

# FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA

## Die tertiären Floren des Mittelmeergebietes

Vegetationsgeschichte, Phytostratigraphie, Paläökologie,  
Paläoklimatologie, Paläogeographie

herausgegeben  
von  
Dr. Hans-Joachim Gregor



Fünfter Band - Zehnte Abteilung

München  
Verlag Documenta naturae  
2007

# documenta naturae

Sonderband:

**FLORA TERTIARIA MEDITERRANEA**

**Band V - Abteilung 10**

**Jahrgang 2007**

**ISBN13: 978-3-86544-821-7**

**ISSN 1433-1705**

**ISBN10: 386544-821-6**

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

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

Die Sonderbandreihe 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: Blätter von Salcedo

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

München 2007

**In Memoriam 40 Jahre**

**Gabriel Andreánszky, Ungarn**

**1. August 1895 bis 20. November 1967**



**Inhalt**

**Seite**

E. KAHLERT & L. RÜFFLE: Die Flora von Salcedo (Provinz  
Vicentino, Italien) aus dem Südalpinen Alttertiär (Oligozän,  
höheres Rupelium) und ihre ökologische  
Bedeutung..... 1-37

Buchbesprechung von H.-J. GREGOR..... 39

# Die Flora von Salcedo (Provinz Vicentino, Italien) aus dem Südalpinen Alttertiär (Oligozän, höheres Rupelium) und ihre ökologische Bedeutung

E. KAHLERT & L. RÜFFLE

**Kurzfassung:**

Neun Belegstücke einer Sammlung von oligozänen Blättern von Salcedo (Italien) wurden in ihrer botanischen Zugehörigkeit bestimmt. Die Arten werden ökologisch (klimatisch) und paläogeographisch ausgewertet und mit amerikanischen Arten verglichen.

**Abstract:**

Nine samples of a leafcollection of Salcedo Oligocene (Italy) are determined in view of their botanical memberships. The species in question are evaluated as to ecology (climate) and paleogeography and compared with American species.

**Schlüsselwörter:** Angiospermen, Blätter, Känophytikum, Oligozän, Salcedo, Paläoökologie, Paläoklima

**Key words:** Angiosperms, leaves, Cenophytic, Oligocene, Salcedo, Italy, palaeoecology, palaeoclimate

Adresse der Autoren:

Office: Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, Abteilung für Sammlungen, D-10099 Berlin, Tel. (030) 20938862

Privat: Dr. Eberhard Kahlert, Blankenburger Str. 134, D- 13156 Berlin

Privat: Dr. Ludwig Rüffle, Handjery-Strasse 48, D-12489 Berlin-Adlershof

Die Autoren sind Mitglieder der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Museum Günzburg und Naturmuseum Augsburg.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1. Einleitung und Danksagung	2
2. Fundstelle	2
3. Die geologischen Verhältnisse	5
4. Bemerkungen zur Paläoklimatologie, Paläogeographie und Paläökologie	5
4.1. Die Aridität und ihre Paläogeographische Aussage im Alttertiär Mittel- und Südeuropas im Vergleich mit Amerika	7
4.2. Ausgewählte Taxa der Literatur zur näheren paläökologischen und paläogeographischen Bedeutung fossiler Floren	8
5. Bestimmbare Blatt-Fossilien von Salcedo und ihre Aussagekraft	9
5.1. Kleinblättrige Ulmaceae	10
5.2. Berberidaceae	14
5.3. Burseraceae	14
5.4. Rosaceae	15
5.5. Flacourtiaceae	17
5.6. Fagaceae	19
5.7. Rhamnaceae	21
5.8. Vitaceae	21
5.9. Moraceae	22
6. Animalia - Fische	23
7. Schlussfolgerung	23
8. Literatur	24
Tafelerklärungen	31

### **1. Einleitung**

Die Aufsammlung der Pflanzenreste von Salcedo der Berliner Kollektion erfolgte um 1873 durch den Privatsammler GIOVANNI MENEGUZZO.

Zu dieser Zeit hat das königliche palaeontologische Museum Berlin sehr umfangreiche Erwerbungen aus den Tertiärablagerungen der südalpiner Vortiefe getätigt.

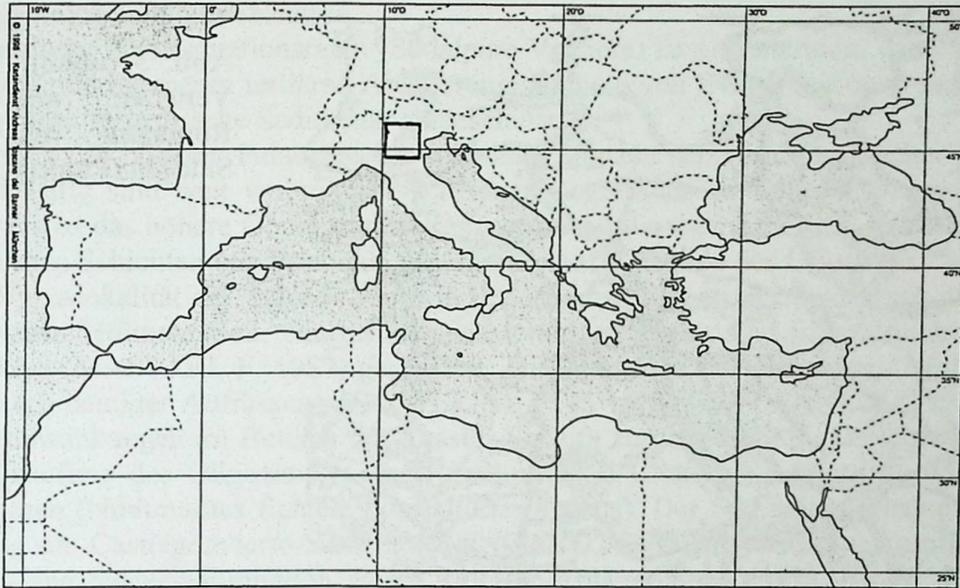
Angeregt durch das vorzüglich erhaltene vicentinisch-veronesische Material wurden von DAMES (1878) die darin enthaltenen Echiniden in einer Monographie bearbeitet.

Bei der Herstellung des Manuskriptes ergaben sich notwendigerweise einige Fragen, die Grenzgebiete betreffen. Für Hinweise zur Stratigraphie und damit weiter greifender Folgerungen sind wir Herrn Prof. Dr. W. Krutzsch (Inst. für Paläontologie an der Freien Universität Berlin) dankbar verbunden. Ebenso danken wir Herrn Dr. St. Schultka (Museum für Naturkunde an der Humboldt-Universität zu Berlin) für das entgegen gebrachte Interesse und die stetige technische Unterstützung bei der Herstellung unserer Arbeit. In diesem Zusammenhang ist auch den Kolleginnen Petra Keßling (Computer-Text), Carola Radtke (Foto) und Elke Siebert, wie auch Herrn Joachim P. Mendau für die graphische Betreuung besonders zu danken.

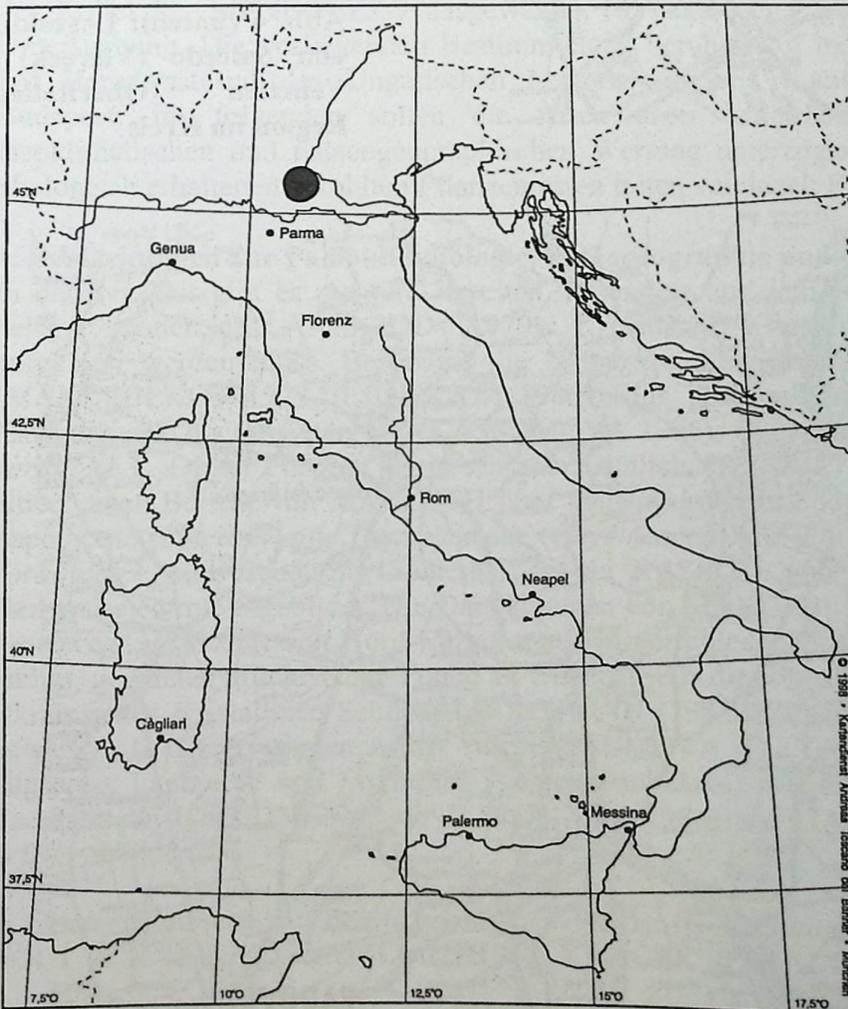
### **2. Fundstelle**

Geographisch liegt Salcedo in Venetien (Oberitalien) (Abb. 1) in der Provinz Vicentino, zwischen den Städten Schio am Austritt des Leogra-Tales in die venetianische Tiefebene im Westen und Bassano am Austritt der Brenta aus dem Gebirge im Osten.

Geologisch wird die venetianische Tiefebene durch zwei wichtige tektonische Strukturen begrenzt. Im westlichen Teil des Gebietes verläuft die Schio-Vicenza-Linie (NW-SE). Sie trennt die Lessinischen von den Vicentinischen Voralpen und im Norden ist es die Südalpine Randstörung (SW-NE).



**Abb. 1 (oben):** Das Mediterrangebiet mit Italien und Angabe der Fundstellenregion (Quadrat)



**Abb. 2 (unten):** Italien-Karte mit Fundregion (Punkt)

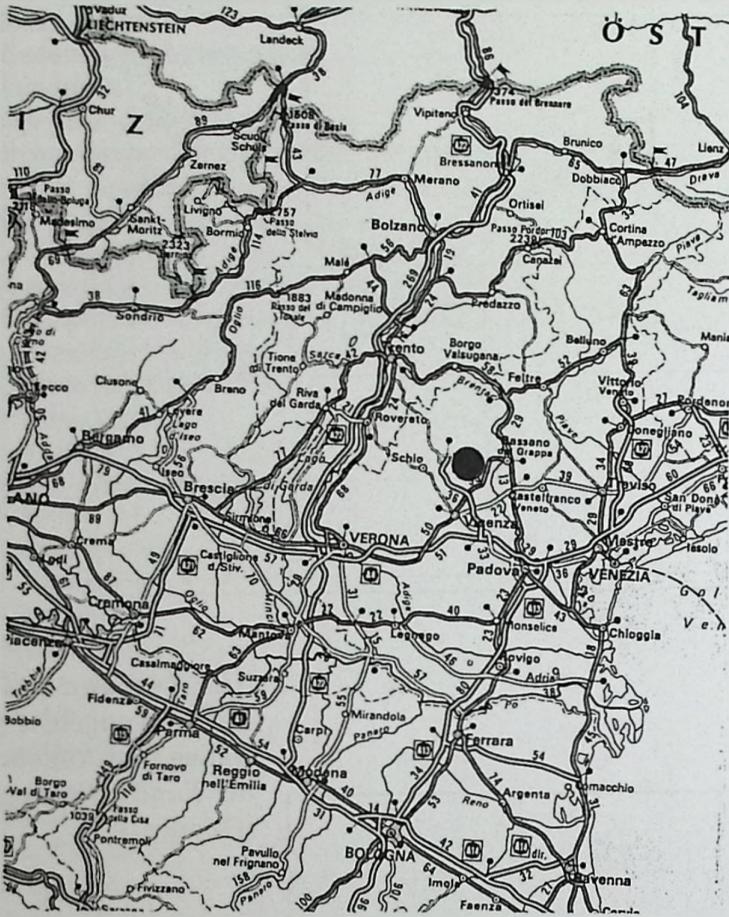


Abb. 3 (oben): Karte von Venetien und Emilia-Romagna mit Fundort Salcedo (Punkt)

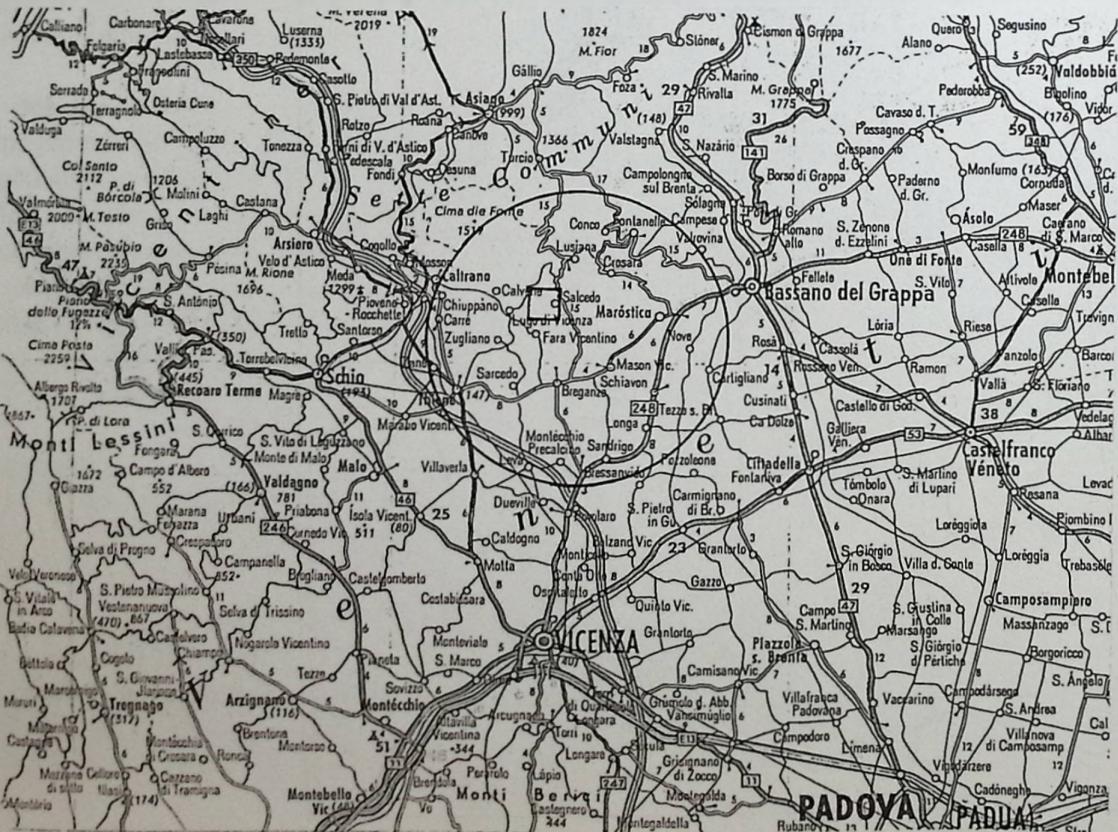


Abb. 4 (unten): Lageskizze von Salcedo (Viereck) in Venetien (Oberitalien); Region im Kreis

### 3. Die geologischen Verhältnisse

Der alpidische Sedimentationsraum (Südalpine Vortiefe) ist von marinen, daneben brackisch-ästuarinen und lagunären tertiären Ablagerungen sowie von Evaporisation geprägt. Teilweise sind limnisch-terrestrische Sedimente eingeschaltet.

Mit Beginn des höheren Paläozäns bis weit ins Oligozän setzt ein basaltischer Vulkanismus ein und Tuffe sind weit verbreitet. Nach einer Regression im tieferen Obereozän (Ronca-Schichten) ist das höhere Obereozän wieder vollmarin. Es kam dabei u.a. zur Ablagerung der fossilreichen Schichten von Priabona, das unmittelbar Liegende des Oligozäns.

In der Typuslokalität der Salcedo-Flora in der Provinz Vicentino beginnt mit dem Oligozän die Molasse-Sedimentation. Diese Flachwasserablagerungen sind in zahlreiche Sedimentationszyklen (MASSARI, F. 1987) gegliedert. Die Zyklizität der oligozänen Molasse-Schichten ist nach heutiger Auffassung (BOSELLINI, F. R. und TREVISIANI, E. 1992) auf eustatische Schwankungen im Bereich des Lessini-Schelfs zurückzuführen. Die chronostratigraphische Einstufung des Oligozäns in das Rupelium und Chattium erfolgte vorwiegend durch Nummuliten (*Nummulites fichteli*, *Nummulites vascus*). Der Sedimentationskomplex, schon frühzeitig als Castelgomberto-Schichten (UNGARO, S. 1978) bezeichnet, umfasst u.a. die Calvene- und Salcedo-Formation. Diese Molasse-Ablagerungen (PFISTER, T. E. 1980) sind zumeist gut geschichtet und durch unregelmäßig ausgebildete Kalkbänke vulkano-klastische Breccien und Tuffen gekennzeichnet (DE BOER, J. 1963). Die Salcedo-Sedimente sind von hellgrauer Farbe und als siltige Mergelkalke anzusprechen. Die darin enthaltenen Pflanzenreste sind in ihrer kohligen Substanz unterschiedlich erhalten. Nicht in jedem Falle ist eine Mazeration durchführbar bzw. erfolgreich. Damit entziehen sich vorerst die vorliegenden, von der Kollektion MENEGUZZO ausgewählte 10 Taxa, einer näheren kutikularanalytischen Untersuchung. Die vorliegenden Bestimmungen beruhen auf morphologischen Vergleichen mit Herbarmaterial des Ungarischen Nationalmuseums (Landwirtschaftliche Abteilung) Budapest. Im folgenden sollen die Arten einer kritischen palaeoökologischen, palaeoklimatischen und palaeogeographischen Wertung unterzogen werden. Außer den morphologisch erhaltenen inkohlten Pflanzenresten treten vereinzelt Fischreste auf.

