

Die fossile Blattvergesellschaftung von Lintsching (Tamsweger Becken, Salzburg; Miozän)

von

Margit STRÖBITZER¹

STRÖBITZER, M., 1999. Die fossile Blattvergesellschaftung von Lintsching (Tamsweger Becken, Salzburg; Miozän). — Beitr. Paläont., 24:91–153, 2 Abb., 5 Tab., 16 Taf., Wien.

Inhalt

Zusammenfassung, Abstract	91
1. Einleitung	92
2. Die geographische Lage der Fundstelle	92
3. Das Tamsweger Tertiärbecken als geologisches Umfeld	92
4. Systematischer Teil	93
4.1. Osmundaceae	93
4.2. Pinaceae	93
4.3. Taxodiaceae	94
4.4. Cupressaceae	95
4.5. Lauraceae	96
4.6. Hamamelidaceae	97
4.7. Platanaceae	98
4.8. Fagaceae	98
4.9. Betulaceae	100
4.10. Myricaceae	102
4.11. Ulmaceae	103
4.12. Juglandaceae	104
4.13. Sapindaceae	105
4.14. Aceraceae	106
4.15. Salicaceae	107
4.16. Sterculiaceae	108
4.17. Rosaceae	108
4.18. Rhamnaceae	108
4.19. Vitaceae	109
4.20. Incertae sedis	110
4.21. Monocotyledoneae	111
5. Taphonomische Betrachtung	111
6. Paläoökologische Auswertung	112
Literatur	116
Tafelerläuterungen	122

Schlüsselwörter: Österr. Karte 1:50.000, Blatt 157; Österreich, Salzburg, Tamsweger Tertiärbecken, Miozän, Paläobotanik, Flora, Blätter, Paläoökologie.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird eine kritische Untersuchung pflanzlicher Fossilien aus der alten Ziegelei Lintsching (Tamsweger Tertiärbecken/Salzburg) vorgenommen.

Bei den Pflanzenfossilien handelt es sich meist um oxidierte Blattabdrücke auf sandigen Silten. Zusätzlich liegen aber auch einige Früchte und Samen vor. Es konnten 46 verschiedene Blatt-Taxa und 9 Fruktifikations-Taxa unterschieden werden. Im wesentlichen stellen die bestimmten Taxa Vertreter von Auwaldgesellschaften und mesophytischen Wäldern dar. Die Lintsching-Vergesellschaftung besteht einerseits aus immergrünen Pflanzen, die vorwiegend im jüngeren Paläogen auftraten (z.B.: *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Tetraclinis salicornioides*, *Platanus neptuni*, Lauraceae) und andererseits sommergrünen Elementen (z.B.: *Alnus* spp., *Fagus attenuata*, *Acer* spp.). Sie ist mit großer Wahrscheinlichkeit in das obere Untermiozän oder untere Mittelmiozän zu stellen. KNOBLOCH (1977) stufte sie ins Karpatium s. l. ein. Diese Datierung beruht jedoch nur auf der floristischen Zusammensetzung. Objektive Kriterien, welche eine zuverlässige Altersdatierung gewährleisten würden, fehlen.

Abstract

Subject of this paper is a critical analysis of the fossil plants found in the old brickworks in Lintsching (Tamsweger Tertiärbecken/Salzburg).

The plant remains comprise oxidized leaf impressions as well as impressions of fruits and seeds in sandy silts. Based on these fossils 46 different leaf-taxa and 9 different fructification-taxa have been distinguished. Most of them are representatives of riparian or mesophytic forests.

The Lintsching assemblage comprises evergreen plants typical for the younger Paleogen (for example *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Tetraclinis salicornioides*, *Platanus neptuni*, Lauraceae) and also deciduous elements (for example *Alnus* spp., *Fagus attenuata*, *Acer* spp.). It may correspond with the highest lower Miocene or the lower middle Miocene. KNOBLOCH (1977) referred it to the Carpathian. This age determination is based on the floristic composition only and therefore lacks of objective criteria.

¹ Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien.

1. Einleitung

Die zur Bearbeitung zur Verfügung stehenden Pflanzenfossilien wurden in den Jahren 1975 bis 1990 von Ass. Prof. Dr. Zetter im Zuge von zahlreichen Privat- und Studentenexkursionen aufgesammelt. Dieses ca. 500 Handstücke umfassende Material ist am Institut für Paläontologie der Universität Wien inventarisiert und aufbewahrt (Inv.Nr. 2867/1-509). Das von KNOBLOCH (1977) und KNOBLOCH et KVACEK (1981) beschriebene Material aus der Fundstelle Lintsching konnte zur Bearbeitung nicht herangezogen werden, da es nicht auffindbar war.

Bei den vorliegenden Pflanzenfossilien handelt es sich zumeist um oxidierte Blattabdrücke auf sandigen Silten. Die Form und Nervatur dieser sind häufig so gut erhalten, daß eine rein morphologische Bestimmung möglich ist. Eine, die Bestimmung unterstützende Kutikularanalyse konnte nicht durchgeführt werden, da an den Blattabdrücken weitgehend organisches Material (Kohlefilm) fehlt.

In der Beschreibung der Pflanzenfossilien wurde der Terminologie von HICKEY (1973) gefolgt. Erklärung der Abkürzungen: l = Länge, b = Breite.

2. Die geographische Lage der Fundstelle

Die in dieser Arbeit beschriebenen Fossilien stammen aus der Ziegelei von Lintsching, ca. 2 km westlich von St. Andrä im Lungau, Salzburg.

In dieser Ziegelei, die von EXNER (1968) aufgrund der steilen Lagerung der Sedimente (der Einfallswinkel beträgt bis zu 70°) besonders hervorgehoben wurde, war ursprünglich ein über 6 m langes Profil gut aufgeschlossen. Heute ist der Aufschluß weitgehend verfallen (vgl. Abbildung 1).

3. Das Tamsweger Tertiärbecken als geologisches Umfeld

Das Tamsweger Tertiärbecken ist das westlichste der Norischen Senke. Das in Form einer langgestreckten Ost-West orientierten Mulde vorliegende Becken hat eine Gesamtlänge von ca. 13 km und erstreckt sich vom Leisnitztal im Osten zum Lignitztal im Westen.

Die Aufwölbung des kristallinen Untergrundes führte dazu, daß man eine östliche und eine westliche Sekundärmulde unterscheiden muß. HEINRICH (1977) erkannte, daß es im Westen der östlichen Teilmulde eine West-Ost verlaufende Störung gibt, die diese Teilmulde nochmals in zwei Schollen untergliedert; die Serien der nördlichen Scholle fallen flach bis mittelsteil gegen Süden, die der südlichen Scholle gegen Norden ein. Eine relative Hebung des nördlichen Bereiches ist festzustellen. Diese tektonische Linie ist Richtung Zentrum der östlichen Mulde nicht zu verfolgen. Nach Westen setzt sie sich ins Taufachtal fort und bildet die tektonische Südbegrenzung des Kristallinsokkels zwischen St. Andrä und Wölting, der mitsamt der tertiären Auflagerung gehoben und nach Nordwesten verkippt ist.

Gemäß HEINRICH (1976) besteht die Sedimentfüllung des Tertiärbeckens von Tamsweg hauptsächlich aus Sedimenten fluviatiler und lakustriner Genese. Vom Liegenden zum Hangenden entsteht folgendes Idealprofil:

- Basisbreccie und Beckenrandbildung
Grundkonglomerat
Wechsellagerung von Konglomeraten und „Schiefer-tonen“, lokale Kohlenbildung
„Schiefer-ton“ und Sandstein, lokale Kohlenbildung

Die in der Ziegelei von Lintsching anstehenden dünnplattigen Schichten weisen einen Sandgehalt zwischen 5% und 20% auf. Sie sind von grauer und ockerbrauner

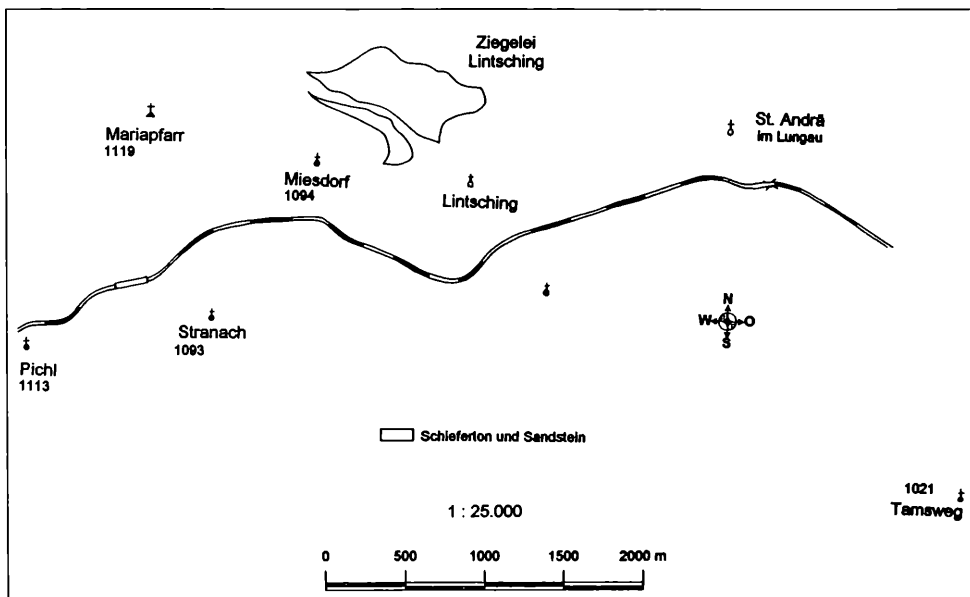


Abbildung 1: Die geographische Lage der Fundstelle. (Detail aus der Geologischen Karte des Tertiärbeckens von Tamsweg mit kristalliner Umrahmung – aufgenommen von HEINRICH, M. 1972–1975).

Farbe und wechseln im mm bis cm Bereich. Dieser Wechsel könnte die Folge von jahreszeitlichen Schwankungen der Sedimentation sein. Die Sedimente sind karbonatfrei und bergen an den Schichtflächen die hier beschriebene, reiche Flora.

Die Hauptschüttungsrichtung der Sedimente wurde von HEINRICH (1976) infolge von Geröllanalysen und Gefügeuntersuchungen an Konglomeraten aus Südwesten angenommen.

POLESNY (1970) machte Untersuchungen im Fohnsdorf – Knittelfelder Becken und wies dort karpatisches Sedimentalter (Oberhelvet) nach. Eine ähnliche Einstufung ist auch für das Tamsweger Tertiärbecken anzunehmen, aber bisher nicht durch unabhängige Altersdatierungsmethoden objektiv bestätigt.

4. Systematischer Teil

4.1. Osmundaceae

Osmunda parschlugiana (UNGER 1847)

ANDREANSZKY 1959

(Taf. 1, Fig. 1, Taf. 7, Fig. 18, Taf. 16, Fig. 1)

1847 *Pteris parschlugiana* UNGER:122, Taf. 36, Fig. 6. Parschlug.

1959 *Osmunda parschlugiana* UNG. ANDREANSZKY:45, Taf. 7, Fig. 4, Textfig. 2. Felsotarkany.

1981 *Osmunda parschlugiana* (UNG.) ANDREANSZKY - KNOBLOCH et KVACEK:96, Taf. III, Fig. 7. Lintsching.

B e s c h r e i b u n g Endfiedern: $l = 32,5\text{--}40$ mm, durchschnittlich 36,3 mm, $b = 13\text{--}16$ mm, durchschnittlich 14,5 mm, Verhältnis $l/b = 2,0\text{--}3,0$, durchschnittlich 2,5; Lamina ovat bis länglich ovat; Blattbasis schwach cordat asymmetrisch oder acut asymmetrisch, Blattspitze acut abgestumpft, Blattrand fein serrat bis crenat, Zahn apex obtus, oft abgestumpft, Basalseite konvex, Apikalseite konvex, Sinus zwischen den Zähnen gerundet, Zahnhöhe ca. 0,5 mm; Nervatur: deutlich ausgebildeter Mittelnerv, an der Basis ca. 0,6 mm breit, er nimmt zur Blattspitze hin kontinuierlich an Breite ab und verläuft leicht „S“-förmig; die Sekundärnerven verlaufen parallel, sie gabeln sich einfach oder doppelt dichotom auf, ihr Abzweigungswinkel beträgt ca. 35°

Fiederblättchen: $l = 7\text{--}9$ mm, durchschnittlich 8 mm, $b = 8\text{--}10$ mm, durchschnittlich 9 mm, Verhältnis $l/b = 0,88\text{--}0,9$, durchschnittlich 0,89; die annähernd runden Blättchen sitzen auf einem 0,5 mm langen Stielchen; Blattbasis gerundet, Blattspitze gerundet, Blattrand fein serrat bis crenat, Zahnhöhe 0,2–0,3 mm, Abstand zwischen den Zähnen ca. 0,5 mm; vom Basismittelpunkt gehen zahlreiche Nerven weg, die sich mehrfach dichotom verzweigen, wodurch ein fächerförmiger Nervaturverlauf entsteht.

D i s k u s s i o n Bemerkenswert ist, daß nicht nur einzelne Fiederblättchen gefunden wurden, sondern eine Endfieder und zwei Fiederblättchenpaare eines Fiederblattes, die noch an der Rhachis zusammen-

hängen. Das kann als Hinweis sehr standortnaher Einbettung gedeutet werden.

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/83A, 84A.

4.2. Pinaceae

Pinus sp. 1

(Taf. 1, Fig. 2, 3, Taf. 7, Fig. 1, 3, Taf. 16, Fig. 2)

B e s c h r e i b u n g zweinadelige Kurztriebe, stets unvollständig außer eine Nadel von Inv.Nr. 2867/257B (137 mm lang, 0,7 mm breit); Nadeln bis 166 mm lang, 0,3–0,9 mm breit, sie verlaufen teils gerade, teils gebogen; Nadelrand ungezähnt, die Nadelscheiden sind zwischen 8 mm und 20 mm lang, sie verbreitern sich zur Basis hin geringfügig und enden abgerundet.

D i s k u s s i o n: Wievielen Arten diese zweinadeligen Kurztriebe angehören, ist fraglich. Inv.Nr. 2867/15 zeigt einen jungen Trieb, der aus vielen zweinadeligen Kurztrieben besteht, und insgesamt ca. 35 Nadeln umfaßt.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/2A, 2B, 3, 4, 5A, 5B, 6, 8, 9A, 10A, 11, 12A, 13, 14A, 14B, 15, 16, 17, 50B+51B (Druck und Gegendruck), 61B, 82B, 84B, 84C, 120B, 137B, 164C, 185B, 204B, 207B, 209D, 247B, 257B, 277C, 293C, 335B, 340B, 347B, 347E, 348B, 352C, 431B, 454C, 500C, 505G, 505H.

Pinus sp. 2

(Taf. 1, Fig. 8, Taf. 7, Fig. 2)

B e s c h r e i b u n g: dreinadelige Kurztriebfragmente, stets unvollständig; Nadeln bis 124 mm lang, ca. 0,5 mm breit, Nadelrand ungezähnt.

D i s k u s s i o n: Die Kurztriebbasis ist nie erhalten. Für allenfalls vorhanden gewesene Nadelscheiden fehlen somit die Beweise. Aufgrund der Lage der Nadeln ist es jedoch wahrscheinlich, daß die Kurztriebe dreinadelig sind.

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/1A, 7A.

Weiters liegen einzelne Nadelfragmente vor, deren Zugehörigkeit nicht bestimmt werden kann. Ihre niemals vollständige Nadellänge beträgt bis zu 113 mm, ihre Breite zwischen 0,4 mm und 1 mm. Sehr häufig treten sie auch auf den großen Sedimentplatten auf, auf denen sie aber nicht näher bezeichnet wurden, da das Fossilmaterial zum Teil äußerst dicht liegt (Inv.Nr. 2867/456, 502, 503, 504).

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/9E, 205D, 218D, 248C, 500B.

Pinus sp. – Zapfen

(Taf. 1, Fig. 4, Taf. 7, Fig. 7, Taf. 16, Fig. 3)

B e s c h r e i b u n g: $l = 28\text{--}44$ mm, durchschnittlich 36,4 mm, $b = 15\text{--}22$ mm, durchschnittlich 17,8 mm, länglich ovate Form; ein noch vorhandener Zapfenstielteil ist 5,5 mm lang und verbreitert sich von 2,5 auf 3,5 mm. Bei den Handstücken Inv.Nr. 2867/19 und

21 liegt der Umbo dorsal leicht eingesenkt und excentromucronat. Der Mucro ist in Form einer Spitze im oberen Teil des Umbofeldes vorhanden.

D i s k u s s i o n Laut MAI et VELITZELOS (1992) spricht ein denticulater Mucro für die Zuordnung zur Sektion *Sylvestres*. Zapfen, deren Schuppen einen flachen, etwas eingesenkten und excentromucronaten Umbo aufweisen, stellt MAI (1986) zu *Pinus hampeana*. Diese Klassifizierung könnte auf Inv.Nr. 2867/19 und 21 zutreffen. Beim restlichen Material fehlen eindeutige Bestimmungskriterien.

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 347D.

***Pinus* sp. A – Same**

(Taf. 1, Fig. 5, 6, Taf. 7, Fig. 4, 5)

B e s c h r e i b u n g Same 3–7 mm lang, durchschnittlich 4,3 mm, 1,5–4,5 mm breit, durchschnittlich 2,9 mm, Verhältnis $l/b = 0,7–2,3$, durchschnittlich 1,6; Flügel 8–16 mm lang, durchschnittlich 11,4 mm, 3,5–6,5 mm breit, durchschnittlich 4,4 mm, Verhältnis $l/b = 1,5–4,6$, durchschnittlich 2,6; die Flügel sind entweder zu einer Längsseite hin oder zentral zugespitzt, der Apex ist manchmal abgerundet; am Flügel selbst tritt entweder eine Längsstreifung auf, zum Teil findet man auch eine Querriefung.

D i s k u s s i o n: Die hier angeführten Samen können eventuell zu verschiedenen Arten gehören. Ein Hinweis dafür sind die doch unterschiedlich ausgebildeten Flügelspitzen. Andererseits ist nur ein Merkmal, das außerdem bei etlichen Objekten fehlt, für eine Separierung nicht ausreichend. Möglicherweise sind diese unterschiedlich zugespitzten Flügelenen auch durch Beschädigungen vor der Einbettung in das Sediment entstanden.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/1C (nur Flügel), 5C (nur Same), 26, 27, 28, 29, 50C, 58B, 138C, 430C, 431C (nur Flügel).

***Pinus* sp. B – Same**

(Taf. 1, Fig. 7, Taf. 7, Fig. 6)

B e s c h r e i b u n g: Same: 11 mm lang, 6,5 mm breit, Verhältnis $l/b = 1,7$; Flügel: 10 mm lang, dann abgebrochen, 11 mm breit; Strukturen am Flügel fehlen völlig, er umschließt den Samen an der Rückenseite zur Hälfte, an der Bauchseite kaum.

D i s k u s s i o n Dieser *Pinus*-Same ist wesentlich größer als alle vorher beschriebenen. Obwohl die bedeutenden Bestimmungskriterien wie Flügelspitze und Strukturen am Flügel fehlen, ist die Stellung zu einer eigenen Art trotzdem zweifelsfrei.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/469B.

4.3. Taxodiaceae

***Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822)**

KNOBLOCH 1964

(Taf. 1, Fig. 9, Taf. 7, Fig. 8, Taf. 16, Fig. 5, 7)

1822 *Phyllites abietina* BRONGNIART in CUVIER:617, Taf. 11, Fig. 13, Habichtswald b. Kassel.

1982 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KOVAR:32 f., Taf. 5, Fig. 3, 4, Linz.

