannt, außer verkieselte Hölzer (ibid. 247) und Pollenkörner. Letztere zeigen stratigraphisch in ihrer Komposition eine Stellung zwischen Heskemer und Calauer Bild (entspricht der paläogenen Pollen-Zone 20) - dies aber im „Romainville green clay“ usw. des untersten Stamp (Problematik siehe oben).

Das Alter von Cereste wird hier also als Oligozän angegeben, wobei das auch mit den Ablagerungen von Kymi (UNGER 1867) getan wurde - was heute revidiert ist und als Unter-Miozän angesehen wird (VELITZELOS, GREGOR & JÄHNICHEN 1983 und VELITZELOS et al. 2002).

Entgegen der Angaben der Geologischen Karte erscheint ein Alter der Ablagerungen im Sinne des Ober-Oligozäns Richtung Unter-Miozän wahrscheinlicher, da sonst im Profil vom oberen Unter-Oligozän bis zum unteren Unter-Miozän eine Diskordanz vorläge, was vom Bild der Antiklinale von Luberon her gesehen, unwahrscheinlich wäre.

Die im Text (ibid. 5) angegebene Konkordanz zum Burdigalien, zusammen mit dem Vorkommen von Süßwasserschnecken, Landschnecken und Characeen stützt die oligo-miozäne Alterszuordnung der fossilreichen Ablagerungen von Cereste (Coll LUTZ). Möglicherweise gilt diese Zuordnung auch für das Niveau vom Bois d'Asson mit grauen Tönen (vgl. FTM IV.5).

Stratigraphisch ließe sich auch Sieblos mit Cereste und Dauphin vergleichen, wobei die Überlegungen von JÄHNICHEN & RÜFFLE (1988: 79) vor allem den Pollen gelten. Sie geben die Zeitspanne Ober-Eozän bis Unter-Oligozän an, was auch die Bearbeitung von HOTTENROTT (1988: 97, Tief-Mittel-Oligozän bis Hoch-Unter-Oligozän) ergibt. Die Makroflora von Sieblos gestattet die Aussage, daß die Megaflora ins Unter-Oligozän gehört (JÄHNICHEN & RÜFFLE 1988: 79). Auch die Megafloren von Randeck (RÜFFLE 1963, GREGOR 1986a) und Rott (MOSBRUGGER 1996, KOENIGSWALD, v. 1996) sind vergleichbar, wenn auch deren Alter anders angegeben wird, nämlich Unter-Miozän und Oberst-Oligozän (MÖRS 1981).

Wie neuere Literatur zeigt, gibt es keinesfalls klare Vorstellungen zu dem ganzen Schichtkomplex, da die Säugetierfunde der nahen Sigonce-Abfolge als Mittel-Oligozän interpretiert werden (DECREUX et al. 1985 und DESTOMBES 1962).

Dies wäre im Hinblick auf das mitteloligozäne Alter der Flora von Häring interessant, welches erst als Obereozän und dann als unteroligozän angesehen worden war. Die Bearbeitung von BUTZMANN & GREGOR 2002 konnte hier nicht mehr verwendet werden, da sich die Publikationen überschneiden. Eine stratigraphische Würdigung aller Floren ist aber im Teil XI der Flora Tertiaria Mediterranea geplant.

Zusätzlich soll noch erwähnt werden, dass BRINKMANN & RAUHE (1998: 296) das Becken von Apt-Forcalquier-Manosque als Rupel (Unter-Oligozän) bezeichnen, was auch mit der Ansicht, die Fundstelle sei „post-Grande-Coupure“ (SCHMITT-KITTLER & STORCH 1985) übereinstimmt.

Weitere Untersuchungen mit neuen Daten zu Vergleichsfloren sollen folgen.

Literatur

- BRINKMANN, W. & RAUHE, M. (1998): *Diplocynodon ratelii* POMEL, 1847 (Crocodylia, Leidyosuchidae) aus dem Unteren Oligozän von Cereste (Südfrankreich).- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 209 (3): 295-321, 9 Abb., 1 Tab., Stuttgart

- BUZEK, C. & HOLY, F. (1981): Fruits of halophilous water plants (*Limnocarpus* C. REID, Potamogetonaceae Dumortier) from the Cypris Formation of the Cheb and Sokolov Basins.- Sbor. Geol. Ved, Paleont., **24**: 163 - 177, Praha
- BUZEK, C., KONZALOVA, M. & KVACEK, Z. (1971): The Genus *Salvinia* from the Tertiary of the North Bohemian Basin. - Sborn.geol. VED, P, **13**: 179-222, 8 Taf., 1 Fig., 5 Tab., Praha
- BUTZMANN, R. & GREGOR, H.-J. (2002): Die oligozäne Flora von Bad Häring (Tirol) – Pflanzen aus den Bitumenmergeln und deren phytostatigraphisch-paläoökologisch-paläoklimatische Interpretation (Coll. Inst. Geol. Paläont. Innsbruck).- Documenta naturae, **140**, Teil 1: 1-117, 6 Abb., 12 Tab., 25 Taf., München
- DESTOMBES, J.-P. (1962): Description Geologique du Bassin Oligocene de Manosque-Forcalquier (Luberon oriental). - Bull. Serv. Carte Geol. France, **266**, LVIII: 461-561; Paris
- DOTZLER, A. (1937): Zur Kenntnis der Oligozänflora des bayerischen Alpenvorlandes. - Palaeontographica, Abt.B, **83**, 1-3: 1-66, Textabb., 8 Taf., Stuttgart, 1-3:
- DUCREUX, J.-L., HUGUENEY, M. & TRUC G. (1985) La Formation des Calcaires et Lignites de Sigonce (Oligocene moyen, bassin de Forcalquier, Alpes-de-haute-Provence): datation a l'aide des mammiferes; reconstitution des milieux de depots.- Geobios, **18**, 1: 109-114, 1 fig., 1 tabl., Lyon
- FALL, P.L. (1990): Deforestation in Southern Jordan: evidence for fossil Hyrax middens.- in: SYMPOSION **32**: 271-281, 7 Figs., Rotterdam
- GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands - Paläokarpologie, Phytostatigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anh., F. ENKE Verl. Stuttgart
- GREGOR, H.-J. (1985): Vorläufiger Bericht über neue Pflanzenfossilien aus tertiären Sedimenten Süd-Frankreichs. - Documenta naturae, **25**: 12-14, 2 Abb.; München
- GREGOR, H.-J. (1986a): Zur Flora des Randecker Maars (Miozän, Baden-Württemberg). -- Stuttg. Beitr. Naturk., B, **122**, 17 S., 6 Taf.; Stuttgart
- GREGOR, H.-J. (1986b): Die Früchte und Samen aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf (Vilsbiburg, Niederbayern). - Documenta naturae, **30**: 49-59, Taf. 21-26, Anhang; München
- GREGOR, H.-J. (2004): Die Megaflora von Cereste in der Provence - II (Coll. GRÜNINGER).- FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA, **IV**, 4, (in Vorb.)
- GREGOR, H.-J. & GÜNTHER, Th. (1985): Neue Pflanzenfunde aus dem Vallesium (jüngeres Neogen) von Libros (Becken von Teruel, Spanien). - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz, N. F., **13**, 3/4: 297-309, 2 Taf.; Freiburg.
- GREGOR, H.-J. & VELITZELOS, E. (1985): Evolution of Neogene Mediterranean vegetation and the question of a dry Upper Miocene period (salinity crisis). -- Abstracts VIIIth Congr. RCMNS in Budapest, Sept. 85, S. 237; Budapest.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1989): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 1: Fundorte und deren Florenlisten. -- Documenta naturae, **50**/1, 180 S., 5 Tab., 3 Abb.; München

- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1990): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 2: Florenmerkmale und ihre stratigraphisch-geographischen Abhängigkeiten. -- Documenta naturae, **50/2**, 159 S., 23 Tab., 50 Abb.; München
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1992): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 3: Übereinstimmungen von Florenlisten und ihre stratigraphisch-geographischen Beziehungen. -- Documenta naturae, **50/3**, 244 S., 224 Tab., 4 Abb.; München
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1993): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 4: Carpofloren, Carpofloren-Komplexe und Carpofloren-Phasen. -- Documenta naturae, **50/4**, 190 S., 20 Abb., 221 Tab.; München
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1997): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 5: Artennachweise und stratigraphische Problematik. -- Documenta naturae, **50/5**, 150 S., 2 Abb., 11 Tab.; München
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1998): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 6: Temporale, regionale und ökofazielle Bewertung von Arten. -- Documenta naturae, **50/6**, 154 S., 1 Fig., 13 Tab.; München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (1999): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 7: Berichtigung der Datenbasis und neue Fundorte -- Documenta naturae, **50/7**, 175 S., 6 Tab.; München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2000): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 8: Revision und Update von Florenmerkmals-Werten, Abfolge-Werten, Carpofloren und Carpofloren-Komplexen.- Documenta naturae, **50/8**, 208 S., 126 Tab. 38 Abb., München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2001): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 9: Revision und Update der Übereinstimmungs-Tabellen von Fundort-Florenlisten.- Documenta naturae, **50/9**, 266 S., 503 Tab., München.
- GÜNTHER, Th. & GREGOR, H.-J. (2002): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 10: Revision und Updates des Artennachweises.- Documenta naturae, **50/10**, 181 S., 2 Tab., München.
- HENROTAY, M. (1986): Decouverte d'un nouveau gisement de lepidoterres, d'autres insectes et d'Araignées fossiles à Dauphin (Hte Provence, France). - LINNÉana Belgica, **X**, 6: 266-279, 4 Pl., 1 Fig.; Bruxelles
- JÄHNICHEN, H. & RÜFFLE, L. (1988): Die alttertiäre Blätterflora aus dem Dysodil von Sieblos an der Wasserkuppe/ Rhön.- Beitr. Naturkde. Osthessen, **24**, 3-4: 67-92, 8 Taf., Fulda
- JÄHNICHEN, H., FRIEDRICH, W.L. & TAKAC, M. (1984): Engelhardioid leaves and fruits from the European Tertiary, Part II. - Tertiary Res., **6**, 3: 109-134, 5 text-figs., 5 pls., Leiden
- JÄHNICHEN, H., MAI, D.H. & WALTHER, H. (1977): Blätter und Früchte von *Engelhardia* LESCH. ex BL. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. - Feddes Rep., **88**, 5-6: 323-363, Taf. XXXVIII-LVI, 4 Tab., 9 Abb., Berlin
- KARTE F-1: Geologische Karte 1 : 50 000 (CGF), F-XXXII-42 Reillane
- KARTE F-2: Geologische Karte 1 : 80 000 (BRGM), No.223, Reillane

- KNOBLOCH, E. (1984): Die halophile Gattung *Limnocarpus* C. REID im Neogen von Mähren. - Věst. Úst. úst. geol., **59**, 4: 227-234, 1 Abb., 2 Taf., Praha
- KOENIGSWALD; W.v. (1996): Fossillagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge.- 109 S., viele Abb., 2. Auflage, Rheinlandia-Verl., Siegburg
- LUTZ, H., (1984): Beitrag zur Kenntnis der Unteroligozänen Insektenfauna von Cereste (Süd-Frankreich). - Documenta naturae, **21**, 1-26, 9 Taf., München
- MAI, D.H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas - Methoden und Ergebnisse. - 691 S., 257 Abb., 14 Taf., 23 Tab., G. Fischer Verl.; Jena.
- MAI, D.H. (1984): Neue Cyperaceen-Funde aus dem unteren Miozän von Delitzsch (DDR).- Documenta naturae, **19**: 23, 1 Taf., München.
- 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
- MANCHESTER, ST.R. (1987): Extinct Ulmaceous fruits from the Tertiary of Europe and Western north America.- Rev.Palaeobot. Palyn., **52**: 119-129, 1 fig., 3 pls., Amsterdam
- MANCHESTER, ST.R. (1989): Attached reproductive and vegetative remains of the extinct American-European genus *Cedrelospermum* (Ulmaceae) from the early Tertiary of Utah and Colorado.- Amer. J. Bot., **76** (2): 256-276, 48 figs., 2 tabs.,
- MARTINI, E. & ROTHE, P. (1988): Die unteroligozäne „Braunkohlen“ - Lagerstätte Sieblos an der Wasserkuppe/ Rhön (Geologie, Paläontologie, Paläoökologie, Paläogeographie).- Beitr. Naturkde. Osthessen, **24**, 3-4: 7-25, 7 Abb., 1 Tab., Fulda
- MARTINI, E. (Koord.) (1988): Geologie und Paläontologie der oligozänen Ablagerungen von Sieblos an der Wasserkuppe/ Rhön.- H.SCHUBERT-Festband zum 75. Geb., Beitr. Naturkde. Osthessen, **24**, 3-4: 3-203, viele Abb., Taf. u.Tab., Fulda
- MARTINI, E. (1988): Isopoden und ?Spinnen aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/ Rhön.- Beitr. Naturkde. Osthessen, **24**, 3-4: 7-25, 7 Abb., Fulda
- MÖRS, TH. (1981): Die Sedimentationsgeschichte der Fossillagerstätte Rott und ihre Altersstellung anhand neuer Säugetierfunde (Oberoligozän, Rheinland).- Cour. Forsch. - Inst. Senckenberg, **187**: 1-129, 14 Abb., 14 Taf., Frankfurt a.M.
- MOSBRUGGER, V. (1996): Die Pflanzenwelt des Ober - Oligozäns von Rott., in: KOENIGSWALD; W.v.: Fossillagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge.- 27-40, 16 Abb., Rheinlandia Verl., Siegburg
- ROCH, E. (1971): Geologie du Pays d'Apt.- Bull. Bur. Rech. Geol. Min. (Sect. IV Geol. gen. 1971), **4**: 57-114 Paris
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. - Paläont. Abh., **I**, 3 : 139-238, Taf. XXXIV, 45 Abb., Berlin
- SAPORTA, G. de (1862a): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire.- Ann. Sci. Nat. (**4**) Bot. 16: 309-344, Taf.17, 1 Tab., Paris (1862a)
- SAPORTA, G. de (1862b): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire.- Ann. Sci. Nat. (**4**) Bot. 17:191-311, Taf.1-14, Paris (1862b)

- SAPORTA, G. de (1865): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire, 2^e partie, **III**. Flore d' Armissan et de Peyriac, dans le bassin de Narbonne (Aude).- Ann. Sci. Nat., 5^e serie, Bot., IV: 5-264, Taf.1-13, Paris (1865b)
- SAPORTA, G. de, (1867a): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire.- Ann. Sci. Nat. (5) 8: 5-136, Taf.1-15, Paris (1867a)
- SAPORTA, G. de (1867b): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire, 3^e partie, **I**, Objet et division de la troisieme partie: 5-7; **II** Flore des lits a poissons de Bonnieux: 7-24; **III** Flore du bassin a lignites de Manosque (Basses Alpes) -- Schistes bitumineux du Bois d'Asson, dans la vallee du Lague -- Couches de la vallee de la Mort-d'Imbert - Bastide-des-Jourdans -- environs de Forcalquier: 24-136, Taf.1-15. - Ann. Sci. Nat. 5^e serie, Bot., VIII: 5-136, Taf.1-15, Paris (1867b)
- SAPORTA, G. de (1873a): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire.-Ann. Sci. Nat. (5) 17: 5-44, Taf. 1-5, Paris (1873a)
- SAPORTA, G. de (1873b): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire.-Ann. Sci. Nat. (5) 18: 5-146, Taf.6-18, Paris (1873b)
- SAPORTA, G. de (1888): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Dernières adjonctions à la flora d'Aix-en-Provence. I.- Ann Sci. Nat. (7), Bot., 7: 1-104, Taf. 1-10, Paris
- SAPORTA, G. de (1889): Der Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire.-Dernières adjonctions à la flora d'Aix-en-Provence.I.- Ann Sci. Nat. (7), Bot., 10: 1-192, Taf. 1-20, Paris
- SAPORTA, G. de (1891): Recherches sur la vegetation du niveau aquitainien de Manosque: **I**. Nympheinees: 3-22, **II**. Palmiers: 23-34, **III**. Amentacees, Salicinees et Urticinees: 35-83.- Mem. Soc. Geol. France, Paleont., 9, II, 1-2 (1891); III, 1-2 (1892) Paris???
- SAPORTA, G. de & MARION, A.F. (1876): Recherches sur les vegetaux fossiles de Meximieux.-Arch.Mus.d'Hist.Nat.Lyon, 1 (1): 131-324, Taf. 22-38, Lyon
- SAUVAGE, H.E. (1880) : Notice sur les poissons tertiaires de Cersete (Basses Alpes.- Bull. Soc. Geol. France, 3, 8: 439-451, pl. XII, Paris
- SCHMIDT - KITTLER, N & STORCH, G. (1985): Ein vollständiges Theridomyiden - Skelett (Mammalia, Rodentia) mit Rennmausanpassungen aus dem Oligozän von Cereste, S-Frankreich.- Senck. leth., 66, 1/2: 89-109, 4 Tab., 17 Abb., Frankfurt a.M.
- SYMPOSION 32: Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape.- Proc.INQUA/BAI Symposium ion the Impact of Man on the Landscape of the Eastern Mediterranean Region and the Near East, Groningen/Netherlands, 6-9 March 1989 (BOTTEMA, ENTJES - NIEBORG & VAN ZEIST, eds., BALKEMA, Rotterdam.(1990)
- THEOBALD, N. (1937): Les Insectes fossiles des terraines oligocenes de France.- Unveröff. Diss., Nancy
- VELITZELOS, E., GREGOR, H.-J. & JÄHNICHEN, H. (1983): Fossile Vertreter der Roßkastanie (*Aesculus* LINNÉ) in der untermiozänen Flora von Kumi (Euböa, Griechenland). -- Documenta naturae, 14: 1-23, 12 Abb., 3 Taf.; München
- VELITZELOS, E., KVACEK, Z., DENK, TH., VELITZELOS, D., KOTTIS, TH. & JOAKIM, CH. (2002): Field Guide to the Neogene og the Island of Evia – Early Mio-

cene flora of Kymi.- Field Guid, 6th European Paleobotany – Palynology Conference (IOP), 25 pp., 17 pls., (D. VELITZELOS ed.), Univ. of Athens/ Greece