### 4. Bemerkungen zur Paläoklimatologie, Paläogeographie und Paläökologie

In neuerer Zeit gibt es mehrere Arbeiten, besonders aus dem vorderasiatischen Raum, die belegen können, dass AXELRODS (1979 u. f.) Alttertiär-Klimatologie geographisch variabel aufgefasst werden muss. Besonders die Daten von Kazachstan erweitern das Gesamtbild (MAKULBEKOV 1972, ILJINSKAJA 1986). Eine Trocken-Flora aus dem Vorgebirge des Kaukasus, die als Oligozän gilt (KASSUMOVA 1966), enthält überraschenderweise *Myrica cordifolia* L. Dieser Fund ist allein schon erstaunlich. HEINRICH WALTER (1968: S. 929) zitiert einen Bericht von MARLOTH über Dünengebiete in Südafrika: Neben Geraniaceae, Sapotaceae (*Sideroxylon*), Thymeleaceae (*Chymococca*) und *Rhus crenata* sei auch *Myrica cordifolia* L. anwesend. Zur Sicherheit ist bei KASSUMOVA (l. c. Taf. 12, Fig. 4) ein Herbar-Beleg mit abgebildet. Die Darstellungen von MAKULBEKOV (l. c. S. 81 u. f.) über Proteaceae im Eozän von Nord-Kazachstans, in verschiedenen Arbeiten immer wieder verteidigt, gewinnen durch solche Funde an Gewicht. Für die sogenannte Butschak-Abfolge des Ukrainischen Kristallinen Schildes hat ROTMAN (1982) eindeutige Proteaceae-Pollen nachgewiesen. In der erwähnten Arbeit von KASSUMOVA (l. c.) befinden sich sonst bekannte Fagaceae, Lauraceae und Myrtaceae (Leptospermoideae) wie *Callistemophyllum* ETT. und *Eucalyptophyllum* FONT. wie sie ILJINSKAJA (1986) und MANCHESTER, DILCHER & WING abbilden.

In Übereinstimmung mit den tschechischen Funden von *Platanus neptunii* (ETT.) BUŽEK, HOLÝ & KVAČEK (KNOBLOCH 1973, KVAČEK & WALTHER 1998, S. 24) sei hier

darauf verwiesen, dass diese Art bei KASSUMOVA (l. c. S. 46, Taf. 12, Fig. 1) als *Rhus ali-zadii* nov. sp. bezeichnet wird. Dass im übrigen die gleiche Art auch in Italien vertreten ist ergibt die Darstellung bei SQUINABOL (1901: S. 64, Taf. 4, Fig. 9) von Novale. Dort wird sie als *Panax longissimum* UNG. bezeichnet. Vom Unteroligozän von Kiseged bei Eger nennt sie ANDREANSZKY (1965: S. 72, Taf. 6, Fig. 4) als *Elaeocarpus agriensis* ANDR. Weitere Beispiele von Kiseged erscheinen unter verschiedenen Namen bei ANDREANSZKY & NOVAK (1957), vor allem als Cunoniaceae (ANDREANSZKY 1966: S. 86).

Die vorliegende Arbeit unternimmt den Versuch, Synonyme durch Vergleich der Abbildungen in der mehr oder weniger zerstreuten Literatur in übersichtlichen Listen zusammen zu stellen. Die Meinungen der einzelnen Autoren gehen dabei oft auseinander, was die Zugehörigkeit zu den betreffenden Gruppen betrifft. Solche Meinungs-Unterschiede betrachten wir als vorteilhaft, weil dadurch die Diskussion der möglichen Gesichtspunkte oft gefördert wird. Wir haben in die vorliegende Arbeit nur Beispiele aus der Literatur übernommen, wenn sie in Abbildungen charakterisiert waren. Meistens ergeben die Synonym-Listen deutliche Hinweise auf die alten Areale und ihre Ökologie. Hierbei zeigt sich meistens auch der hohe Wert der klassischen Arbeiten von UNGER und ETTINGSHAUSEN. Im übrigen wird die fossile Verbreitung der Proteaceae neuerdings, wie eben erwähnt, durch die Pollen-Funde bestätigt. Das eingangs genannte Beispiel von *Myrica cordifolia* L. bei KASSUMOVA (1966) hat bisher aber keine Erklärung gefunden, ganz im Gegenteil zu *Platanus neptunii* (ETT.).

Weiter führende Bestandsaufnahme von charakteristischen Blatt-Fossilien und ihrer Verbreitung in Raum und Zeit ist bei der vorhandenen Literatur vielfach gegeben. Speziell bei der ökologischen Bewertung folgen wir den amerikanischen Autoren. Globale Vergleiche aufgrund der Fossil-Literatur nicht nur mit dem Alttertiär von Nordamerika, wie sie in der vorliegenden Arbeit behandelt werden, legen die grundsätzliche Frage nach den Verbreitungsmustern innerhalb der Kreide und Tertiär nahe. Besondere Verdienste um die Klärung interkontinentaler ehemaliger Areal-Zusammenhänge haben amerikanische Autoren wie AXELROD und RAVEN gegeben. Diese Autoren gingen grundsätzlich von einer mehr oder weniger globalen Aridität während der Kreide aus, die sich im Verlauf des Tertiärs von Richtung Süden nach Norden in Klima-Zonen aufgliederte. In jüngster Zeit, besonders bei den Erfolgen genauerer Stratigraphie der klassischen Lokalitäten haben HABLY, KVAČEK & MANCHESTER (2000) und BELLON, BUŽEK & al. (1998) auf diese Zusammenhänge hingewiesen.

Die Flora von Salcedo bietet Gelegenheit, einige der oben genannten Fragen näher zu beleuchten (Nordrand der Tethys !). Die Trockenzonen wie sie AXELROD seinerzeit als gleichaltrig eingeschätzt hat, sind regional gesehen nicht immer gleichaltrig. Offenbar hat AXELROD gelegentlich auch zonale und extrazonale (edaphische) Trockenheit verwechselt. Überall sind allerdings die Berberidaceae, speziell *Mahonia* NUTT. und xerotische Eichen wichtige Anzeiger. Eine Art wie *Quercus cruciata* A. BR. (*Q. gigantum* ETT.) ist beispielsweise aus dem amerikanischen Tertiär nicht bekannt (MENZEL 1897: S. 13, Taf. 3, 4, mit ausführlichen Synonymen, ANDREANSZKY 1966: S. 62, HABLY 1983: KVAČEK & WALTHER 1998: S. 25, Taf. 13, Fig. 10, GREGOR 1997). Auch waren jeweils lokale Unterschiede in der Aridität oft größer als bisher in der Literatur angenommen, speziell in Nähe der Tethys. Erst in späterer Zeit haben sich diese Unterschiede verloren, besonders in West-Europa (LAURENT 1899, SAPORTA 1881, 1891).

So enthält die obereozäne Flora von Staré Sedlo (KNOBLOCH & al. 1996: S. 95) ein asymmetrisches Einzelblatt, das kaum zu *Ilex* L., sondern eher zu *Mahonia* NUTT. gehört (Abb. 2).

## Errata

### Achtung Änderung

S.6 letzte Zeile: lies (Abb. 5-1 bis 5-3) statt (Abb. 2)

Dieses Genus ist aus dem Geiseltal und umliegenden Lokalitäten völlig unbekannt, auch nicht nach Pollen. Das Gleiche gilt auch für *Quercus cruciata* A. BR.; dennoch ist diese Art auch im Eozän vom Eckfelder Maar neuerdings nachgewiesen (LUTZ 1991). Gegenüber Südeuropa ist in Mitteleuropa der aride Klimaverlauf innerhalb des Tertiärs schwerer zu beobachten, sofern die vielen Angaben von *Ilex* L. nicht durch Asymmetrie die Herkunft von einem Fieder-Blatt von *Mahonia* NUTT. verraten. Zonale Trockenheit hat sich wohl stetig mit der extrazonalen Trockenheit einiger Lokalitäten weiter im Norden Europas vereinigt. Und eine ähnliche Vermischung dürfte wohl lückenlos in das Mediterran-Klima über gegangen sein.

#### 4.1 Die Aridität und ihre Paläogeographische Aussage im Alttertiär Mittel- und Südeuropas im Vergleich mit Amerika

Nach AXELROD (1973: S. 250, 262; 1975: S. 296, 311, 317 u.f. und 1979) ergeben sich aus den bekannten Florenwerken des Tertiärs der Nordhemisphäre deutliche klimageographische Gliederungen. AXELROD geht zunächst dabei von der Wendekreis-Trockenheit (Rossbreiten) aus. Als Modell dient ihm die alttertiäre Flora der Sierra madre mit dem sogenannten Madrean-Tethyan Dry Tropic Forest. Hierbei gehe es durchaus um eine zonale Trockenheit (1975: 317) Bestandteile dieser Art von Vegetation befinden sich lokal eingestreut, d.h. extrazonal auch im nördlichen mesophilen zonalen Mischwald des Alttertiärs von USA, den er als Mixed Evergreen Forest bezeichnet. Die Dry Tropic Forests seien weiter verbreitet gewesen als es die Florenwerke des Tertiärs erkennen lassen. Tropisch-trockene Wälder (Madro-Tertiär) des Alttertiärs seien am besten als paratropisch zu bezeichnen. Letztlich komme es darauf an, Belege im globalen Rahmen zu finden. Dies gelte besonders für das Tertiär von Mexico (vgl. WOLFE 1964, WOLFE & SCHORN 1990). Aber auch das Alttertiär Europas sei in die erwähnte Nord-Süd-Gliederung des ehemaligen Klimas einbezogen. AXELROD (1975: S. 289, 303, 324) und RAVEN (1971) machen auf die zwei Regenzeiten im Jahre an den Küsten ganz verschiedener Kontinente der Gegenwart aufmerksam. Es handle sich um eine alte Erscheinung, die man als „mediterranoide Klima“ bezeichnen sollte. Das Etesien-Klima gehöre übrigens hierher, wie denn das Savannen-Klima von den amerikanischen Autoren mit einbezogen wird., was den Begriff „Paratropen“ betrifft, jedenfalls auf der Nordhemisphäre, wenn man die Kontinental-Drift, d.h. die Lage der Kontinente in der Zeit des Alttertiärs berücksichtigt.

Für die neuerdings aufkommenden Fragen zur Klima-Geschichte erscheinen gewisse Begriffe von AXELROD (1975: S.324; 1979: S. 24) zuwenig differenziert. „Trocken-tropische Vegetation“ d.h. „Paratropen“ ist ein zu weit gefasster Begriff; Savannen- und Etesien-Klima mit den zwei jährlichen Regenzeiten wurden mit dem Begriff der „Paratropen“ als eine Einheit behandelt. ANDREANSZKY (1963: S. 109) verwendet dagegen für Europa einen abgewandelten Begriff, „trochanatlantische Flora“, der sich vor allem auf das östliche Europa im Alttertiär bezieht. Kennzeichnend seien hierfür schmalblättrige Myrtaceae (*Callistemonophyllum* ETT.), die mehr oder weniger an *Eucalyptus* L. HER. bzw. an die Unterfamilie Leptospermoideae erinnern. Spuren davon gebe es im gegenwärtigen Mediterran-Gebiet. Ähnliches habe es im südwestlichen Amerika gegeben. Hier ist darauf hin zu weisen, dass MANCHESTER, DILCHER & WING (1989) im Mitteleozän von Colorado tatsächlich einen kleinen fruchtenden Zweig aus der Unterfamilie Leptospermoideae gefunden haben.

ANDREANSZKY (l.c.) erwähnt speziell die gegenwärtigen Savannen der Ostküste von Afrika. Der Knysna-Wald im Tafelberg Gebiet enthält viele Lauraceae und Theaceae. Das dürften auch mit die häufigsten Pflanzenfossilien des älteren Tertiärs in Europa gewesen sein (vgl. auch GREGOR & OSCHKINIS 2005 und GREGOR 2005). Bereits im Alttertiär verlief

der Agulhas-Strom an der Ostküste Afrikas bis Kapstadt (STROMER 1911; S. 515; SCHWARZBACH 1961: S. 157, Verbreitung von Nummulitenkalken). Auch die spanisch-marokkanische Meseta sei so ein Beispiel. Die von AXELROD (1975) genannte Westwind-Drift (Westseiten-Klima) bringt im Winter offenbar im Westen mehr Winterfeuchtigkeit als im Osten, auch in Europa. Das jährliche Azorenhoch bringt noch in der Gegenwart aus der Passat-Zone kommend (ANDREANSZKY 1963: S. 104) für das Mediterran-Gebiet und Nord-Europa längere Zeit Wärme und Trockenheit. Arabien dürfte zu diesem Bereich gehören und nicht zur tropischen Zone.

RAVEN (1971: S. 120) betont stärker als AXELROD (l.c.) und auch als ANDREANSZKY (l.c.) eine zonale-globale Bedeutung der „mediterranoide“ Floren gegenüber der (zonalen) Passat-Trockheit der Rossbreiten mit den zwei Regenzeiten. Diese Floren seien aber an die Westseiten der Kontinente gebunden. Es sei eine zonale Savannen-Vegetation. Die zwei Regenzeiten entstehen dort, wo Passat-Regen (Monsun) sich mit den Westwind-Einflüssen überschneiden. Im Herbst bringt der Passat die Niederschläge, im Frühjahr der Westwind. In Mitteleuropa gibt es eine solche Klimasituation nicht mehr (KRUTZSCH, BLUMENSTENGEL, KIESEL & RÜFFLE 1992).

Indessen sind die trockenatlantischen Einflüsse im Alttertiär Europas in der Unter-Oligozän-Flora von Flörsheim (Hessen) mit *Quercus cruciata* A. BR. nach zu weisen (ENGELHARDT 1891: Taf. 38, Fig. 26). Gleiches betrifft die fast gleichaltrige Flora von Manosque (SAPORTA 1891, Kritik siehe GREGOR & KNOBLOCH 2001). Die in der tschechischen und ungarischen Literatur oft erwähnte *Platanus neptunii* (ETT.) BUŽEK, HOLÝ & KVAČEK gibt es ebenfalls in Flörsheim wie in französischen Lokalitäten (KNOBLOCH 1973). ANDREANSZKY (1963: S. 98) verweist auf altertümliche Fagaceae (*Dryophyllum* DEB., *Castanopsis* SPACH.) neben *Eucalyptus* L'HER. und *Callistemphyllum* ETT. Bezüglich der Fagaceen-Epidermen besteht Übereinstimmung mit denen aus dem amerikanischen Alttertiär (KOVAČH & DILCHER 1984). Für entsprechende Theaceen-Epidermen machen RÜFFLE & KRUTZSCH (2005) nähere Angaben.

#### 4.2. Ausgewählte Taxa der Literatur zur näheren paläoökologischen und paläogeographischen Bedeutung fossiler Floren

AXELROD (1975: S. 261, 284, 291, 317; 1979: S. 48 u.f.) hebt für das erwähnte Savannenklima im weiteren Sinne auch für Europa und die Kanaren (AXELROD 1973: S. 261) verschiedene Gruppen als kennzeichnend hervor. Er bezieht sich hierbei auf einige tschechische Lokalitäten (ETTINGSHAUSEN 1866, 1868, 1869). Die amerikanische Literatur des Tertiärs wird maßgeblich einbezogen. Er wertet hierbei Beziehungen zum rezenten Afrika höher als ANDREANSZKY (1963). In unserem Rahmen seien einige Gruppen ausgewählt, von *Mahonia* NUTT. und *Berberis* L. einmal abgesehen.

Wie bereits erwähnt, ist *Quercus cruciata* A. BR. (syn. *Qu. gigantum* ETT.) in Amerika unbekannt geblieben, d.h. entgegen anderen xerotischen Eichen, die weiter unten noch behandelt werden sollen. Dagegen kommen entsprechende Rosaceae wie *Lyonothamnus* A. GRAY in Europa nur in der Kreide noch bis ins obere Maastricht vor (RÜFFLE & KRUTZSCH 2005). Andere xerotherme Rosaceae wie *Cercocarpus* H.B.K. oder *Chamaebatiaria* BENTH., ebenfalls zu den ursprünglichen Rosaceae gehörig (AXELROD 1987), sind in Europa unbekannt geblieben. Die globale Verbreitungsübersicht der Rosaceae (Chrysobalanaceae) bei AXELROD, BAXTER & LEISMAN (1972: S. 38) lässt auf ein spät-kretazisches Verbreitungsmuster schließen. In der vorliegenden Arbeit sind Rosaceae wie *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER (1998: S. 14), sowie *Crataegus* L. und *Rosa* L. von Interesse. Das Gleiche gilt für die Celastraceae mit *Maytenus* FEUILL. ETTINGSHAUSEN

(1869: S. 31, Taf. 48) widmete dem Genus besondere Aufmerksamkeit. Die alten Belegstücke sind z. Z. nicht näher untersucht. W. KRUTZSCH weist uns auf die Pollen hin; sie erscheinen regelmäßig zusammen mit *Cassine* L. in (ariden ?) Zwischenphasen des Alttertiärs. RÜFFLE & LITKE (2000: S. 453, Taf. 6, Fig. 5) bilden eine gut bestimmbare Epidermis ab, *Maytenoides* nov. gen., die aber nur in der Eozän-Kohle von Nachterstedt (Sachsen-Anhalt) vorkommt. *Maytenus* FEUILL. sei (AXELROD l.c.) charakteristisch für die atlantisch-trockene Vegetation Afrikas von Bedeutung speziell, wenn die Epidermiszellen (wie im vorliegenden Falle) gewellt seien.

Gleiches betreffe auch *Dorstenia* L. (Moraceae) (AXELROD 1970: S. 296, 299). Die globale Übersicht zeigt den alttertiären Verbreitungstyp, wobei die Unterfamilie Dorstenieae sich auf Mittelamerika und Zentralafrika beschränkt. ENGLER (1898) hat die betreffenden succulenten Arten beschrieben und abgebildet. Catinipollis KRUTZSCH gehört zu *Dorstenia* und ist im Alttertiär Europas weit verbreitet (RÜFFLE 1993: S. 114).

Für die Ökologie der Mimosaceae verweist ANDREANSZKY (1963: S. 106, 108) auf Mischwälder Südafrikas. In Nordafrika dringen Acacia-Arten als kleine Bäume (extrazonal) in die Hartlaubzone ein. Als kleine Bäume sind sie dann nur im Sommer grün. Vom Unterozän von Budapest (1955: S. 225, Taf. 3, Fig. 8, 9) vergleicht er mit gegenwärtigen arabischen Arten; ganz ähnliche Arten gäbe es im Eozän der USA. In wintergrünen Monsun-Gebieten seien sie Mitglieder des Trockenwaldes (1955: S. 65 u.f.). ILJINSKAJA (1989) kommt zum gleichen Ergebnis. AXELROD (1975: 320) erwähnt sie in ähnlichem Sinne von den Lorbeerwäldern der Kanaren. Gleichwohl gelten die zwei jährlichen Regenzeiten für Arizona, Neu-Mexico und das Ost-Mediterran-Gebiet der Gegenwart. Eine ausführliche Darstellung des Problems gibt HEINRICH WALTER (1962: S. 248 u.f.) für Savannen von Süd-West-Afrika.