1986 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KOVAR:207, Lohnsburg.

1988 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KOVAR-EDER:28, Taf. 1, Fig. 13–17, Lohnsburg.

B e s c h r e i b u n g: Benadelte Zweige; Nadeln 6–18 mm lang, 0,9–1,8 mm breit; sie inserieren spiralg, sind aber sekundär zweizeilig gescheitelt („taxodioid“); Nadelrand ungezähnt, Nadelbasis am Zweig herablaufend, Nadelspitze zugespitzt; bei manchen Nadeln ist deutlich ein Mittelnerv zu erkennen.

D i s k u s s i o n Eine Abgrenzung der Gattungen *Sequoia* und *Taxodium* mittels beblätterter Zweigreste stößt oft auf Schwierigkeiten, wodurch es leicht zu Fehlbestimmungen kommen kann. SCHWEITZER (1974) hat versucht, wesentliche Unterscheidungsmerkmale in einer morphologischen Analyse herauszuarbeiten, deren Wert jedoch vom Erhaltungszustand des fossilen Materials abhängt.

Grundsätzlich ist der Gesamteindruck der Gattung *Taxodium* feiner und graziöser; die Nadelblätter von *Sequoia* sind durchwegs breiter. Nach diesen Kriterien erfolgte auch die Zuordnung der hier angeführten Handstücke. (Siehe auch Diskussion zu *Taxodium* sp. vel *Sequoia abietina*.)

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/30A, 31A, 32, 33, 34, 35A+36A (Druck und Gegendruck), 37, 38, 39.

***Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833)**

UNGER 1850

(Taf. 1, Fig. 10–13, Taf. 7, Fig. 9–12, Taf. 16, Fig. 6)

1833 *Taxodium europaeum* BRONGNIART:168.

1850b *Glyptostrobus europaeus* UNGER:434f.

1981 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER – KNOBLOCH et KVACEK:96, Taf. I, Fig. 6(?), Taf. II, Fig. 6, Taf. VII, Fig. 4, Lintsching.

1986 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER–KOVAR: 207f., Schneegattern, Großenreith, Lohnsburg, Stegersbach.

1988 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER – KOVAR-EDER:28, Taf. 1, Fig. 4–7, Lohnsburg, Stegersbach, Schneegattern.

1995 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER – KOVAR-EDER, HABLY et DEREK:323, Taf. 1, Fig. 12, Neuhaus.

B e s c h r e i b u n g Benadelte Zweige; Nadeln maximal 6 mm lang und 0,5 mm breit; die schraubig inserierten, oft jedoch gescheitelt stehenden Nadeln, besitzen eine am Zweig herablaufende Nadelbasis und apikal zugespitzte Nadelenden. An den Zweigenden treten manchmal kleine Knospen auf.

Die Zapfen haben obovate Form, sind 13–21 mm lang, durchschnittlich 16,8 mm, 10–15 mm breit, durchschnittlich 12,3 mm, zum Teil bereits geöffnet, zum Teil noch geschlossen, manchmal noch am Zweig sitzend, manchmal isoliert.

D i s k u s s i o n Es treten sowohl Zweige mit cupressoider als auch mit taxodioider Beblätterung auf, wobei der cupressoider Typ vornehmlich bei Endverzweigungen zu sehen ist. Man kann also von einem Dimorphismus bezüglich der Beblätterung sprechen. Die fossile Art *Glyptostrobus europaea* ist ein häufiges Element in kohlebildenden Gesellschaften und ein Indikator für feuchtes, sumpfiges Milieu.

Auch auf den Platten, auf denen das Fossilmaterial sehr dicht liegt (Inv.Nr. 2867/502, 503, 504), sind *Glyptostrobus*-Reste häufig anzutreffen, die aber nicht näher bezeichnet wurden. (Siehe auch Diskussion zu *Taxodium* sp. vel *Sequoia abietina*.)

Eine Besonderheit ist die Größe des Handstückes Inv.Nr. 2867/60. Es handelt sich um eine Endverzweigung mit drei Zapfen. Auch das ist wieder ein Hinweis auf die Autochthonie des Fundortes. Inv.Nr. 2867/72 zeigt ein kleines Zäpfchen mit einer Länge von 4 mm und einer Breite von 3 mm. Es wurde in der obigen Statistik nicht berücksichtigt, weil es wahrscheinlich ein Juvenilstadium darstellt.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/1B, 30B, 31B, 48, 49, 50A+51A, 52A+54 (Druck und Gegendruck), 53A, 55A, 56A, 57, 59A, 60, 61A, 62A, 64, 65, 66, 67, 68A, 69, 71B, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80A, 83B, 98B, 112C, 127C, 138B, 160C, 175D, 184D, 185F, 203B, 205C, 209B, 258B, 290B, 301B, 323D, 332B, 352B, 414A, 420B, 456B.

Zapfen: Inv.Nr. 2867/51C, 56A, 57, 58A, 60, 70, 72, 79, 80A, 185C.

Glyptostrobus europaea (BRONGNIART 1833) UNGER
1850 vel *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822)
KNOBLOCH 1964
(Taf. 1, Fig. 14, Taf. 7, Fig. 13)

B e s c h r e i b u n g: Benadelte Zweige; Nadeln bis 8 mm lang und bis 1,3 mm breit, durchschnittlich 0,9 mm; Nadelbasis am Zweig herablaufend, Nadelende zugespitzt, taxodioider Beblätterung.

D i s k u s s i o n: Anhand der hier noch erkennbaren morphologischen Strukturen kann keine eindeutige Zuordnung erfolgen (siehe auch Diskussion zu *Taxodium* sp. vel *Sequoia abietina*)

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/12B, 40, 41, 42, 71A.

Taxodium sp. vel *Sequoia abietina* (BRONGNIART
1822) KNOBLOCH 1964
(Taf. 1, Fig. 15, Taf. 7, Fig. 14)

B e s c h r e i b u n g: Benadelte Zweige; Nadeln 4–7 mm lang, 0,5–1,1 mm breit; sie inserieren spiralig und

stehen sekundär zweizeilig; sie sind ganzrandig, apikal zugespitzt und manchmal an der Basis geringfügig verschmälert; die Achsen weisen manchmal Rippen und Furchen in Längsrichtung der hereinziehenden Nadeln auf.

D i s k u s s i o n: Die Unterscheidung der Gattungen *Sequoia* – *Glyptostrobus* – *Taxodium* nur anhand morphologischer Kriterien ist äußerst schwierig und bei nicht optimal erhaltenem Material oft unmöglich.

Zur Unterscheidung wurden folgende Merkmale herangezogen: Länge und Breite der Nadeln, Ausbildung der Triebachse, Achsendurchmesser. Der Beblätterungstypus (taxodioid oder cupressoid) alleine kann, wie fälschlicherweise oft angenommen, nicht zur Bestimmung herangezogen werden. Es ist nicht zulässig, cupressoid beblätterte Zweige automatisch *Glyptostrobus* zuzuordnen, da auch *Sequoia* und *Taxodium* diesen Beblätterungstypus aufweisen können. Außerdem treten mit schlanken Nadeln taxodioid beblätterte Zweige nicht nur bei *Taxodium* auf, sondern auch als annuelle Zweige junger *Glyptostrobus*-Bäume (vgl.: KUBART 1928, 1929; FLORIN 1931).

(Versuche der Unterscheidung werden von CHANEY 1951, KNOBLOCH 1969, 1986, FERGUSON 1971, SCHWEITZER 1974 erläutert.)

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/45A, 46, 47.

Cephalotaxus sp. vel *Cunninghamia* sp.

(Taf. 1, Fig. 16–18, Taf. 7, Fig. 15–17, Taf. 16, Fig. 8)

B e s c h r e i b u n g: Benadelte Zweige; Zweiglänge 34–44 mm, Achsendurchmesser ca. 1,5–2 mm; die Nadeln sind meist abgebrochen, längstes Nadelstück 18 mm, ca. 2 mm breit; oft ist ein deutlicher Mittelnerv erkennbar.

D i s k u s s i o n: Aufgrund der schlechten Erhaltung (verzerrte, unebene Einbettung ins Sediment, fragmentäre Nadeln) des Nadelrandes kann nicht sicher festgestellt werden, ob eine Zähnelung vorliegt (Hinweis auf *Cunninghamia* sp.) oder nicht (Hinweis auf *Cephalotaxus* sp.). Inv.Nr. 2867/44 unterscheidet sich von den anderen durch die etwas breiteren Nadeln. Bei Inv. Nr. 2867/436 und 437 sind die Nadeln wahrscheinlich ganzrandig.

M a t e r i a l: Inv. Nr. 2867/43, 44, 436 + 437 (Druck und Gegendruck).

4.4. Cupressaceae

Tetraclinis salicornioides (UNGER 1841)

KVACEK 1986

(Taf. 1, Fig. 19, 20, Taf. 7, Fig. 19–21, Taf. 16, Fig. 9)

1838 *Hellia salicornioides* UNGER:101. Radoboj.

1841 *Thuytes salicornioides* UNGER – UNGER:11, Taf. 2, Fig. 1–4.

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

- 1986 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) comb. nov.; KVACEK:48f., Taf. 1, Fig. 11, Taf. 2, Fig. 2–14, Taf. 3, Fig. 3, 4, Textfig. 1.
 1995 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK – KOVAR-EDER, HABLY et DEREK:324, Taf. 1, Fig. 3, 4, Neuhaus.

B e s c h r e i b u n g : Abgeflachte Zweige aus einigen oder sehr vielen Blattwirteln bestehend; Blattwirtellänge 1–8 mm, Blattwirtelbreite 1,2–3,5 mm; Blattwirtel meist breit keilförmig, manchmal ovat; an jedem Nodium sitzen vier Blätter, die in jeweils zwei laterale und faciale differenziert werden können, wobei sich die zwei gleichen immer einander gegenüber befinden; benachbarte Blätter sind in ihrer Länge fast völlig miteinander verwachsen, nur in der Spitzenregion ist ein kleiner Teil frei; die Blattränder sind anatomisch gut durch einen kurzen Kutinkamm gekennzeichnet.

D i s k u s s i o n Laut KOVAR (1982) darf diese bei *Tetraclinis salicornioides* auftretende Blattstellung nicht als „dekussiert“ klassifiziert werden, wie dies vorher oft fälschlicherweise der Fall war (FERGUSON 1971, S. 55f.; KNOBLOCH et KVACEK 1976, S. 17; FRIIS 1976, S. 104f.; MAI et WALTHER 1978, S. 29), weil als „dekussiert“ eine Blattstellung definiert wird, bei der an jedem Knoten nur zwei einander gegenüberstehende Blätter sitzen und das jeweils darauffolgende Blätterpaar immer um 90° verdreht ist. Aufgrund dieser Tatsache hat KVACEK (1986) diese Reste zur Gattung *Tetraclinis* gestellt.

Bemerkenswert ist die Komplexität des Handstückes Inv.Nr. 2867/81, ein Hinweis auf kurzen Transport vor der Einbettung.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/63, 81, 82A.

4.5. Lauraceae

Laurophyllum cf. *pseudoprinceps* WEYLAND et KILPPER 1963

(Taf. 1, Fig. 24, Taf. 7, Fig. 22, 23, Taf. 16, Fig. 16)

- 1950 *Laurophyllum princeps* (HEER) nov. comb.; KRÄUSEL et WEYLAND:58, Taf. 13, Fig. 1–9, Taf. 14, Fig. 1–4, Textfig. 20, 21, Wiesa.
 1963 *Laurophyllum pseudoprinceps* n. sp.; WEYLAND et KILPPER:100, Taf. 23, Fig. 14–19, Textabb. 6, Frimmersdorf.
 1981 *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* WEYLAND et KILPPER – KNOBLOCH et KVACEK:100, Taf. XI, Fig. 11, Lintsching.
 1982 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND et KILPPER – KOVAR:47f., Taf. 6, Fig. 9, 11–13, Taf. 27, Fig. 1–10, Linz.

B e s c h r e i b u n g : $l = 120\text{--}130$ mm, durchschnittlich 125 mm, $b = 32\text{--}40$ mm, durchschnittlich 36 mm, Verhältnis $l/b = 3,25\text{--}3,75$, durchschnittlich 3,5; Lamina elliptisch bis ovat; Blattstiel nur 1 mm lang erhalten, ca. 1 mm breit; Blattbasis acut, Blattspitze attenuat, Blattrand ganzrandig; Nervatur: Mittelnerv stark ausgebildet, gerade verlaufend, zur Blattspitze hin kontinuierlich schmaler werdend; bei 2867/88 ist das erste Sekundärnervenpaar besonders deutlich ausgebildet, die Abzweigungswinkel betragen 20° bzw. 30°; die anderen Sekundärnerven entspringen wechsel-

ständig mit einem Abzweigungswinkel zwischen 32° und 35° und verlaufen bogig; bei dieser Art von Nervatur könnte man von einem pinnaten Typ mit cinnamomoiden Ansätzen sprechen.

2867/131 hingegen stellt einen ausgesprochenen cinnamomoiden Typ dar. Die Sekundärnerven verlaufen bogig und verbinden sich mit dem jeweils höher gelegenen schlingenartig; Abzweigungswinkel betragen zwischen 55° und 70°. Es treten auch Zwischensekundärnerven auf, die sich mit Tertiärnerven verbinden. Die Tertiärnerven verlaufen geschlängelt und gabeln sich oft. In Blattrandnähe zweigen von den Sekundärnerven oft Tertiärnerven ab, die sie zusätzlich bogig miteinander verbinden.

D i s k u s s i o n Die systematische Stellung von *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* innerhalb der Lauraceae ist eine umstrittene. Doch besitzt die Morphospecies einen gewissen stratigraphischen Aussagewert. *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* erreicht die größte Verbreitung im Mittel- bis Obermiozän, eines der ersten Auftreten ist im Mitteloligozän beschrieben (Haselbacher Serie, DDR, MAI et WALTHER 1978, S. 39f.). Der Holotypus stammt aus dem Mittelmiozän (Wiesa bei Kamenz, Sachsen, DDR, KRÄUSEL et WEYLAND, 1950, S. 58).

M a t e r i a l : Inv.Nr. 2867/88, 131.

Daphnogene typus *bilinica* (UNGER 1847) KVACEK et KNOBLOCH 1967 vel typus *polymorpha* (A. BRAUN 1845) ETTINGSHAUSEN 1851

(Taf. 1, Fig. 21, 22, Taf. 7, Fig. 24, 25, Taf. 16, Fig. 14)

B e s c h r e i b u n g : $l = 30\text{--}95$ mm, durchschnittlich 57,9 mm, $b = 8\text{--}26$ mm, durchschnittlich 15,2 mm, Verhältnis $l/b = 3\text{--}5,8$, durchschnittlich 4; Lamina elliptisch, lanceolat oder selten ovat; Blattstiel max. 8 mm lang (meist abgebrochen oder fehlend), zwischen 1 und 1,5 mm breit; Blattbasis acut-cuneat, Blattspitze acut oder attenuat, Blattrand ganzrandig; Nervatur: suprabasal oder beinahe basal acrodrom, Mittelnerv gerade oder manchmal leicht gekrümmt; das erste Sekundärnervenpaar ist stark entwickelt, es entspringt wechsel- oder annähernd gegenständig zwischen 2 und 22 mm von der Blattbasis entfernt mit Abzweigungswinkeln zwischen 8° und 29°; manchmal sind einige weitere Sekundärnerven sichtbar, die jedoch viel schwächer entwickelt sind; diese verlaufen meist gebogen oder selten gerade und verbinden sich vor dem Blattrand schlingenförmig. Nervatur höherer Ordnungen ist nicht erhalten.

D i s k u s s i o n : Die Ganzrandigkeit der Lamina in Kombination mit den drei Hauptnerven und der meist lederig erscheinenden Textur legen eine Einstufung in die Formgattung *Daphnogene* nahe, obwohl auch andere Gattungen sogar anderer Familien ähnliche Merkmale aufweisen können (vgl.: Moraceae, Rhamnaceae, Menispermaceae, Caprifoliaceae, Melasto-

mataceae, Coriaceae und Hamamelidaceae; vgl.: KIRCHHEIMER 1942c, S. 105, KRÄUSEL et WEYLAND 1950, S. 68, FERGUSON 1971, S. 145 ff., MAI et WALTHER 1978, S. 51, WALTHER 1980). Nähere und gesicherte Bestimmung wäre nur durch Kutikularanalyse möglich. Es ist daher nicht auszuschließen, daß die hier unter *Daphnogene* zusammengefaßten Fossilien möglicherweise unterschiedlichen Arten oder Gattungen angehören.

KVACEK et WALTHER (1974) trafen für Blätter der *Daphnogene*-Gruppe aus dem Miozän folgende Einteilung: die kleineren, meist dicht behaarten mit kräftiger Kutinisation werden zu *Daphnogene typus bilinica* (UNGER) KVACEK et KNOBLOCH gestellt und entsprechen Sonnenblättern, die größeren, meist kahlen mit schwacher Kutinisation zu *Daphnogene typus polymorpha* (A. BRAUN) ETTINGSHAUSEN und entsprechen Schattenblättern. (Taf. 1, Fig. 21: Beispiel für typus *bilinica*; Taf. 1, Fig. 22: Beispiel für typus *polymorpha*).

Material: Inv.Nr. 2867/2C, 9C, 56B, 89A, 89B, 90A, 90B, 91, 92, 93, 94+95A, 96+97A (Druck und Gegendruck), 97D, 98A, 99, 100, 101, 102, 103, 104A, 104B, 105, 106, 146, 277B, 352D.

Lauraceae gen. et sp. indet.

(Taf. 1, Fig. 23, 25–27, Taf. 7, Fig. 26, Taf. 8, Fig. 1–6, Taf. 16, Fig. 12, 13, 15)

Beschreibung: l = 19–135 mm, durchschnittlich 56,1 mm, b = 5–35 mm, durchschnittlich 13,5 mm, Verhältnis l/b = 2,1–9,8, durchschnittlich 4,9; Lamina meist lanceolat oder elliptisch, äußerst selten ovat; Blattstiel fehlt meistens oder ist unvollständig, max. 26 mm lang erhalten, 0,6–2 mm breit; Blattbasis meist acut, sehr selten schwach obtus, Blattspitze meist attenuat oder acut (manchmal mit abgerundeter Spitze), sehr selten obtus, Blattrand ganzrandig; Nervatur: der Mittelnerv ist fast immer deutlich ausgebildet und verläuft gerade; die Sekundärnerven zweigen vom Mittelnerv mit Winkeln zwischen 17° und 81° ab, sie verbinden sich nach gebogenem Verlauf schlingenförmig (brochidodrom) oder laufen zum Blattrand hin eucampodrom aus; manchmal sind auch Zwischensekundärnerven ausgebildet, die sich mit Nerven höherer Ordnungen verbinden. Diese sind aber nur selten erhalten und bauen ein Netz auf, das aus polygonalen Zellen mit ca. quadratischem Umriß besteht, durchlaufende Tertiärnerven sind sehr selten anzutreffen.

Diskussion BERGER (1954) hat einen sogenannten „Lauraceentypus“ beschrieben, der durch mittelgroße, lanzettliche bis ovate, ganzrandige, derbhäutige bis lederige, immergrüne Blätter charakterisiert ist. Alle hier angeführten Fossilien fallen sicherlich in diese Gruppe. Eine detaillierte Bestimmung dieses Materials ist jedoch ausgeschlossen.

Auf den Platten mit zahlreichen Blattresten sind mitunter auch Lauraceenblätter vertreten. Diese wurden nicht separat angesprochen und sind in der Statistik unberücksichtigt.