WEYLAND, H. (1937): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora, II. Erste Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. - Palaeontographica, B, 83, 1-3 : 67-122, 6 Taf., 55 Textabb., Stuttgart

WILLMANN, R. (1988): Der oligozäne Lebensraum von Sieblos/ Rhön im Spiegel seiner Insekten.- Beitr. Naturkde. Osthessen, 24, 3-4: 143-148, 5 Abb., Fulda

Tafeln

Das abgebildete Material liegt als Sammlung LUTZ in den Landessammlungen für Naturkunde Rheinland-Pfalz, im Naturkunde-Museum Mainz unter den angegebenen Inv. Nummern (PB 1994/x-y)

Tafel 1

Fig. 1: *Cupressospermum saxonicum*; x 10, PB 1994

Fig. 2: *Cupressospermum saxonicum*; x 10, Inv. Nr. PB 1994/1

Fig. 3: *Cupressospermum saxonicum*; x 10, Inv. Nr. PB 1994/2

Fig. 4: *Cupressospermum saxonicum*; x 10, Inv. Nr. PB 1994/3

Fig. 5: *Cupressospermum saxonicum*; x 8, Inv. Nr. PB 1994/4

Fig. 6: *Cupressospermum saxonicum*; x 7, Inv. Nr. PB 1994/5

Fig. 7: *Cupressospermum saxonicum*; x 10, Inv. Nr. PB 1994/124

Fig. 8: *Cupressospermum saxonicum*; x 7, Inv. Nr. PB 1994/112

Fig. 9: *Cupressospermum saxonicum*; x 10, Inv. Nr. PB 1994

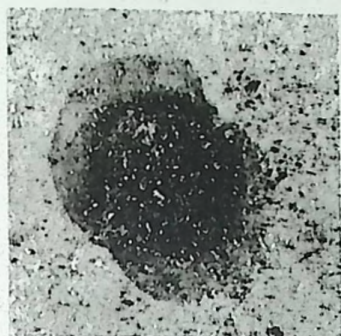
Fig. 10: *Tetraclinis salicornioides* Carp. A; x 6 Inv. Nr. PB 1994/113

Fig. 11: *Lygodium kaulfussi*; x 3 Inv. Nr. PB 1994/7

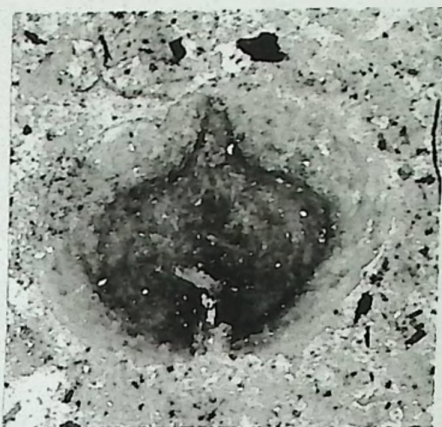
Fig. 12: *Tetraclinis salicornioides*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/8

Fig. 14: *Tetraclinis salicornioides*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/9

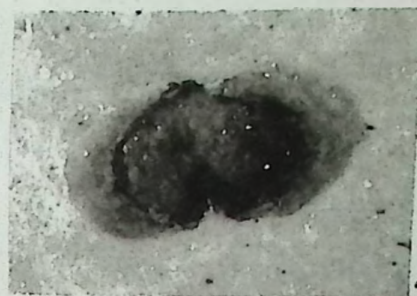
Fig. 15: *Ailanthus ailanthifolia*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/6



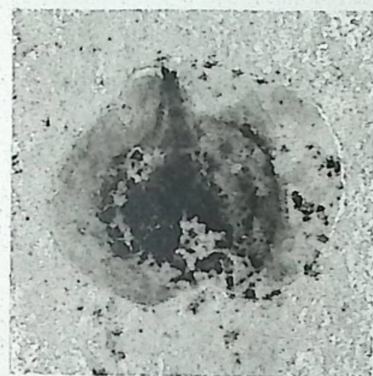
1



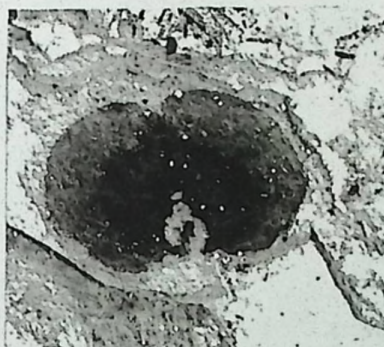
3



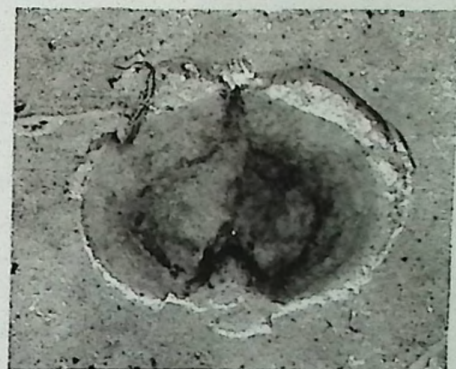
4



2



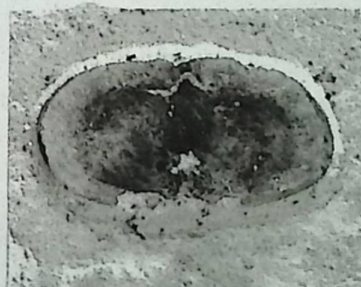
6



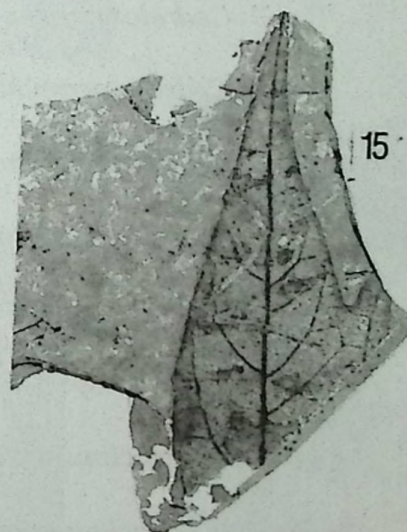
5



7



9



15



10



9



12



13



14

Tafel 2

Fig. 1: *Acer* sp. 2; x 2, Inv. Nr. PB 1994/10

Fig. 2: 1: *Acer* sp. 1; x 3, Inv. Nr. PB 1994/11

Fig. 3: 1: *Acer* sp. 2; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/12

Fig. 4: 1: *Acer* sp. 3; x 4, Inv. Nr. PB 1994/13

Fig. 5: *Cedrelospermum aquense*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/14

Fig. 6: *Cedrelospermum aquense*; x 5, Inv. Nr. PB 1994

Fig. 7: *Cedrelospermum aquense*; x 3, Inv. Nr. PB 1994/15

Fig. 8: *Cedrelospermum aquense*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/16

Fig. 9: *Cedrelospermum aquense*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/17

Fig. 10: *Cedrelospermum aquense*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/18

Fig. 11: *Cedrelospermum aquense*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/19

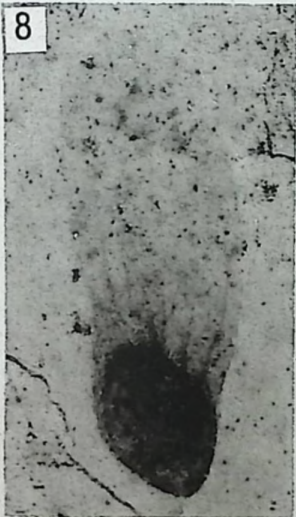
Fig. 12: *Cedrelospermum aquense*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/110