Vergleichbar mit den floristischen Verhältnissen der Südalpinen Vortiefe sind verschiedene Lokalitäten in Tschechien, Ungarn und Deutschland. Nach der Vertebraten-Stratigraphie und radiometrischen Messungen wurde die tschechische vulkano-detritische Serie ins Rupelium eingestuft (BELLON, BUŽEK et al. 1998). Diese Lokalitäten haben KVAČEK & WALTHER (1993, 2004) monographisch bearbeitet. Es zeigt sich hier eine reiche Flora überwiegend mit zahlreichen immergrünen Gehölz-Arten der zonalen „Mixed Evergreen Forests“ im Sinne von AXELROD (l.c.). Eine übersichtliche Zusammenfassung geben HABLY, KVAČEK & MANCHESTER (2000). Es zeigt sich zugleich, dass extrazonale Trocken-Elemente von *Mahonia* NUTT. (l.c.: Taf. 3, Fig. 1, 2) oder *Embothrites* UNG. (hier als *Saportaspermum* MEYER & MANCHESTER l.c.: Taf. 2, Fig. 12-15) als Früchte kleinblättriger Ulmaceae wie *Hemiptelea* PLANCH. im Sinne von ANDREANSZKY (1960) zu trockenatlantischen extrazonalen (Sonderstandorte) Beimischungen gehören. Hierzu gehört auch *Mimosites haeringianus* ETT. von Kundratice und Bechleovice (KVAČEK & WALTHER 1998: S. 22, Taf. 11, Fig. 8, 9 und 2004: S. 32, Taf. 13, Fig. 8-10) Auch auf *Crataegus* L. u.a. Rosaceae sei hingewiesen. Einige der genannten Arten kommen zwar auch vereinzelt in der vulkano-detritischen Serie vor, stimmen aber eher noch mit dem Mergel von Budapest überein (RASKY 1960). Bei der Flora von Salcedo handelt es sich auf jeden Fall um zonale Trockenheit im Sinne von AXELROD (1975: S. 311, 1987) Das Gleiche darf auch von Buda-Mergel angenommen werden. Der Budaer Mergel wird als Sediment einer ruhigen Flachsee angesehen. Stratigraphisch steht er ziemlich genau an der Eozän/Oligozän-Grenze (TRUNKO 1969: S. 81; RASKY 1960: S. 437).

##### **5. Bestimmbare Blatt-Fossilien von Salcedo und ihre Aussage-Kraft**

Von den Autoren wurden vorläufig nur solche Taxa ausgewählt, die nach dem Stand taxonomischer Erkenntnisse der Ökologie einen gewissen Grad an Aussage-Möglichkeit bieten.

Die Reihenfolge der Beschreibungen richtet sich nicht nach dem Natürlichen System, sondern nach dem Grad paläoökologischer Kriterien.

### 5.1. Kleinblättrige Ulmaceae

*Tremophyllum tenerrimum* (WEB.) RÜFFLE - (*Ulmus* Typ IV - ANDREANSZKY 1966)  
Taf. 1, Fig. 10

In dem erwähnten Zusammenhang interessieren vor allem die kleinblättrigen Ulmaceae. Wie die Zusammenstellung der Synonyme bei RÜFFLE (1963: S. 189) und damit der Verbreitung der Art zeigt bieten sich besonders hier Rückschlüsse auf das einstige Areal und damit dessen Ökologie an. In dem speziellen Falle handelt es sich um einen Dysodil aus dem Unter- bzw. tiefen Mittelmiozän vom Randecker Maar bei Kirchheim unter Teck in Württemberg. Diese Art kommt auch in Rott (WEYLAND 1938: S. 134) d.h. im oberoligozänen Dysodil vor. Sie wächst offensichtlich an eutrophierten See-Rändern, im Faulschlammbereich, d.h. sie war dort sehr häufig. ANDREANSZKY (1966: S. 78, Abb. 4) bezeichnet sie als *Ulmus* Typ IV aus dem oberoligozänen Ton von der Wind'schen Ziegelfabrik (Ungarn). (Eventuell gehört auch „*Rhus glabra* L.“ ibid. S. 92, Abb. 85 hierher).

Auch *Microptelea reperta* SAPORTA (1891: S. 74, Taf. 17 (13), Fig. 2) und *Hemiptelea flichei* SAPORTA (1891: Taf. 20 (16), Fig. 5) von Manosque sind zu nennen; Manosque ist aber ungefähr wie Flörsheim (ENGELHARDT 1911) als Unteroligozän ein zu schätzen. Im ganzen gesehen zeigt sich, dass diese Art (bzw. Arten-Gruppe) in Südeuropa nicht in Dysodilphasen, sondern in Gipsen, Kalken oder Mergeln zu erwarten ist (SAPORTA 1881: S. 258). Die Art der Austrocknung der Sedimente ist verschieden je nach geographischer Breite. Auch in Salcedo handelt es sich um Mergel.

#### Bemerkungen

MANCHESTER (1987) konnte anhand eines kleinen Zweiges aus dem Alttertiär in Nordamerika beweisen, dass zu den kleinblättrigen Ulmaceae vom Typ *Hemiptelea* PLANCH. die als *Embothrites* UNGER bzw. *Cedrelospermum* SAPORTA (s. RÜFFLE 1963: S. 229) bezeichneten Früchte gehören. Es ist nun bezeichnend für den Dysodil von Rott so gut wie für den Dysodil vom Randecker Maar, dass solche Reste von Ulmaceae hier wie dort zu den häufigsten Fossilien gehören. MANCHESTER hat auch ein Blatt „*Callicoma*“ *microphylla* ETTINGSHAUSEN (1868: Taf. 40, Fig. 14-20) von Bilina nach untersucht (vgl. ANDREANSZKY 1963: S. 99, Taf. 1, Fig. 3). Es gehört offenbar zu einer kleinblättrigen Ulmaceae. RÜFFLE (l.c. S. 229) hat eine Übersicht der erwähnten Früchte zusammen gestellt. Erwähnenswert ist *Embothrites borealis* UNG. noch aus dem Unter-Oligozän von Budapest (ANDREANSZKY 1955: S. 226, Taf. 3, Fig. 11), wo auch (S. 224, Taf. 3, Fig. 8,9) Mimosaceae vorkommen. Von der tschechischen Lokalität Suletice sei „*Embothrium*“ *leptospermum* ETT. von MENZEL (1897: S. 18, Taf. 2, Fig. 5) erwähnt. Auch im Unteroligozän von Rumänien finden sich die kleinen Ulmaceen-Blätter (cf. *Hemiptelea* PLANCH.) und die betreffenden Früchte (*Embothrites* UNG. vgl. PETRESCU, GIVULESCU & TODORAN (1989: S. 168, Taf. 4 (7), Fig. 18,19)

#### **Cf. *Celtis begonioides* GOEPP.**

Taf. 1, Fig. 1

Ein weiteres Blatt von Salcedo entspricht *Celtis begonioides* GOEPP., wie es aus dem oberoligozänen Dysodil von Rott bei Siegburg von WEYLAND (1938, S. 138, Taf. 21, Fig. 7-9) abgebildet und beschrieben wurde (vgl. RÜFFLE 1963: S. 187 im Dysodil vom Randecker Maar). Das vorliegende Blatt von Salcedo wurde von PRINCIPI (1926: S. 52, Taf.

6, Fig. 11) als *Populus tremulaefolia* SAPORTA (1867) bezeichnet. Wenn nicht als Salicaceae könnte man auch an die Flacourtiaceae (*Idesia* MAXIM.) als Bestimmungsmöglichkeit denken, zumal das Blatt nicht asymmetrisch ist. *Celtis begonioides* GOEPP. ist in den Blättern aber auch nicht immer asymmetrisch, sodass man unser Blatt als *Celtis crenulata* PRINCIPI (1926: S. 54, Taf. 7, Fig. 9) bezeichnet werden könnte. Unseres Erachtens ist diese Art aber mit *Celtis begonioides* GOEPP. identisch.

Wir folgen darin der übersichtlichen Darstellung bei RÜFFLE (1963: S. 187, Taf. 6) vom Randecker Maar. Erwähnenswert ist über diese Darstellung hinaus noch ein Blatt aus dem Oberoligozän der Wind'schen Ziegelfabrik, das ANDREANSZKY (1962: S. 231, Taf. 3, Fig. 3) als *Acer agriense* ANDREANSZKY neu beschrieben hat. Sie stimmt am besten mit dem italienischen Material überein.

## 5.2 Berberidaceae

### *Mahonia* cf. *creedensis* AXELROD

Taf. 2, Fig. 7, 8, Abb. 5-1 bis 5-3

? 1926 *Hakea acanthina* MASSALONGO. – PRINCIPI : 95, Taf. 10, Fig. 18  
(Salcedo)

? 1962 *Myrica macrodonta* ANDREANSZKY : 225, Abb. 3 (Oberoligozän,  
Wind'sche Ziegelfabrik, Süd-Ungarn)

1978 *Mahonia creedensis* AXELROD : 111, Taf. 23 (Oberoligozän, Creede Flora, SW  
Colorado)

### Abb. 5: Blattformen von Salcedo und anderen Fundstellen der Region (nächste Seite)

Abb. 5-1: *Mahonia pseudosimplex* KVAČEK & WALTHER nach KNOBLOCH & al. 1966:  
S. 95

Abb. 5-2: *Mahonia* cf. *creedensis* AXELROD

Abb. 5-3: *Mahonia simplex* (NEWBERRY) ARNOLD nach KRÄUSEL 1938: S. 71

Abb. 5-4: *Boswellia* cf. *papyrifera* (DEL.) A. RICH von Bolca

Abb. 5-5: *Bursera* sp. (cf. *Silphidium massalongoi* PRINC.) von Bolca

Abb. 5-6: *Silphidium massalongoi* PRINCIPI von Salcedo nach PRINCIPI 1926: S. 117

Abb. 5-7: *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER

Abb. 5-8: *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER

Abb. 5-9: *Crataegus pirskenbergensis* KNOBLOCH

Abb. 5-10: *Quercus antecedens* SAPORTA

Abb. 5-11: *Zizyphus ungeri* HEER

Abb. 5-12: *Hydnocarpophyllum kräuseli* RASKY nach PRINCIPI 1926: Taf. 8, Fig. 22

Abb. 5-13: *Hydnocarpophyllum kräuseli* RASKY nach PRINCIPI 1926: Taf. 5, Fig. 18

Abb. 5-14: *Banara eocenica* BERRY nach BERRY 1930

Abb. 5-15: *Hydnocarpophyllum kräuseli* RASKY (vgl. Taf. 2, Fig. 9)

Abb. 5-16: *Hydnocarpophyllum kräuseli* RASKY (vgl. Taf. 2, Fig. 3)

Abb. 5-17: *Hydnocarpophyllum kräuseli* RASKY nach BUŽEK, HOLÝ & KVAČEK 1976  
(Epidermis)

Abb. 5-18: *Ficus* cf. *multinervis* HEER

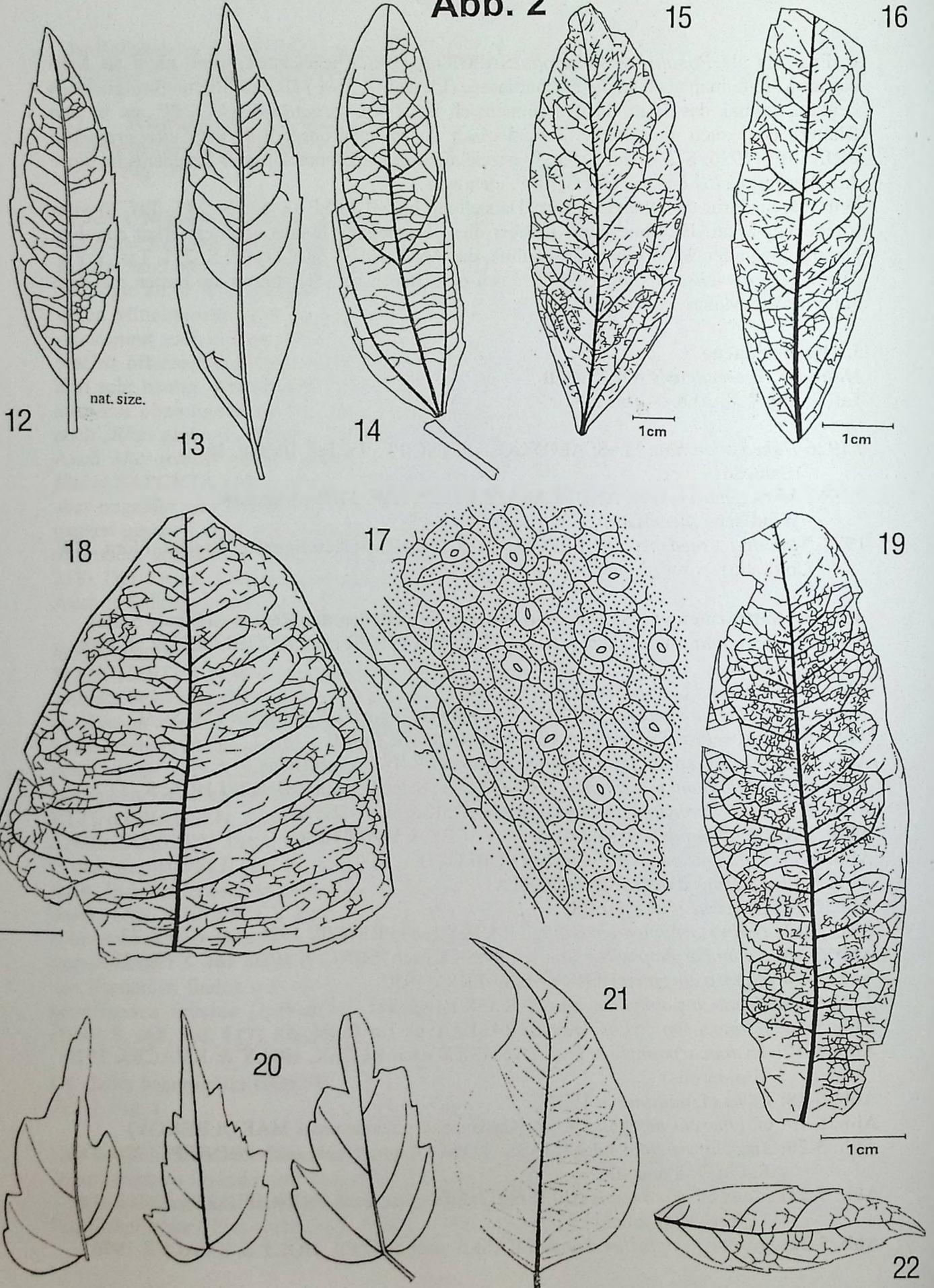
Abb. 5-19: cf. *Quercus neriifolia* A. BR. (*Castanopsis pavlodarensis* MAKULBEKOV)

Abb. 5-20: *Ampelopsis chiavonica* (MASSALONGO) nov. comb. nach PRINCIPI 1926: Taf.  
8, Fig. 7, 8 und 10

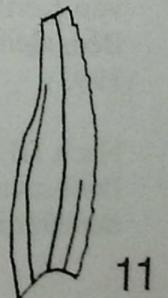
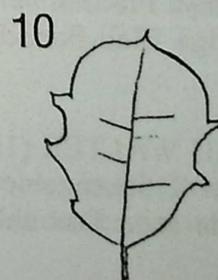
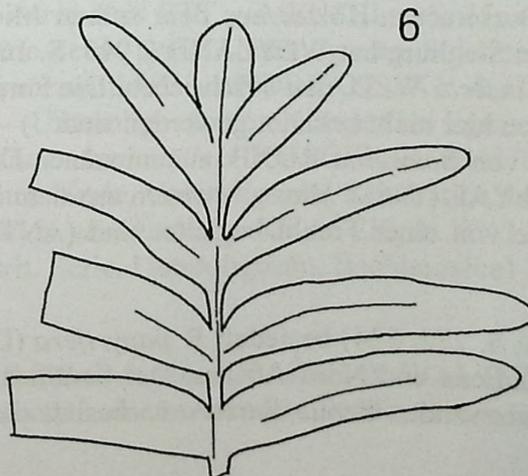
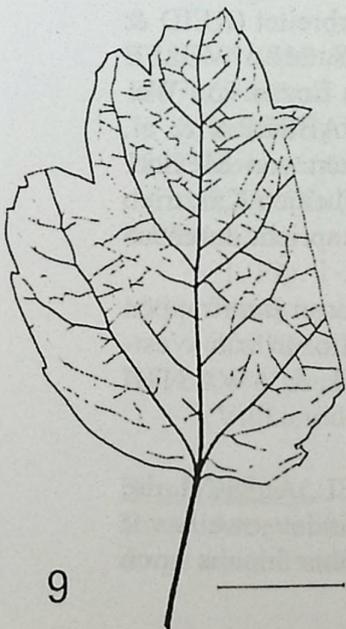
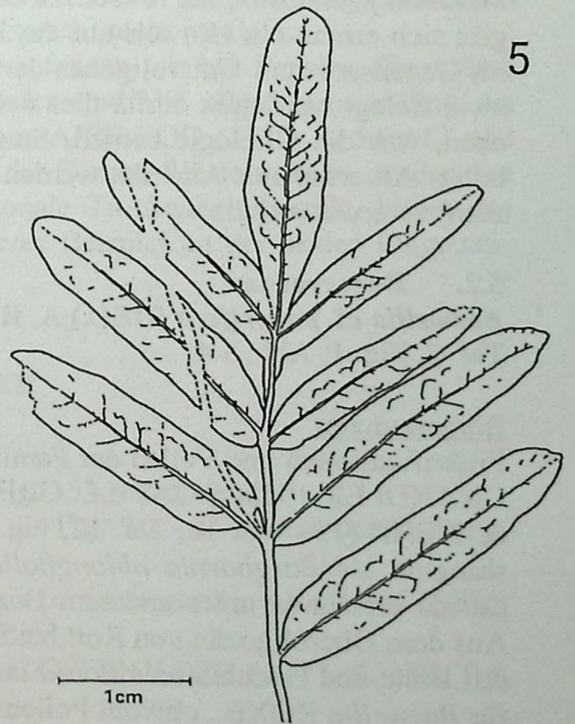
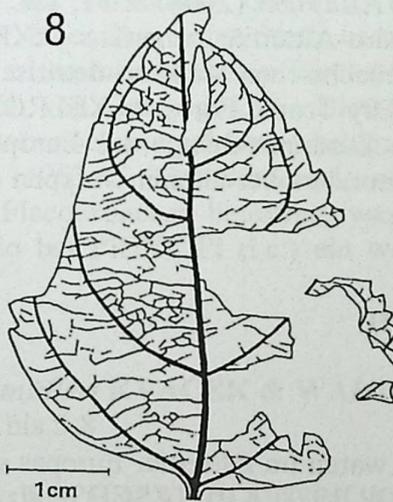
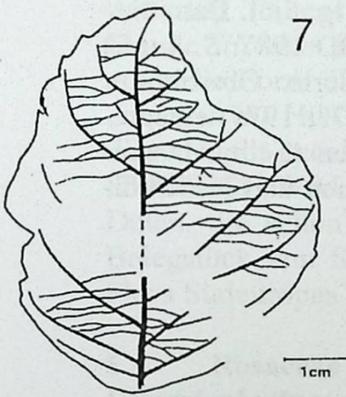
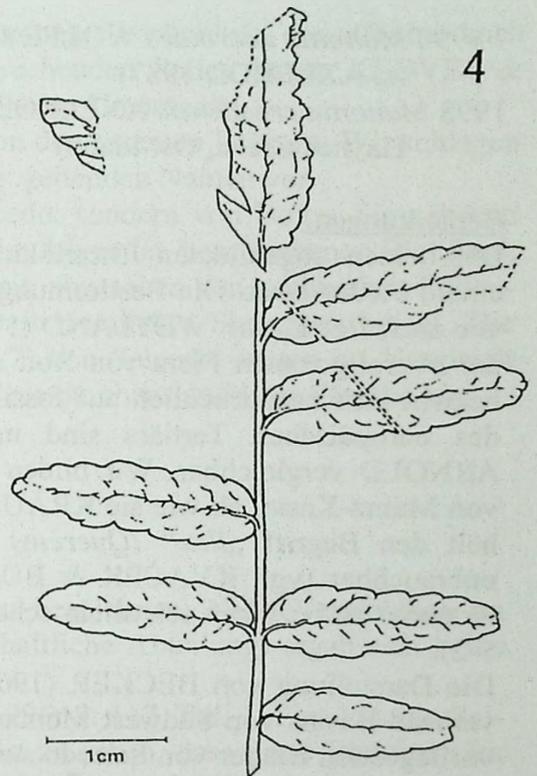
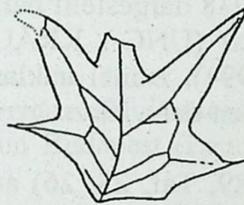
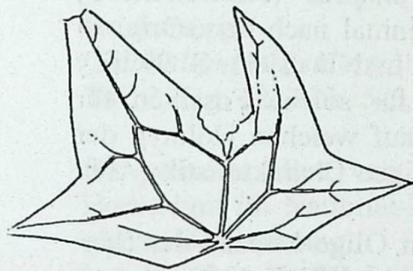
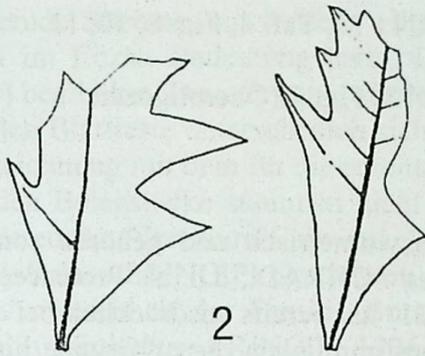
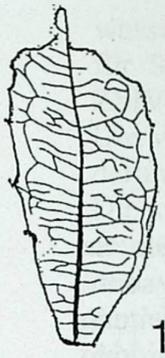
Abb. 5-21: *Ficus* cf. *multinervis* HEER mit Träufelspitze nach PRINCIPI 1926: S. 113, Taf.  
11, Fig. 12 (s. oben)