Material: Inv.Nr. 2867/1D, 1E, 9B, 14C, 45C, 45D, 52B, 53B, 55C, 55D, 55E, 56C, 56D, 56E, 59B, 68B, 98C, 98D, 107+108 (Druck und Gegendruck), 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120A, 121, 122(?), 123, 124, 125A, 126+128 (Druck und Gegendruck), 127A, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137A, 138A, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145A, 147, 148A, 149(?), 150A, 151, 152, 153, 154, 155A, 156, 157, 158, 159, 160A, 160B, 161, 162, 163, 164A, 165A, 166, 167, 168, 169A, 170, 171, 172B, 173, 174, 175A, 175B, 175C, 176A, 176B, 176C, 176D, 177A, 177B, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184A, 184B, 184C, 185D, 185E, 205B, 218B, 225B, 250B, 291B, 341B, 365A, 366, 375A, 376B, 376D, 388, 389, 393B, 400+401 (Druck und Gegendruck), 412, 442A, 442B, 442C, 448(?), 505A, 505B, 505C.

4.6. Hamamelidaceae

Liquidambar europaea A. BRAUN 1836

(Taf. 2, Fig. 6, 7, 9, Taf. 8, Fig. 7–11, Taf. 16, Fig. 18, 19)

- 1836 *Liquidambar europaeum* A. BRAUN:513, Öhningen.
 1851 *Liquidambar europaeum* A. BRAUN – ETTINGSHAUSEN:15, Taf. 2, Fig. 21, ? 19, Arsenal.
 1955 *Liquidambar europaea* A. BRAUN – BERGER:97, Abb. 104, 105, Laaerberg.
 1955 *Liquidambar europaea* A. BRAUN – BERGER:77, Vösendorf.
 1986 *Liquidambar europaea* A. BRAUN – KOVAR:207f., Schneegattern, Ebersbrunn.
 1988 *Liquidambar europaea* A. BRAUN – KOVAR-EDER:30, Taf. 2, Fig. 1–5. Lohnsburg, Schneegattern, Ebersbrunn.
 1994 *Liquidambar europaea* A. BRAUN – KOVAR-EDER et al.:350f., Taf. 1, Fig. 1, Tab. 4, Lohnsburg.
 1995 *Liquidambar europaea* A. BRAUN – KOVAR-EDER, HABLY et DEREK:325, Taf. 1, Fig. 12–14, Neuhaus.

Beschreibung Lamina palmat, drei- oder fünfflappig; Blattstiel max. 67 mm lang erhalten, bis 2 mm breit und leicht gebogen; Blattbasis cordat, gerundet oder truncat, Lappenspitzen attenuat oder acut mit abgerundeter Spitze; Mittellappen 44–82 mm lang und von Bucht zu Bucht 13–28 mm breit; Seitenlappen 25–55 mm lang und 7,5–19 mm breit; die Lappen verschmälern sich apikalwärts kontinuierlich, nur manchmal verbreitern sie sich knapp nach der Bucht noch geringfügig; Blattrand serrat oder crenat, Zahn apex obtus, die Zähne enden drüsig, Basalseite gerade oder konvex, Apikalseite gerade, konvex oder konkav, Sinus zwischen den Zähnen gerundet oder spitz, Zahnhöhe 0,2–0,6 mm, Abstand zwischen den Zähnen 2–4 mm; Nervatur: basal oder suprabasal actinodrom; es entspringen drei oder fünf Primärnerven je nach Lappenanzahl; Abzweigungswinkel der lateralen Primärnerven vom mittleren 37°–72°, Abzweigungswinkel der äußersten lateralen Primärnerven von den mittleren lateralen Primärnerven 32°–40°; alle Primärnerven münden in die Lappenspitzen; die Sekundärnerven entspringen annähernd gegen- oder wechselseitig, verlaufen meist gebogen, gabeln sich in Blattrandnähe und verbinden sich schlingenartig mit dem darüberliegenden Sekundärnerv oder münden in die

Blattzähne (semicraspedodrom-camptodrom); der Abzweigungswinkel der Sekundärnerven beträgt zwischen 29° und 80°, Nervatur höherer Ordnungen ist nicht erhalten.

D i s k u s s i o n Die Blattzähnelung und der Nervaturverlauf ermöglichen eine sichere Stellung der vorliegenden Blattabdrücke zur Gattung *Liquidambar*. Es treten zwar auch bei anderen Familien, z. B. bei den Aceraceen, Platanaceen und Araliaceen, mehrlippige Blätter auf, doch weisen diese nicht drüsig ausgebildete Zahnspitzen auf, wie sie beim vorliegenden Material mikroskopisch noch sehr gut zu sehen sind. Die ersten sicheren Blattidentifikationen von *Liquidambar* stammen gemäß WOLFE (1973, S. 343) aus dem unteren Eozän. Als ein typisches Element von mesophytischen Wäldern und Auwäldern war diese Gattung in der nördlichen Hemisphäre weit verbreitet. Der Großteil des neogenen Materials aus Zentraleuropa ist eher mit den amerikanisch-westasiatischen Arten als mit den ostasiatischen verwandt. Diese Annahme wird durch Kutikularanalysen, die von fossilen Blättern gemacht wurden, bestärkt (LITKE 1967, WALTHER 1970, FERGUSON 1971, KNOBLOCH et KVACEK 1976, CHRISTENSEN 1976, MAI et WALTHER 1978). Sowohl die fossilen *Liquidambar*-Blätter wie auch die rezenten weisen eine große morphologische Vielfalt auf. Im Material von Lintsching sind fünf- (Inv.Nr. 2867/189, 191, 192) und dreilappige Blätter vertreten.

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/187, 188, 189, 190, 191, 192, 209C, 282B, 356A, 356B.

Liquidambar sp. - Fruchtstand

(Taf. 2, Fig. 8, Taf. 8, Fig. 12, Taf. 16, Fig. 17)

B e s c h r e i b u n g: Fruchtstandstiel 43 mm lang, 1,1 mm breit; Fruchtstandlänge ca. 10 mm, Breite 18 mm; Fruchtstandrand in Form dreieckiger Spitzen; gut erhaltene, sechseckige, wabenförmige Oberflächenstruktur, der Durchmesser einer solchen Wabe beträgt max. 4 mm.

D i s k u s s i o n: *Liquidambar*-Fruchtstände sind aus einer großen Zahl von radialstrahlig angeordneten, tütenförmigen Köchern zusammengesetzt, in denen die Einzelfrüchte stecken. Diese Köcheranordnung führt an der Oberfläche zu einer wabenartigen Struktur, die noch deutlich erkennbar ist. Typisch für *Liquidambar*-Fruchtstände ist weiters das Fehlen einer festen Achse im Inneren.

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/193.

4.7. Platanaceae

Platanus neptuni (ETTINGSHAUSEN 1866) BUZEK,

HOLY et KVACEK 1967

(Taf. 2, Fig. 1, 2, Taf. 9, Fig. 1, 2)

1866 *Sparanium neptuni* ETTINGSHAUSEN:31, Taf. 7, Fig. 9–15, 17, 18, Kuclín.

1967 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) comb. nov.; BUZEK,

HOLY et KVACEK :203 f., Taf. 1–4, Ceske stredohori.

1981 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY et KVACEK – KNOBLOCH et KVACEK:99, Taf. IV, Fig. 4–6, Lintsching.

1982 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY et KVACEK – KOVAR:53f., Taf. 8, Fig. 1–10, Taf. 9, Fig. 7–10, Taf. 29, Fig. 1–6, Taf. 36, Fig. 1, 2, Linz.

B e s c h r e i b u n g es ist kein Blatt in seiner vollständigen Länge erhalten; $l > 57$ mm, $b = 23$ –28 mm, durchschnittlich 26 mm; Lamina ca. elliptisch; Blattstiel nur einmal erhalten, 4,5 mm lang, am Ansatz 2 mm breit; Blattbasis acut, Blattspitze acut, Blattrand serrat, in Basisnähe ganzrandig, Zahnspitze spitz oder abgerundet, Basalseite gerade oder konvex, Apikalseite gerade, konvex oder konkav, Sinus zwischen den Zähnen rund oder spitz, Zahnhöhe ca. 0,2–0,3 mm, Abstand zwischen den Zähnen 1,5–4 mm; Nervatur: Mittelnerv deutlich ausgebildet und gerade verlaufend; Sekundärnerven zweigen vom Mittelnerv unter einem Winkel von 40°–68° ab, sie verlaufen gebogen; jeweils zwei aufeinanderfolgende verbinden sich schlingenförmig; von diesen randnahen Schlingen zweigen Nerven ab, die in die Blattzähne münden (semicraspedodrome Nervatur), bzw. sich wieder schlingenartig verbinden, besonders an den unteren Sekundärnerven.

D i s k u s s i o n: Diese Art ist in Mitteleuropa vom Mitteleozän bis Untermiozän nachgewiesen und gehört in die Gruppe des rezenten *Platanus kerrii* GAGNEPAIN, welcher als einziger unter den rezenten Platanaceen sowohl morphologische als auch anatomische Ähnlichkeiten mit der fossilen Art besitzt. Diese Funde aus Lintsching stellen wahrscheinlich welche der jüngsten Mitteleuropas dar.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/172A, 194+195 (Druck und Gegendruck), 196, 197, 198A, 372.

4.8. Fagaceae

Fagus attenuata GÖPPERT 1855

(Taf. 2, Fig. 3, 4, Taf. 9, Fig. 3, 4)

1855 *Fagus attenuata* GÖPPERT:18, Taf. 5, Fig. 9, Schosnitz (Sosnica).

1906 *Fagus ferruginea* AIT. *miocenica* MENZEL:48f., Taf. 3, Fig. 4, 5, 10–12, Zschipkau.

1920 *Fagus attenuata* GÖPP. – REICHENBACH:123, Taf. 11, Fig. 4, 5, Textfig. 12, 13, Taf. 12, Fig. 22, Textfig. 11, Kokoschütz.

1934 *Fagus attenuata* GÖPP. – WEYLAND:53f., Taf. 5, Fig. 1, 4, 5, Fischbach.

1938 *Fagus ferruginea* AIT. var. *miocenica* DOTZLER:15, Taf. 7/8, Fig. 21, Miesbach.

1939 *Fagus ferruginea* AIT. *fossilis* NATHORST – MÄDLER:83f., Taf. 7, Fig. 21, 22, Niederrad.

1969 *Fagus attenuata* GÖPP. – KNOBLOCH:52, Taf. 14, Fig. 3, 3a, Taf. 16, Fig. 2, 2a, Opava–Katerinky.

1971 *Fagus attenuata* GÖPP. ssp. *seussensis* nov. ssp. KNOBLOCH:8, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 11, Taf. 3, Fig. 1–3, 7, 14, Seußen.

B e s c h r e i b u n g: $l > 94$ –112 mm, $b = 40$ –47 mm, durchschnittlich 43,5 mm, Verhältnis $l/b = 2,8$; Lamina

ca. elliptisch; Blattstiel max. 11 mm lang, dann abgebrochen, 0,8–1,2 mm breit; Blattbasis decurrent, leicht asymmetrisch, Blattspitze acut oder fehlend, Blattrand einfach serrat, Zahn apex acut mit abgerundeter Spitze, Basalseite gerade oder konvex, Apikalseite gerade oder konkav, Sinus zwischen den Zähnen gerundet, manchmal spitz, Zahnhöhe 0,5–1 mm, Abstand zwischen den Zähnen 9–13 mm; Nervatur: Mittelnerv deutlich ausgebildet, leicht geschlängelter Verlauf, an der Basis ca. 0,8 mm breit, zur Spitze hin kontinuierlich schmaler werdend; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, verlaufen annähernd parallel und münden in die Blattzähne; zum Mittelnerv hin ziehen sie decurrent, ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 21° und 64° , der Abstand zwischen zwei Sekundärnerven variiert zwischen 3–9 mm; von einem Sekundärnerv zweigen basal 3 deutliche Nerven ab, welche in „Zwischenausbuchtungen“ münden; die Tertiärnerven verlaufen teilweise percurrent, teilweise gabeln sie sich oder verzweigen sich mit geschlängeltem Verlauf; sie treten in äußerst engen Abständen auf; zum Teil können Quartärnerven von den Nerven noch höherer Ordnungen unterschieden werden, sie bilden polygonale Felder, in denen ein feinstes Nervennetz sichtbar ist.

D i s k u s s i o n : Zwei oft im Neogen Mitteleuropas auftretende Formenkreise der Gattung *Fagus* sind *Fagus attenuata* GÖPPERT 1855 und *Fagus haidingeri* KOVATS 1856 sensu KNOBLOCH 1969. Laut KNOBLOCH (1969) unterscheiden sie sich in der Form der Lamina (elliptische Form mit cuneater bis obtuser Basis bei *Fagus attenuata* GÖPPERT 1855, ovate Form mit abgerundeter, selten auch schwach cuneater und cordater Basis bei *Fagus haidingeri* KOVATS 1856 sensu KNOBLOCH 1969) und im Verlauf der Sekundärnerven, sowie in der Ausbildung der Zähne (12–15 streng parallel verlaufende Sekundärnervenpaare und acut endende Zähne bei *Fagus attenuata* GÖPPERT 1855, 9–12 Sekundärnervenpaare und abgestumpfte Zähne bei *Fagus haidingeri* KOVATS 1856 sensu KNOBLOCH 1969). Es sind jedoch Merkmalsüberschneidungen bei Blättern verschiedener Fundorte zu beobachten. Für die in Lintsching auftretenden Blätter treffen eher die Kriterien von *Fagus attenuata* GÖPPERT 1855 zu.

Für die Zuordnung der Inv.Nr. 2867/203A und 205A zu *Fagus attenuata* sprechen die Geradlinigkeit und Parallelität der Sekundärnerven, die im unteren Blattbereich auch decurrent verlaufen, sowie der Feinbau der Nervatur. Andere wichtige Bestimmungskriterien wie Blattzähne, Lamina und Sekundärnerven sind zwar bei den Objekten vereinzelt vorhanden, aber nie in Kombination, was die Objektivität der Zuordnung herabsetzt.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/201+202 (Druck und Gegendruck), 203A, 204A, 205A.

***Fagus* sp. vel *Alnus* sp.**

(Taf. 2, Fig. 5, Taf. 9, Fig. 5)

B e s c h r e i b u n g : $l > 73$ mm, $b > 48$ mm; Lamina wahrscheinlich ovata; Blattstiel 3 mm lang, dann abgebrochen, ca. 1 mm breit; Blattbasis obtus, Blattspitze fehlt, Blattrand einfach oder doppelt serrat, es sind nur drei Blattzähne erhalten, Zahn apex wahrscheinlich acut, Basalseite konvex oder gerade, Apikalseite konkav oder gerade, Sinus zwischen den Zähnen gerundet oder spitz, Zahnhöhe 0,2–1 mm; Nervatur: Mittelnerv gerade verlaufend, an der Basis 1 mm breit, zur Spitze hin kontinuierlich schmaler werdend; Sekundärnerven im unteren Bereich leicht decurrent verlaufend, ansonsten gerade, in die Zähne mündend; Abzweigungswinkel 32° – 48° , Abstand zwischen den Sekundärnerven 3–9 mm; Tertiärnerven nur teilweise erhalten, percurrent oder gegabelt percurrent, oft geknickt, manchmal geschlängelt verlaufend.

D i s k u s s i o n Von den Sekundärnerven zweigen basal öfter deutliche Nerven ab, die möglicherweise in Zwischenzähne münden, die jedoch nicht erhalten sind. Dieser dann doppelt serrate Blattrand wäre ein Indiz für die Zuordnung des Fossils zur Gattung *Alnus*. Andererseits weist der zumindest im Basisbereich auftretende decurrente und annähernd parallele Verlauf der Sekundärnerven auf die Gattung *Fagus* hin. Auch der Verlauf der Sekundärnerven, der bei *Alnus* eher percurrent, bei *Fagus* auch manchmal verzweigt ist, bringt bei diesem Fossil keine Klärung, da beide Verläufe auftreten. Ein Nervennetz höherer Ordnung, das bei *Fagus* meist feinretikulater erscheint als bei *Alnus*, fehlt.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/199A+200 (Druck und Gegendruck).

***Quercus cruciata* A. BRAUN 1851**

(Taf. 2, Fig. 12, Taf. 9, Fig. 6)

- 1851 *Quercus cruciata* A. BRAUN:76, Oehningen.
 1965 *Quercus cruciata* A. BRAUN – HANTKE:25f., Taf. 1, Fig. 1, 2, Taf. 3, Fig. 5–9, Oehningen, Tägerwilen.
 1981 *Quercus cruciata* A. BRAUN – KVACEK et WALTHER:85f., Taf. 7, Fig. 1–4, Taf. 8, Fig. 1–6, Taf. 9, Fig. 1–5, Taf. 10, Fig. 1–4, Taf. 11, Fig. 2–5, Taf. 12, Fig. 1, 3.

B e s c h r e i b u n g Blattfragment bestehend aus zwei Lappen; Lappenlänge 22–28 mm, auf Sinushöhe ca. 7 mm breit, Sinus zwischen den Lappen gerundet; die Lappen sind ganzrandig, lang zugespitzt und enden in einer dornartigen Spitze; der Lappenrand ist leistenartig verdickt; Nervatur: der Mittelnerv fehlt; die Sekundärnerven verlaufen annähernd in der Lappenmitte und münden in die Spitze; es gibt Zwischensekundärnerven, die sich vor dem Sinus zwischen zwei Lappen gabeln und deren Äste noch vor den Lappenspitzen in den verdickten Blattrand münden; der Mittelnerv sowie Nerven höherer Ordnungen sind nicht mehr vorhanden.

D i s k u s s i o n : Sehr ähnliche Blätter treten auch in den Gattungen *Ilex* und *Mahonia* auf. Diese weisen jedoch fast immer semicraspedodrome Nervatur auf, außerdem tritt nur selten eine so tiefe Lappung wie bei *Quercus cruciata* auf. Laut KVACEK et WALTHER (1981) kann zur Artabgrenzung besonders der Zwischensekundärnervenverlauf herangezogen werden (siehe oben).

M a t e r i a l : Inv.Nr. 2867/456A.

***Quercus drymeja* UNGER 1847**

(Taf. 2, Fig. 10, 11, Taf. 9, Fig. 7–9, Taf. 16, Fig. 22, 23)

1847 *Quercus drymeja* UNGER:113, Taf. 32, Fig. 1–4, Parschlug.

B e s c h r e i b u n g : $l = 85–102$ mm, durchschnittlich 93,5 mm, $b = 16–25$ mm, durchschnittlich 20 mm, Verhältnis $l/b = 4,1–4,5$, durchschnittlich 4,3; Lamina elliptisch oder lanzettlich; Blattstiel 5 mm lang, dann abgebrochen, 1 mm breit; Blattbasis acut, Blattspitze acut, Blattrand einfach serrat, Zahn apex spitz, sehr selten abgerundet, Basalseite acuminat oder konvex, Apikalseite meist konkav, selten gerade, Zähne oft häkchenförmig gekrümmt, Sinus zwischen den Zähnen gerundet, Zahnhöhe 0,3–2 mm, Abstand zwischen den Zähnen 3–10 mm; Nervatur: Mittelnerv gerade oder leicht gebogen verlaufend, an der Basis 0,5–1 mm breit, zur Spitze hin kontinuierlich schmaler werdend; die Sekundärnerven entspringen meist wechsel-, selten annähernd gegenständig, Abzweigungswinkel zwischen 35° und 68° ; sie enden in den Blätzzähnen; Nervatur höherer Ordnungen nur sehr selten und fragmentär erhalten, ein unregelmäßiges polygonales Netz bildend, in dem sich die Tertiärnerven nicht hervorheben.