Fig. 13: *Tetraclinis salicornioides*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/109

Fig. 14: *Tetraclinis salicornioides*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/20

Fig. 15: *Tetraclinis salicornioides*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/21

Fig. 16: *Tetraclinis brachyodon*; x 1 (Be/OL), Inv. Nr. PB 1994/22



Tafel 3

Fig. 1: *Cypselites* sp.; x 2, Inv. Nr. PB 1994/23

Fig. 2: *Cypselites* sp.; x 2, Inv. Nr. PB 1994/24

Fig. 3: *Cypselites* sp.; x 2, Inv. Nr. PB 1994/25

Fig. 4: *Cypselites* sp.; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/26

Fig. 5: *Cypselites* sp.; x 2,5, Inv. Nr. PB 1994/27

Fig. 6: *Cypselites* sp.; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/28

Fig. 7: *Cypselites* sp.; x 2,5, Inv. Nr. PB 1994/29

Fig. 8: *Cypselites* sp.; x 5, Inv. Nr. PB 1994/115

Fig. 9: *Leguminosites pisiformis*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/30

Fig. 10: *Leguminosites pisiformis*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/31

Fig. 11: *Leguminosites pisiformis*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/32

Fig. 12: *Leguminosites pisiformis*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/33

Fig. 13: *Leguminosites pisiformis*; x 6, Inv. Nr. PB 1994/34

Fig. 14: *Leguminosites pisiformis*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/35

Fig. 15: *Leguminosites pisiformis*; x 7, Inv. Nr. PB 1994/36

Fig. 16: *Leguminosites pisiformis*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/37

Fig. 17: *Leguminosites pisiformis*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/38

Fig. 18: *Leguminosites pisiformis*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/39

Fig. 19: *Leguminosites* gen. indet. - zerdrückter Same; x 10, Inv. Nr. PB 1994/40

Fig. 20: *Chenopodiaceae*; x 10, Inv. Nr. PB 1994/102



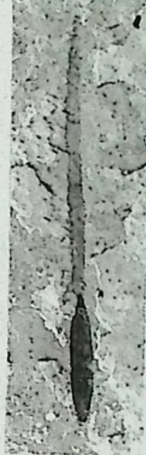
1



2



3



4



5



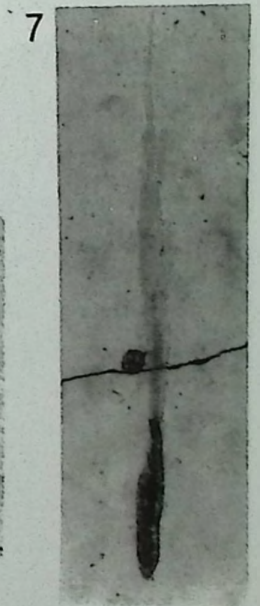
6



9



8



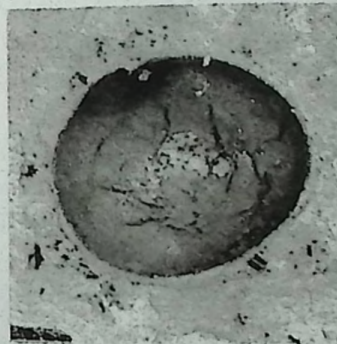
7



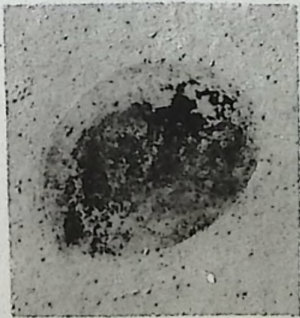
10



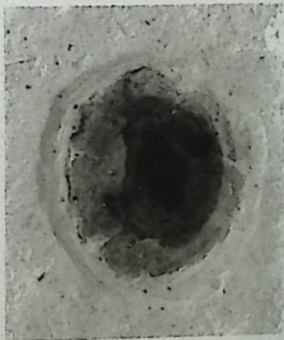
11



12



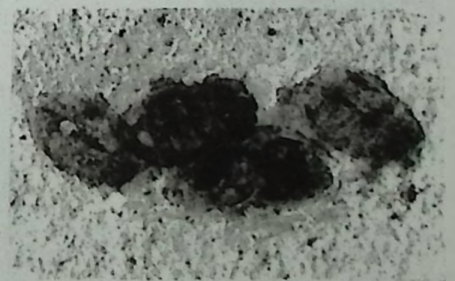
13



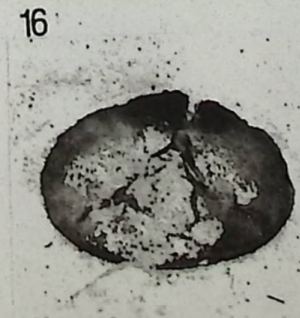
14



15



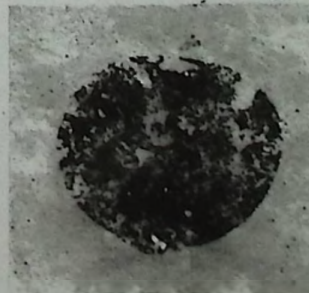
20



16



17



18



19

Tafel 4

Fig. 1: *Daphnogene lanceolata*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/111

Fig. 2: *Daphnogene lanceolata*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/41

Fig. 3: *Daphnogene lanceolata*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/42

Fig. 4: *Daphnogene lanceolata*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/43

Fig. 5: *Daphnogene lanceolata*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/44

Fig. 6: *Daphnogene lanceolata*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/45

Fig. 7: *Celtis begonioides*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/46

Fig. 8: *Laurophyllum* sp.; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/47

Fig. 9: Leguminosae gen. indet.; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/48

Fig. 10: *Laurophyllum pseudoprinceps*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/49

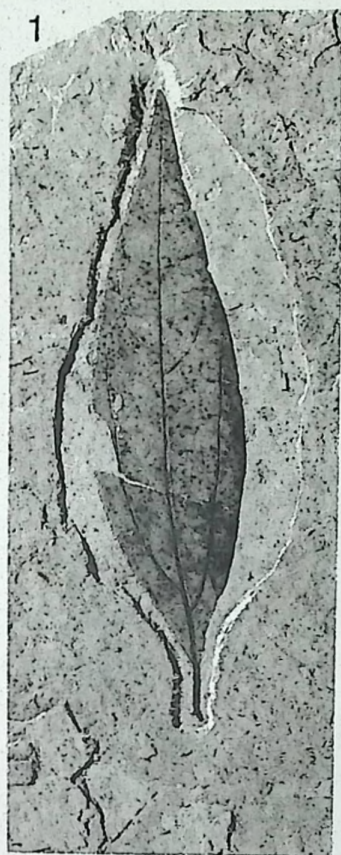
Fig. 11: *Laurophyllum pseudoprinceps*; x 1, (Blatt A/ (C), Inv. Nr. PB 1994/50

Fig. 12: *Laurophyllum pseudoprinceps*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/51a,b

Fig. 13: *Laurophyllum pseudoprinceps*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/52

Fig. 14: *Laurophyllum* sp.; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/53

4



8



9



10



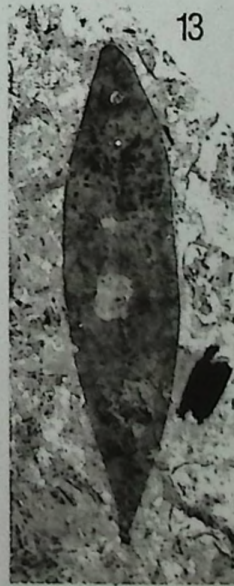
11



12



13



14



Tafel 5

Fig. 1: *Sideroxylon salicites*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/54

Fig. 2: *Myrica lignitum*; x 1, Inv. Nr. PB 1994

Fig. 3: *Myrica lignitum*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/55

Fig. 4: *Myrica lignitum*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/56

Fig. 5: *Myrica lignitum*; x 1, Inv. Nr. PB 1994

Fig. 6: *Myrica lignitum*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/57

Fig. 7: *Myrica lignitum*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/58

Fig. 8: *Myrica lignitum*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/59

Fig. 9: *Sideroxylon salicites*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/60

Fig. 10: *Myrica longifolia*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/61