Abb. 5-22: *Hydnocarpophyllum kräuseli* RASKY nach BUŽEK, HOLÝ & KVAČEK 1976

Abb. 2



# Abb. 2



- ? 1990 *Mahonia aceroides* WOLFE & SCHORN : 17, Taf. 4, Fig. 8, 10, 11  
(s. AXELROD 1987)  
1998 *Mahonia creedensis* AXELROD : 51, Taf. 8, Fig. 5 (Oberoligozän,  
Haynes Creek, Ost-Idaho)

#### Bemerkungen.

Die beiden abgebildeten Einzelblätter sind asymmetrisch und gehören somit deutlich zu einem Fieder-Blatt. Die Bestimmung als *Hakea* SCHRAD., d.h. als Proteacee scheidet somit wie auch *Ilex* L. aus. WEYLAND (1941: S. 101) hat bereits ausdrücklich bei der Bearbeitung der oberoligozänen Flora von Rott auf Fehlbestimmungen dieser Gruppe hingewiesen, und bezieht sich nachdrücklich auf fossile amerikanische Arten. Viele vermeintliche *Ilex*-Arten des europäischen Tertiärs sind mehr oder weniger *Mahonia simplex* (NEWBERRY) ARNOLD vergleichbar. Wir bilden die entsprechende Art noch einmal nach dem Original von Mainz-Kastel ab wie sie KRÄUSEL 1938 dargestellt hat. WEYLAND (1941: S. 99 u.f.) hält den Begriff „*Ilex*“ (*Quercus*) *bilinica* (UNG.) KRÄUSEL für solche Fossilien für unbrauchbar (vgl. KVAČEK & BUŽEK 1994), zumal unklar sei, auf welchen Holotyp der Artname zu beziehen sei, allein schon wegen der viel zu geringfügigen Charakteristik (Abb. 5-2).

Die Darstellung von BECKER (1969: S. 89, Taf. 25, 26) aus dem Oligo-Miozän der Beaverhead Basins von Südwest Montana erweitern die Darstellungen von WEYLAND. Unsere vorliegenden Blätter von Salcedo stehen dem amerikanischen Formenkreis offenbar näher als *Mahonia pseudosimplex* KVAČEK & WALTHER (2004: S. 31, Taf. 14, Fig. 5,6). Damit ergibt sich erneut ein Hinweis auf das Madro-Alttertiär Amerikas (AXELROD 1987: S. 4 u.f.) im Gegensatz zum Unteroligozän der tschechischen Vulkano-detritischen Serie. Obwohl nur zwei Belege vorliegen dürfte dies dem Dry Tropic Forest (AXELROD 1973, 1975) entsprechen, was die Ökologie betrifft. Solche Zusammenhänge des Europäischen (Tethys-Umgebung) Alttertiär mit Amerika werden besonders bei älteren Gruppen (Palmen und Nadelhölzern) zu erwarten sein

#### 5.2. Burseraceae

##### *Boswellia* cf. *papyrifera* (DEL.) A. RICH.

Taf. 2, Fig. 1, Abb. 5-4

#### Bemerkungen

Fruktifikationen und Pollen der Familie waren im Alttertiär Europas sehr verbreitet (REID & CHANDLER 1933: S. 268 u.f., GREGOR 1978, KRUTZSCH & al. 1992: S. 218). WOLFE & WEHR (1987: S. 18, Taf. 12, Fig. 3-5) bezeichnen Einzelblätter aus dem Eozän von Washington als *Barghornia oblongifolia* nov. gen. nov. spec. MARTINEZ-CABRERA & al. (2006) erwähnen unter anderem Burseraceen-Hölzer aus dem frühen Miozän von Mexico. Aus dem Oberoligozän von Rott bei Siegburg hat WEYLAND (1943: S. 108) einen Kurztrieb mit Blüte und Hochblatt als *Rottia incerta* WLD. neu beschrieben. Die Form spricht durchaus für *Boswellia* ROXB., obwohl Pollen hier nicht bekannt geworden sind.

Wichtig sind außerdem Holzfunde von *Boswellia* ROXB. aus miozänen Deccan Intertrappen von Keria, Madhya Pradesh bei DAYAL (1965). Hinzu kommen aus dem Miozän von West-Bengalen wichtige Blatt-Funde, die von einer Frucht begleitet sind (ANTAL & AWASTHI 1993).

Nach HEINRICH WALTER (1962: S. 222, 334) besiedelt *B. papyrifera* (DEL.) A. RICH. die Dornsavanne der Trockengebiete Indiens und Nord-Afrikas. Der Laubfall findet jeweils vor der Dürreperiode statt. Das nahe verwandte Genus *Bursera* L. besitzt darüber hinaus noch

wasser-speichernde Stämme, ein weiterer Hinweis auf zonale Trockenheit, der offenbar auch für Südeuropa im Eozän Bedeutung hatte. Die entsprechenden Pollen haben KEDVES & ZSIVIN (1970) bearbeitet. Danach gehört Bolca zum höheren Untereozän.

Die vorliegenden Blattreste unterscheiden sich kaum von den rezenten Blättern. Wir schlagen darum die Bezeichnung mit dem für die rezente Gattung geltenden Namen vor.

Die vorliegenden Belegstücke stammen nicht von Salcedo, sondern von Bolca. Sie gehören somit zum Untereozän (Ypresium/Cuisium). Wie auch im folgenden beschriebenen Blattfund, den wir mit *Silphidium* PRINCIPI bezeichnen, wird damit, abgesehen von zahlreichen Pollen-Angaben, die Anwesenheit der Familie Burseraceen mit ziemlicher Sicherheit belegt. Die Abbildungen von *Silphidium* PRINCIPI 1926 (s. Abb. 7) von Salcedo weisen im Vergleich mit *Boswellia* und einigen weiteren Genera der Burseraceae durchaus auf diese Familie hin.

### **Bursera sp.**

(*Silphidium massalongoi* PRINCIPI)

Taf. 2, Fig. 12, Abb. 5-5, 5-6

Ein weiteres Blatt von Bolca wäre als *Bursera* sp. zu bezeichnen. Nach Vergleichen im Herbarium im National-Museum Budapest (Landwirtschaftliche Abteilung) ergab sich keine nähere Bestimmung.

Indessen ist auf „*Silphidium*“ *massalongoi* PRINCIPI (1926: S. 117, Taf. 1, Fig. 15) von Salcedo hin zu weisen. Aus der Übersicht bei PRINCIPI ist zu sehen, dass diese Blattform im Alttertiär Italiens sehr oft vorkommt. Um ein Vorläufer-Genus der Nordamerikanischen Staude *Silphium* L. bzw. einer ihrer Arten dürfte es sich hierbei nicht handeln.

Aber die Form dieses zusammen gesetzten Fiederblattes fanden wir bei *Bursera* (*Spondias*) *edmonstonii* HOOK. fil. von Galapagos; die Blatt-Ränder sind hier allerdings gezähnt. An dieser Stelle möchten wir noch einmal hervorheben, dass AXELROD (1979: S. 56 u.f.) und HEINRICH WALTER (1962: S. 334) *Bursera* L. von der Sonora-Wüste nennen. Außer den Daten, die schon die Flacourtiaceae betreffen, was zonale Trockenheit betrifft, bildet das Belegstück von Salcedo bei PRINCIPI (l.c.) ein weiteres Beispiel an der ariden Oligozän-Flora Südeuropas.

### **5.3. Rosaceae**

*Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER

Taf. 2, Fig. 4, Abb. 5-7 bis 5-8

? 1867 *Rhamnus notatus* SAPORTA – S. 130, Taf. 11, Fig. 15 - (Manosque)

1897 *Celastrus engelhardtii* MENZEL – S. 30, Taf. 1, Fig. 10 - (Vulkano-detrit. Serie, Unteroligozän, Suletice)

1897 *Elaeocarpus europaeus* ETT. – MENZEL : S. 35, - (in vorliegender Arbeit Taf. 2, Fig. 5,13) (Vulkano-detrit. Serie, Unteroligozän, Suletice)

? 1964 *Alnus antiquorum* SAP. – ANDREANSZKY & CZIFFERY-SZILAGYI, S. 118, Taf. 1, Fig. 1-2 - (Unteroligozän von Kiseged bei Eger)

1998 *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER : S. 14, Taf. 6, Fig. 7-12 - (Vulkano-detrit. Serie, Unteroligozän, Kundratice, hier ausführliche Synonyme)

2004 *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER: S. 27, Taf. 10, Fig. -3 - (Vulkanodetrit. Serie, Unteroligozän, Bechlejovice)

#### Bemerkungen:

Diese Art wurde ausführlich von KVAČEK & WALTHER (l.c.) bearbeitet, ohne sie allerdings einer Familie oder einem rezenten Genus zuzuordnen. Indessen ist auf die Epidermis

(Taf. 6, Fig. 7 und 8) hinzuweisen; sie steht den Epidermen von *Pyracantha* ROEM. ziemlich nahe. WALTHER (1980) gibt eine Übersicht der Arten und ihrer Epidermen, sodass eine Neukombination der fossilen Art gegeben wäre. In der oben erwähnten Zusammenfassung der Synonyme (KVAČEK & WALTHER 1998) ist überraschend, dass fast keiner der älteren Autoren die Rosaceae als Bestimmungsmöglichkeit für die genannten Blätter in Betracht zieht. Bei KVAČEK & WALTHER (1998: S. 8, Taf. 1, Fig. 10) ist unter dem Namen *Antholithus* sp. eine deutliche Rosaceen-Frucht abgebildet. Einen organischen Zusammenhang entsprechender Blätter gibt es hier allerdings nicht.

KVAČEK & WALTHER (1998: S. 15) erwähnen in der großen Synonym-Liste aber "*Crataegus teutonica* UNGER" sensu ENGELHARDT (1885). Auch wir sind der Meinung, dass die vorliegenden Blätter entweder zu *Pyracantha* ROEM. oder *Crataegus* L. gehören. Die Nachuntersuchung eines älteren Holotypus der Art stößt indessen auf Schwierigkeiten wie die Übersicht bei KVAČEK & WALTHER zeigt. Aus diesem Grunde folgen wir deren neutraler Bezeichnung als *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER.

### ***Rosa lignitum* HEER**

Taf. 1, Fig. 4

Auch diese Art ist in Salcedo vertreten. Synonyme und Verbreitungs-Übersicht finden sich ebenfalls bei KVAČEK & WALTHER (1998: S. 25, Taf. 13, Fig. 5-8).

WEBER (1892: S. 103, Taf. 24, Fig. 8) hat vom Quegstein (vgl. Rott bei Siegburg) ebenfalls ein solches Einzelblatt als *Rosa dubia* WEB. abgebildet. Von Amerika wäre *Rosa hilliae* LESQ. aus der oberoligozänen Creede Flora von Colorado zu erwähnen (AXELROD 1987: S. 137, Taf. 31, Fig. 11).

### ***Crataegus pirskenbergensis* KNOBLOCH**

Taf. 2, Fig. 11, Abb. 5-9

1961 *Crataegus pirskenbergensis* KNOBLOCH: S. 278, Taf. 8, Fig. 7,8 - (Oberoligozän Pirskenberg bei Šluknov, Nord-Böhmen)

2004 *Crataegus pirskenbergensis* KNOBL. – KVAČEK & WALTHER: S. 26, Taf. 3, Fig. 3; Taf. 7, Fig. 2-5 (vulkano-detritische Serie, Unteroligozän, Bechlejovice. Dort weitere Angaben)

### **Ähnliche amerikanische Formen**

1902 *Crataegus flavescens* NEWBERRY, *Crataegus imparabilis* KNOWLTON. – KNOWLTON 1902 : 66, Taf. 10, Fig. 1 u.f. (Unteroligozän John Day basin, Oregon)  
Weitere Angaben *Cr. pacifica* CHANEY bei BECKER 1969 : 98, Taf. 30, Fig. 10 (Oligomiozän von Montana, vgl. *Crataegus nobilis* SAP.)

1998 *Crataegus haynesii* AXELROD : 68, Taf. 15, Fig. 11 (Oligozän, Haynes Creek, Ost-Oregon)

### Bemerkungen.

Im Zusammenhang mit *Crataegus pirskenbergensis* KNOBLOCH ist noch *Crataegus incisa* WEBER (1852: S. 103, Taf. , Fig. 4) vom Dysodil von Rott zu erwähnen. Ob diese Art mit der Art von Pirskenberg identisch ist muss zunächst offen bleiben

Weitere Arten aus Amerika erwähnt AXELROD (1987: 124 u.f.; 1998; 67 u.f.) neben Genera wie *Cercocarpus* H.B.K. und *Chamaebatiaria* BENTH., besonders xerotherme Rosaceae,

welche im Alttertiär Europas unbekannt geblieben sind. In den erwähnten Florenwerken von AXELROD (l.c.) sind regelmäßig Arten von *Mahonia* NUTT. mit anwesend, meistens auch xerotische *Quercus*-Arten (vgl. BECKER 1969: 99 Taf., 30 u.f.). HABLY, KVAČEK & MANCHESTER (2000: Taf. 2, Fig. 11) weisen darauf hin, dass *Crataegus* L. sowohl in Europa als auch in Amerika erstmalig im Oligozän erscheint.

Für die anderen Rosaceae, speziell der Unterfamilie Maloideae sei dies nicht sicher entgegen älteren Angaben (vgl. MEYER & MANCHESTER 1997: S. 117 u.f., Taf. 47). Wichtig bleibt *Crataegus creedensis* AXELROD (vgl. WOLFE & SCHORN 1990: S. 27, Taf. 9, Fig. 6 u.f.). Auch auf Saxifragaceae wie *Ribes* L. kann hier verwiesen werden, sofern sich auch in Europa Hinweise auf xerotherme Entwicklungen im tiefen Oligozän der Tethys-Umgebung finden lassen. (Bezüglich *Lyonothamnus* ASA GRAY an der Grenze Kreide Tertiär in Europa siehe RÜFFLE & KRUTZSCH 2005).

#### 5.4. Flacourtiaceae

##### *Hydnocarpophyllum kraeuseli* RASKY

Taf. 1, Fig. 3; Taf. 2, Fig. 3,9, Abb. 5-12, 5-13, 5-15 bis 5-17, 5-22

1926 *Myrica lignitum* (UNG.)SAP. – PRINCIPI, S. 47, Taf. 5., Fig. 18

1926 *Hedycarya massalongoi* PRINCIPI – PRINCIPI, S. 63, Taf. 5, Fig. 22 (Chiavon)

1926 *Hedycarya angusta* PRINCIPI – PRINCIPI, S. 66, Taf. 7, Fig. 16 (Salcedo)

? 1938 *Salix rottensis* WLD. – WEYLAND, S. 130, Taf. 15, Fig. 5, 6, 7 (Oberoligozän, Dysodil, Rott bei Siegburg)

1960 *Hydnocarpophyllum kraeuseli* RASKY – RASKY, S. 431, Taf. 3, Fig. 12-14 - (Obereozän, Budamergel, Budapest-Obuda)

1965 *Myrica* cf. *javanica* BL. – ANDREANSZKY, S. 62, Taf. 4, Fig. 4 (Unteroligozän, Kiseged bei Eger)

1965 *Elaeocarpus agriensis* ANDR. – ANDREANSZKY, S. 71, Taf. 6, Fig. 5, 6 (Unteroligozän, Kiseged bei Eger)

1976 *Dicotylophyllum sparsidentatum* BUŽ., HOLÝ & KV., S. 104, Taf. 10, Fig. 1-7; Taf. 20, Fig. 5, 6; Taf. 21, Fig. 1-6; Text-Fig. 8 (Vulkano-detritische Serie, Unteroligozän, Markvartice und Veselicko, Böhm. Mittelgebirge)

#### Bestimmung

Die Blätter der Flacourtiaceae sind wahrscheinlich aufgrund der nahen phylogenetischen Verwandtschaft in der palaeobotanischen Literatur öfter als Salicaceae angesehen worden (vgl. WEYLAND 1938). Ein Blatt, *Phyllites němejci* BUŽEK (1971: S. 99, Taf. 52, Fig. 1-10) aus dem Aquitan-Burdigal im nordböhmischen Becken könnte hierher gehören. Viele Flacourtiaceen-Blätter erinnern an *Populus*-Arten, besonders in der Randzählung (RASKY 1960, 1965; AXELROD 1987: Taf. 18 u.f.). Wichtig sind dabei meistens zwei schwache basale Seitennerven neben dem Hauptnerv, wie beispielsweise bei *Banara eocenica* BERRY (1930: S. 110, Taf. 45, Fig. 17, in der vorliegenden Arbeit Abb. 5-14) aus der untereozänen Wilcox-Formation von Tennessee (vgl. EXELL & WILD 1960/1963).