D i s k u s s i o n : Typisch für diese Art sind die länglich elliptische Blattform und die zur Blattspitze und Blattbasis hin deutliche Verschmälerung. Die Zähne sind oft so fein ausgezogen, daß sie beinahe in eine Stachelspitze übergehen. Bei Inv.Nr. 2867/491 ist es fraglich, ob es sich um *Quercus drymeja* handelt, da nur ein Blattfragment erhalten ist, welches sehr verzerrt im Sediment eingebettet liegt. Die Zähne stimmen zwar mit den oben beschriebenen überein, aber eine Zuordnung nur anhand dieser ist doch etwas zweifelhaft.
M a t e r i a l : Inv.Nr. 2867/207A, 208A, 209A, 491(?).

***Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMÄSSLER 1840)**

KVACEK et WALTHER 1988

(Taf. 2, Fig. 14, Taf. 9, Fig. 10, 11, Taf. 16, Fig. 24)

1840 *Phyllites rhamnoides* ROSSMÄSSLER:35, Taf. 8, Fig. 30, 31, Staré Sédlo.

1988 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMÄSSLER) comb. nov.; KVACEK et WALTHER:404, Taf. 49–57, Textabb. 3, 4, Staré Sédlo, Kleinsaubernitz, Flörsheim, Witznitz, Borna-Ost, Linzer Schichten, Mariánské Radčice,

Brestany, Plesná, Mokrina, Kynsperk, Wiesa, Hrádek, Wackersdorf, Adendorf, Val d'Arno: Mt. Calvi.

B e s c h r e i b u n g : $l = 83$ mm (ein unvollständiges Blatt > 102 mm), $b = 34–43$ mm, durchschnittlich 38,5 mm, Verhältnis $l/b = 2,4$; Lamina elliptisch oder leicht obovat; Blattstiel 4 mm lang, dann abgebrochen, 1,5 mm breit; Blattbasis acut, Blattspitze acuminat mit abgerundeter Spitze, Blattrand ganzrandig; Nervatur: der Mittelnerv ist stark ausgebildet, an der Basis 1–1,5 mm breit; er verläuft gerade und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; die Sekundärnerven sind sehr deutlich, sie entspringen wechselständig und zeigen einen gebogenen Verlauf; ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 33° und 55° , sie nähern sich dem Blattrand an, wo sie sich möglicherweise miteinander verbinden, was jedoch aufgrund der nicht optimalen Erhaltung des Materials nur andeutungsweise zu sehen ist. Nervatur höherer Ordnungen ist nicht mehr vorhanden.

D i s k u s s i o n Typisch für *Trigonobalanopsis rhamnoides* sind die leicht abgesetzte, acuminate Blattspitze, die Ganzrandigkeit und die bogenläufigen Sekundärnerven, die eine camptodrome Nervatur bilden.

M a t e r i a l Inv.Nr. 2867/210, 211A.

4. 9. Betulaceae

***Alnus julianiformis* (STERNBERG 1823) KVACEK et HOLY 1974**

(Taf. 2, Fig. 13, Taf. 3, Fig. 2, Taf. 10, Fig. 1–3, 6, Taf. 16, Fig. 26, 27)

1823 *Phyllites julianaeformis* STERNBERG:37, 39, Taf. 36, Fig. 2, Böhmen.

1981 *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVACEK et HOLY - KNOBLOCH et KVACEK:98, Taf. I, Fig. 1–3, 5, 8, 9, Taf. II, Fig. 1–3, Lintsching.

B e s c h r e i b u n g : $l = 37–86$ mm, durchschnittlich 56,7 mm, $b = 24–41$ mm, durchschnittlich 30,3 mm, Verhältnis $l/b = 1,3–2,2$, durchschnittlich 1,9; Lamina elliptisch; Blattstiel 12–15 mm lang, ca. 1 mm breit (max. Breite bei einem anderen unvollständigen Blattstiel 1,9 mm); Blattbasis meist acut, selten obtus, Blattspitze meist acut, manchmal abgerundet, selten obtus, Blattrand serrat mit Zwischenzähnen, Zahn apex acut mit abgerundeter Spitze oder obtus, Basalseite konvex, gerade oder konkav, Apikalseite konkav, gerade oder konvex, Sinus zwischen den Zähnen spitz oder gerundet, Zahnhöhe max. 1 mm, Abstand zwischen den Zähnen 2–6 mm; Nervatur: der Mittelnerv verläuft gerade, er ist an der Basis ca. 1 mm breit; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, sie verlaufen gerade oder leicht gebogen; der Abstand zwischen ihnen beträgt 3–11 mm, ihr Abzweigungswinkel zwischen 24° und 63° , sie münden in die Hauptzähne; in Randnähe zweigen von den Sekundärnerven basal deutliche Nerven ab, die in den Zwischenzähnen

enden; die Tertiärnerven verlaufen percurrent, manchmal gabeln sie sich; Nerven höherer Ordnungen bilden ein feines polygonales Netz, das stellenweise noch gut erhalten ist.

D i s k u s s i o n Bei dieser Art treten häufig eher kleinere Blattformen auf. Typisch sind auch die relativ zahlreichen, randlich und basal von den Sekundärnerven abzweigenden Nerven, welche die Zwischenzähne versorgen. KNOBLOCH et KVACEK (1976) beschreiben Blätter mit bis zu 4 Zwischenzähnen, normalerweise sind es 2 bis 3 zwischen einem Sekundärnervenpaar. KVACEK et HOLY (1974) beschrieben Kutikeln von *Alnus julianiformis* und konnten so eine deutliche Abgrenzung vom morphologisch ähnlichen *Alnus japonica* erzielen. Vom soziologischen Standpunkt her bezeichnen sie *Alnus julianiformis* als ein typisches Element der Mixed Mesophytic Forests.

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/212A, 213, 214, 215, 216, 217, 218A, 241+253 (Druck und Gegendruck).

***Alnus gaudinii* (HEER 1859) KNOBLOCH et KVACEK 1976**

(Taf. 3, Fig. 1, Taf. 10, Fig. 4, Taf. 16, Fig. 25)

1859 *Rhamnus gaudini* HEER:79, Taf. 124, Fig. 4–15, Taf. 125, Fig. 1, 7, 13, Monod, Eriz.

1976 *Alnus gaudini* (HEER) KNOBLOCH et KVACEK:33, Taf. 6, Fig. 1, 3, Taf. 7, Fig. 1, 5, Taf. 13, Fig. 4, Taf. 15, Fig. 1–4, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 17, Taf. 16, Fig. 1–5. Oder 1, 2a, 2d, Oswald-Mulde.

B e s c h r e i b u n g: $l = 75$ mm, $b = 28$ mm, Verhältnis $l/b = 2,7$; Lamina elliptisch, Blattstiel 19 mm lang und 1,3 mm breit; Blattbasis acut, Blattspitze acut, Blattrand serrat, Zahnapex acut, Basalseite in Basisnähe acuminat, zur Blattspitze hin manchmal gerade, Apikalseite meist gerade, sehr selten konkav oder konvex, Sinus zwischen den Zähnen in Basisnähe oft gerundet, in Spitzennähe eher spitz, Zahnhöhe max. 1 mm, Abstand zwischen den Zähnen 2–6 mm; Nervatur: der Mittelnerv ist nicht stark ausgebildet, im Bereich der Blattspitze besonders zart, er verläuft gerade; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, in Mittelnervnähe zeigen sie einen geraden oder leicht gebogenen Verlauf, in Randnähe eher geschlängelten; dort verzweigen sie sich meist, wobei ein Ast in einen Blattzahn mündet, der andere sich mit einem Tertiärnerv verbindet und sich in das feine Nervennetz eingliedert; der Abzweigungswinkel der Sekundärnerven beträgt zwischen 35° und 55° ; die Tertiärnerven verlaufen geschlängelt, sie gabeln oder verzweigen sich manchmal; zwischen ihnen befindet sich ein noch recht gut erhaltenes Quartärnervennetz.

D i s k u s s i o n Bei *Alnus gaudinii* treten eher langgestrecktere Blattformen auf als bei *Alnus julianiformis*. Die Anzahl der Zwischenzähne ist generell etwas geringer, die Blattzähne treten meist in größeren Abständen auf.

M a t e r i a l: Inv. Nr. 2867/219.

***Alnus* sp.**

(Taf. 3, Fig. 3–5, 8, Taf. 10, Fig. 5, 7, 10, 11, Taf. 16, Fig. 21)

B e s c h r e i b u n g: $l = 30$ –108 mm, durchschnittlich 54,9 mm, $b = 17$ –70 mm, durchschnittlich 33,6 mm, Verhältnis $l/b = 1,1$ –2,6, durchschnittlich 1,8; Lamina ovat oder elliptisch, sehr selten rundlich oder obovat; Blattstiel max. 35 mm lang, max. 2 mm breit, meist gerade, selten gebogen; Blattbasis obtus oder acut, selten gerundet, Blattspitze acut, selten obtus oder gerundet, Blattrand doppelt serrat, manchmal ist der Blattrand in Basisnähe ganzrandig, Zahnapex acut (auch mit abgerundeter Spitze) oder obtus, Basalseite konkav, gerade oder konvex, Apikalseite gerade, konvex oder konkav, Sinus zwischen den Zähnen spitz oder gerundet, Zahnhöhe max. 1 mm, die Zwischenzähne haben ca. die gleiche Größe wie die Hauptzähne; Nervatur: der Mittelnerv ist deutlich ausgebildet und verläuft meist gerade; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, nur äußerst selten auch einige Paare annähernd gegenständig; sie verlaufen fast immer gebogen, nur selten gerade; ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 27° und 83° , sie enden in den Hauptzähnen; im Randbereich zweigen von den Sekundärnerven basal Nerven ab, die in die Zwischenzähne münden; die Tertiärnerven verlaufen oft streng percurrent oder gegabelt percurrent, meist gerade oder leicht gebogen; sie „knicken“ zum Teil ca. in der Mitte ihres Verlaufes ab; Nerven höherer Ordnungen sind manchmal gut erhalten, sie bilden Queranastomosen zwischen den Tertiärnerven oder ein feines polygonales Netz.

D i s k u s s i o n: Die artliche Bestimmung von Blättern der Gattung *Alnus* nur anhand morphologischer Kriterien ist nur in den seltensten Fällen möglich. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß die hier unter *Alnus* sp. zusammengefaßten Fossilien unterschiedlichen Arten angehören. Eine Differenzierung aber, die auch einer kritischen Betrachtung standhalten könnte, ist nicht möglich.

Es wurden absichtlich sehr unterschiedliche Blätter abgebildet, um die Variationsbreite zu dokumentieren. Das Blatt Inv.Nr. 2867/242 (Taf. 3, Fig. 3) unterscheidet sich von den restlichen durch die geringere Anzahl, die weiter entfernten und stärker gebogenen Sekundärnerven. An der Blattspitze ist es taphonomisch verändert. Für die Zuordnung zu *Alnus* spricht die Ausbildung des Blattrandes und der Tertiärnerven.

M a t e r i a l: Inv.Nr. 2867/71C, 155B, 169B, 221+287 (Druck und Gegendruck), 222, 223, 224, 225A, 226, 227, 228, 229+230 (Druck und Gegendruck), 231, 232, 233A, 234, 235A, 236, 237, 238+301A (Druck und Gegendruck), 239, 240, 242+274 (Druck und Gegendruck), 243A, 244, 245A, 246A, 247A, 248A, 249A, 249B, 250A, 251A, 252, 254, 255, 256, 259, 261A, 265+266 (Druck und Gegendruck), 267, 269, 270, 271, 272, 273, 275, 276, 277A, 278, 279A, 280, 281, 282A, 283, 284, 285, 286,

288, 289, 290A, 297+298 (Druck und Gegendruck), 299, 300A, 302, 310, 376A, 424A, 510.

Alnus sp. – Strobili

(Taf. 3, Fig. 6, 7, Taf. 10, Fig. 8, 9, Taf. 16, Fig. 28)

Beschreibung: $l = 10\text{--}28$ mm, durchschnittlich 16,8 mm, $b = 8\text{--}14$ mm, durchschnittlich 11,2 mm, Verhältnis $l/b = 1,2\text{--}2,7$, durchschnittlich 1,5; ovate, rundliche oder oblonge Fruchtstandform; der Stiel, auf dem die Strobili sitzen, ist bis zur nächsten Verzweigung 3–32 mm lang und 1,6–3 mm breit; die meisten Strobili sind noch geschlossen, nur vereinzelte bereits offen; einige zeigen sich in Aufsicht, sodaß man die Schuppen frontal betrachtet, einige im Längsschnitt; die Schuppen bilden so gesehen eine „Radiärriefung“
Diskussion: Wie bei den diversen *Alnus*-Blättern ist es auch bei den Strobili möglich, daß sie verschiedenen Arten angehören. Besonders Inv.Nr. 2867/293A unterscheidet sich von den anderen Objekten durch die Größe und die langgestreckte Form, sowie auch in der Oberflächenstruktur, die etwas feiner „granuliert“ erscheint.

Material Inv.Nr. 2867/45B, 257A, 258A, 260, 261B, 262+263 (Druck und Gegendruck), 264, 291A, 292A, 293A, 294, 295, 296.

Betulaceae gen. et sp. indet.

(Taf. 3, Fig. 9, Taf. 10, Fig. 13, Taf. 16, Fig. 30)

Beschreibung: $l = 37$ mm, $b = 29$ mm, Verhältnis $l/b = 1,3$; Lamina ovat; Blattstiel max. 13 mm lang und 1 mm breit; Blattbasis obtus, Blattspitze acut, Blattrand nur bei 2867/305 und 306 erhalten, doppelt serrat, Zahn apex acut, Basalseite konvex oder gerade, Apikalseite gerade, konkav oder konvex, Sinus zwischen den Zähnen spitz, Zahnhöhe max. 0,8 mm, die Hauptzähne sind generell etwas höher und breiter ausgebildet als die Zwischenzähne; Nervatur: der deutlich ausgebildete Mittelnerv verläuft gerade oder leicht gebogen; die Sekundärnerven entspringen meist wechselständig oder selten annähernd gegenständig unter Abzweigungswinkeln von $30^\circ\text{--}71^\circ$; sie verlaufen in Basisnähe eher gerade, in Spitzennähe leicht gebogen und enden in den Hauptzähnen; in Randnähe zweigen sowohl nach unten als auch nach oben deutliche Nerven ab, die in die Zwischenzähne münden; in Mittelnervnähe zweigen von manchen Sekundärnerven feinere Nerven ab, welche zum Mittelnerv hinziehen und als eine Art Zwischensekundärnerven angesprochen werden könnten; sie verlaufen geschlängelter und unregelmäßiger als die Sekundärnerven; die wenigen erhaltenen Tertiärnerven verlaufen in Randnähe percurrent und verbinden jeweils zwei Sekundärnerven oder einen Sekundärnerv mit einem davon abzweigenden Nerv, welcher in einen Zwischenzahn mündet. Nervatur höherer Ordnungen ist nicht vorhanden.

Diskussion: Die wenigen und noch dazu oft sehr fragmentär erhaltenen Merkmale wie Lamina, Blattbasis und -spitze sowie Randbeschaffenheit sind innerhalb der Betulaceen weder eindeutig gattungsnach artspezifisch (vgl.: FERGUSON 1971, S. 248). Die Feinnervatur, die in diesem Fall jedoch kaum erhalten ist, würde laut MEYERHOFF (1952) die Möglichkeit einer Zuordnung in den Gattungsbereich bieten, wobei aber wiederum anzumerken ist, daß bestimmte Merkmale bei einzelnen Gattungen zwar häufiger auftreten, bei anderen jedoch nicht auszuschließen sind, was eine Differenzierung mit Hilfe dieser Strukturen ebenfalls fragwürdig erscheinen läßt.

Material: Inv.Nr. 2867/304, 305+306 (Druck und Gegendruck), 447.

4.10. Myricaceae

Myrica vindobonensis (ETTINGSHAUSEN 1851)

HEER 1856

(Taf. 3, Fig. 11, 12, Taf. 11, Fig. 1)

- 1851 *Dryandra vindobonensis* ETTINGSHAUSEN:18, Taf. 3, Fig. 6, Inzersdorf.
 1856 *Myrica* (*Comptonia*) *vindobonensis* HEER:34, Taf. 70, Fig. 5, 6, Oeningen.
 1996 *Myrica vindobonensis* (ETTINGSH.) HEER – BUZEK, HOLY et KVACEK:15, Taf. 5, Fig. 4, Sokolov Basin – Dukla Mine.
 1996 *Myrica vindobonensis* (ETTINGSH.) HEER – KNOBLOCH et KVACEK:57, Taf. 12, Fig. 2, 5–8, Taf. 14, Fig. 10, Olesnik, Mydlovary.

Beschreibung $l = \text{ca. } 57$ mm, $b = 15$ mm, Verhältnis $l/b = 3,8$; Lamina elliptisch mit einigen eingeschnittenen Lappen; Blattstiel fehlt; Blattbasis acut, Blattspitze acut, Blattrand: die Lappen sind in der Blattmitte am tiefsten eingeschnitten und zwar bis zu max. 5 mm, zum Spitzen- und Basisbereich hin werden die Lappen weniger tief; zusätzlich sind kleine Zähne vorhanden; Zahn apex meist obtus, selten acut, Basalseite konvex, Apikalseite konvex oder gerade, Sinus zwischen den Zähnen spitz, Zahnhöhe max. 0,5 mm, Abstand zwischen den Zähnen max. 6 mm, im Basisbereich der Einschnitte ist der Blattrand manchmal nur leicht gewellt; Nervatur: der Mittelnerv verläuft ganz schwach „S“-förmig; es sind nur sehr wenige und schlecht erhaltene Sekundärnerven vorhanden; sie verlaufen gebogen und verbinden sich bogig vor der Lappenbucht; vom Bogen weg zieht wahrscheinlich eine Nerville zum Rand der Bucht; der Abzweigungswinkel der Sekundärnerven beträgt $30^\circ\text{--}40^\circ$, Nerven höherer Ordnungen sind nicht vorhanden.

Diskussion Die Randausbildung bei *Myrica vindobonensis* kann sehr unterschiedlich sein. Ähnliche Blätter, wenn nicht sogar identische, wurden auch als *Myrica oehningensis* (A. BRAUN) HEER (1856, 1859) beschrieben.

Material 2867/85+86 (Druck und Gegendruck), 87.

4.11. Ulmaceae

Ulmus sp.

(Taf. 3, Fig. 13, 14, Taf. 11, Fig. 2, Taf. 16, Fig. 29)

Beschreibung: l = 67–95 mm, durchschnittlich 81 mm, b = 26–43 mm, durchschnittlich 33,3 mm, Verhältnis l/b = 1,8–2,2, durchschnittlich 2; Lamina ovat oder elliptisch; Blattstiel max. 18 mm lang, dann abgebrochen, 1,8 mm breit; Blattbasis obtus asymmetrisch oder acut, Blattspitze acut, Blattrand doppelt serrat, Zahn apex acut, Basalseite gerade, schwach konvex, selten schwach acuminat oder konkav, Apikalseite gerade, schwach konvex oder konkav, Sinus zwischen den Zähnen meist spitz oder selten gerundet, Zahnhöhe max. 3 mm, Abstand zwischen den Zähnen ca. 2 mm; Nervatur: Mittelnerv an der Basis max. 1 mm breit, gerade verlaufend oder leicht geschlängelt, zur Spitze hin kontinuierlich an Breite abnehmend; die Sekundärnerven entspringen wechsel- oder nicht exakt gegenständig, verlaufen leicht gebogen oder gerade und enden in den Hauptzähnen; ihr Abzweigungswinkel beträgt 22°–79°; von den Sekundärnerven zweigen in Randnähe basal Nerven ab, die in Zwischenzähne oder den Sinusrand münden; die Tertiärnerven verlaufen percurrent oder gegabelt und weisen in der Mitte oft einen „Knick“ auf, der Abstand zwischen den Tertiärnerven beträgt ca. 1 mm; Nerven höherer Ordnungen sind nur fragmentär vorhanden.