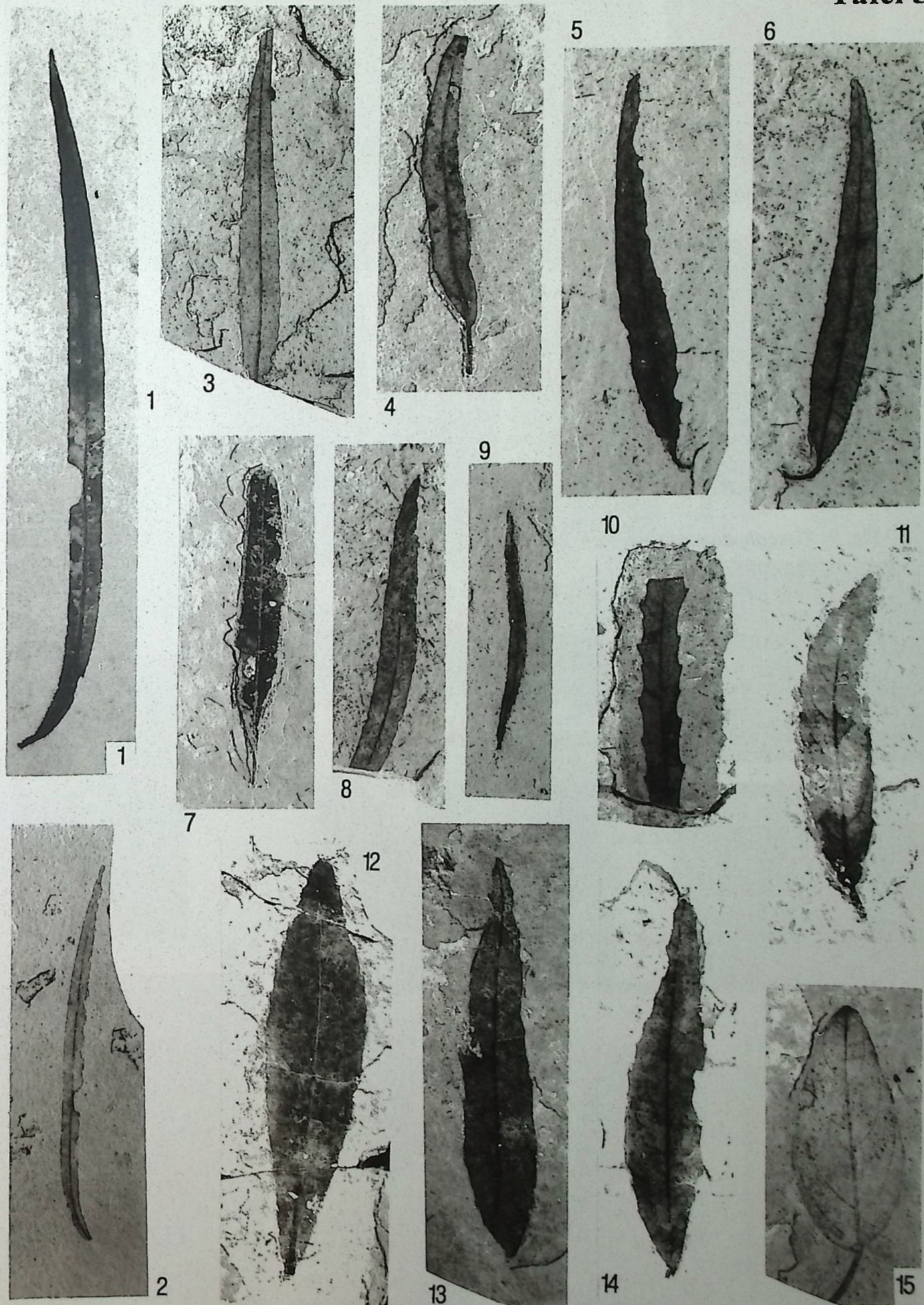
Fig. 11: *Dryophyllum furcinense*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/62

Fig. 12: *Dryophyllum furcinense*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/63

Fig. 13: *Engelhardia orsbergensis*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/103

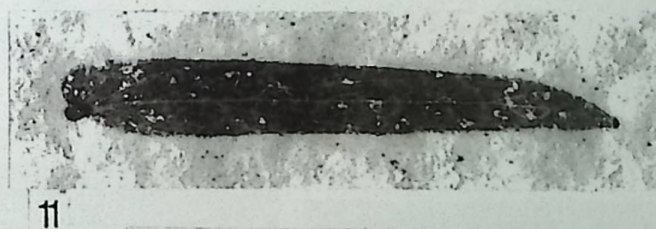
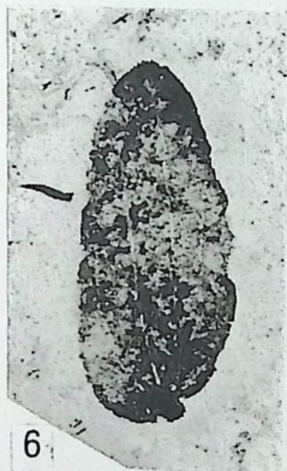
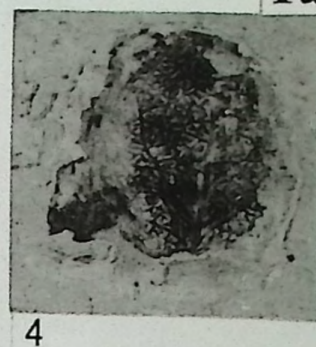
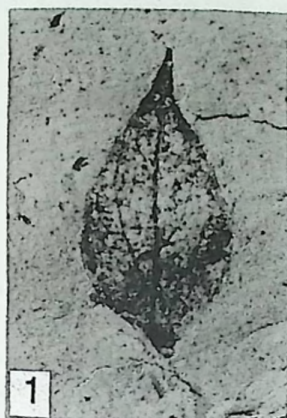
Fig. 14: *Engelhardia orsbergensis*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/64

Fig. 15: *Berchemia parvifolia*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/65

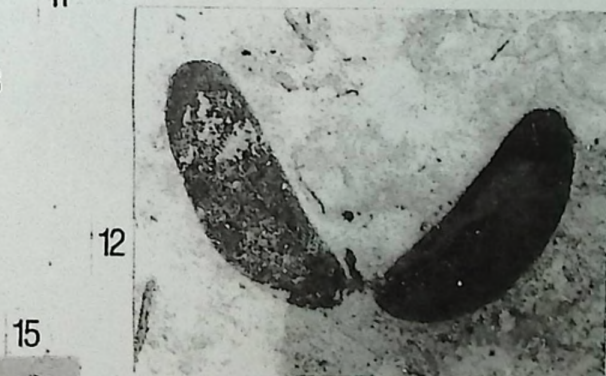


Tafel 6

- Fig. 1: *Dicotylophyllum* sp. 1; x 5, Inv. Nr. PB 1994/66
- Fig. 2 : *Dicotylophyllum* sp. 1; x 8, Inv. Nr. PB 1994/67
- Fig. 3: *Dicotylophyllum* sp. 1; x 8, Inv. Nr. PB 1994/68
- Fig. 4: *Dicotylophyllum* sp. 1; x 6, Inv. Nr. PB 1994/123
- Fig. 5: *Dicotylophyllum* sp. 1; x 8, Inv. Nr. PB 1994/120
- Fig. 6: *Viscophyllum rottense*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/69
- Fig. 7: *Viscophyllum rottense*; x 3, Inv. Nr. PB 1994/114
- Fig. 8: *Viscophyllum rottense*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/70
- Fig. 9: *Viscophyllum rottense*; x 3, Inv. Nr. PB 1994/71
- Fig. 10: *Viscophyllum rottense*; x 5, Inv. Nr. PB 1994/126a,b
- Fig. 11: *Viscophyllum* sp.; x 5, Inv. Nr. PB 1994/105
- Fig. 12: *Viscophyllum rottense*; x 4, Inv. Nr. PB 1994/72
- Fig. 13: *Monotes macranthus*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/73a
- Fig. 14: *Monotes macranthus*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/73b
- Fig. 15: *Lindera rottensis*; x 6, Inv. Nr. PB 1994/75
- Fig. 16: ? *Lindera rottensis*; x 7, Inv. Nr. PB 1994/122
- Fig. 17: *Lindera rottensis*; x 10, Inv. Nr. PB 1994
- Fig. 18: *Pleiomeropsis rottensis*; x 10, Inv. Nr. PB 1994/76



8



Tafel 7

Fig. 1: *Tremophyllum tenerrimum*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/129

Fig. 2: *Tremophyllum tenerrimum*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/128

Fig. 3: *Engelhardia orsbergensis*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/77

Fig. 4: *Tremophyllum tenerrimum*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/78

Fig. 5: Zweigrest mit Frucht ?..; x 2, Inv. Nr. PB 1994/79

Fig. 6: Leguminosae gen. indet.; x 5, Inv. Nr. PB 1994/117

Fig. 7: Leguminosae gen. indet.; x 5, Inv. Nr. PB 1994/80

Fig. 8: *Cyclocarya cyclocarpa*; x 2, Inv. Nr. PB 1994/100

Fig. 9: ?.. *Laurophyllum* sp.; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/81