Unsere Bestimmung von *Dicotylophyllum sparsidentatum* BUŽEK, HOLÝ & KVAČEK als ein Flacourtiaceen-Blatt gründet sich vor allem auf die Epidermis. Beispielsweise bei *Hydnocarpus saigonensis* PIERRE aus Indien vom Herbarium des National-Museums in Budapest unterscheidet sich die Epidermis kaum von dem Beispiel vom böhmischen Mittelgebirge, aber auch ebenso wenig von den anderen Arten *Hydnocarpus* GÄRT. Bei einigen Genera, wie z. B. *Oncoba* FORSK. kommen knotenförmige Verdickungen der Antiklinal-Wände vor. Es gibt idiokutilare Punktierungen, manchmal auch Streifungen. Der

Fund vom böhmischen Mittelgebirge (Vulkanodetritische Serie) bestätigt mit der neutralen Bezeichnung die zutreffende Bestimmung und Bezeichnung von KLARA RASKY aus dem Budamergel. Als ein rezentes Beispiel einer Flacourtiaceen-Epidermis bilden wir *Hisingera nitida* HELEN. var. *spinosa* von Mexico (leg. DEPPE & SCHIDE, Nr. 1132, Taf. 2, Fig. 10) ab. Das allgemeine Bild der Epidermen von den Flacourtiaceae variiert nur wenig.

### Flacourtiaceae

#### Bemerkungen

Aus der Areal-Karte zur rezenten Verbreitung der Familie bei AXELROD, BAXTER & LEISMAN (1972: S. 34, 40. Taf. 11) geht ein alttertiärer Verbreitungs-Typ hervor. Er konzentriert sich auf tropisch Asien und Afrika, auf Süd-Amerika nur teilweise. Viele Flacourtiaceae (z. B. *Kiggelaria* L.) gehören in Süd-Afrika zur Savanne (EXELL & WILD 1960/63). Bei dem gezeichneten Verbreitungs-Typ West-Gondwana – tropisch Asien müssen einige Vertreter die Trocken-Zone (ANDREANSZKY 1963) durchwandert haben. *Idesia* MAXIM und *Poliothyrsis* OLIV müssen spät nach Ost-Asien gelangt sein. Die Frage entsteht, inwieweit die von RASKY (1960, 1965) erwähnten Genera wie *Scolopiaephyllum* RASKY aus dem obereozänen Buda-Mergel bei Budapest zur Savanne gehört haben könnten. Das mergelige Sediment könnte hierzu einen Hinweis geben, der bei dem Vorkommen von Früchten und Samen aus dem London-Ton (REID & CHANDLER 1933) nicht gegeben ist. Die von RASKY genannten Genera entsprechenden mehr oder weniger denen aus dem tropischen Ostasien, wie sie bei KOORDERS (1912: S. 630 u.f.) und bei MERRILL (1929: u.f.) behandelt werden. NĚMEJC (1975: S. 143) erkennt sie an und weist auf die Angaben der älteren paläobotanischen Literatur zusätzlich hin.

Es gibt in dem Mergel von Budapest aus nahe liegenden Gründen keine Epidermen. Überraschend ist indessen, dass ANTAL & AWASTHI (1993: S.18 u.f., Taf. 2, Fig. 1, 2; Taf. 3, Fig. 3) für das Jungtertiär (Mittelmiozän bis Pliozän) des Himalaya-Vorgebirges im Darjeeling-District, West-Bengalen, mehr oder weniger die gleichen Genera beschreiben und mit Blättern abbilden wie RASKY aus Ungarn: *Casearia pretomentosa* n.sp. und *Hydnocarpus palaeokurzii* n.sp. Die Autoren vergleichen auch ausführlich mit *Flacourtia* JUSS. Ähnliches findet man auch bei GULERIA, BANDE & AWASTHI (1996: Taf. 1, Fig. 1). Auch *Alsodeia* THOUARS wird in Betracht gezogen. Für die Ökologie dieser indischen Lokalitäten ist bemerkenswert, dass ANTAL & AWASTHI (l.c. S. 27, Taf. 5, Fig. 8) auch noch *Bursera preservata* n.sp. beschreiben und abbilden, hiermit also deutliche Anzeichen für die Savanne geben! Die Abbildungen sind unserem Material von Salcedo und Bolca vergleichbar. Im Analogie-Schluß könnte sich auch für den Buda-Mergel ein Hinweis auf zonale Trockenheit ergeben. BANDE (1992: S. 281) nennt auch für das Indische Altertertiär *Hydnocarpus* GÄRTN., und darüber hinaus noch *Stemonurus* BLUME, wie sie auch im Europäischen Alttertiär bekannt ist (RÜFFLE 1976: S. 358). Außerdem ist zu bemerken, dass im Buda-Mergel offenbar noch einige weitere Flacourtiaceae vorkamen. RASKY (1960: Taf. 3, Fig. 10) hat die Art *Casearia fuliginosa* (BLANCO) BLANCO von Luzon, bzw. den Philippinen aus dem Herbarium des National-Museums Budapest abgebildet. Sie gründet hierauf weitere Funde aus dem Buda-Mergel: *Caseariophyllum kraeuseli* n.sp. sei hier erwähnt. Die gleichen Blätter sind bei PRINCIPI (1926: S. 44, Taf. 5, Fig. 16) als *Juglans chiavonica* nov. sp. und *Juglans visianii* nov. sp. (l.c. . 45, Taf. 6, Fig. 4), beide von Chiavon stammend, beschrieben und abgebildet, somit als weitere Übereinstimmung auch mit dem oben erwähnten indischen Material und könnten neu kombinierte Namen erhalten.

Bemerkenswert, besonders für die indischen Angaben, ist ein Hinweis von KOORDERS (1912: S. 630). Danach seien *Casearia* JACQ. und *Flacourtia* JUSS. die einzigen Gattungen, die in Java bis an die untere Grenze des Hochgebirgsgebietes aufsteigen. Die anderen Genera,

und somit auch *Hydnocarpus* GAERTN., besiedeln das Flachland. Demnach wäre ein Vorkommen von *Casearia* JACQ. im Altertertiär Italiens wie auch in Ungarn leicht vorstellbar. Die Sammlung MENEGUZZO des Naturkunde-Museums hat hierzu aber keine Belegstücke.

## 5.5 Fagaceae

### Bemerkungen

Die äußerst zahlreichen Eichen-Arten, wie z.B. *Quercus gigantum* ETT. (*Qu. cruciata* A. BR.) haben für die Ökologie des Alttertiärs meist eine bedeutende Aussagekraft (ANDREANSZKY 1966: S. 62, KVAČEK & WALTHER 1981, HABLY 1983); bei der Vielzahl der Arten gibt es starke morphologische Unterschiede je nach Verbreitung. Bei ganzrandigen Eichenblättern geben oft erst die Epidermen genauere Zugehörigkeit zum Genus zu erkennen. Die Morphologie xerotischer *Quercus*-Arten zeigen besonders BECKER (1969: S. 80 u.f., Taf. 20) und AXELROD (1998: S. 61, Taf. 10 u.f.).

Abgesehen von nomenklatorischen Verwirrungen in der neueren europäischen Literatur fällt auf, dass solche kleinen Blätter wie erwähnt aus Amerika entweder unterschätzt werden oder doch seltener sind, letzten Endes wegen des unterschiedlichen Klima-Verlaufes, d. h. der Aridität in Europa und den USA. Eine Ausnahme bildet aber Südfrankreich (SAPORTA 1881).

### *Quercus antecedens* SAPORTA

Abb. 5-10

1873 *Quercus antecedens* SAPORTA – SAPORTA: S. 139, Taf. 7, Fig. 14-16 (Aix-en-Provence)

Für ein nahezu eiförmiges Blatt mit nur wenigen Zähnen von Salcedo gibt es ein entsprechende aus Süd-Frankreich, d.h. aus dem Gips von Aix en Provence: *Quercus antecedens* SAP. (1881: S. 237, Abb. 6). Praktisch deckungsgleich erscheint *Quercus hannibali* DORF bei BECKER (1969: S. 81, Taf. 20, Fig. 1-4) aus dem Oligo-Miozän der Beaverhead Basins von SW Montana. Weitere Vergleiche sind *Quercus predayana* MC GINITIE und *Quercus castormontis* AXELROD (1998: S. 61, Taf. 12, Fig. 1-8) vom Haynes Creek, Oligozän von Ost-Idaho. In diesem Zusammenhang gehört auch die Darstellung von *Quercus chrysolepis* LIEBMANN bei WOLFE (1964: S. 21, Taf. 2, 9) aus dem Miozän des Fingerrock Wash in SW Nevada. *Quercus hannibali* DORF gehöre mehr oder weniger deutlich zu dieser rezenten Art. HEINRICH WALTER (1968: S. 151) weist auf den Chapparal (Gebüsch-Formationen) Kaliforniens hin, wo Eichen dieser Verwandtschaft z. T. mit Lauraceae vorkommen, andererseits auch mit *Pseudotsuga* CARR. Wie bei den Mahonien bereits erwähnt ist auch bei gewissen xerotischen Eichen eine Art-Identität zwischen den Formen Europas und Amerikas gut vorstellbar, vgl. auch *Quercus cf. aspera* UNG. von Rott (WEYLAND 1938: S. 136, Taf. 17, Fig. 1-2). Bei derartigen Ähnlichkeiten der Eichenarten des Oligozäns beider Kontinente ist wieder ein Hinweis auf den Madrean-Tethyan Dry Tropic Forest des Alttertiärs gegeben.

### *Quercus cf. neriifolia* A. BR. - (*Castanopsis pavlodarensis* MAKULBEKOV)

Abb. 5-19 (Inv. Nr. 1989/161)

Ein weiteres lanzettliches ganzrandiges Blatt von etwa 10 cm Länge zeichnet sich dadurch aus, dass die basalen Sekundärnerven fast rechtwinklig abzweigen, je näher der Spitze aber um 45°. Entfernt ähnlich ist eine Abbildung aus der Wilcox-Formation (Untereozän) „*Carapa*“ *eolignitica* BERRY (1930: S. 95, Taf. 35, Fig. 10). *Carapa* AUBLET (Meliaceae) kommt im tropischen Amerika und West-Afrika vor und kann hier nicht näher diskutiert

werden. Wichtig ist dagegen die Darstellung von MAKULBEKOV (1972: S. 57, Taf. 19, Fig. 1 u.f.) aus einem Eozän-Sandstein von Nord-Kasachstan. Es fällt auf, dass hier fast nur Fagaceae in der Art *Castanopsis* SPACH. und Lauraceen vorkommen. Kleinblättrige Arten wie in Frankreich oder Amerika gab es in Kasachstan wohl nicht. Der Quarzit spricht für wechselfeuchtes Klima. Die vorliegende Art wäre somit als *Castanopsis pavlodarensis* MAKULBEKOV zu bezeichnen (vgl. *Quercus phellos* L.).

Indessen ist aber auf *Quercus neriifolia* A. BR. in einer Darstellung vom Oligozän des kleinen Vorgebirges vom Nord-West-Kaukasus bei KASSUMOVA (1966: S. 30, Taf. 5, Fig. 1-3; Taf. 6, Fig. 1) zu achten. Die Autorin gibt von allen beschriebenen Arten ziemlich gründliche Synonym-Listen. Taf. 5, Fig. 1 nähert sich den Darstellungen bei MAKULBEKOV (l.c.) deutlich an, wenn auch nicht in allen erwähnten Einzelheiten. Unsere vorliegende Art von Salcedo kann ohne weiteres als *Quercus cf. neriifolia* A. BR. gelten (vgl. MAKULBEKOV l.c.: S. 63).

### ***Dryophyllum furcinerve* (ROSSM.) SCHMALH.**

Taf. 1, Fig. 5

Die Synonyme dieser Art hat RÜFFLE (1976: S. 235 u.f.) zusammengestellt (vgl. auch BUTZMANN 2000: 74). In den Trocken-Gebieten ist diese Blattform meist etwas gedrungener, wie unsere Abbildung von Salcedo zeigt (vgl. MIHAJLOVIČ & LJUBOTENSKI 1994: Taf. 1, Fig. 9) vom Obereozän in Macedonien. Gleiches trifft auf Abbildungen aus dem Oligozän vom Vorgebirge des NW-Kaukasus (KASSUMOVA 1966: S. 29, Taf. 4, Fig. 6-9) zu. In diesem Zusammenhang fällt eine entfernte Ähnlichkeit mit *Quercus drymeja* UNG. auf wie sie KASSUMOVA (1966: S. 28, Taf. 4, Fig. 1-5) (auch mit Synonym-Liste) von der gleichen Lokalität abgebildet hat, nur dass die verkürzten Zwischennerven hier fehlen.

WEYLAND (1943: S. 15, 100, Taf. 16) beschreibt den gleichen Typ vom Dysodil von Rott bei Siegburg irrtümlich als *Myrica lignitum* (UNG.) SAPORTA. WEBER (1852: S. 97, Taf. 23, Fig. 9) hat dieses Blatt seinerzeit als *Juglans elaeoides* UNGER bezeichnet. Es ergibt sich die Frage, ob die Art *Dryophyllum furcinerve* unter ariden Bedingungen regelmäßig die hier beschriebene öfter auch gekrümmte Blatt-Form annimmt, oder ob tatsächlich eine andere Art vorliegt, die womöglich gar nicht zu den Fagaceae gehört.

MASSALONGO (1851: S. 133) hat von Chiavon eine Eichen-Art beschrieben: Es sei ein lanzeolat bis oblong geformtes Blatt mit einer leichten Zähnung, wobei der Blattrand gleitend in den Stiel übergeht. Eine Abbildung gibt es in dieser Arbeit aber nicht, sodass auch unklar bleibt, ob es sich bei diesem Blatt, das er als *Quercus chiavonica* MASS. bezeichnet, wirklich um ein Eichen-Blatt handelt. Die gegebene Diagnose trifft auf keines der uns vorliegenden Fagaceen-Blätter zu.

### **5.5. Rhamnaceae**

#### ***Zizyphus ungeri* HEER**

Taf. 2, Fig. 6, Abb. 5-11

1881 *Zizyphus ungeri* HEER. – SAPORTA: S. 226, 255, Abb. 49, 7-8, Abb. 64, 9 (Trocadero, Paris; Häring, Eozän) (dort weitere Hinweise).

1965 *Zizyphus zizyphoides* (UNG.) WLD. – RASKY: S. 84, Taf. 3, Fig. 8,9 (Buda-mergel, Budapest-Obuda; Obereozän)

- ? 1987 *Zizyphus florissantii* (LESQ.) MAC GINITIE – AXELROD: S. 144, Taf. 34, Fig. 4 (Oberoligozäne Creede flora, Colorado)  
 1988 *Zizyphus ungeri* HEER – JÄHNICHEN & RÜFFLE: S. 75 (dort weitere Hinweise, Unteres Oligozän von Sieblos, Ost-Hessen)  
 2000 *Zizyphus ziziphoides* (UNG.) WLD. – BUTZMANN: S. 77, Taf. 2, Fig. 4b, 5 (Ober-  
 eozän bis Unteroligozän des Monte Promina, Kroatien)  
 2002 *Zizyphus ziziphoides* (UNG.) WLD. – BUTZMANN & GREGOR: S. 38, Taf. 19, Fig. 2,  
 4-11 (Oligozän, Bad Häring, Tirol)

#### Bemerkungen

Diese Art ist im Alttertiär Europas außerordentlich häufig sofern aride Verhältnisse herrschten. Im Geiseltal fehlt sie ebenso wie in der Vulkanodetritischen Serie. Sehr wahrscheinlich ist sie mit der amerikanischen Art identisch. Weitere Hinweise finden sich bei JÄHNICHEN & RÜFFLE (1988: S. 75) und bei PETRESCU, GIVULESCU & TODORAN (1989) für Südost-Europa.

#### 5.6. Vitaceae

##### *Ampelopsis chiavonica* (MASSALONGO) nov. comb.

Taf. 1, Fig. 7-9, 11, Abb. 5-20

#### Bemerkungen

Die Vitaceae waren im Tertiär weit verbreitet. Die Synonymliste für die betreffende Art geht aus der Durchsicht der Literatur hervor. Eine nähere Nachuntersuchung ist in den meisten Fällen nicht möglich. Indessen ist die Charakteristik der betreffenden Blätter besonders durch die Darstellung von BUŽEK, KVAČEK & WALTHER (1981) ausreichend um weitere Übersichten wie die Vorliegende zu geben. Eine Sapindacee wie *Paullinia* auct. kann schon aufgrund der Epidermen bei BUŽEK, KVAČEK & WALTHER (1981) ausgeschlossen werden.

- 1852 *Paullinia chiavonica* MASSALONGO: S. 20, Taf. 4, Fig. 15-17, Taf. 5, Fig. 19 (Chiavon)  
 1897 *Negundo bohémica* MENZEL: S. 33, Taf. 2, Fig. 8, 9 (Vulcano-detritische Serie, Unteroligozän, Suletice, vergesellschaftet mit *Tilia* und *Quercus cruciata* A.BR.)  
 1899 *Rhus paucidentata* LAURENT: S. 135, Taf. 14, Fig. 7 (Celas, höchstes Obereozän)  
 1926 *Planera ungeri* KOV. – PRINCIPI: S. 53, Taf. 7, Fig. 5-7 (Salcedo)  
 1926 *Paullinia chiavonica* MASS. – PRINCIPI: S. 71, Taf. 8, Fig. 7-10, 18 (Chiavon)  
 1926 *Paullinia ambigua* MASS. – PRINCIPI: S. 70, Taf. 8, Fig. 15 (Salcedo, dort weitere Hinweise)  
 ? 1941 *Tetrastigmophyllum rottense* WEYLAND: S. 102, Taf. 24, Fig. 1-3, (Oberoligozän, Dysodil von Rott bei Siegburg)  
 ? 1966 *Tetrastigmophyllum hungaricum* ANDREANSZKY: S. 99 (Oberoligozän Wind'sche Ziegelfabrik bei Eger)  
 1981 *Ampelopsis hibschi* n.sp. BUŽEK, KVAČEK & WALTHER (Monografie Oligozän Mitteleuropa)  
 1990 *Ampelopsis hibschi* BUŽEK & al.: S. 175, Fig. 6,1 (Übersichtliche Synonymik zur vulcano-detritischen Serie, Kundratice, Bechlejovice, Böhm. Mittelgebirge mit *Mahonia* NUTT und *Rosa* L.)  
 1998 *Ampelopsis hibschi* KVAČEK & WALTHER: S. 8, Taf. 1, Fig. 11 (vulkano-detritische Serie Kundratice, Bechlejovice, Oligozän)  
 2004 *Ampelopsis hibschi* KVAČEK & WALTHER: S. 20, Taf. Fig. 1, 2 (vulkano-detritische Serie Kundratice, Bechlejovice, Oligozän)

Als pantropische Gattung ist *Paullinia* der beschriebenen Ökologie nach im xerothermen Alttertiär auch als Liane kaum zu erwarten; gleichwohl gibt es unter den Vitaceen etliche Lianen mit pantropischer Verbreitung. Die Sapindaceae haben aber nicht die ökologische Breite wie die Vitaceae erreicht. In beiden Familien gibt es sehr viele Lianen-Typen, die in Stämmen und Blättern nahezu gleichwertig sekundäre Meristeme bilden, die zu analogen Blattbildungen führen, welche die mehrfach untergliederten Strukturen zeigen, wie sie BUŽEK, KVAČEK & WALTHER (1981) von den Vitaceae abbilden. Verwechslungen von Sapindaceae mit Vitaceae sind nachvollziehbar.