Diskussion Eindeutig zur Gattung *Ulmus* zu stellen, sind die Fossilien auf den Handstücken 2867/307 und 309. Beide weisen eine deutlich asymmetrische Blattbasis auf, die Blätterzähne sind eher grob und spitz ausgebildet. Die anderen Fossilien können nicht eindeutig zugeordnet werden; sie könnten aber noch in den Variationsbereich, der bei der Gattung *Ulmus* auftritt, hineinfallen.

Material 2867/307, 308(?), 309, 311(?), 509(?).

Zelkova zelkovifolia (UNGER 1843) BUZEK et KOTLABA in KOTLABA 1963

(Taf. 3, Fig. 15, Taf. 11, Fig. 3, Taf. 16, Fig. 31)

- 1843 *Ulmus zelkovaefolia* UNGER:94 f., Taf. 24, Fig. 7–13, Taf. 26, Fig. 7, 8, Parschlug.
 1851 *Planera Ungerii* ETTINGSHAUSEN:14f., Taf. 2, Fig. 9, Hernals.
 1952 *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV. – BERGER:99, Abb. 75–80, Vösendorf.
 1952 *Zelkova praelonga* (UNG.) n. comb. – BERGER:99, Abb. 81, 82, Vösendorf.
 1953 *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV. – BERGER:145, Abb. 11, 12, Hernals.
 1953 *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV. – BERGER et ZABUSCH:236f., Abb. 18–32, Türkenschanze.
 1953 *Zelkova praelonga* (UNG.) BERGER – BERGER et ZABUSCH: 237, Abb. 33–38, Türkenschanze.

1955 *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV. – BERGER:97, Abb. 89–100, Laaerberg.

1955 *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV. – BERGER:77, Abb. 14, Vösendorf.

1955 *Zelkova praelonga* (UNG.) BERGER – BERGER:77, Abb. 15, Vösendorf.

1978 *Zelkova* cf. *zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – KNOBLOCH:165, Taf. 34, Fig. 7, Neusiedl/See.

1986 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – KOVAR:208, Ebersbrunn.

1988 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – KOVAR-EDER:43f., Taf. 3, Fig. 11–15, Ebersbrunn, Großenreith.

1995 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – KOVAR-EDER, HABLY et DEREK:329, Taf. 3, Fig. 11, Neuhaus.

Beschreibung: l = 27 mm, b = 14 mm, Verhältnis l/b = 1,9; Lamina ovata; Blattstiel 1,3 mm lang, dann abgebrochen, 0,7 mm breit; Blattbasis obtus oder gerundet, Blattspitze acut, Blattrand simpel serrat, Zahn apex acut oder obtus, Basalseite konvex, Apikalseite konvex oder gerade, Sinus zwischen den Zähnen spitz, Zahnhöhe max. 1,5 mm, Abstand zwischen den Zähnen max. 4 mm; Nervatur: der relativ deutlich sichtbare Mittelnerv verläuft gerade; die Sekundärnerven sind nur sehr fragmentär erhalten, sie entspringen wahrscheinlich annähernd gegenständig und münden in die Blätterzähne; ihr Abzweigungswinkel beträgt 38°, 41°, 48°

Diskussion *Zelkova zelkovifolia* ist ein charakteristisches, oft auch häufiges Element miozäner Blattvergesellschaftungen. Typisch sind die großen, breitbasigen Blätterzähne, in die jeweils ein Sekundärnerv oder ein davon abzweigender Nerv mündet. Auffallend ist, daß in Lintsching nur zwei sehr kleine Blätter gefunden wurden.

Material 2867/506, 507.

Celtis sp.

(Taf. 5, Fig. 5, Taf. 14, Fig. 2)

Beschreibung l = ca. 60 mm, b = 21 mm, Verhältnis l/b = 2,9; Lamina ovata; Blattstiel fehlt, Blattbasis obtus asymmetrisch, Blattspitze acut, Blattrand serrat, Zahn apex oft obtus, selten acut, Basalseite konvex oder selten gerade, Apikalseite konvex oder gerade, Sinus zwischen den Zähnen spitz oder gerundet, Zahnhöhe 0,1–0,8 mm; Nervatur: basal acrodrom, Mittelnerv an der Basis ca. 1 mm breit, nach rechts gebogener Verlauf, zur Spitze hin sehr zart werdend; die Sekundärnerven entspringen abgesehen vom ersten Paar wechselständig mit Abzweigungswinkeln zwischen 31° und 64°, sie zeigen gebogenen und teilweise auch geschlängelten Verlauf, knapp vor dem Blattrand verbinden sie sich schlingenartig; von diesen Schlingen zweigen seitlich Nerven ab, die in die Blätterzähne münden; die Tertiärnerven verlaufen gebogen, geknickt oder geschlängelt, sie verbinden zwei Sekundärnerven miteinander oder in Mittelnervnähe einen Sekundärnerv mit dem Mittelnerv; teilweise sind noch

Nerven höherer Ordnungen erhalten, die sehr fein ausgebildet sind und ein polygonales Netz aufbauen.
D i s k u s s i o n Typisch für *Celtis* sind die asymmetrische Blattbasis, die basal acrodrome Nervatur, der brochidodrome Verlauf der Sekundärnerven, die vom Mittelnerv nahezu rechtwinkelig abzweigenden Tertiärnerven und die Randzähnelung, die an der stärker gekrümmten Seite basisnäher beginnt als auf der gegenüberliegenden. Ähnliche Blätter sind vom Randecker Maar bekannt, sie besitzen jedoch nicht eine so lang ausgezogene Blattspitze.

M a t e r i a l: 2867/469A.

Ulmaceae gen. et sp. indet.

(Taf. 3, Fig. 16, Taf. 11, Fig. 4)

B e s c h r e i b u n g $l = 52$ mm, $b = 17-30$ mm, durchschnittlich 23,5 mm, Verhältnis $l/b = 1,7-3$, durchschnittlich 2,4; Lamina ovata; Blattstiel fehlt; Blattbasis obtus asymmetrisch, Blattspitze acut, Blattrand nur bei 2867/313 teilweise erhalten, doppelt serrat, Zahn apex acut, Basalseite meist gerade, selten schwach konkav oder konvex, Apikalseite meist gerade, selten schwach konkav, Zahnhöhe max. 0,8 mm, Abstand zwischen den Zähnen ca. 1–2 mm; Nervatur: der deutlich ausgebildete Mittelnerv verläuft gerade, er ist an der Basis 0,4 mm breit und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; die meist wechselständig und nur selten annähernd gegenständig entspringenden Sekundärnerven verlaufen gerade bzw. in Basisnähe leicht decurrent, sie stehen dicht in Abständen zwischen 2 und 5 mm und münden in die Blätterzähne; ihr Abzweigungswinkel beträgt $34^{\circ}-64^{\circ}$. Nervatur höherer Ordnungen ist nicht mehr erhalten.

D i s k u s s i o n Die asymmetrische Blattbasis und die zum Teil noch vorhandene Zähnelung ermöglichen die Zuordnung dieser Fossilien zur Familie der Ulmaceen. Die mangelhafte Erhaltung verhindert jedoch eine detailliertere Klassifizierung.

M a t e r i a l: 2867/206, 313.

4.12. Juglandaceae

Carya serraefolia (GÖPPERT 1855) KRÄUSEL 1921

(Taf. 4, Fig. 1, Taf. 11, Fig. 5, 6, Taf. 16, Fig. 35)

1855 *Quercus serraefolia* GÖPPERT:17, Taf. 5, Fig. 14, Schosnitz (Sosnica).

1921 *Carya serraefolia* (GÖPP.) KRÄUSEL:389f., Taf. 5, Fig. 2, Ruppertsdorf.

1933 *Carya serraefolia* (GÖPP.) KRÄUSEL – MENZEL:13, Taf. 2, Fig. 4, Niederlausitz.

B e s c h r e i b u n g $l = 105$ mm, $b = 20-35$ mm, durchschnittlich 27,5 mm, Verhältnis $l/b = 3$; Lamina elliptisch, schwach obovat; Blattstiel 1,5 mm lang, dann abgebrochen, 3 mm breit; Blattbasis acut, Blattspitze acut, Blattrand doppelt serrat, Zahn apex acut, Basalseite gerade, manchmal konkav oder acuminat, Apikalseite gerade, manchmal konkav oder konvex, Sinus

zwischen den Zähnen meist spitz, selten gerundet, Zahnhöhe max. 1 mm, Abstand zwischen den Zähnen max. 3 mm; Nervatur: der deutlich ausgeprägte Mittelnerv verläuft gerade, er ist an der Basis bis zu 1 mm breit und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; die Sekundärnerven zweigen teils wechsel-, teils annähernd gegenständig ab, verlaufen in Mittelnervnähe gerade oder leicht gebogen, in Blattrandnähe gabeln sie sich auf; die einzelnen Äste zeigen „S“-förmigen Verlauf und münden in die Zähne; der Abzweigungswinkel der Sekundärnerven beträgt in Basisnähe ca. 90° , zur Blattspitze hin nimmt er bis auf 35° ab; die Tertiärnerven verlaufen manchmal percurrent mit einem „Knick“ in der Mitte, manchmal gabeln sie sich auf und bilden ein grobmaschiges Netz.

D i s k u s s i o n Die im Basisbereich sehr flach abzweigenden Sekundärnerven und die kleinen Sägezähne machen die Zuordnung zu dieser Art relativ eindeutig. Von den Sekundärnerven, die in den kleinen Zähnen enden, zweigen basal Seitenäste ab, die ebenfalls in Blätterzähne münden. Typisch ist auch, daß die Sekundärnerven am Ende einen „S“-förmigen Verlauf zeigen.

M a t e r i a l 2867/325, 326+327A (Druck und Gegendruck).

***Carya* sp. vel *Cyclocarya* sp.**

(Taf. 4, Fig. 2–4, Taf. 11, Fig. 7–9, Taf. 16, Fig. 34)

B e s c h r e i b u n g $l = 52-53$ mm (ein unvollständiges Blatt ist vorhanden mit $l > 98$ mm), durchschnittlich 52,5 mm, $b = 16-42$ mm, durchschnittlich 23,3 mm, Verhältnis $l/b = 2-2,8$, durchschnittlich 2,4; Lamina lanzettlich, elliptisch oder länglich ovata; Blattstiel 9–15 mm lang und ca. 1 mm breit; Blattbasis acut, Blattspitze acut, Blattrand doppelt serrat, Zahn apex acut, manchmal mit abgerundeter Spitze, Basalseite gerade, konkav oder konvex, Apikalseite gerade, konkav oder selten konvex, Winkel zwischen den Zähnen spitz, nur sehr selten gerundet, Zahnhöhe max. 1 mm, Abstand zwischen den Zähnen 1–3 mm; Nervatur: der deutlich ausgebildete Mittelnerv verläuft gerade oder leicht gebogen, an der Basis ist er max. 1 mm breit und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; die Sekundärnerven zweigen meist wechsel-, selten annähernd gegenständig ab und münden in die Hauptzähne; sie verlaufen teils gerade, teils gebogen und gabeln sich vor dem Blattrand manchmal auf; die Gabeläste enden in den Zwischenzähnen; der Abzweigungswinkel der Sekundärnerven beträgt zwischen 38° und 79° ; Nerven höherer Ordnungen sind nicht erhalten.

D i s k u s s i o n: Bei der Gattung *Cyclocarya* treten gegenüber der Gattung *Carya* generell weniger Zwischenzähne auf. Die Endung der Sekundärnerven erfolgt nicht „S“-förmig, auch ihr Abzweigungswinkel ist nicht so flach. Die Zuordnung dieses Materials ist deswegen so schwierig, weil die wesentlichen Merk-

male nicht immer eindeutig ausgeprägt sind bzw. der Erhaltungszustand dies nicht gestattet.

M a t e r i a l: 2867/150C(?), 199B, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323A, 324A, 328, 329, 330, 331, 332A, 333A, 334, 335A, 365B, 460.

Engelhardia macroptera (BRONGNIART 1828)

UNGER 1866 - *Involucrum*

(Taf. 4, Fig. 7, Taf. 11, Fig. 10, Taf. 16, Fig. 32)

1828 *Carpinus macroptera* BRONGNIART:48, Taf. 3, Fig. 6, Armissan.

1866 *Engelhardia macroptera* (BRONGN.) comb. nov.; UNGER: 52, Taf. 16, Fig. 9–11, Parschlug.

B e s c h r e i b u n g: Frucht elliptisch (liegend); $l = 7$ mm, $b = 3,5$ mm; das linke Segment des dreiteiligen Tragblattes fehlt, das mittlere ist ca. 25 mm lang und max. 7 mm breit, das rechte 18 mm lang und ebenfalls 7 mm breit; die Spitze beider Segmente ist obtus bzw. beinahe gerundet ausgebildet, ihr Blattrand ganzrandig; im rechten Segment gibt es einen Hauptnerv, der an der Basis ca. 0,5 mm breit ist und zur Spitze hin sehr zart wird; die Sekundärnerven entspringen teils wechsel-, teils annähernd gegenständig und verbinden sich jeweils mit dem darüberliegenden bogig; zwischen den Sekundärnerv gehen vom Hauptnerv Zwischensekundärnerven weg, die sich mit Tertiärnerven verbinden; die Tertiär- und Quartärnerven bilden ein Netz, das sehr fein ausgeprägt ist, aber aus relativ groben Maschen besteht; das mittlere Segment besitzt einen Hauptnerv, der an der Basis ca. 0,7 mm breit ist, links und rechts von diesem gibt es zusätzlich zwei deutlich ausgebildete Nerven, die jedoch nicht bis zur Spitze laufen, sondern sich ca. in der Blattmitte mit einem Sekundärnerv bogig verbinden; der Rest der Nervatur gestaltet sich so wie beim rechten Segment.

D i s k u s s i o n Dem Tragblatt, das zu einem Flugorgan umgebildet ist, kommt eine große verbreitungsbiologische Bedeutung zu. Es ist daher möglich, daß diese Frucht durch den Wind vertragen eine größere Transportstrecke zurücklegte als manche andere Fossilien dieser Fundstelle und eher aus dem Hinterland stammt.

In dieser Fundstelle wie auch in einigen anderen (z. B. Gabbro) treten zwar *Engelhardia*-Involucurenreste auf, jedoch keine Blätter.

M a t e r i a l: 2867/315.

Juglandaceae gen. et sp. indet.

(Taf. 4, Fig. 5, 6, Taf. 11, Fig. 11, 12,

Taf. 16, Fig. 33)

B e s c h r e i b u n g $l = 63$ mm (bei einem unvollständig erhaltenen Blatt > 106 mm), $b = 28$ – 44 mm, durchschnittlich 34 mm, Verhältnis $l/b = 2,25$; Lamina ovat oder elliptisch; Blattstiel fehlt; Blattbasis gerundet und leicht asymmetrisch, Blattspitze acut, Blattrand ganzrandig; Nervatur: der deutlich ausge-

bildete Mittelnerv verläuft leicht gebogen, ist an der Basis 1,2 mm breit und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; die Sekundärnerven entspringen meist wechsel-, selten annähernd gegenständig in Abständen zwischen 1,5–9 mm; sie verlaufen gerade oder gebogen und verbinden sich vor dem Blattrand schlingenförmig; ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 43° und 82° ; es gibt einige Zwischensekundärnerven, die sich mit Tertiärnerven verbinden; die Tertiärnerven sind nur selten erhalten, sie verlaufen unruhig geschlängelt.

D i s k u s s i o n Die asymmetrische Basis und der Nervaturverlauf machen eine Stellung der Fossilien bei der Familie der Juglandaceen wahrscheinlich. Bemerkenswert ist die Ganzrandigkeit der Fiederblättchen.

M a t e r i a l 2867/314, 316A, 432.

4.13. Sapindaceae

Sapindus falcifolius A. BRAUN 1845 ex

ETTINGSHAUSEN 1853

(Taf. 4, Fig. 8, Taf. 11, Fig. 13)

1845 *Juglans falcifolius* A. BRAUN:87, Öhningen.

1853b *Sapindus falcifolius* A. BRAUN – ETTINGSHAUSEN:809, Taf. 4, Fig. 1.

B e s c h r e i b u n g: $l = 67$ mm, dann abgebrochen, $b = 24$ mm; Lamina oblong mit einer Krümmung am rechten Blattrand nach rechts an der an sich breitesten Stelle; Blattstiel 4,5 mm lang, dann abgebrochen, ca. 1,5 mm breit; Blattbasis schwach asymmetrisch obtus, Blattspitze fehlt, Blattrand ganzrandig; Nervatur: der deutlich ausgebildete Mittelnerv ist an der Basis ca. 1 mm breit; er verläuft gerade und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, sie verlaufen in Mittelnervnähe annähernd gerade oder nur schwach gebogen, gabeln sich vor dem Blattrand und jeweils zwei aufeinanderfolgende verbinden sich schlingenartig; ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 58° und 69° ; es treten zwischen den Sekundärnerven bis zu fünf Zwischensekundärnerven auf, die gerade oder leicht geschlängelt verlaufen und sich anschließend mehr oder weniger weit vom Rand entfernt untereinander oder mit Sekundärnerven verbinden; Nerven höherer Ordnungen nur fragmentär erhalten.

D i s k u s s i o n Die in der Literatur als *Sapindus falcifolius* klassifizierten Blätter werden äußerst unterschiedlich beschrieben. Die auch beim Objekt von Lintsching sehr auffälligen und zahlreichen Zwischensekundärnerven sowie Sekundärnerven, die zuerst mehr oder weniger parallel und fast geradlinig auf den Blattrand zulaufen und sich erst dann aufwärts krümmen und sich im engen Bogen verbinden, werden weder in BERGER et ZABUSCH (1953), noch in BUZEK (1968) oder HANTKE (1954) ausdrücklich als auffälliges Merkmal erwähnt. Nur RÜFFLE (1963) geht kurz auf die bemerkenswert große Anzahl von Zwischensekundär-

nerven ein. Eine Revision, welche Fossilien nun wirklich dieser Art angehören, wäre dringend nötig.

M a t e r i a l: 2867/186.

4.14. Aceraceae

Acer tricuspidatum BRONN 1838

(Taf. 4, Fig. 9–11, Taf. 11, Fig. 14–16, Taf. 12, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 36)

- 1825 *Phyllites trilobatus* STERNBERG:42, Taf. 50, Fig. 2, Teplice.
 1838 *Acer tricuspidatum* BRONN:Taf. 35, Fig. 10a, b, Salzhau-
 sen.
 1955 *Acer trilobatum* A. BR. – BERGER:102, Abb. 141, Laaer-
 berg.
 1981 *Acer tricuspidatum* BRONN – KNOBLOCH et KVACEK:100,
 Taf. VII, Fig. 6, Lintsching.
 1986 *Acer tricuspidatum* BRONN – KOVAR:208. Großenreith,
 Lohnsburg.
 1988 *Acer tricuspidatum* BRONN – KOVAR-EDER:49, Taf. 11,
 Fig. 12, 13, Taf. 12, Fig. 2, Lohnsburg, Großenreith.
 1990 *Acer tricuspidatum* BRONN – KOVAR-EDER et KRÄINER:
 21f., Taf. 4, Fig. 1–6, Abb. 5/2–5, Wörth.
 1991 *Acer tricuspidatum* BRONN – KOVAR-EDER et KRÄINER:
 741, Reith.
 1994 *Acer tricuspidatum* BRONN – KOVAR-EDER et al.:351, Taf.
 1, Fig. 4, Tab. 5, Wörth.
 1995 *Acer tricuspidatum* BRONN – KOVAR-EDER, HABLY et
 DEREK:329, Taf. 4, Fig. 1–7, Neuhaus.