Fig. 10: *Magnolia attenuata*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/104

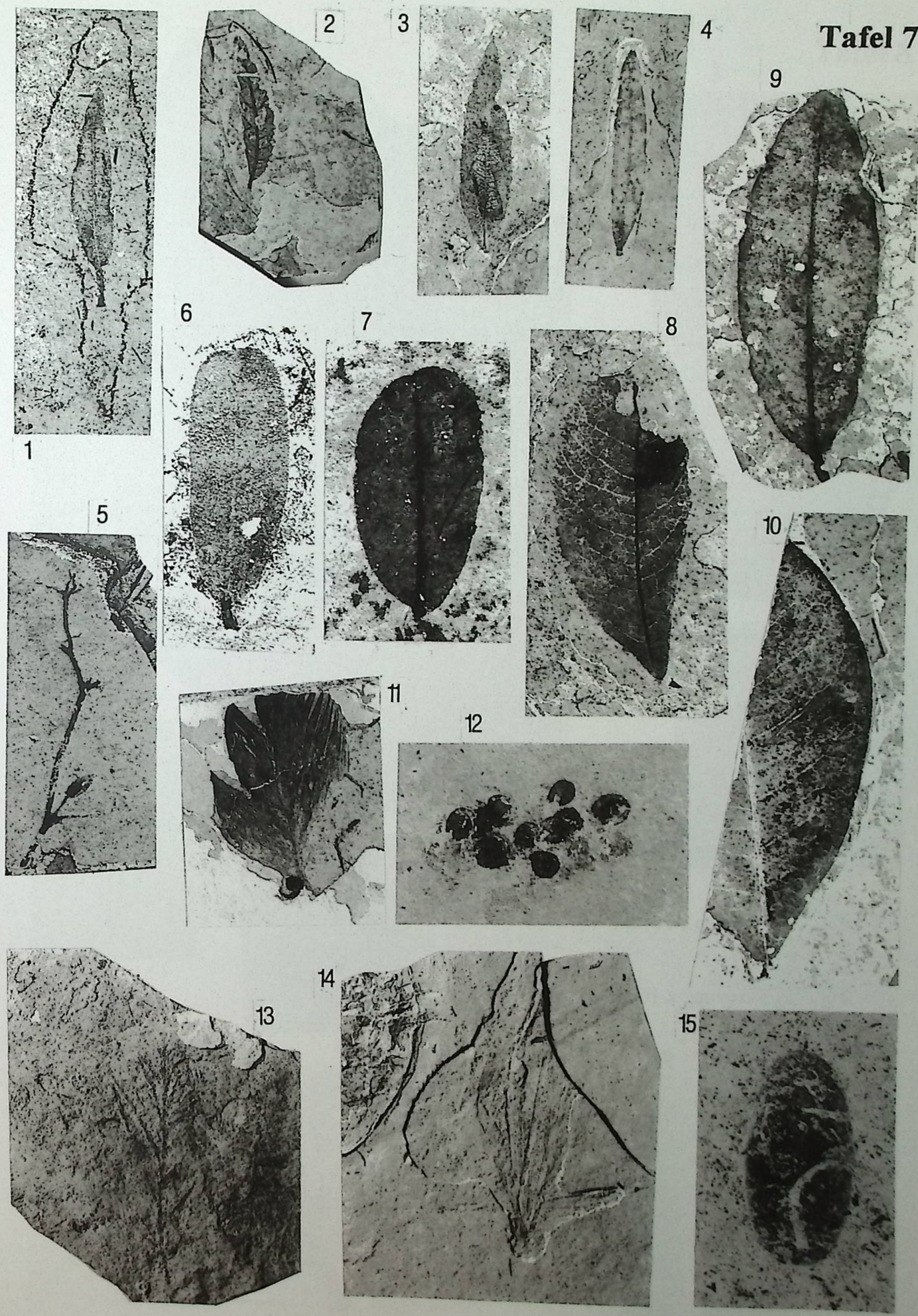
Fig. 11: Feder; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994

Fig. 12: Fischeschuppen; x 7, Inv. Nr. PB 1994/82

Fig. 13: Wasserpflanzen ?.. ästig-wirtelige Ausbildung; x 1, Inv. Nr. PB 1994/83

Fig. 14: Wasserpflanzen ? .. radial verlaufende Stengelreste; x1, PB 1994/84

Fig. 15: Kokon; x 3, Inv. Nr. PB 1994/85



Tafel 8

Fig. 1: Monocotyledoneae sp. 1; x 1, Inv. Nr. PB 1994/93

Fig. 2: *Pinus* sp. - Nadel; x 0,5, Inv. Nr. PB 1994/86

Fig. 3: *Oreoroa macroptera*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/87a

Fig. 4: *Oreoroa macroptera*; x 1, Inv. Nr. PB 1994/87b

Fig. 5: *Oreoroa macroptera*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/107

Fig. 6: Chenopodiaceae spec. 1; x 10, Inv. Nr. PB 1994/108

Fig. 7: Chenopodiaceae spec. 2; x 12, Inv. Nr. PB 1994/88

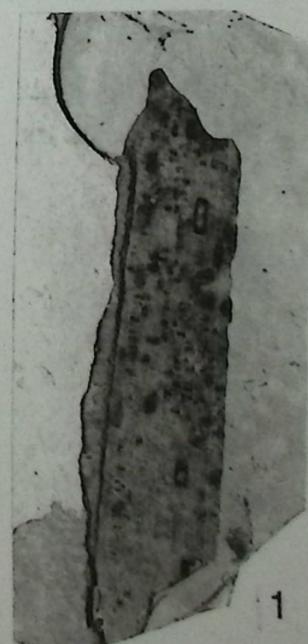
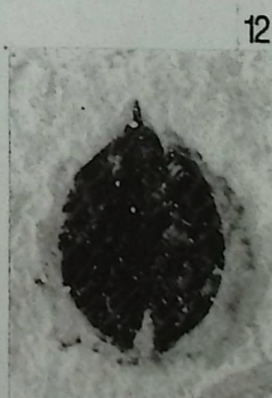
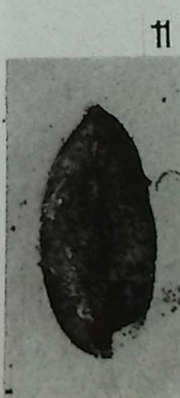
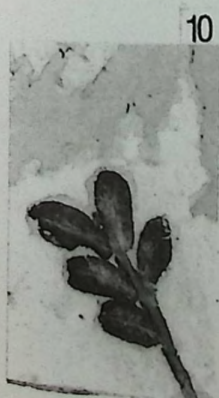
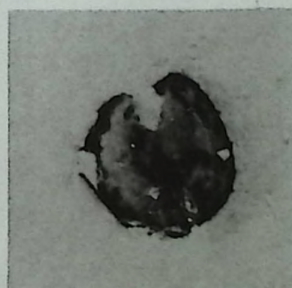
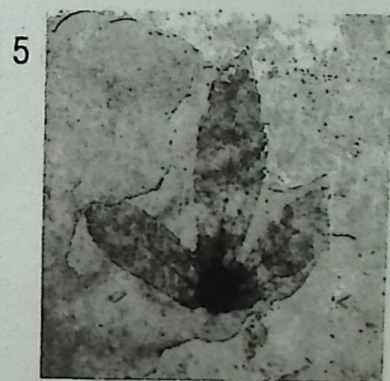
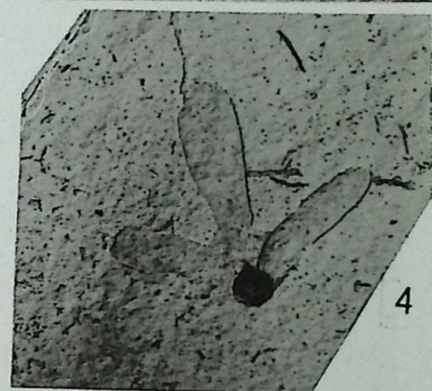
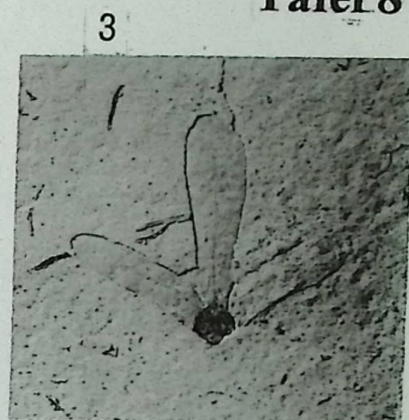
Fig. 8: *Buxus* sp.; x 6, Inv. Nr. PB 1994/127