Wir schlagen eine Neukombination *Ampelopsis chiavonica* (MASSALONGO) nov. comb. vor.

### 5.9. Moraceae

#### *Ficus* cf. *multinervis* HEER

Taf. 2, Fig. 3, Abb. 5-18, 5-21

Ein zugespitztes ganzrandiges Blatt-Fragment von Salcedo zeichnet sich durch dicht stehende Sekundärnerven aus, die sich am Rande netz-artig vereinigen. Auffällig ist, dass die erwähnten Sekundärnerven auf der einen Seite nahezu rechtwinklig abzweigen, auf der anderen Seite aber etwa im Winkel von 80°, dann aber leicht aufwärts gebogen sind. PRINCIPI (1926: S. 54, Taf. 6, Fig. 15) bezeichnet diesen Blatt-Typ von Chiavon als *Ficus multinervis* HEER. Die Asymmetrie zeigt sich auch bei den Exemplaren vom Dysodil im Randecker Maar (Unter- bis Mittelmiozän) (RÜFFLE 1963: S. 288, Taf. 6, Fig. 12, 13). BUŽEK (1971: S. 94, Taf. 48, Fig. 78) gibt genaue Abbildungen der Art aus dem böhmischen Petipsy-Gebiet. Sehr wichtig in diesem Zusammenhang ist ein Fund von MEYER & MANCHESTER (2000: S. 152, Taf. 65, Fig. 6) mit einer ziemlich langen Träufelspitze aus der oligozänen John Day Formation von Oregon. Obwohl gerade dieses Beispiel für *Ficus* L. im Sinne von BUŽEK (l.c.) spricht halten die Autoren das betreffende Blatt für unbestimmbar. Auf *Pseudolmedia eocenica* BERRY (1916: 196, Taf. 27, Fig. 3, Taf. 28, Fig. 2) aus der Lagrange Formation (Wilcox-Schichten) sei in diesem Zusammenhang noch hingewiesen.

Die Darstellungen bei PRINCIPI (l.c.) zeigen die Asymmetrie bei verschiedenen Beispielen. Teilweise vermutet er deshalb Einzel-Blätter von Juglandaceae (S. 44, Taf. 7, Fig. 1). Interessant in diesem Zusammenhang ist seine neu aufgestellte Art: *Ficus pseudobenzaminii* (l.c., S. 56, Taf. 6, Fig. 14). Eine andere Bestimmung, „*Periploca*“ *caudata* PRINCIPI (l.c., S. 114, Taf. 11, Fig. 12) mit sehr langer asymmetrischer Träufelspitze dürfte aber eher der rezenten *Ficus benjaminii* L. vergleichbar sein (s. unsere Abb. 5-21). Dabei sei nicht verschwiegen, dass Grund zur Annahme besteht, dass *Ficus* und Asclepiadaceae wie *Periploca* L. in der Literatur öfter verwechselt werden. Die Asymmetrie spricht in unserem Falle eher für *Ficus* L. Darüber hinaus ist die Heterophyllie in dieser Gruppe, wie auch bei anderen Moraceae bzw. Urticales häufig anzutreffen, sodass wahrscheinlich einige der Arten, wie sie PRINCIPI aufgestellt hat, sowieso zusammen gehören, d.h. nicht genug begründet sind. Eine solche Untersuchung würde von Epidermen abhängen, die aber in dem Mergel bisher nicht möglich war. Unser Belegstück war ursprünglich wohl 10 bis 15 cm lang, d.h. größer als das Belegstück von BUŽEK (1971). Die Träufelspitze war deutlich, ist aber abgebrochen. Eine entfernte Ähnlichkeit besteht noch mit *F. myrtifolia* BERRY (1930: S. 65, Taf. 32, Fig. 13) von der untereozyänen Wilcox-Formation von Tennessee.

Zur Ökologie der Träufelspitzen weist VARESCHI (1980: S. 85 u.f.) darauf hin, dass sie z. B. bei *Ficus religiosa* L. wohl keinen besonderen Selektionswert besitzen, zumal andere Gehölze

der näheren Umgebung sie nicht haben. Im saisonalen Regenwald, sowie im Passat- bzw. Monsunwald des Amazonas-Gebietes gibt es ausgeprägte Trockenzeiten von 2-3 Monaten. Hier haben dann bis zu 70% der Arten die Träufelspitzen.

Wechselfeuchtigkeit dürfte kaum auf die alttertiäre Vegetation von Salcedo zutreffen. Es handelt sich somit hier eher um eine lokale Erscheinung, bei der erwähnten zonalen Trockenheit um Ausnahmen d.h. um extrazonale (eingestreute) Positionen (vgl. Fische), sofern dies überhaupt im Tertiär kennzeichnend ist.

## 6. Animalia - Pisces

Taf. 3, Fig. 1-4

Unter den Pflanzenresten des Kalkmergels von Salcedo befinden sich auch einige Proben mit Fischresten. Wie aus Taf. 3 ersichtlich ist der Erhaltungszustand unbefriedigend. Nähere Bestimmung ist somit kaum möglich. Soweit erkennbar könnte es sich um die Klasse der Osteichthyes, d.h. die Unterklasse der Actinopterygii handeln. Möglicherweise kommt die Ordnung Clupeiformes in Betracht. Eine genauere Diagnose muss aber Spezialisten überlassen werden.

In unserem Rahmen geben sie eine eher allgemeine Ergänzung zu den paläoklimatischen, bzw. paläoökologischen und paläogeographischen Verhältnissen im bearbeiteten Gebiet.

Die reichste Fischfauna Europas stammt aus dem Cuisium (Ypresium, d.h. Untereozän) von Bolca (Veronese).

Fischfaunen aus dem Rupelium von Bedeutung stammen aus den Castelgomberto-Schichten im Marosticano von Chiavon, Salcedo und Calvese. Sie sind ziemlich reich an Arten, wobei die Teleostei bezüglich Formenmannigfaltigkeit dominieren.

Die lithoralen Kalkmergel-Ablagerungen von Marosticano entsprechen einem ruhigen und warmen Flachwasser. Vielleicht hatten eustatische Bewegungen Bildung lagunärer/palustrischer Sedimente verursacht. Diese Tendenz zu Einmüldungen und Emersionen ergaben schließlich die bekannten fossilreichen Lignites (Monteviale-Schichten) von Chiavon und Salcedo.

## 7. Schlussfolgerungen

Die italienische Flora von Vicentino (Salcedo, höheres Rupelium) erweist sich beim Vergleich charakteristischer Formen in Afrika, Asien und Amerika als wertvolle Indikation zur Paläoklimatologie und Paläogeographie. Bei allen Gemeinsamkeiten sind dabei aber die Sedimentationsverhältnisse (Fazies) nicht außer Acht zu lassen.

In der vorliegenden Arbeit werden morphologisch bestimmbare Blätter aus einer Sammlung der klassischen Lokalität Salcedo (Provinz Vicentino) ausgewählt und abgebildet. Das Alter der Lokalität ist Unter-Oligozän (höheres Rupelium). Eine kritische Bearbeitung von Juglandaceae (*Engelhardia* LESCH.) erfolgte schon durch JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAČ (1984), siehe Taf. 1, Fig. 6 (Inv. Nr. 1984/1083). Unsere erweiterte Auswahl erfolgt nach dem derzeitigen Stand der Bestimmbarkeit. Das mergelige Sediment erlaubt keine Isolierung von Kutikulen. Der Erhaltungszustand legt aber durchaus morphologische Vergleiche mit bestimmbaren Blättern der tschechischen Vulkano-detritischen Serie nahe, welche ebenfalls zum Unteroligozän gehört. Da die tschechischen Lokalitäten häufig gute Kutikulen liefern und somit auch gut bestimmt werden konnten, ließen sich solche Bestimmungen leicht auf das Material von Salcedo übertragen. Hinzu kommt eine gute Übereinstimmung mit entsprechenden Lokalitäten in Ungarn, ganz besonders mit dem eozänen Buda-Mergel bei Budapest. Wie in Salcedo ließ die mergelige Erhaltung der Blatt-Fossilien in Ungarn keine Kutikular-Analysen zu. Auch hier geben die tschechischen Befunde den wichtigen Ausgangspunkt von Blattbestimmungen. Diese neuen Bestimmungen ergeben einige mehr

oder weniger tropische (afrikanische) teils auch subtropische Gruppen, wie sie teilweise auch vom Alttertiär (Unteroligozän) in Süd-Frankreich und Rott im Siebengebirge bekannt sind. Im Alttertiär Italiens, d.h. in Salcedo herrschte zonale Trockenheit. Einige Gruppen (Flacourtiaceae) verweisen auf indisches Jungtertiär (Bengalen). In wie weit die Trockenheit im Alttertiär von Ungarn oder Tschechien als zonal angesehen werden kann, muss zunächst offen bleiben. Besonders in dieser Beziehung bot sich für Salcedo ein Vergleich mit dem amerikanischen Alttertiär (Oligozän) an. Mahonia-Arten, sowie gewisse Arten von Quercus und Ulmaceae legen enge Verwandtschaft mit amerikanischen Arten nahe, wenn nicht sogar Art Identität. Die Paläobotanik geht davon aus, dass die natürlichen Arten sich im Laufe des Tertiärs kaum verändert, wohl aber große Wanderungen unternommen haben. Eine Palme wie *Trachycarpus raphifolia* (STERNB.) TAKHTAJAN (Taf. 3, Fig 5, Inv. Nr. 2006/250) dürfte im Alttertiär bereits ein Kreide-Relikt gewesen sein, gehört demnach zur azonalen Vegetation. Ficus L. in Salcedo, speziell mit Träufelspitzen weist dagegen auf begrenzte Standorte hin. Solche Erscheinungen gibt es auch im Eozän Amerikas bei *Grewiopsis* BERRY gelegentlich. Sie sind aber nicht von allgemeiner Bedeutung, und somit als extrazonal zu bezeichnen. Die beschriebenen Ulmaceae, Berberidaceae und Fagaceae von Salcedo sind wohl mit amerikanischen Arten des Oligozäns mehr oder weniger identisch und sprechen für die erwähnte zonale Trockenheit unserer Lokalität, sie weisen teilweise vielleicht auf höheres Alter als die übrigen Arten hin. (Für Myrtaceae, Leptosporoideae kann man Ähnliches vermuten. Einen Beleg hierzu konnten wir nicht auffinden obwohl Eucalyptus L'HER. oft genannt wird).

### 9. Literatur-Verzeichnis

- ANDREANSZKY, G. (1955): Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn II. – Ann. histor. natur. Mus. nation. hungar., 7: 221-227.
- ANDREANSZKY, G. (1961): Ergänzungen zur Kenntnis der sarmatischen Flora Ungarns I. – Ann. histor. natur. Mus. nation. hungar., 53: 13-33.
- ANDREANSZKY, G. (1962): Contributions a la connaissance de la flore de l' oligocene supérieur de la Brique-terie Wind près d'Eger. – Acta bot. Acad. Sci. hungar., 8: 219-237.
- ANDREANSZKY, G. (1963): Das Trockenelement in der alttertiären Flora Mitteleuropas auf Grund paläobotanischer Forschungen in Ungarn. – Vegetatio Acta geobot., 11, 3: 95-111.
- ANDREANSZKY, G. (1965): Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn IV. – Ann. histor. natur. Mus. nation. hungar. (Min. Palaeont.), 57: 53-73.
- ANDREANSZKY, G. (1966): On the Upper Oligocene flora of Hungary, Analyses of the site at the Wind brickyard, Eger. – Stud. biol. hungar. 5: 1-151.
- ANDREANSZKY, G. & CZIFFERY-SZILAGYI, G. (1964): Reste einiger mikrothermen Gattungen aus der unteroligozänen Flora von Kiséged bei Eger (Ober-Ungarn). – Ann. histor. natur. Mus. nation. hungar., 56: 117-126.
- ANDREANSZKY, G. & NOVAK, E. (1957): Neue und interessante tertiäre Pflanzen-Arten aus Ungarn III. – Ann. histor. natur. Mus. nation. hungar., 8: 43-55.
- ANTAL, J. S. & AWASTHI, N. (1993): Fossil flora from the Himalayan foothills of Darjeeling district, West Bengal and its palaeoecological and phytogeographical significance. – Palaeobotanist, 42, 1: 14-60.

- ANTAL, J. S. & PRASAD, M. (1997) Angiospermous fossil leaves from the Siwalik sediments (Middle Miocene) of Darjeeling District, West Bengal. – *Palaeobotanist*, **46**, 3: 95-104.
- AXELROD, D. I. (1966): The Eocene Copper basin flora of NW-Nevada. – Univ. California press Berkeley, Los Angeles: 1-83.
- AXELROD, D. I. (1970): Mesozoic Palaeogeography and early Angiosperm history. – *Botan. review*, **36**, 3: 277-319.
- AXELROD, D. I. (1973): History of the Mediterranean Ecosystem in California. – In: CASTRI, F. di & H. A. MOONEY: Ecological studies. Analysis and Synthesis, **7**: 225-277.
- AXELROD, D. I. (1975): Evolution and Biogeography of Madrean-Tethyan sclerophyll vegetation. – *Ann. Missouri bot. Garden*, **62**, 2: 280-334.
- AXELROD, D. I. (1979): Desert vegetation, its age and origin. – In: GOODIN, J. R. & NORTHINGTON, D. K.: Arid land plant resources: 1-72.
- AXELROD, D. I. (1987): The late Oligocene Creede flora, Colorado. – *Univ. California Publ. Geol. Sci.*, **130**: 1-166.
- AXELROD, D. I. (1995): The Miocene Purple Mountain flora of Western Nevada. – *Univ. California Publ. Geol. Sci.* **139**: 1-62.
- AXELROD, D. I. (1998): The Oligocene Haynes Creek flora of Eastern Idaho. – *Univ. California Publ. Geol. Sci.* **143**: 1-99.
- AXELROD, D. I., BAXTER, R. W. & LEISMAN, G. A. (1972): Ocean-floor spreading in relation to ecosystematic problems. – *Univ. Arkansas Mus. Occasional Paper*, **4**: 15-76.
- BANDE, M. B. (1992): The Palaeogene vegetation of peninsula India (Mega fossil evidences). – *Palaeobotanist* **40**: 275-284.
- BECKER, H. F. (1959): A new species of Mahonia from the Oligocene Ruby flora of Southwestern Montana. – *Contr. Mus. Paleont. Univ. Michigan* **15**, 3 : 33—38.
- BECKER, H. F. (1962): Two new species of Mahonia from the Grant-Horse Prairie Basin in Southwestern Montana. – *Bull. Bot. Club* **89**, 2: 114-117.
- BECKER, H. F. (1969): Fossil plants of the Tertiary Beaverhead basins in Southwestern Montana. – *Palaeontogr.* **127 B**: 1-142.
- BELLON, H., BUŽEK, Č., GAUDANT, J., KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (1998): The České Středohoří magmatic complex in the Northern Bohemia 40 K – 40 Ar ages for volcanism and biostratigraphy of the Cenozoic freshwater formation. – *Newsl. stratigr.* **36**: 77-103.
- BERRY, E. W. (1916): The Lower Eocene floras of South Eastern North America.- *US. Geol. Surv., prof. paper*, **91**: 1-481
- BERRY, E. W. (1930): Revision of the Lower Eocene Wilcox flora of the Southern States. – *US. Geol. Surv., prof.. paper*, **156**: 1-144.
- BOER, J. de (1963): The geology of the Vicentinian Alps (NE-Italy). – *Geol. Ultraiectina Utrecht* **11**.

- BOSELLINI, F. R. & TREVISANI, E. (1992): Coral facies and cyclicity in the Castelgom-  
berto Limestone (Early Oligocene, Eastern Lessini Mountains, Northern Italy). – Riv.  
ital. Paleont. Stratigr., **98**.
- BUTZMANN, R. (2000): Kritische Bemerkungen zur paläogenen Flora des Monte Promina  
(Kroatien) aus der Sammlung A. Wetzler in Günzburg.- Documenta naturae, **132**: 65-  
91, 1 Abb., 5 Taf., München
- BUTZMANN, R. & GREGOR, H.-J. (2002): Die oligozäne Flora von Bad Häring (Tirol) –  
Pflanzen aus den Bitumenmergeln und deren phytostratigraphisch-paläoökologisch-  
paläoklimatische Interpretation (Coll. Inst. Geol. Paläont. Innsbruck).- Documenta  
naturae, **140**, Teil 1: 1-117, 6 Abb., 12 Tab., 25 Taf., München
- BUŽEK, Č. (1971): Tertiary flora from the Northern part of the Pětipsy Area (North Bohe-  
mian Area). – Rozpravy Ústř. ústavu geol. **36**: 1-118.
- BUŽEK, Č., FEJFAR, O., KONZALOVA, M. & KVAČEK, Z. (1990): Floristic changes  
around Stehlin's grande coupure in Central Europe. – Proc. Symp. Paleoflor., Paleocl.  
Changes. – Internat. geol. correl. Project, **216**: 176-181.
- BUŽEK, Č., HOLÝ, F. & KVAČEK, Z. (1976): Tertiary flora from the Volcanogenic Series  
at Markvartice and Veseličko near Česka Kamenice (Česke středohoří Mts.). – Sb.  
Geol. Véd. Palaeont., **18**: 69-132.
- BUŽEK, Č., KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (1981): Blattreste von Vitaceen aus dem  
Oligozän Mitteleuropas. – Palaeontogr., B **175**: 126-155.
- DAMES, W. (1877): Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiär-Ablage-  
rungen. – Palaeontogr., **25**.
- DAYAL, R. (1966): Occurrence of Boswellia in the Deccan Intertrappean beds of Kerria,  
Madhya Pradesh. – Palaeobotanist **14**: 185-190.
- ENGELHARDT, H. (1891): Über die Flora der über den Braunkohlen befindlichen Tertiär-  
schichten von Dux. – Nova Acta Leop. Carol. Dtsch. Akad. Naturf., **57**: 130-219.
- ENGELHARDT, H. (1903) Über Tertiärpflanzen vom Himmelsberg bei Fulda. – Abh.  
senckenb. naturf. Ges., **20**: 249-305.
- ENGELHARDT, H. (1911): Über tertiäre Pflanzenreste von Flörsheim am Main. – Abh.  
senckenb. naturf. Ges., **29**: 307-406.
- ENGLER, A. (1898): Moraceae (excl. Ficus). – Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien  
und Gattungen: 1-50.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1866, 1868, 1869): Die fossile Flora des Tertiärs-Beckens von  
Bilin. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **26**, **28**, **29**: 1-98, 191-242, 1-110.
- EXELL, A. W. & WILD, H. (1960, 1963): Flora Zambesiaca. – 1-336, 1-351.
- GEYER, O. F. (1993): Die Südalpen zwischen Gardasee und Friaul. – Samml. Geol. Führer,  
**86**.
- GREGOR, H. J. (1978): Erster Nachweis der Gattung Canarium STICKMAN 1759 (Burse-  
raceae) im europäischen Alttertiär. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B **47**: 1-15.
- GREGOR, H.-J. (1997): Bemerkungen zur fossilen „Eichenart“ *Quercus cruciata* A.BRAUN  
und ihrer Problematik in Molasse-Ablagerungen Süddeutschlands.- Documenta naturae,  
**110**: 89-101, 5 Abb., 1 Taf., München.