B e s c h r e i b u n g Lamina palmat dreilappig; Blattstiel 38–67 mm lang, am Ansatz 1,5–3,5 mm breit, dann durchlaufend ca. 1 mm breit; Blattbasis gerundet oder obtus, Lappenspitzen acut, der Mittellappen ist deutlich größer ausgebildet als die Seitenlappen, das längste, jedoch unvollständige Stück ist 72 mm lang, die Breite des Mittellappens beträgt auf Sinushöhe 17–34 mm, durchschnittlich 23,5 mm; die Seitenlappen sind 15–72 mm lang, durchschnittlich 38,7 mm und 4–23 mm breit; die Bucht zwischen den Lappen ist gerundet oder spitz; Blattrand doppelt serrat, Zahn apex meist acut, manchmal mit abgerundeter Spitze, manchmal obtus, Basal- und Apikalseite gerade, leicht konvex oder konkav, Sinus zwischen den Zähnen spitz oder gerundet, Zahnhöhe max. 2 mm, meist jedoch < 1 mm; Nervatur: basal actinodrom, an der Blattbasis entspringen drei Hauptnerven unter Winkeln von 25°–51° (bezogen auf den mittleren), die in die Lappenspitzen ziehen; die aus den Hauptnerven meist wechsel- und nur selten annähernd gegenständig entspringenden Sekundärnerven verlaufen gebogen und münden in die Blattzähne, ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 34° und 76°; randlich zweigen von ihnen Nerven ab, die ebenfalls in Blattzähnen enden, die Tertiärnerven sind nur sehr fragmentär erhalten.

D i s k u s s i o n: Diese *Acer*-Art ist eine der häufigsten im Tertiär Mitteleuropas und besitzt eine große morphologische Variationsbreite (vgl.: HANTKE 1965, S. 62ff., WALTHER 1972, S. 56ff.). Das ist auch in Lint-

schung zu beobachten, wenn man z.B. 2867/336 mit 337 bzw. 338 vergleicht. Bei 2867/337 und 338 könnte es sich um ein noch juveniles Blatt handeln. Der Größenunterschied zwischen dem Mittellappen und den beiden Seitenlappen ist hier besonders auffällig. Diese sind so klein, daß man sie beinahe als zwei überdimensionale Zähne bezeichnen könnte.

M a t e r i a l 2867/336, 337+338 (Druck und Gegendruck), 340A, 341A.

Acer integrilobum WEBER 1852 sensu WALTHER 1972 (Taf. 4, Fig. 14, Taf. 12, Fig. 4, Taf. 16, Fig. 37)

- 1852 *Acer integrilobum* WEBER:196, Taf. 22, Fig. 5a, b, Rott.
 1972 *Acer integrilobum* WEBER sensu WALTHER:111, Taf. 25,
 26, 55.
 1988 *Acer integrilobum* WEBER sensu WALTHER – KOVAR-
 EDER:50, Taf. 6, Fig. 17, Taf. 11, Fig. 9–11, Lohnsburg.

B e s c h r e i b u n g Lamina palmat dreilappig; Blattstiel 25 mm erhalten, dann abgebrochen, 0,8 mm breit; Blattbasis cordat, Lappenspitzen acut, der Mittellappen ist deutlich größer ausgebildet als die Seitenlappen, das längste aber unvollständige Stück ist 65 mm lang, die Breite des Mittellappens beträgt auf Sinushöhe 19–24 mm, durchschnittlich 21,5 mm; die Seitenlappen sind zwischen 31 mm und 50 mm lang, durchschnittlich 40,8 mm und 12–18 mm breit, durchschnittlich 14,8 mm; die Bucht zwischen den Lappen ist gerundet oder spitz, Blattrand ganzrandig, am Mittellappen tritt zu beiden Seiten ca. 9–12 mm oberhalb der Bucht jeweils ein markanter isolierter Zahn bzw. eine Ausbuchtung auf; Nervatur: basal actinodrom, an der Blattbasis entspringen drei Hauptnerven mit Winkeln zwischen 36° und 57° (bezogen auf den mittleren), welche gerade oder leicht geschlängelt in die Lappenspitzen ziehen; die aus den Hauptnerven wechselständig entspringenden Sekundärnerven verlaufen gebogen und gabeln sich oft in Blattrandnähe bevor sie in diesen einmünden oder sich auch häufig untereinander bogig verbinden, ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 32° und 56°; es treten auch Zwischensekundärnerven auf, die sich mit Tertiärnerven verbinden, welche nur selten, dann aber gut, erhalten sind, nie percurrent verlaufen und ein grobmaschiges Netz bilden.

D i s k u s s i o n: Typisch für *Acer integrilobum* sind die Dreilappigkeit, die Ganzrandigkeit sowie die Ausbuchtung und darauffolgende Einschnürung am Mittellappen, welcher in einer ausgezogenen Spitze endet.

Bezüglich der Abgrenzung zwischen dem sehr ähnlichen *Acer integrilobum* und *Acer decipiens* gibt es unterschiedliche Auffassungen, da es nicht klar ist, was unter einer typischen *Acer integrilobum*-Form und einer typischen *Acer decipiens*-Form verstanden wird. Hier wurde dem Beispiel WALTHERS (1972) gefolgt, der *Acer*

integrilobum Blätter durch einen – in einer ausgezogenen Spitze endenden – Mittellappen charakterisiert.

Acer integrilobum Blätter treten z. B. auch in Kreuzau, Massenhausen, Kokoszyce, Rott und Brestany auf.

M a t e r i a l 2867/342, 344.

Acer sp.

(Taf. 4, Fig. 15)

B e s c h r e i b u n g Lamina palmat dreilappig; Blattstiel 33 mm lang, dann abgebrochen, max. 0,9 mm breit; Blattbasis obtus, Lappenspitzen wahrscheinlich acut, Mittellappen wahrscheinlich größer als Seitenlappen, jedoch nie vollständig erhalten (> 49 mm), Breite des Mittellappens auf Sinushöhe ca. 22–26 mm; Bucht zwischen den Lappen gerundet?, Blattrand doppelt serrat, Zahn apex meist acut, manchmal mit gerundeter Spitze, Basal- und Apikalseite gerade, konvex oder konkav, Sinus zwischen den Zähnen spitz, Zahnhöhe max. 2 mm, meist jedoch ca. 1 mm; Nervatur (2867/339): basal actinodrom, es entspringen drei Hauptnerven unter den Winkeln 25° und 43° (bezogen auf den mittleren); sie ziehen gerade oder leicht geschlängelt in die Lappen hinein; die Sekundärnerven verlaufen gerade oder leicht gebogen in die Hauptzähne, manchmal gabeln sie sich vorher, der zweite Ast zieht in einen Zwischenzahn; der Abzweigungswinkel der Sekundärnerven beträgt zwischen 35° und 64°; vom mittleren Hauptnerv zweigen manchmal Zwischensekundärnerven ab, welche sich mit Tertiärnerven verbinden; es sind noch einige percurrente Tertiärnerven vorhanden, zum größten Teil fehlt jedoch das Nervennetz höherer Ordnungen.

D i s k u s s i o n: Der Erhaltungszustand dieser Blätter gestattet keine weitere Bestimmung.

M a t e r i a l: 2867/55B, 339, 345.

Acer sp. 1 – Fructus

(Taf. 4, Fig. 12, Taf. 12, Fig. 2, Taf. 16, Fig. 4)

B e s c h r e i b u n g Merikarpium elliptisch, 5,5–6 mm lang, ca. 3 mm breit; Flügel ca. 15 mm lang oder abgebrochen, 4,5–6,5 mm breit; Rückenlinie gerade oder leicht konvex, Bauchseite unmittelbar nach dem Ansatz wahrscheinlich leicht eingeschnürt, dann konvex, Flügelende rund?; die Leitbündel verlaufen anfänglich entlang der Rückenlinie und biegen dann Richtung Bauchseite ab; der Flügel umfaßt das Merikarpium an der Bauchseite ca. ein Drittel.

D i s k u s s i o n Die Abgrenzung der vorliegenden *Acer*-Früchte erfolgte nach Form und Größe der Merikarpium, Gestalt, Größe und Ansatz des Flügels.

M a t e r i a l 2867/125B, 350B+351B (Druck und Gegendruck).

Acer sp. 2 – Fructus

(Taf. 4, Fig. 13, Taf. 12, Fig. 3)

B e s c h r e i b u n g Merikarpium rundlich, Durchmesser ca. 4 mm; Flügel ca. 8 mm bzw. 11 mm erhalten, dann verblaßt der Abdruck, Flügelbreite nicht feststellbar, da die Bauchseite nach dem Ansatz nur wenige mm erhalten ist; Rückenlinie knapp nach dem Ansatz etwas eingeschnürt, dann gerade verlaufend, Bauchseite?, Flügelende?; die Leitbündel verlaufen anfänglich entlang der Rückenlinie, verblassen dann aber, sodaß ihr weiterer Verlauf nicht festgestellt werden kann; der Flügel umfaßt das Merikarpium an der Bauchseite bis ca. zur Hälfte, an der Rückenseite ca. ein Drittel.

D i s k u s s i o n: siehe bei *Acer* sp. 1 - Fructus.

M a t e r i a l: 2867/290D, 343A.

4.15. Salicaceae

Populus cf. *populina* (BRONGNIART 1822)

KNOBLOCH 1964

(Taf. 4, Fig. 16, Taf. 12, Fig. 5, 6, Taf. 16, Fig. 38)

- 1822 *Phyllites populina* BRONGNIART:237, Taf. 14, Fig., Pariser Becken.
 1953 *Populus latior* A. BR. – BERGER et ZABUSCH:235, Abb. 13, Türkenschanze.
 1954 *Populus latior* A. BR. sensu novo – HANTKE:53, Taf. 3, Fig. 14–16, Taf. 4, Fig. 1, 2, Schrotzburg.
 1955 *Populus latior* A. BR. – BERGER:94, Abb. 78, Laaerberg.
 1964 *Populus populina* (BRONGN.) – KNOBLOCH:601.
 1988 *Populus populina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964 – KOVAR-EDER:53f., Taf. 10, Fig. 13–15, Ebersbrunn, Lohnsburg, Stegersbach.

B e s c h r e i b u n g: l = ca. 60 mm (rekonstruiert), b = 54–56 mm, durchschnittlich 55 mm, Verhältnis l/b = 1,1; Lamina rundlich; Blattstiel 10 mm lang, dann abgebrochen, ca. 0,7 mm breit; Blattbasis extrem obtus, Blattspitze obtus oder acut?, Blattrand crenat, Zahn apex obtus mit abgerundeter Spitze, Basalseite konvex, Apikalseite konvex oder leicht konkav, Zahnhöhe ca. 1 mm, Abstand zwischen den Zähnen 3–5 mm; Nervatur: der Mittelnerv verläuft leicht geschlängelt und ist in der Spitzenregion sehr fein ausgebildet; die wechseltständig entspringenden Sekundärnerven verlaufen gebogen (besonders im Spitzenbereich), verästeln sich fein und münden in die Blattzähne; vom ersten Sekundärnervenpaar zweigen basal besonders deutliche Nerven ab, die sich gabeln und bogig verbinden; von diesen Bögen laufen feine Nerven weg, die in den Blattzähnen enden; der Abzweigungswinkel der Sekundärnerven beträgt zwischen 33° und 62°; manchmal treten auch Zwischensekundärnerven auf, welche sich mit Tertiärnerven verbinden; die Tertiärnerven sind zum Teil percurrent, aber fast immer geschlängelt oder mehrfach geknickt, oder zum Teil auch gegabelt und verzweigt ausgebildet.

D i s k u s s i o n : Die Blatzzähnelung und die Nervatur, besonders das erste Sekundärnervenpaar mit den basal abzweigenden deutlichen Nerven, sowie der craspedodrome Verlauf aller Sekundärnerven und das eher seltene Vorhandensein von Zwischensekundärnerven machen die Stellung dieser Fossilien bei *Populus* cf. *populina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964 wahrscheinlich.

M a t e r i a l : 2867/357+358 (Druck und Gegendruck), 359.

4.16. Sterculiaceae (?)

Dombeyopsis sp.

(Taf. 5, Fig. 6, Taf. 12, Fig. 7, 8, Taf. 13, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 43)

B e s c h r e i b u n g Lamina palmat dreilappig; Blattstiel fehlt; Blattbasis tief cordat, asymmetrisch, Lappenspitzen acut? mit abgerundeten Enden, Mittellappen 135 mm lang, auf Sinushöhe ca. 75 mm breit, er erscheint asymmetrisch, da der rechte Sinus nicht so weit eingeschnitten ist wie der linke; beidseitig gibt es am Mittellappen eine Ausbuchtung ähnlich einem großen isolierten Zahn in der Nähe des Sinus; ob der Sinus selbst zwischen den Lappen gerundet oder spitz ist, kann nicht festgestellt werden, da der Blattrand dort beschädigt ist; der rechte Seitenlappen ist 125 mm lang, der linke > 104 mm, die Breite des rechten Seitenlappens auf Sinushöhe beträgt ca. 36 mm, die des linken ca. 40 mm; Blattrand ganzrandig und leicht gewellt; Nervatur: ca. basal actinodrom, der mittlere Primärnerv ist am stärksten ausgebildet, an der Basis knapp 2 mm breit, zur Spitze hin zeigt er leicht „S“-förmigen Verlauf und nimmt kontinuierlich an Breite ab; die zwei seitlichen Primärnerven sind etwas schwächer ausgebildet und verlaufen leicht nach oben gebogen, ihr Abzweigungswinkel beträgt 40° bzw. 60° (bezogen auf den mittleren); die Sekundärnerven verlaufen in Basisnähe stark gebogen, in Spitzennähe zeigen sie zumindest anfänglich geraden Verlauf; sie gabeln sich, wobei sich immer der obere Ast mit dem unteren des darüberliegenden Sekundärnervs verbindet; es treten auch Zwischensekundärnerven auf, die sich mit Tertiärnerven verbinden; die Abzweigungswinkel der Sekundärnerven sind in Basisnähe größer (67°) als in Spitzennähe (38°); die obere Gabel des ersten Sekundärnervs im Mittellappen verläuft in die sinusnahe Ausbuchtung; im Mittellappen zweigen die Sekundärnerven auf der rechten Seite immer mit etwas kleineren Winkeln ab als auf der linken, sie entspringen wechselständig oder selten nicht exakt gegenständig; die schlecht erhaltenen Tertiärnerven gabeln sich meist und verlaufen nur selten gerade; zwischen ihnen befindet sich ein relativ grobmaschiges Netz aus Nerven höherer Ordnungen, in dessen Zellen sich ein äußerst feines Nervennetz befindet; freie Nervenendigungen sind in diesem Netz sehr selten.

D i s k u s s i o n : Die Gabelung der Sekundärnerven, deren Äste sich miteinander verbinden, der gewellte Blattrand und die hier stellenweise gut erhaltene Feinnervatur sowie die asymmetrische Blattbasis sprechen höchstwahrscheinlich für eine Stellung bei *Dombeyopsis* sp. Allerdings kann die Zuordnung zur Gattung *Alangium* oder *Firmiana* nicht völlig ausgeschlossen werden, da die Blätter dieser Gattungen sehr ähnlich sein können. Dieses Blatt stellt das größte der in Lintsching gefundenen dar.

M a t e r i a l : 2867/362+363 (Druck und Gegendruck).

4.17. Rosaceae

Rosaceae gen. et sp. indet.

(Taf. 5, Fig. 8, Taf. 12, Fig. 9, Taf. 16, Fig. 39)

B e s c h r e i b u n g : l = 16–37 mm, durchschnittlich 26,5 mm, b = 12–25 mm, durchschnittlich 18,5 mm, Verhältnis l/b = 1,3–1,5, durchschnittlich 1,4; Lamina elliptisch oder schwach ovata; Blattstiel max. 2,5 mm lang, 0,2–0,8 mm breit; Blattbasis acut oder obtus, wenig asymmetrisch, Blattspitze obtus oder acut, Blattrand feinst doppelt serrate, die Zähne sind nur noch andeutungsweise erhalten, wodurch eine nähere Beschreibung unmöglich ist; Nervatur: der Primärnerv ist deutlich ausgebildet und verläuft leicht gebogen; die meist wechsel- und nur sehr selten annähernd gegenständig abzweigenden Sekundärnerven verlaufen gebogen oder gerade und münden wahrscheinlich in die Blatzzähne; ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 37° und 67°; Tertiärnerven percurrent mit leicht gebogenem Verlauf, jedoch nur wenige erhalten.

D i s k u s s i o n Der serrulate Blattrand und die Nervatur ermöglichen eine Zuordnung zur Familie der Rosaceae. Eine Bestimmung der Gattung ist jedoch nicht möglich.

M a t e r i a l 2867/349, 350A+351A (Druck und Gegendruck).

4.18. Rhamnaceae

Berchemia sp.

(Taf. 5, Fig. 1, Taf. 12, Fig. 10, Taf. 16, Fig. 41)

B e s c h r e i b u n g : l = 31 mm (unvollständig), b = 26 mm; Lamina elliptisch; Blattstiel 4 mm lang, knapp 1 mm breit, gebogen; Blattbasis obtus, Blattspitze fehlt, Blattrand leicht gewellt; Nervatur: der an der Basis 0,6 mm breite Mittelnerv verläuft gerade; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, verlaufen nahe dem Mittelnerv meist gerade und biegen erst in Randnähe nach oben, wobei sich wahrscheinlich ein Sekundärnerv mit dem jeweils nächst höher gelegenen verbindet; der Abstand zwischen den Sekundärnerven beträgt 2–8 mm, ihr Abzweigungswinkel 22°–50°; die Tertiärnerven liegen sehr dicht, manchmal gabeln sie

sich, bezogen auf den Mittelnerv verlaufen sie mehr oder weniger rechtwinkelig; Nervatur höherer Ordnungen ist nicht bestimmbar.

D i s k u s s i o n Die Gattung *Berchemia* ist am Verlauf der Sekundärnerven leicht zu erkennen, die vom Mittelnerv relativ gerade wegziehen und in Blatttrandnähe deutlich bogig verlaufen. Ebenfalls typische Merkmale sind der gewellte Blatttrand sowie die Tertiärnerven, die in Bezug auf den Mittelnerv senkrecht liegen.

M a t e r i a l 2867/346.

Zizyphus sp. (?)

(Taf. 5, Fig. 4, Taf. 14, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 42)

B e s c h r e i b u n g: $l = \text{ca. } 110 \text{ mm}$ (rekonstruiert), $b = 44 \text{ mm}$, Verhältnis $l/b = 2,5$; Lamina elliptisch; Blattstiel 30 mm lang, dann abgebrochen, durchgehend 2 mm breit; Blattbasis obtus, Blattspitze obtus?, Blatttrand crenat bis serrat, Zahn apex obtus mit abgerundeter Spitze, Basalseite konvex, Apikalseite konvex, Sinus zwischen den Zähnen spitz oder gerundet, Zahnhöhe max. 1 mm, Abstand zwischen den Zähnen 6–10 mm; Nervatur: der gerade verlaufende Mittelnerv ist an der Basis 1,5 mm breit und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; basal entspringt ein besonders deutlich ausgebildetes gegenständiges Nervenpaar unter Winkeln von 30° bzw. 34° (bezogen auf den Mittelnerv); diese Nerven zeigen randlich einen gebogenen Verlauf und verbinden sich mit dem darüberliegenden Sekundärnervenpaar, man könnte diese Nervatur als nahezu basal acrodrom bezeichnen; die Sekundärnerven entspringen nicht exakt gegenständig, ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 35° und 48° , sie verbinden sich untereinander schlingenförmig; basal ziehen vom Seitennervenpaar sowie von den Sekundärnerven Nerven weg, die wahrscheinlich in den Sini zwischen den Zähnen enden (semicraspedodrom); es treten auch Zwischensekundärnerven auf, die sich untereinander oder mit dem jeweils darüber befindlichen Sekundärnerv verbinden; Nervatur höherer Ordnungen ist nicht erhalten.