Fig. 9: *Buxus* sp.; x 2, Inv. Nr. PB 1994/89

Fig. 10: *Buxus* sp.; x 2, Inv. Nr. PB 1994/90

Fig. 11: *Buxus* sp.; x 5, Inv. Nr. PB 1994/91

Fig. 12: *Buxus* sp.; x 10, Inv. Nr. PB 1994/92



Tafel 9

Fig. 1: *Taxodium balticum*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994/94

Fig. 2: *Taxodium balticum*; x 1,5, Inv. Nr. PB 1994

Fig. 3: *Clematis trichiura*; x 2,5, Inv. Nr. PB 1994/95

Fig. 4: *Clematis trichiura*; x 3, Inv. Nr. PB 1994/96

Fig. 5: *Sabal major*; x 0,5, Inv. Nr. PB 1994/97

Fig. 6: Cyperaceae; x 12, Inv. Nr. PB 1994/125

Fig. 7: Cyperaceae; x 12, Inv. Nr. PB 1994/119

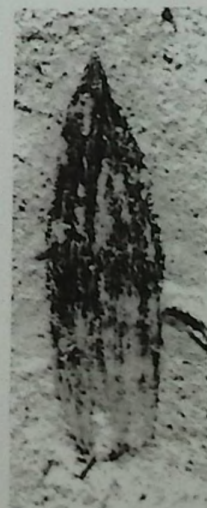
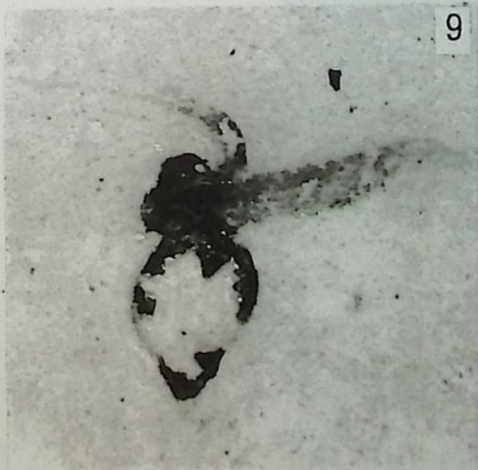
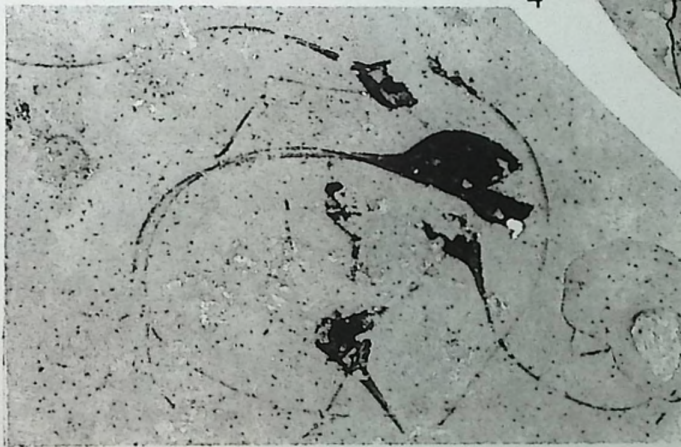
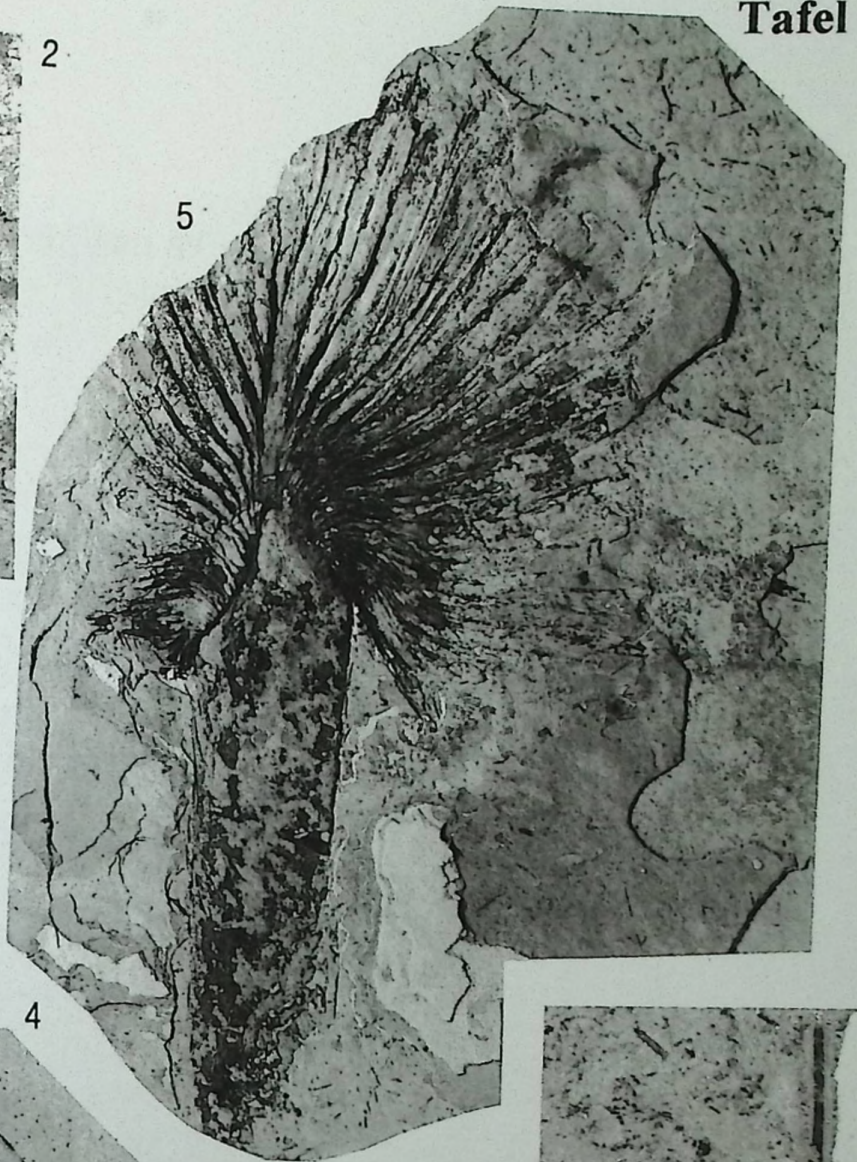
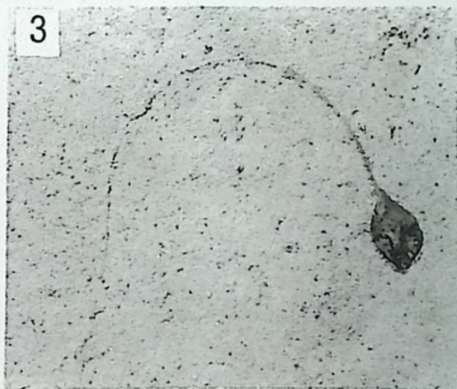
Fig. 8: *Limnocarpus longepetiolatus*; x 7, Inv. Nr. PB 1994/98