- GREGOR, H.-J. (2005): Pflanzen und Tiere aus den eozänen Braunkohlen des Untertagebaues Stolzenbach bei Kassel.- *Philippia*, **12**, 2: 147-181, 36 Abb., 2 Tab., Kassel.
- GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2001): Kritische Bemerkungen zu SAPORTAs fossilen Floren in Süd-Frankreich, speziell in der Provence.- *Flora Tertiaria Mediterranea*, **IV.5**: 1-57, 14 Abb., 18 Tab., 3 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. & OSCHKINIS, V. (2005): Die eozänen Braunkohleschichten aus dem Untertagebau Stolzenbach bei Kassel (PreußenElektra, Niederhessen) II Die Blattabdrücke.- *Documenta naturae*, **156**: 27-65, 1 Abb., 14 Taf., München
- GULERIA, J. S., BANDE, M. B. & AWASTHI, N. (1996): Fossil records and antiquity of some common plants in India. – *Rheedea* **6**, 1, 13-27.
- HABLY, L. (1983): Early Miocene plant fossils from Ipolytaróc, N Hungary. – *Geol. hungar. (ser. Palaeont.)* **45**: 75-175.
- HABLY, L., KVAČEK, Z. & MANCHESTER, St. R. (2000): Shared taxa of land plants in the Oligocene of Europe and North America in context of holarctic phytogeography. – *Acta Univ. Carolinae, Geol.* **44**, 1: 59-74.
- ILJINSKAJA, I. A. (1986): Paleogene floras of Kiin Kerish moutain (East Kazakhstan) and their new species. – *Bot. Žurnal* **71**:1193-1201.
- JÄHNICHEN, H. FRIEDRICH, W. L. & TAKAČ, M. (1984): Engelhardioid leaves and fruits from the European Tertiary. – *Tertiary Res.*, **6**, 3: 109-194.
- JÄHNICHEN, H. & RÜFFLE, L. (1988): Die alttertiäre Blätterflora aus dem Dysodil von Sieblos an der Wasserkuppe/Rhön. – *Beitr. Naturk. Osthessen*, **24**: 67-92.
- KASSUMOVA, G. M. (1966): Oligonovych otloženj severo-vostočnych predgory malogo Kavkaza. – *Akad. Nauk Azerbaidžana*: 1-58.
- KEDVES, M. & ZSIVIN, Zs. (1970): Spore pollen data from the Marl layers of Bolca. – *Acta biol. Univ. Szeged*, **16**: 55-68.
- KIRCHHEIMER, F. (1939): Rhamnales I: Vitaceae. – *Foss. Catal. II, Plantae*, **24**: 1-153.
- KIRCHHEIMER, F. (1942): Rosaceae. – *Fossil. Catal. II, Plantae* **25**: 1-258.
- KNOBLOCH, E. (1961): Die Oberoligozäne Flora des Pirskenberges bei Sluknov in Nord-Böhmen. – *Šborn. ústř. ústavu geol.*, **21**: 241-315.
- KNOBLOCH, E., KONZALOVA, M. & KVAČEK, Z. (1996): Die obereozäne Flora der Stare-Sedlo-Schichtenfolge in Böhmen (Mitteleuropa). – *Rozpr. česk. geol. ústavu*, **49**: 1-260.
- KNOWLTON, F. H. (1902): Fossil flora of the John Day Basin, Oregon. – *US geol. Survey Bull.*, **204**: 1-113.
- KOORDERS, S. H. (1912): Exkursionsflora von Java II. – 1-742.
- KOORDERS, S. H. (1922): Exkursionsflora von Java IV. – 83-1019.
- KOVACH, W. L. & DILCHER, D. (1984): Dispersed Cuticles from the Eocene of North America. – *Bot. J. Linn. Soc.*, **88**: 63-104.
- KRÄUSEL, R. (1938): Die tertiäre Flora der Hydrobienschichten von Mainz-Kastel. – *Paläont. Z.*, **20**: 9-103.

- KRUTZSCH, W. (1970): Zur Kenntnis fossiler Tetraden-Pollen. – *Palaeont. Abh.*, B 3: 399-435.
- KRUTZSCH, W., BLUMENSTENGEL, H., KIESEL, Y. & RÜFFLE, L. (1992): Paläobotanische Klima-gliederung des Alttertiärs in Mittel-Deutschland (Marine und kontinentale Gliederung). – *N. Jb. Geol. paläont. Abh.*, 186: 137-253.
- KVAČEK, Z. (2007): Late Eocene landscape, ecosystems and climate Northern Bohemia with particular reference to the locality Kučlin near Bilina. – *Bull. Czech. Geol. Surv.*, 77, 3: 217-236.
- KVAČEK, Z., & BUŽEK, Č. (1994): A new *Mahonia* NUTT. (Berberidaceae) of Europe. – *Vestník česk. geol. ústav*, 69: 59-62.
- KVAČEK, Z., & WALTHER, H. (1981): Studium über *Quercus cruciata* A. BR. und analoge Blattformen aus dem Tertiär Europas. – *Acta palaeobotanica*, 21, 2: 77-100.
- KVAČEK, Z., & WALTHER, H. (1994): The Oligocene volcanic flora of Sulečice-Berand near Usti nad Laban, North Bohemia – a review. – *Acta Mus. nat. Pragae B, hist. natur.*, 1994: 25-54.
- KVAČEK, Z., & WALTHER, H. (1998): The Oligocene volcanic flora of Kunderatice near Litoměřice, České Štredohoří volcanic complex (Czech Republic) – a review. – *Acta Mus. nat. Pragae B, hist. natur.*, 54: 1-42.
- KVAČEK, Z., & WALTHER, H. (2004): Oligocene flora of Bechlejovice at Děčín from the neovolcanic area of the Czech. Republic Štredohoří Mountains, Czech Republic. – *Acta Mus. nat. Pragae B, hist. natur.*, 60: 9-60.
- LAURENT, L. (1899): Flore des Calcaires de Celás. – *Ann. Mus. hist. natur.*, (2) 1: 1-152.
- LUTZ, H. (1991): Fossilfundstelle Eckfelder Maar. – *Landessamml. Naturk. Rheinl.-Pfalz*: 1-51.
- MAKULBEKOV, N. M. (1972): Äocenovaja flora severnogo Kazachstana. – *Akad. Nauk Kazach. SSR Inst. Zool.*: 1-98.
- MANCHESTER, ST. R. (1987): Extinct Ulmaceous fruits from the Tertiary of Europe and Western North America. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 52: 119-129.
- MANCHESTER, ST. R., DILCHER, D. & WING, L. S. (1998): Attached leaves and fruits of Myrtaceous affinity from the Middle Eocene of Colorado. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 102: 153-163.
- MARTINEZ-CABRERA, H. I., CEVALLOS-FERRIZ, R. S. & POOLE, I. (2006): Fossil woods from Early Miocene sediments of the El Cien Formation, Baja California Sur, Mexico. – *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 138: 141-143.
- MASSALONGO, A. (1851): Sopra le Piante fossili dei Terreni Terziari del Vicentino osservati: 1-263, Padua.
- MASSALONGO, A. (1852): *Sapindacearum fossilium monographia*: 1-28.
- MASSARI, F. (1987): The Oligocene-Miocene Molasse of the Veneto-Friuli region, Southern Alps. – *Giorn. geol. ser.*, 3: 48.
- MENZEL, P. (1897): Die Flora des tertiären Polierschiefers von Sulloditz. – *Sitz.-Ber. Abh. Gesellsch. Isis* 1896/97: 1-54.

- MERRILL, E. D. (1929): *Plantae Elmerianae borneenses*. – Univ. California Press Berkely: 1-316.
- MEYER, H. W. & MANCHESTER, ST. R. (1997): The Oligocene Bridge Creek flora of the JOHN DAY Formation, Oregon. – Univ. California Publ. Geol. Sci., **141**: 1-195.
- MIHAJLOVIČ, D. & LJUBOTENSKI, T. (1994): Upper Eocene flora of Ovče Polje, Macedonia. – Geol. carpat., **45**, 4: 203-210.
- MILOVANOVIČ, L. & MIHAJLOVIČ, D. (1984): Miocene flora from Zagubica basin, Eastern Serbia. – Ann. Geol. Peninsule Balkan, **48**: 201-213.
- NĚMEJC, F. (1975): *Paleobotanika*, **4**: 1-567.
- OPPENHEIM, P. (1901): Die Priabonaschichten und ihre Fauna. – Palaeontogr., **47**: 1-344.
- PETRESCU, J., GIVULESCU, R. & TODORAN, V. (1989): New plant bearing outcrops in the Bizusa beds (Lower Oligocene). – The Oligocene from the Transylvanian basin, Cluj-Napoca: 163-182.
- PFISTER, T. E. (1980): Systematische und paläoökologische Untersuchungen an oligozänen Korallen der Umgebung von San Luca (Provinz Vicenza, Norditalien). – Schweiz. paläont. Abh., **103**: 1-91.
- PRINCIPI, P. (1926): La flora oligocenica di Chiavon a Salcedo. – Memorie serv. descr. carta geol. d'Italia, **10**: 1-130.
- RASKY, K. (1960): Pflanzenreste aus dem Obereozän Ungarns. – Senckenb. leth., **41**: 423-442.
- RASKY, K. (1965): Contribution to the studies of Tertiary plant remains from Hungary. – Ann. histor. natur. Mus. nat. hungar. Mineral. Palaeont., **57**: 81-94.
- RAVEN, P. H. (1971): The relationships between „mediterranean floras“. – Plant life of South West Asia (Ed. P. H. DAVIS & al.): 119-134.
- REID, E. M. & CHANDLER, E. J. (1933): The London Flora. – British Mus. (natur. hist.): 1-561.
- ROTMAN, R. N. (1982): Über einige Proteaceae in der Butschak Abfolge des Ukrainischen kristallinen Schildes (1982). – In: TESLENKO, J. V.: Systematik und Evolution der Gehölzpflanzen in der Ukraine, Kiev: 111-115 (russ.).
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. – Paläont., **1**, 3: 139-298.
- RÜFFLE, L. (1976): Eozäne Floren des Geiseltales. – Abh. zentr. geol. Inst., **26**: 1-507.
- RÜFFLE, L. (1993): Das Trockenelement in der Flora des Geiseltales und angrenzender Fundstellen des Eozäns. – Pflanzen der geol. Vergangenheit, Festschr. Prof. W. KRUTZSCH 65. Lebensjahr, Mus. Naturk.: 113-127.
- RÜFFLE, L. & LITKE, R. (2000): Ergänzungen zur Eozän-Flora des Geiseltales, Deutschland, und einiger weiterer Eozän-Fundstätten. – Feddes Rep., **111**: 449-463.
- RÜFFLE, L. & KRUTZSCH, W. (2005): Bestimmbare Blattreste aus dem mitteldeutschen Maastricht (Oberkreide) und ihr Bezug zum Alttertiär Nordamerikas. – Documenta naturae, **155**, 2: 5-27.
- SAPORTA, G. de (1867): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France a l'époque tertiaire. – Ann. Sci. Nat (4) Bot, **8** : 5-136.

- SAPORTA, G. de (1873): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Suppl.I, Revision de la Flore des Gypses d'Aix, I. Dicotyledoneae. - Ann. Sci. Nat. 5<sup>e</sup> serie, Bot., XVIII: 5-146, Taf.6-18, Paris
- SAPORTA, G. de (1891): Recherches sur la vegetation du niveau aquitainien de Manosque.- Mem. Soc. Geol. France, Paleont., 9, II : 1-83.
- SCHWARZBACH, M. (1961): Das Klima der Vorzeit: 4-275.
- SQUINABOL, S. (1901): La flore de Novale. - Mitt. Naturforsch. Ges. Geol. Geogr. Freiburg (Schweiz), 2, 1: 1-97.
- ŠTEFYRCA, A. G. (1971): Neue Arten der Gattungen Morus, Berberis und Mahonia aus dem Miozän Moldaviens. - Paleont. Žurnal, 2: 90-98 (russ.).
- STROMER, E. (1911): Über Alttertiär in Westafrika und die Südatlantis. - Jb. kgl. preuß. geol. LA, Bd. XXX, I: 511-515.
- TRUNKO, L. (1969): Geologie von Ungarn: 1-256.
- UNGARO, S. (1978): L'Oligocene dei Colli Berici. - Riv. Paleont. Stratigr., 84.
- VARESCHI, V. (1980): Vegetationsökologie der Tropen: 1-293.
- VAUDOIS-MIEJA, N. (1973): Sur la présence d'un fruit fossile de Flacourtiaceae dans la flore des grès a Sabals de l'Ouest de la France. - Rev. Gen. Bot., 80: 187-199.
- WALTER, H. (1962): Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung I: Die tropischen und subtropischen Zonen: 1-538.
- WALTER, H. (1968): Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung II: Die gemäßigten und arktischen Zonen: 1-1001.
- WALTHER, H. (1980): Der bisher älteste Nachweis der Gattung Pyracantha ROEMER aus dem Tertiär Mitteleuropas. - In: VENT, W.: 100 Jahre Arboretum (1879-1979): 309-328.
- WEBER, C. O. (1852): Die Tertiärfloren der niederrheinischen Braunkohlenformation. - Palaeontogr., 2: 217-285.
- WEYLAND, H. (1934): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora I. Floren aus den Kieseloolith- und Braunkohlenschichten der niederrheinischen Bucht. - Abh. preuß. geol. Landesanst., N.F., 161: 5-122.
- WEYLAND, H. (1938): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora III. Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. - Palaeontogr., 83 B: 123-170.
- WEYLAND, H. (1941) Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora V. Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätter-Kohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. - Palaeontogr., 86 B: 79-112.
- WEYLAND, H. (1943): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora VI. Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. - Palaeontogr., 87 B: 94-136.
- WEYLAND, H. (1948): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora VII. Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. - Palaeontogr., 88 B: 113-188.

- WILD, H. (1960): Flacourtiaceae (incl. Samydaceae). – In: EXELL, A. W. & WILD, H.: Flora Zambesiaca: 261-298.
- WOLFE, J. A. (1964): Miocene floras from Fingerrock Wash, SW Nevada. – US. Geol. Surv. prof. paper 454-N: 1-36.
- WOLFE, J. A. & SCHORN, H. E. (1990): Taxonomic revision of the Spermatopsida of the Oligocene Creede flora, Southern Colorado. – US Geol. Surv. Bull., **1923**: 1-40.
- WOLFE, J. A. & WEHR, W. (1987): Middle Eocene dicotyledonous plants from republic Northeastern Washington. – US Geol. Surv. Bull., **1597**: 1-25.
- WOLFE, J. A. & WEHR, W. (1988): Rosaceous Chamaebatiaria like foliage from the Paleogene of Western North America. – *Aliso*, **12**, 1: 177-200.

## Tafelerklärungen

Das gesamte Material liegt im Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität,  
Abteilung für Sammlungen, Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin  
unter den angegebenen Inventarnummern  
bzw.  
am Staatlichen Museum für Mineralogie und Geologie Dresden

**Tafel 1**

Figur 1: cf. *Celtis begonioides* GOEPP. (Inv. Nr. 2006/240)

Figur 2: *Hydnocarpophyllum kraeuseli* RASKY (Inv. Nr. 2006/242)

Figur 3: *Hydnocarpophyllum kraeuseli* RASKY (Inv. Nr. 2006/245)

Figur 4: cf. *Rosa lignitum* HEER (Inv. Nr. 2006/243)

Figur 5: *Dryophyllum furcinerve* (ROSSM.) SCHMALH. (Inv. Nr. 2006/246)

Figur 6: *Engelhardia detecta* SAP. (nach JÄHNICHEN & al. 1964)

Figur 7: *Ampelopsis chiavonica* (MASS.) nov. comb. (Inv. Nr. 2006/247)

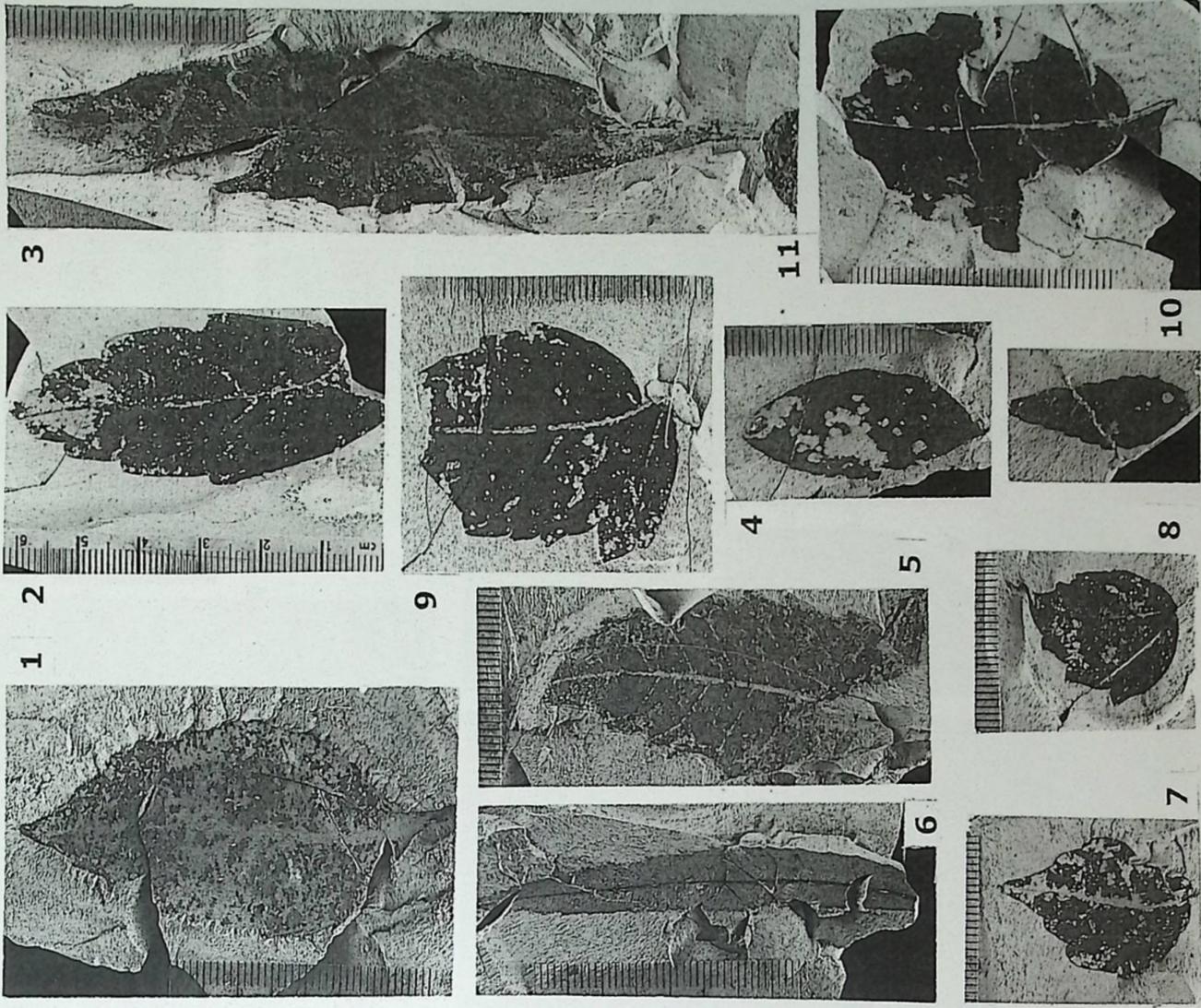
Figur 8: *Ampelopsis chiavonica* (MASS.) nov. comb. (Inv. Nr. 2006/248)