D i s k u s s i o n Die Zugehörigkeit dieses Blattfragments zur Gattung *Zizyphus* ist zwar wahrscheinlich, aber nicht ganz sicher. Die Variationsbreite der Blätter dieser Gattung ist sehr groß, und das vorliegende Blattfragment fällt in diese Variationsbreite durchaus hinein (MAI 1995). Die fossilen *Zizyphus*-Arten kommen ab dem Mitteloligozän vor und sind nicht mit den heutigen mediterranen, sondern mit den subtropischen Arten verwandt. Viele Autoren vertreten die Meinung, daß es sich bei zahlreichen Vertretern dieser Gattung um xerophile Arten handelt.

M a t e r i a l 2867/347A+348A (Druck und Gegendruck).

4.19. Vitaceae

Vitis sp.

(Taf. 5, Fig. 2, 3, Taf. 13, Fig. 2–4, Taf. 16, Fig. 40)

B e s c h r e i b u n g Lamina palmat dreilappig; Blattstiel fehlt; die Lappen des kleineren Blattes sind alle abgebrochen, Mittellappenlänge $> 37 \text{ mm}$, Seitenlappenlänge $> 35 \text{ mm}$, Lappenbreite?; der Mittellappen des größeren Blattes ist 71 mm lang, die Seitenlappenlänge beträgt 53 mm bzw. 55 mm, die Breite des Mittellappens auf Sinushöhe 29 mm; die Lappung ist flach ausgebildet, der Mittellappen ist deutlich größer als die Seitenlappen; Blattbasis cordat oder truncat, Lappenspitzen acut, Blatttrand einfach serrat, Zahn apex acut, Basalseite konvex oder gerade, Apikalseite schwach konvex, konkav oder gerade, Sinus zwischen den Zähnen spitz, Verteilung und Größe der Zähne äußerst variabel, der größte Zahn ist ca. 3 mm hoch, der kleinste $< 1 \text{ mm}$, die Zähne haben oft dreieckige Gestalt; Nervatur: basal actinodrom, der mittlere Hauptnerv ist am stärksten ausgebildet, er zeigt leicht „S“-förmigen oder nach links gebogenen Verlauf; die seitlichen Hauptnerven verlaufen gerade, wenig gebogen oder geschlängelt, ihre Abzweigungswinkel bezogen auf den mittleren Hauptnerv betragen zwischen 30° und 44° ; der erste Sekundärnerv, der basal jeweils von den seitlichen Hauptnerven wegzieht, ist sehr stark ausgebildet und mündet in einen besonders großen Zahn; von diesem Nerv zweigen basal wiederum Nerven ab, welche in den sehr basisnahen Zähnen enden; auch die restlichen Sekundärnerven, die von den seitlichen Hauptnerven basal entspringen, enden in Zähnen; die Sekundärnerven, die von den seitlichen Hauptnerven jedoch apikal wegziehen, verbinden sich in Basisnähe mit Sekundärnerven, die vom mittleren Hauptnerv abzweigen (bei dem kleinen Blatt); die Sekundärnerven, die von den seitlichen Hauptnerven apikal eher in Lappenspitzennähe entspringen, münden wiederum in Zähne des Seitenlappens, auch die apikalen Sekundärnerven des Mittellappens münden in Zähne, vorher gabeln sie sich manchmal; alle Sekundärnerven stehen wechselständig, ihr Abzweigungswinkel ist in Basisnähe generell größer (71°) als in Spitzennähe (30°); die Tertiärnerven zeigen nie geraden Verlauf, sie gabeln sich oft, haben deutliche Knicke und bilden ein grobmaschiges Netz, in welchem Nerven höherer Ordnungen ein sehr feines polygonales Netz aufbauen.

D i s k u s s i o n: Typisch für die Gattung *Vitis* ist der grob und unregelmäßig gezähnte Blatttrand, wobei die Zähne ungleiche Größe zeigen. Die größeren Zähne sind dreieckig, die kleineren kommen eher im Basisbereich vor. Die Lappung ist nur flach ausgebildet.

M a t e r i a l: 2867/352A+353, 354+355 (Druck und Gegendruck).

4. 20. *Incertae sedis*

Dicotylophyllum sp. 1

(Taf. 6, Fig. 3, Taf. 14, Fig. 4, 5, Taf. 15, Fig. 4, Taf. 16, Fig. 11)

B e s c h r e i b u n g: $l > 176$ mm (unvollständig), $b =$ ca. 90 mm; Lamina elliptisch oder leicht ovat; Blattstiel 22 mm lang, dann abgebrochen, ca. 1 mm breit, gerade; Blattbasis obtus, Blattspitze unvollständig, wahrscheinlich acut, Blattrand ganzrandig; Nervatur: Mittelnerv an der Basis knapp 2 mm breit, anfangs gerader Verlauf, in Spitzennähe geschlängelt und kontinuierlich schmaler werdend; die wechselständigen Sekundärnerven sind sehr stark ausgebildet, in der rechten Blathälfte 10, in der linken 8, leicht geschlängelter oder „S“-förmiger Verlauf, in Randnähe auch manchmal gegabelt, vor dem Blattrand verbinden sie sich schlingenförmig, ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 45° und 65° ; die Tertiärnerven verlaufen percurrent, gerade, mit „S“-förmigem Verlauf oder manchmal mit einer Knickstelle; pro cm Sekundärnerv treten durchschnittlich 3 Tertiärnerven auf jeder Seite auf, ihr Abzweigungswinkel beträgt ca. 100° ; die Nerven höherer Ordnungen bilden zwischen den Tertiärnerven ein Maschennetz, die Zellen sind schmal und länglich orientiert; die Quartärnerven verbinden die Tertiärnerven, sie zeigen geraden Verlauf und gabeln sich oft, sie sind fast parallel zu den Sekundärnerven orientiert. **D i s k u s s i o n:** Dieses Blatt stellt eines der größten aus der Fundstelle Lintsching dar. Blattform, -rand und -größe sowie die Ausbildung der Sekundärnerven lassen einen Vergleich mit *Nyssa haidingeri* (ETTINGSHAUSEN 1866) KVACEK et BUZEK 1972 zu. KVACEK et BUZEK (1972) beschreiben die Tertiärnerven als „meist fein, manchmal dicker und normalerweise mit unregelmäßigem Verlauf; sie entspringen recht- oder leicht spitzwinkelig und bilden bald ein polygonales Netzwerk mit Nerven höherer Ordnungen.“

Die Tertiärnerven bei diesem Fossil aus Lintsching sind im Gegensatz dazu äußerst deutlich ausgebildet, verlaufen percurrent, gerade oder „S“-förmig und zeigen manchmal eine Knickstelle. Dieser auffällige Unterschied war Grund für die Stellung zu *Dicotylophyllum* sp. und nicht zu *Nyssa haidingeri*, trotz der oben angeführten Übereinstimmungen.

M a t e r i a l: 2867/361.

Dicotylophyllum sp. 2

(Taf. 6, Fig. 9, Taf. 14, Fig. 7)

B e s c h r e i b u n g: $l = 63$ mm, $b =$ mindestens 35 mm, Verhältnis $l/b = 1,8$; Lamina ca. elliptisch; Blattstiel 10 mm lang, dann abgebrochen, 1,5 mm breit; Blattbasis acut, vielleicht asymmetrisch (es kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob der Basisbereich original ist, oder ob ein Teil fehlt), Blattspitze acut, Blattrand einfach serrat, die Zähne sind nur im oberen Blattbereich erhalten; sollte der untere Blattbereich

vollständig sein, so ist er ganzrandig; Zahn apex obtus mit abgerundeter Spitze, Basal- und Apikalseite gerade oder konvex, Sinus zwischen den Zähnen spitz, Zahnhöhe bis zu 1,5 mm, Abstand zwischen den Zähnen 5–8 mm; Nervatur: der Mittelnerv ist an der Basis ca. 1 mm breit, schwach nach links gebogener Verlauf, auch an der Spitze noch relativ kräftig ausgebildet; die wechselständigen Sekundärnerven verlaufen in Mittelnervnähe meist gerade, anschließend gebogen und münden in die Blattzähne; ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 37° und 55° ; die nur selten erhaltenen Tertiärnerven zeigen sehr variablen Verlauf (gerade, gegabelt, gebogen, geschlängelt); Nerven höherer Ordnungen sind nicht erhalten.

M a t e r i a l 2867/438.

Dicotylophyllum sp. 3

(Taf. 6, Fig. 2, Taf. 14, Fig. 3)

B e s c h r e i b u n g Blattfragment; es ist nur der untere Blattbereich erhalten, $l > 82$ mm, $b =$ mindestens 33 mm; Lamina wahrscheinlich lanzettlich; Blattstiel 19 mm lang, dann abgebrochen, im unteren Bereich 2 mm breit; Blattbasis cuneat, schwach asymmetrisch, Blattspitze fehlt, Blattrand: es treten unregelmäßig verteilt, in großen Abständen, extrem kleine Zähne auf, dazwischen ganzrandig, die Zähne haben dreieckige oder manchmal häkchenförmige Gestalt; Nervatur: der Mittelnerv verläuft annähernd gerade und ist an der Basis ca. 1 mm breit; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, verlaufen schwach gebogen und nähern sich dem Blattrand an, ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 32° und 36° ; Nerven höherer Ordnungen sind nur sehr selten erhalten, sie bilden ein polygonales Netz, in dem sich die Tertiärnerven von denen höherer Ordnungen in der Stärke nur wenig unterscheiden.

M a t e r i a l 2867/468.

Dicotylophyllum sp. 4

(Taf. 5, Fig. 7, Taf. 14, Fig. 6, Taf. 16, Fig. 20)

B e s c h r e i b u n g: $l = 47$ mm, $b = 16$ mm, Verhältnis $l/b = 2,9$; Lamina sehr schwach obovat; Blattstiel 2,5 mm lang, dann abgebrochen, ca. 0,6 mm breit; Blattbasis cuneat, Blattspitze acut, Blattrand in der unteren Blathälfte ganzrandig, in der oberen doppelt serrat, Zahn apex acut, manchmal mit abgerundeter Spitze, Basalseite konvex, selten gerade, Apikalseite meist konkav, selten konvex, die Zähne haben manchmal häkchenförmige Gestalt, Sinus zwischen den Zähnen spitz, manchmal gerundet, Zahnhöhe max. 1 mm, Abstand zwischen den Zähnen durchschnittlich 1,5 mm; Nervatur: der Mittelnerv ist sehr zart ausgebildet, er verläuft gerade und in der Blattspitze leicht geschlängelt; die Sekundärnerven entspringen wechselständig, sie verlaufen nahezu gerade und parallel und

münden in die Hauptzähne; basal zweigen von ihnen Nerven ab, die die Zwischenzähne innervieren; der Abzweigungswinkel der sehr zarten Sekundärnerven beträgt ca. 30°–45°; Nerven höherer Ordnungen sind nicht erhalten.

Material 2867/369.

Dicotylophyllum sp. 5

(Taf. 6, Fig. 1, Taf. 15, Fig. 1–3, Taf. 16, Fig. 10)

Beschreibung: $l = 90$ mm, $b = 51$ mm, Verhältnis $l/b = 1,8$; Lamina elliptisch; Blattstiel 8 mm lang, 3 mm breit, leicht gebogen; Blattbasis obtus, Blattspitze obtus, Blattrand ganzrandig; Nervatur: der schwach gebogene Mittelnerv ist an der Basis 2 mm breit und nimmt zur Spitze hin kontinuierlich an Breite ab; die teils annähernd gegen- teils wechselständig entspringenden Sekundärnerven verlaufen gebogen, gabeln sich meist und verbinden sich untereinander schlingenförmig; ihr Abzweigungswinkel beträgt zwischen 50° und 72°, in der rechten Blatthälfte sind 10 Sekundärnerven ausgebildet, in der linken 12; in Blattspitzennähe stehen sie bedeutend enger als in Basisnähe; es sind einige Zwischensekundärnerven vorhanden von kurzem und geschlängeltem Verlauf; die unvollständig erhaltenen Tertiärnerven gabeln sich zum Teil.

Material 2867/360.

4.21. Monocotyledoneae

Monocotyledoneae gen. et sp. indet.

(Taf. 6, Fig. 6)

Beschreibung: Fragmente, $l = 19$ –104 mm, $b = 4$ –16 mm, längliche Form, mit parallelen Rändern und zahlreichen parallel verlaufenden Nerven mit Querverbindungen.

Diskussion Das Vorhandensein auch längerer Fragmente deutet auf kurzen Transportweg hin. Die Reste liegen verstreut und sind nicht auf einzelnen Schichtflächen angereichert, was gegen einen SchwemmhORIZONT spricht.

Material: 2867/145B, 185A, 208B, 248D, 356C, 356D, 442D, 498, 500A.

Aufgrund zu wenig charakteristischer Merkmale, einer zu mangelhaften Erhaltung oder zu starker Präparationsschäden blieben folgende Objekte unbestimmt (Taf. 3, Fig. 10, Taf. 10, Fig. 12): 2867/7B, 9D, 10B, 35+36 (Druck und Gegendruck), 55F, 55G, 59C, 59D, 62B, 80B, 82C, 95B, 97B, 97C, 98E, 98F, 112A, 112B, 127B, 137C, 148B, 148C, 150B, 160D, 164B, 165B, 172C, 198B, 208C, 209E-G, 211B, 212B, 212C, 218C, 220, 233B, 235B, 243B-D, 245B, 246B, 247C, 248B, 250C, 251B, 257C, 258C, 268, 279B, 290C, 290E-I, 292B, 293B, 300B, 301C, 301D, 303A, 303B, 312, 316B, 323B, 323C, 324B, 327B, 333B, 335C, 343B, 347C, 352E, 356E-H, 364, 367, 368, 370, 371A, 371B, 373, 374, 375B, 375C, 376C, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383,

384, 385, 386, 387, 390A, 390B, 391, 392, 393A+394 (Druck und Gegendruck), 395, 396, 397, 398, 399, 402A-C, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 413, 414B, 415, 416, 417, 418, 419, 420A, 420C, 421, 422A, 422B, 423, 424B-D, 425, 426, 427, 428, 429, 430A, 430B, 431A, 433, 434, 435, 439, 440, 441, 442E-I, 443, 444, 445A, 445B, 446, 449, 450, 451A, 451B, 452A-C, 453, 454A, 454B, 455, 457, 458, 459, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 470A, 470B, 471, 472, 473, 474, 475A, 475B, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483A, 483B, 484+485 (Druck und Gegendruck), 486+487 (Druck und Gegendruck), 488, 489, 490, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 499, 501, 505D-F, 508.

2867/502, 503 und 504 stellen größere Platten dar, auf denen das Fossilmaterial teilweise sehr dicht und auch übereinander liegt. Auf dieses Material wurde nicht näher eingegangen, manchmal wurde im systematischen Teil bei einigen Arten darauf hingewiesen.

5. Taphonomische Betrachtung

Allgemeines: Auch schlechter erhaltene oder beschädigte Blätter sind für die Auswertung einer fossilen Vergesellschaftung von großer Bedeutung. Die an ihnen auftretenden Verletzungen können Aufschlüsse über Transportweg, Insektenbefall, etc. liefern und tragen somit auch bei, ein vollständigeres Bild der damaligen Umweltbedingungen zu bekommen.

Gallenbildungen Gallen sind sehr weit verbreitet und zeigen eine äußerst große Vielfalt. Sie werden nicht von Parasiten selbst gebildet, wie häufig angenommen wird, sondern stellen die Reaktion der Pflanze auf den Schädling dar (DARLINGTON 1968). Gallen sind Bildungen des pflanzlichen Gewebes, indem die Pflanzenzellenzahl enorm zunimmt bzw. die Größe der Zellen. Sie stellen somit die aktive Antwort der Pflanze auf Schädlingsbefall dar. Als „Gallenverursacher“ kommen Individuen der verschiedensten systematischen Gruppen vor, z.B.: Bakterien, Pilze, Fadenwürmer, Milben und besonders Insekten. Wie bei Parasiten allgemein zeigen auch sie eine gewisse Spezifität zum Wirt. Die Beziehung zwischen dem Schädling und dem Wirt ist meist so gut ausbalanciert, daß sie nur selten zum Tod der befallenen Pflanze führt, da der Schädling sich sonst selbst um seinen Schutz, seine Futtersversorgung und seinen Brutplatz bringen würde. Die auf den Fossilien auftretenden Gallen fallen aufgrund ihrer dunklen Färbung auf. Sie haben rundliche, hufeisen- oder ringförmige Gestalt.

Beispiele: Taf. 6, Fig. 7 (2867/259): dieses Blatt war über und über mit Gallen besetzt, wie die dunklen, punktförmigen Strukturen zeigen. Sie sind wahllos verstreut, sowohl in Nervennähe als auch auf den Interkostalfeldern und haben eine Größe von 0,3–2,5 mm. Taf. 6, Fig. 5 (2867/216): auf diesem Blatt ist eine

auffällige Struktur auf der rechten Blatthälfte zwischen dem vierten und fünften Sekundärnerv feststellbar. Es handelt sich um einen Ring von knapp 2 mm Durchmesser, der wahrscheinlich auch von einer Galle herrührt. Taf. 4, Fig. 14 (2867/342): auf diesem Blatt sind vier besonders deutliche, ringförmige oder rundliche Gallen zu sehen. Zwei davon befinden sich am mittleren Hauptnerv, eine am rechten und eine knapp unterhalb des linken Sinus. Sie alle weisen einen konstanten Durchmesser von ca. 1,7 mm auf. Taf. 4, Fig. 16 (2867/357): dieses Blatt ist äußerst schlecht erhalten und gerade deswegen fallen die meist ringförmigen Gallen mit einer Größe von 0,5–3 mm besonders auf. **Prämortale Fraßspuren** Um sie von Beschädigungen, die durch die Präparation entstanden, unterscheiden zu können, muß der Rand näher untersucht werden. Wenn dieser eine dunklere Färbung („Einrahmung“) zeigt, handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine prämortale Fraßspur. Dieser dunkle Rand stellt ein von der Pflanze gebildetes Wundgewebe dar.

Beispiel: Taf. 6, Fig. 4 (2867/254): jeweils eine große Fraßstelle auf der linken Blatthälfte zwischen dem vierten und fünften Sekundärnerv und dem fünften und sechsten.

Postmortale Zersetzungsspuren: Der Befall durch Mikroorganismen führt in erster Linie zur Zersetzung des Mesophylls. Die Nervatur bleibt als eine Art „Rippengerüst“ übrig. Ein ähnliches Erscheinungsbild ergibt sich jedoch auch durch einen prämortalen Befall von Raupen. Je länger der Zeitraum vor der Einbettung des Materials in das Sediment ist, desto mehr kann die Zersetzungstätigkeit fortschreiten.

Beispiel: Taf. 6, Fig. 10 (2867/247A): Zersetzungen besonders in der Blattmitte, die Tertiärnerven sind noch erhalten geblieben.

Mechanische Verletzungen: Blattrisse können prä mortal durch vielfältige Ursachen (z. B. Sturm, Hagel, etc.) entstehen. Postmortal können sie vor der Einbettung durch den Transport auftreten, oder nach der Einbettung durch diagenetische Vorgänge (z. B. Druck im Zuge tektonischer Aktivitäten oder Überlagerung des Materials).