Fig. 9: *Cladium* sp.; x 10, Inv. Nr. PB 1994/99

Fig. 10: ?.. *Platanus* sp.; x 10, Inv. Nr. PB 1994/116

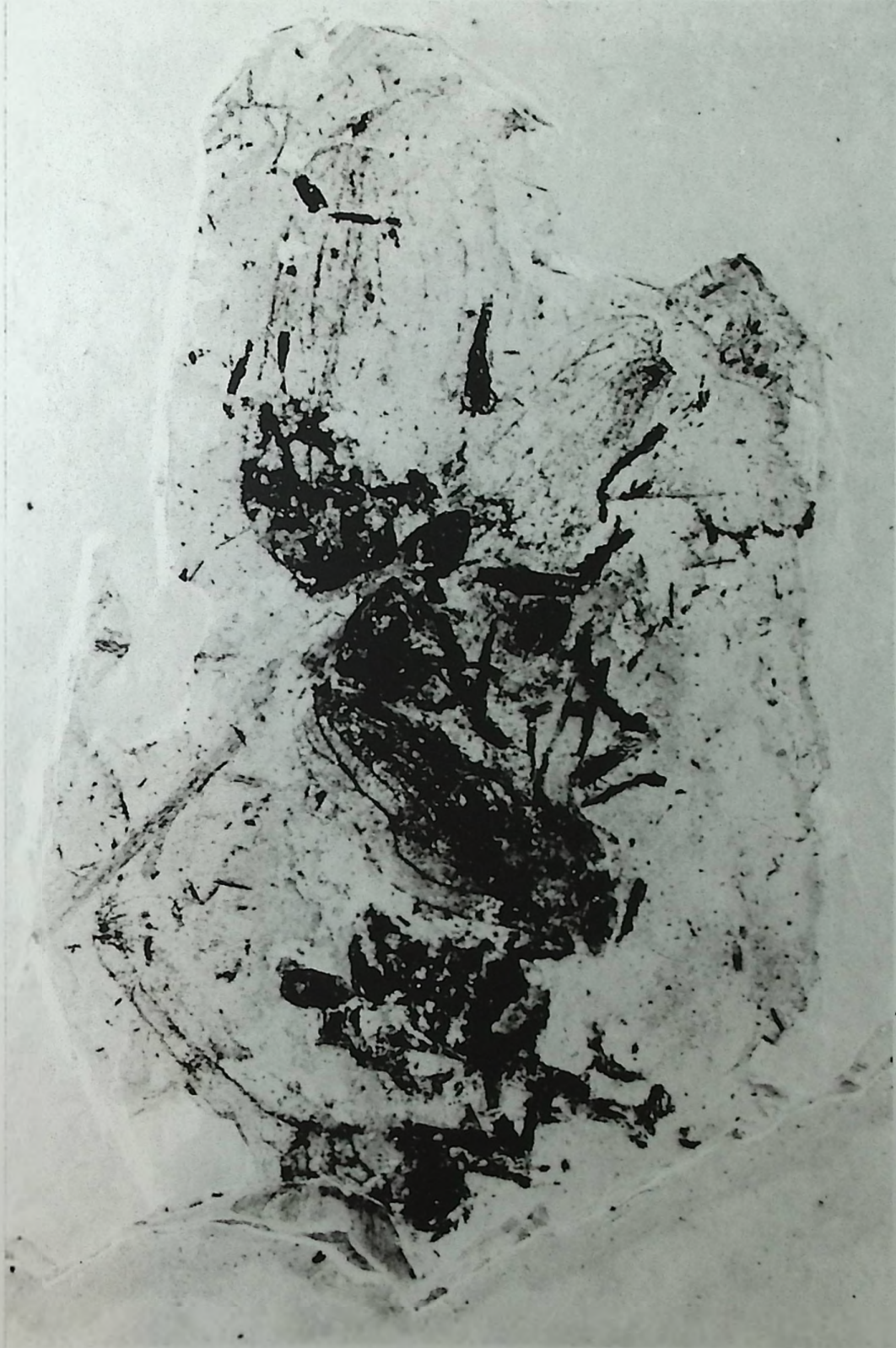
Fig. 11: Cyperaceae, Schlauch; x 20, Inv. Nr. PB 1994/121a,b
Fig.

12: Compositae; x 12, Inv. Nr. PB 1994/118



Tafel 10

Cedrelospermum acquense; x 7,5 Inv. Nr. PB 1994/110
(vgl. Taf. 2, Fig. 12)



Tafel 11

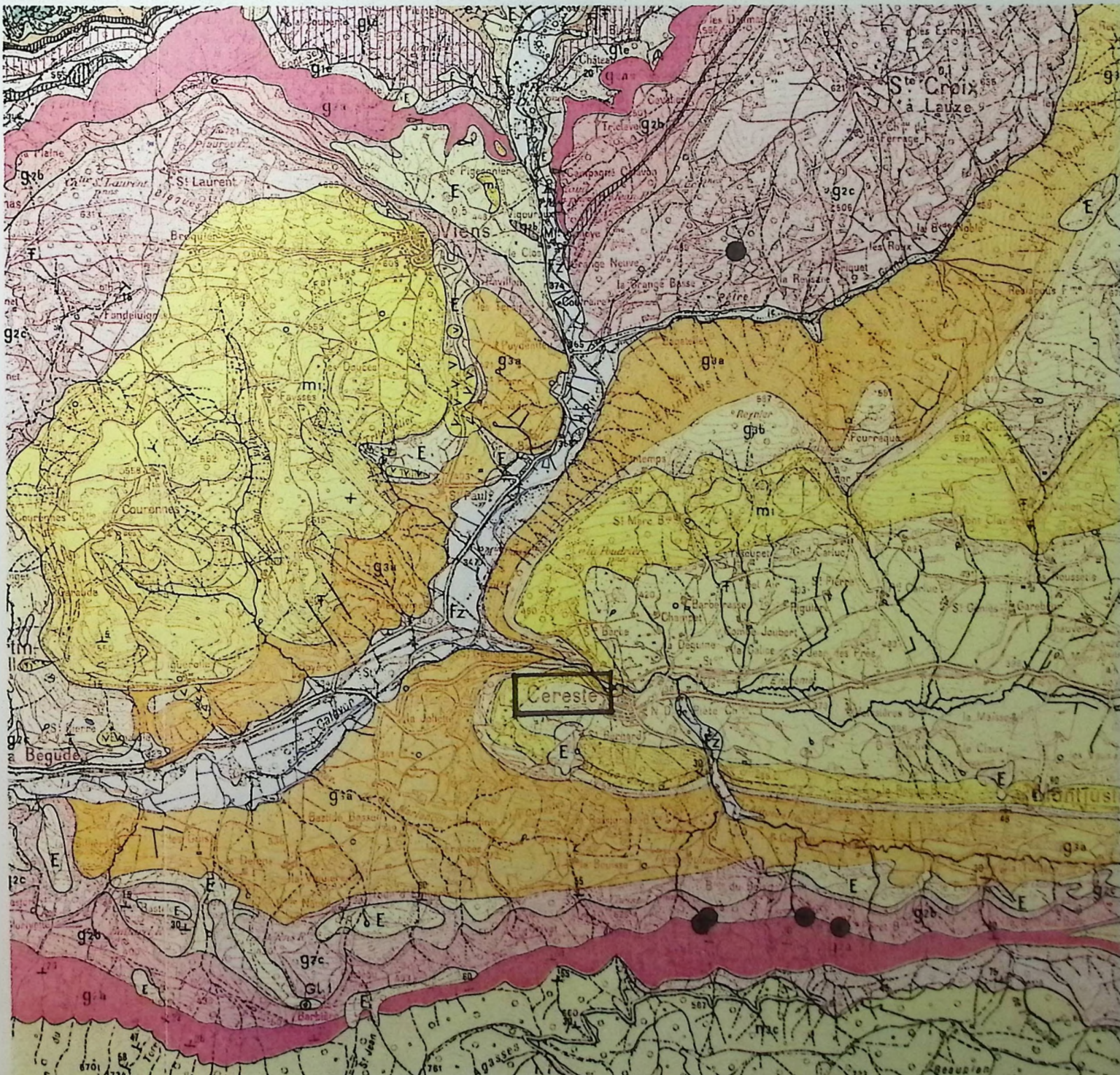
Cedrelospermum acquense; x 7,5, Inv. Nr. PB 1994/19
(vgl. Taf. 2, Fig. 11)

Tafel 11



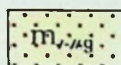
Tafel 12

Fig. 1: Situation der Fundstelle Cereste auf der Geologischen Karte (KARTE F-1) 1:50 000 Reillane (XXXII-42) ,mit Angabe der Schichtkomplexe und der diversen Fundpunkte. Zusätzlich ist der im Norden liegende Fundpunkt der Coll. GRÜNINGER (vgl. GREGOR 2004) mit eingetragen, um die Unterschiede zu dokumentieren.

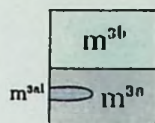


Tafel 13

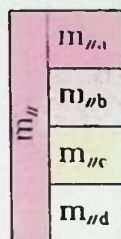
Fig. 1: Situation der Fundstelle Cereste auf der Geologischen Karte (KARTE F-2, 1 : 80 000 Reillane, 223 BRGM) ,mit Angabe der Schichtkomplexe und der diversen Fundpunkte. Zusätzlich ist der im Norden liegende Fundpunkt der Coll. GRÜNINGER (vgl. GREGOR 2004) mit eingetragen.



Faciès conglomératiques

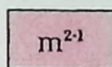


b Mollasse de Cucuron et
Marnes de Cabrières (Tortonien)
a Helvétien
(1 niveau d'eau douce)

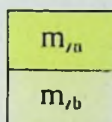


Stampien

- a Calcaires de Vachères
- b Marnes à lignite de Manosque
- c Calcaire en plaquettes supérieur
- d Marnes et gypse de Gargas et de la mort d'Imbert

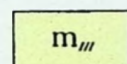


Burdigalien



Aquitanien

- a Calcaire de Reillane
- b Marnes de Viens



Sannoisien

Calcaire en plaquettes inférieur