Figur 9: *Ampelopsis chiavonica* (MASS.) nov. comb. (Inv. Nr. 2006/249)

Figur 10: *Tremophyllum tenerrimum* (WEB.) RÜFFLE (Inv. Nr. 2006/241)

Figur 11: *Ampelopsis chiavonica* (MASS.) nov. comb. (Inv. Nr. 2006/255)

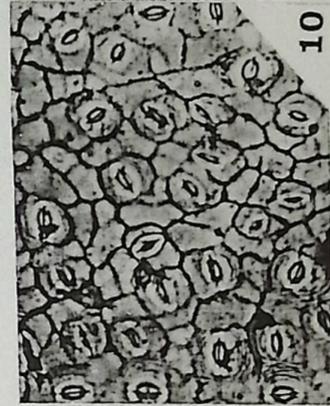
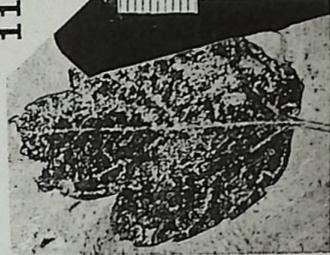
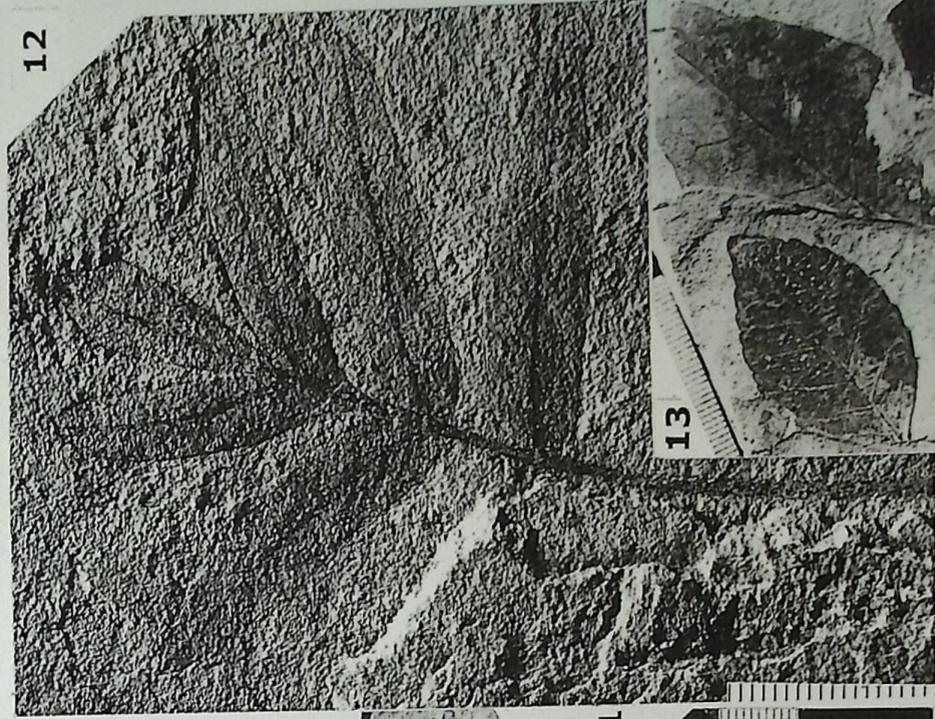
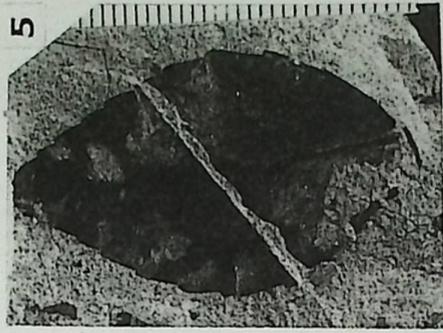
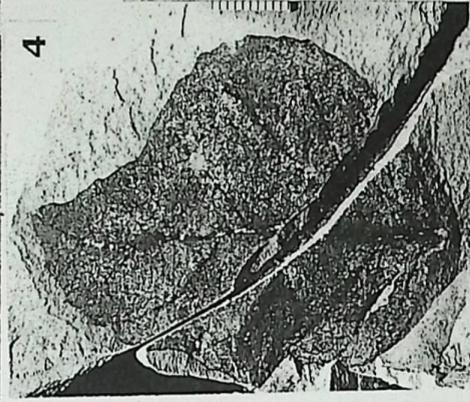
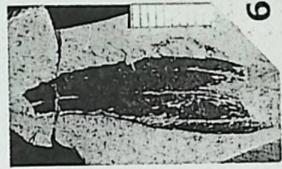
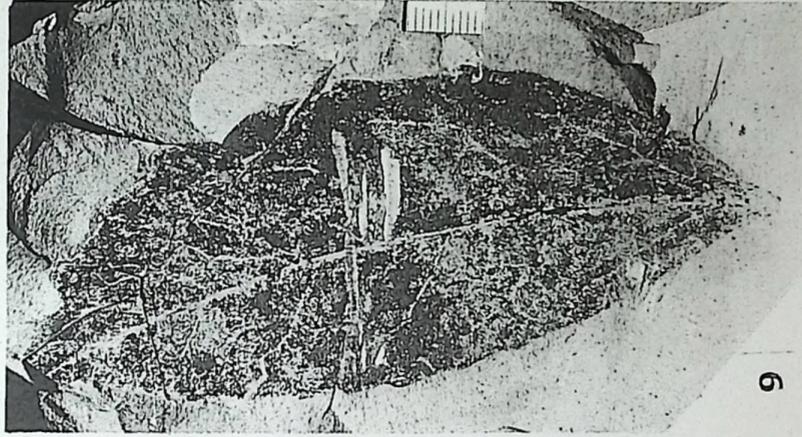
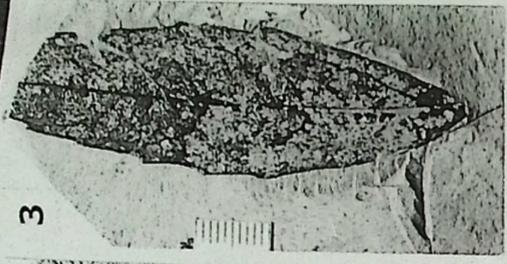
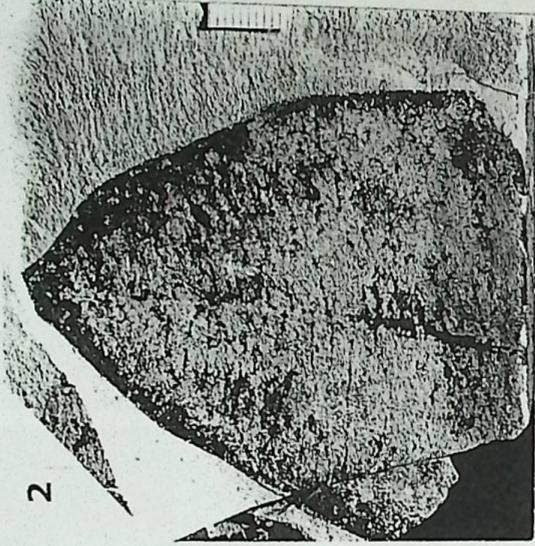
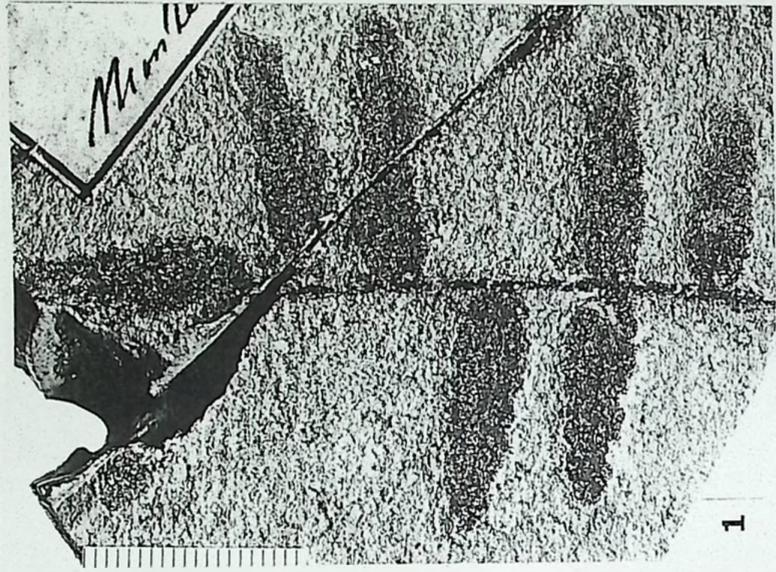
# Tafel 1



**Tafel 2**

- Figur 1: *Boswellia* cf. *papyrifera* (DEL.) A. RICH. von Bolca (Ypresium/Cuisium) (Inv. Nr. 1989/98)
- Figur 2: *Ficus* cf. *multinervis* HEER (Inv. Nr. 1989/162)
- Figur 3: *Hydnocarpophyllum kraeuseli* RASKY (vgl. Textabb. 17, Inv. NR. 1989/153)
- Figur 4: *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER (vgl. Textabb. 8, Inv. Nr. 1989/155)
- Figur 5: *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER (Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden)
- Figur 6: *Zizyphus ungeri* HEER (Inv. Nr., 1989/160)
- Figur 7: *Mahonia* cf. *creedensis* AXELROD (Inv. Nr. 1989/165)
- Figur 8: *Mahonia* cf. *creedensis* AXELROD (Inv. Nr. 1989/164)
- Figur 9: *Hydnocarpophyllum kraeuseli* RASKY (vgl. Textabb. 16, Inv. Nr. 1989/154)
- Figur 10: Unterseitige Epidermis von *Hisingera nitida* HELEN. (Mexico) 250 x als Beispiel einer typischen Flacourtiaceen-Epidermis vgl. Textabb. 15,
- Figur 11: *Crataegus pirskenbergensis* KNOBLOCH (Inv. Nr. 1989/163)
- Figur 12: *Bursera* sp. von Bolca (Ypresium/Cuisium) (Inv. Nr. 1989/99)
- Figur 13: *Dicotylophyllum deichmülleri* KVAČEK & WALTHER (Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden)

Tafel 2



**Tafel 3**

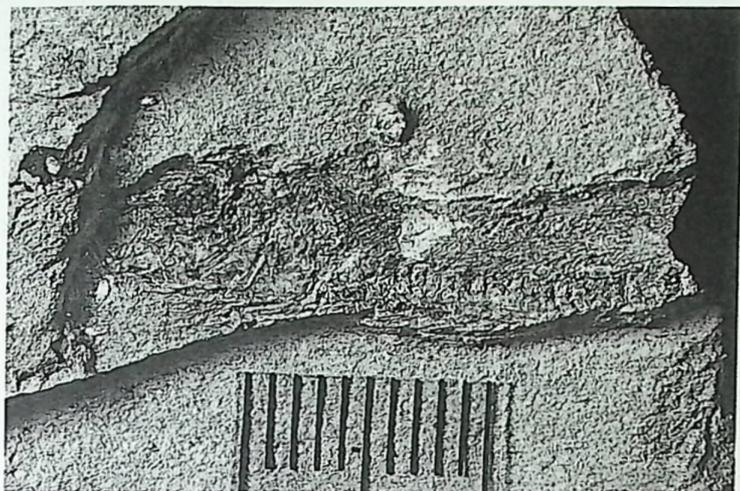
**Figur 1:** Fischreste aus dem Marosticano, zwischen Fara und Salcedo. Breiter Fischkopf mit großem Augenfleck. Körper länglich mit etwa 20 Wirbeln. Die Rückenflosse ist erkennbar. (Inv. Nr. 2006/251)

**Figur 2:** Körper ohne Kopf, Schwanzflosse evtl. abgestutzt oder flach ausgebuchtet mit etwa 20 Wirbel, Bauchflosse (?) mit frei stehenden Stacheln (Inv. Nr. 2006/252)

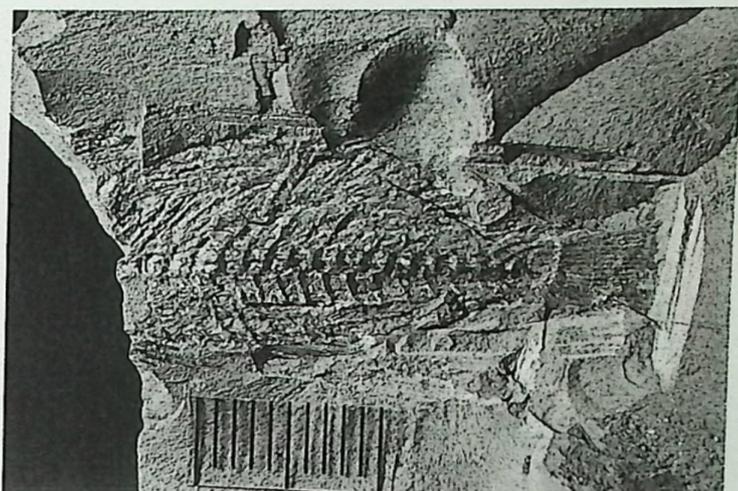
**Figur 3:** Körper länglich, 35 mm lang, Schädel zerdrückt, eine Rückenflosse scheinbar abgebrochen in der Mitte des Rückens liegend, Schwanzflosse gegabelt, hinter dem Kopf Rückenflosse mit weichen Strahlen (?) und mehr als 31 Wirbeln (Wirbel amphicöl (?)) (Inv. Nr. 2006/253)

**Figur 4:** Großer hoher Kopf mit Augenfleck, vordere Rückenflosse wird von 5 Stacheln gestützt, Brustflosse angedeutet (Inv. Nr. 2006/254)

**Figur 5:** *Trachycarpus excelsa* (STERNB.) TAKHTAJAN (Inv. Nr. 2006/250)



1



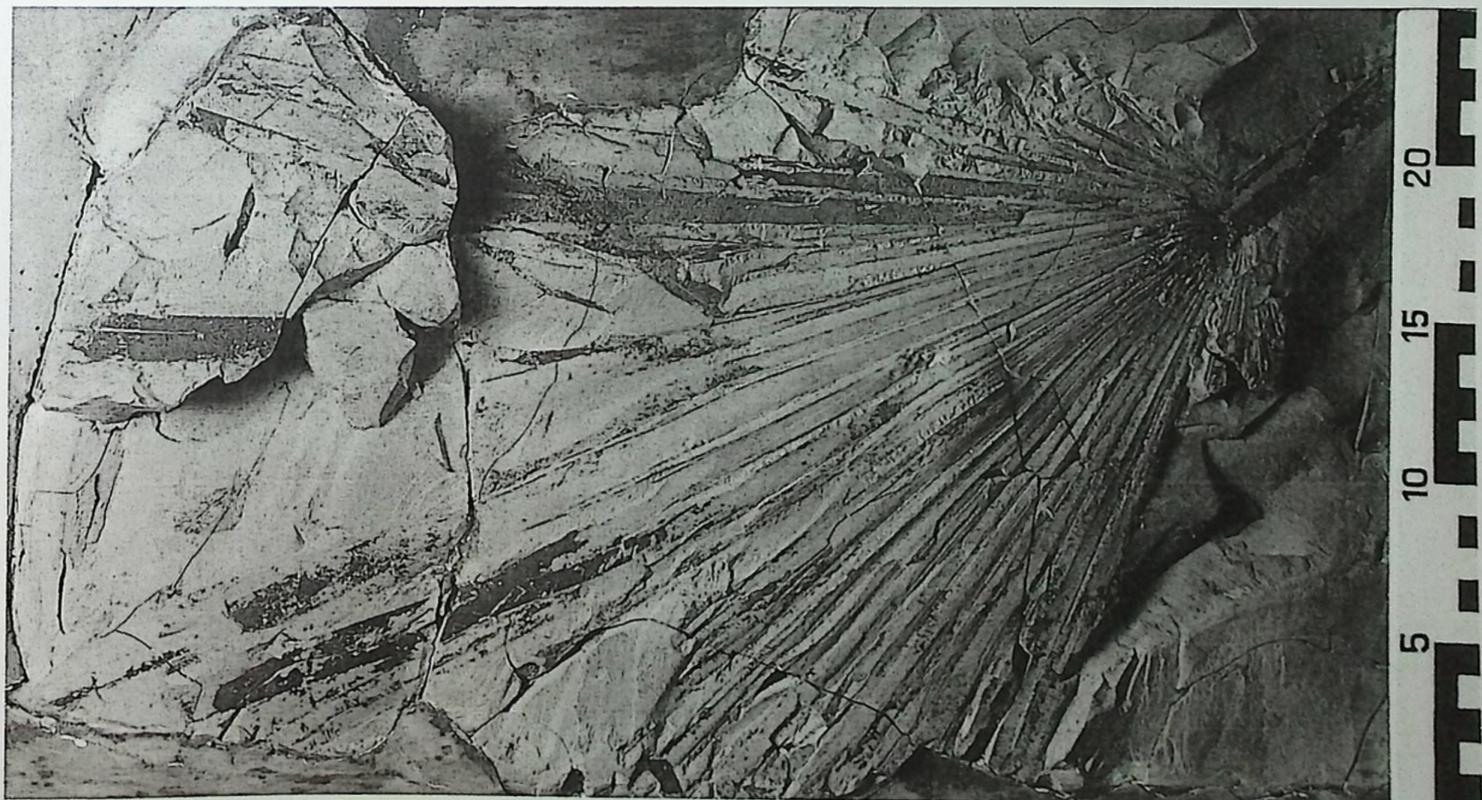
2



3



4



5