Beispiel: Taf. 3, Fig. 3 (2867/242): Riß am oberen Blattrand ca. in der Mitte.

Bemerkenswert ist auch das **Auftreten von Monocotyledonen**. Sowohl kleine, aber auch relativ große Reste liegen verstreut ohne Hinweis auf eine besondere Anreicherung auf einzelnen Schichtflächen. Diese Tatsache spricht gegen das Auftreten von SchwemmhORIZONTEN.

Die besonders gute morphologische Erhaltung (z. B. *Tetraclinis salicornioides* – ein mehrfach verzweigter Ast mit zahlreichen Blattwirteln: Taf. 1, Fig. 20, *Glyptostrobus europaea* – Zweige mit Zapfen: Taf. 1, Fig. 10, 12, auch große zum Teil vollständige Blätter von *Acer tricuspidatum*: Taf. 4, Fig.

11 und *Dombeyopsis* sp.: Taf. 5, Fig. 6) deutet darauf hin, daß das Material (oder zumindest Teile davon) nur einen sehr kurzen Transportweg zurücklegte, bevor es in das Sediment eingebettet wurde. Das direkte Umland war folglich das Liefergebiet. Umso erstaunlicher ist der trotz allem auftretende große Artenreichtum. Die Auvegetation könnte einen nur wenig ausgedehnten Bereich umfaßt haben. Ein anschließend bereits auftretendes mögliches Relief (wenige 10er cm können ausreichen, vgl. Abbildung 2) könnte der Standort der artenreicheren mesophytischen Vegetation gewesen sein.

Auffallend ist, daß trotz der guten großmorphologischen Erhaltung keine Kutikeln vorhanden sind. Postmortal, nach der Einbettung ins Sediment, könnten sie z. B. durch Sauerstoffzutritt und dessen Folgewirkungen zerstört worden sein.

6. Paläoökologische Auswertung

Die fossile Blattflora, welche die Grundlage für die paläoökologische Auswertung bildet, stellt stets nur einen Teil des Artenspektrums der ehemaligen Vegetation eines Gebietes dar. Die Zusammensetzung der Flora wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst, die FERGUSON (1985a, b) näher erläuterte. Demnach haben Pflanzen, die in der Nähe eines Gewässers wachsen, weit höhere Überlieferungschancen als solche aus dem Hinterland. Weiters spielt die Art des Transports eine große Rolle. Bei aeolischem Transport ist das Gewicht pro Flächeneinheit des Blattes sowie die Vegetationsdichte in der Umgebung von Bedeutung. Laut ROTH und DILCHER (1978) findet während des Transports auch eine Größenselektion statt, sodaß kleine Blätter leichter und weitaus häufiger zur Einbettung gelangen als große.

Der Erhaltungszustand der Blätter hängt vom Sediment, vom Sauerstoffabschluß, gemäß FERGUSON (1985a, b) von der Strömungsgeschwindigkeit, der Topographie und dem Sauerstoffgehalt des Wassers sowie von den strukturellen (Textur) und chemischen Eigenschaften der jeweiligen Blätter ab. Die eigentliche Fragmentierung, glaubt FERGUSON, wird jedoch nicht vom Transport selbst in erster Linie verursacht, sondern durch die Umlagerung bereits eingebetteter Blätter durch turbulentes Wasser.

Zusätzliche Beschädigungen können bei der Bergung und Präparation der fossilführenden Sedimente entstehen.

Eine weitere Verfälschung des Florenbildes kann dadurch entstehen, daß fragmentäre Blattfossilien nicht aufgesammelt werden. Doch gerade sie könnten Arten widerspiegeln, die vielleicht weiter weg vom Einbettungsort wuchsen und somit Hinweise auf zonale Bedingungen liefern.

Tabelle 1. Übersicht über die nachgewiesenen Blatt-Taxa samt Analyse des Blattrandes, der Blattgröße und des Standortes. (Abkürzungen: gez.=gezähnt, gr.=ganzrandig, gel.=gelappt, igr.=immergrün, sgr.=sommergrün, mikroph.=mikrophyll (2–20 cm²), mesoph.=mesophyll (20–180 cm²), mesoph. W.=mesophytischer Wald).

Art	Blatt- rand	laubwerfend oder nicht	Blattgröße	Standort	Anzahl
<i>Osmunda parrishiana</i>	gez.	sgr.	mikroph.	Auwald	2
<i>Pinus</i> sp. 1	Nadel	igr.	mikroph.	mesoph. W.	44
<i>Pinus</i> sp. 2	Nadel	igr.	mikroph.	mesoph. W.	2
<i>Sequoia abietina</i>	Nadel	igr.	mikroph.	mesoph. W.	9
<i>Glyptostrobus europaea</i>	Nadel	igr./sgr.	mikroph.	Auwald	50
<i>Glyptostrobus europaea</i> vel <i>Sequoia abietina</i>	Nadel	igr./sgr.	mikroph.	Auwald/mesoph. W.	5
<i>Taxodium</i> sp. vel <i>Sequoia abietina</i>	Nadel	igr./sgr.	mikroph.	Auwald/mesoph. W.	3
<i>Cephalotaxus</i> sp. vel <i>Cunninghamia</i> sp.	Nadel	igr.	mikroph.	mesoph. W.	3
<i>Tetraclinis salicornioides</i>	Nadel	igr.	mikroph.	mesoph. W.	3
<i>Laurophyllum</i> cf. <i>pseudoprinceps</i>	gr.	igr.	mesoph.	mesoph. W.	2
<i>Daphnogene</i> typus <i>bilinica</i> vel typus <i>polymorpha</i>	gr.	igr.	mikroph.	mesoph. W.	25
Lauraceae gen. et sp. indet.	gr.	igr.	mikro-/mesoph.	mesoph. W.	125
<i>Liquidambar europaea</i>	gez.	sgr.	mikroph.	Auwald	10
<i>Platanus neptuni</i>	gez.	igr.	mikroph.	Auwald	6
<i>Fagus attenuata</i>	gez.	sgr.	mesoph.	mesoph. W.	4
<i>Fagus</i> sp. vel <i>Alnus</i> sp.	gez.	sgr.	mikroph.	mesoph. W./Auwald	1
<i>Quercus cruciata</i>	gr./gel.	?	mikroph.	mesoph. W.	1
<i>Quercus drymeja</i>	gez.	igr./sgr.	mikroph.	mesoph. W.	4
<i>Trigonobalanopsis rhamnoides</i>	gr.	igr.	mesoph.	mesoph. W.	2
<i>Alnus julianiformis</i>	gez.	sgr.	mikroph.	Auwald	8
<i>Alnus gaudinii</i>	gez.	sgr.	mikroph.	Auwald	1
<i>Alnus</i> sp.	gez.	sgr.	mikroph.	Auwald	70
Betulaceae gen. et sp. indet.	gez.	sgr.	mikro-/mesoph.	?	3
<i>Myrica vindobonensis</i>	gez.	sgr.	mikroph.	?	2
<i>Ulmus</i> sp.	gez.	sgr.	mikro-/mesoph.	mesoph. W./Auwald	5
<i>Zelkova zelkovifolia</i>	gez.	sgr.	mikroph.	mesoph. W.	2
<i>Celtis</i> sp.	gez.	sgr.	mikroph.	mesoph. W./Auwald	1
Ulmaceae gen. et sp. indet.	gez.	sgr.	mikroph.	?	2
<i>Carya serraefolia</i>	gez.	sgr.	mikroph.	mesoph. W./Auwald	2
<i>Carya</i> sp. vel <i>Cyclocarya</i> sp.	gez.	sgr.	mikroph.	mesoph. W./Auwald	20
Juglandaceae gen. et sp. indet.	gr.	sgr.	mikro-/mesoph.	mesoph. W.	3
<i>Sapindus falcifolius</i>	gr.	?	mikroph.	?	1
<i>Acer tricuspdatum</i>	gez./gel.	sgr.	mikro-/mesoph.	mesoph. W.	4
<i>Acer integrilobum</i>	gr./gel.	sgr.	mikroph.	mesoph. W./Auwald	2
<i>Acer</i> sp.	gez.	sgr.	mikroph.	mesoph. W.	3
<i>Populus</i> cf. <i>populina</i>	gez.	sgr.	mikroph.	Auwald	2
<i>Dombeyopsis</i> sp.	gr.	igr.?	mesoph.	?	1
Rosaceae gen. et sp. indet.	gez.	sgr.	mikroph.	mesoph. W.	2
<i>Berchemia</i> sp.	gr.	sgr.	mikroph.	?	1
<i>Zizyphus</i> sp.?	gez.	igr./sgr.	mesoph.?	mesoph. W.	1
<i>Vitis</i> sp.	gez.	sgr.	mikro-/mesoph.	mesoph. W.	2
Dicotylophyllum sp. 1	gr.	?	mesoph.	?	1
Dicotylophyllum sp. 2	gez.	?	mikroph.	?	1
Dicotylophyllum sp. 3	gez.	?	mesoph.	?	1
Dicotylophyllum sp. 4	gez.	?	mikroph.	?	1
Dicotylophyllum sp. 5	gr.	?	mesoph.	?	1
Monocotyledoneae					9

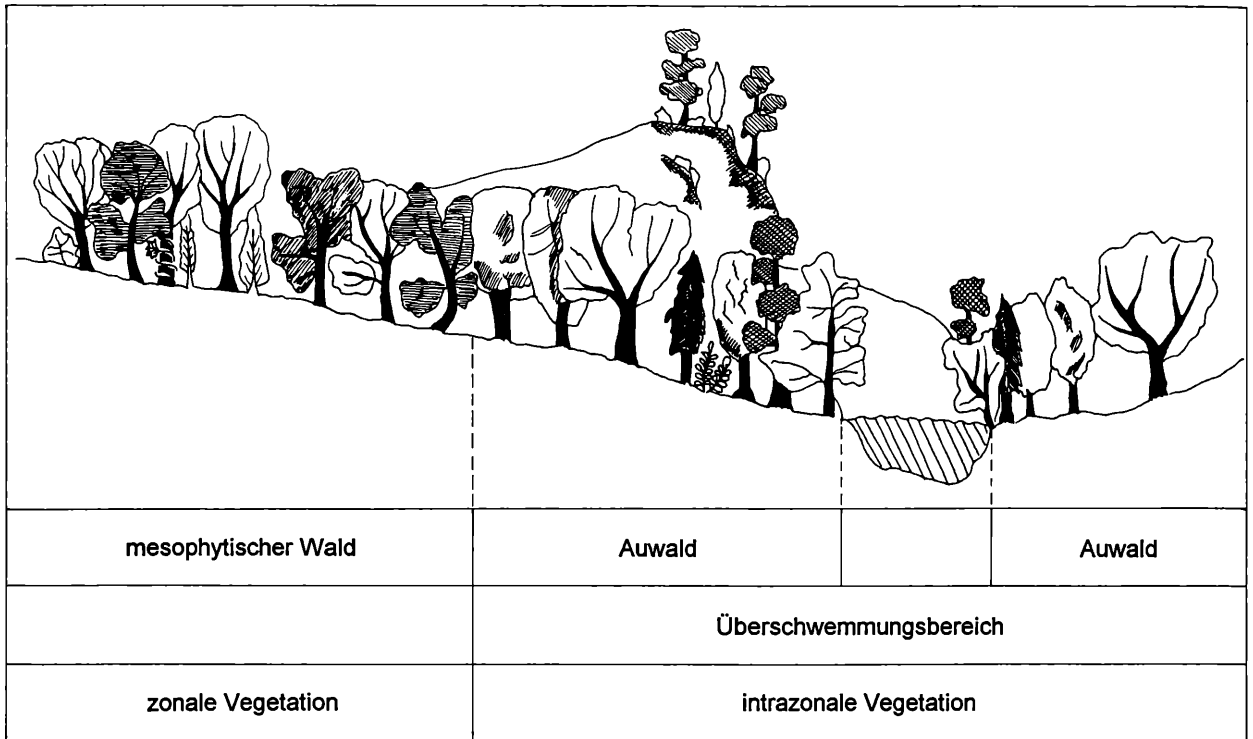


Abbildung 2: Versuch einer Rekonstruktion des Paläolebensraumes von Lintsching.

Die Grundlage für die Rekonstruktion paläoklimatischer und paläoökologischer Verhältnisse sind blattphysiognomische und floristisch-pflanzengeographische Analysen. Das heißt, man versucht mit Hilfe bestimmter morphologischer Merkmale wie z. B. Ausbildung der Blattform, des Blattrandes, der Blattgröße, der Textur oder Nervatur und der heutigen Verbreitung der fossil bestimmten Gattungen sowie ihrer Vergesellschaftungen und ökologischer Ansprüche, Rückschlüsse auf die paläoklimatischen Bedingungen und auf den Paläolebensraum zu ziehen.

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1, 2, 3, 4 und 5 zusammengefaßt. Probleme, die sich bei den blattphysiognomischen Untersuchungen ergeben, wurden von KNOBLOCH und KVACEK (1976) beleuchtet.

Ein wesentliches stellt sicher die Blatt-rand-analyse (Tab. 4) dar, bei der nur die dicotylen Laubgehölze erfaßt werden. Das bedeutet, daß in der Flora von Lintsching beinahe 20% der nachgewiesenen Arten unberücksichtigt bleiben. Insgesamt wurden 37 verschiedene dicotyle Laubgehölztaxa bestimmt; werden diese bei der Blattrandanalyse gleich 100% gesetzt, so repräsentiert ein Taxon 2,7%. Das heißt der Nachweis von nur einer weiteren Art würde das Analyseergebnis bereits deutlich verändern. Ein weiteres Problem ist, daß in diese Untersuchung sowohl Pflanzen von Sonderstandorten und zonalen Standorten miteinbezogen sind. Eigentlich dürfte, um einen Rückschluß auf das Allgemeinklima zu erhalten, nur die zonale Vegetation in die Analyse aufgenommen werden. Dann würde ein

einziges Taxon jedoch einen noch höheren Prozentwert darstellen.

Der Prozentsatz ganzrandiger dicotyler Pflanzen liegt in der Flora von Lintsching bei 32,4%. Dieser Wert entspricht jenen von WOLFE (1971, 1979) angegebenen Daten für den Mixed Mesophytic Forest (MMF nach WOLFE 1971 enthält 24–38% ganzrandige Arten, nach WOLFE 1979 28–38%).

Die Blattflächenanalyse (Tab. 5) ergibt, daß 75,6% aller Arten mikrophyll (2–20 cm²) und 24,4% mesophyll (20–180 cm²) sind.

Versuch einer Standortsermittlung: Gemäß den ökologischen Ansprüchen der rezenten nächstverwandten Vertreter und aufgrund ihrer relativen Häufigkeit sowie ihrer Bindungen an spezielle edaphische Verhältnisse und geologische Situationen sind die fossil nachgewiesenen Gattungen zum Großteil entweder Auwald-Gesellschaften oder mesophytischen Wäldern zuzuordnen. Die Auwaldelemente sind an wechselnde Grundwasserstände, zeitweise Überschwemmungen und unregelmäßig stark fließendes Wasser angepaßt. Diesem Auwaldbereich zuzuordnen wären: *Osmunda parschlugiana*, *Glyptostrobus europaea*, *Liquidambar europaea*, *Platanus neptuni*, *Alnus julianiformis*, *Alnus gaudinii*, *Alnus* sp., *Populus* cf. *populina*, *Berchemia* sp., eventuell auch *Taxodium* sp., *Myrica vindobonensis*, *Ulmus* sp., *Carya serraefolia*, *Carya* sp. vel *Cyclocarya* sp., *Acer integrilobum* (vgl. Tab. 1). Die gute großmorphologische Erhaltung (geringer Transportweg) und die große Artenzahl lassen

<i>Pinus</i> sp. - Zapfen	9
<i>Pinus</i> sp. A - Same	10
<i>Pinus</i> sp. B - Same	1
<i>Glyptostrobus europaea</i> - Zapfen	10
<i>Liquidambar</i> sp. - Fruchtstand	1
<i>Alnus</i> sp. - Strobili	13
<i>Engelhardia macroptera</i> - Involucrum	1
<i>Acer</i> sp. 1 - Fructus	2
<i>Acer</i> sp. 2 - Fructus	2

Tabelle 2. Übersicht über die nachgewiesenen Fruktifikations-Taxa.

Farne		Coniferen		dicotyle Laubgehölze				monocotyle Laubgehölze		Artenzahl gesamt		
				ganzrandig		gezähnt		gesamt				
Art	%	Art	%	Art	%	Art	%	Art	%			
1	2,2	7	15,2	12	26,1	25	54,3	37	80,4	1	2,2	46

Tabelle 3. Artenzahl und prozentuelle Zusammensetzung der Flora von Lintsching aus Farnen, Coniferen, dicotylen und monocotylen Laubgehölzen (Prozentangaben gerundet).

37 dicotyle Laubgehölzarten = 100%			
gezähnt		ganzrandig	
Art	%	Art	%
25	67,6	12	32,4

Tabelle 4. Artenzahl und prozentueller Anteil ganzrandiger und gezählter dicotyler Laubgehölze. (Es sind die bestimmten Arten, Gattungen bzw. Familien sowie die unbestimmten Dicotylphyllen eingeschlossen.)

45 Arten = 100%			
mikrophyll		mesophyll	
Art	%	Art	%
34	75,6	11	24,4

Tabelle 5. Blattflächenanalyse von Farnen, Coniferen und dicotylen Laubgehölzen. (Arten mit sowohl meso- als auch mikrophyllen Blättern wurden diesen Größenklassen mit jeweils 0,5 zugerechnet. Bei Fiederblättrigen wurde die Größe eines Fiederblättchens herangezogen.)

darauf schließen, daß dieser Auwaldbereich relativ schmal gewesen sein dürfte und nahe dem Einbettungsort bereits ein gewisses Relief auftrat.

Das Verbreitungsgebiet der mesophytischen Wälder ist anschließend an den Auwaldbereich zu suchen. Sie sind durch einen relativen Coniferenreichtum gekennzeichnet: *Pinus* spp., *Sequoia abietina*, *Cephalotaxus* sp. vel *Cunninghamia* sp. und *Tetraclinis selicornioides*. Den subtropischen Charakter dieser Gesellschaft bringen *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps*, *Daphnogene* sp., Lauraceae gen. et sp. indet., *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Engelhardia* sp., *Zizyphus* sp., *Cunninghamia* sp. und *Tetraclinis salicornioides* zum Ausdruck. Als weitere Repräsentanten dieser Gesellschaft sind *Fagus attenuata*, *Fagus* sp., *Quercus cru-*

ciata, *Quercus drymeja* (eventuell immergrün), *Zelkova zelkovifolia*, *Acer tricuspidatum*, *Acer* sp., Rosaceae gen. et sp. indet. und die Liane *Vitis* sp. anzuführen, eventuell auch *Myrica vindobonensis*, *Ulmus* sp., *Carya serraefolia*, *Carya* sp. vel *Cyclocarya* sp. und *Acer integrilobum*.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß mit den fossilen mesophytischen Wäldern vergleichbare rezente Wälder im Übergangsbereich von immergrünen Lorbeerwäldern zu teilweise sommergrünen Nadel-Laub-

mischwäldern in Bergregionen der tropischen und subtropischen Gebiete E-Asiens zu suchen sind, denn einerseits treten in Lintsching noch immergrüne, wärme- und feuchtigkeitsliebende Arten auf, andererseits gibt es bereits ein großes Potential an laubwerfenden, temperates Klima bevorzugenden Arten.

Stratigraphischer Aussagewert der Flora:

HEINRICH (1977, S. 323) gibt an, daß „zu einer altersmäßigen Einstufung der Sedimente innerhalb des Miozäns die bisherigen (Anm.: floristischen) Untersuchungsergebnisse nicht beitragen konnten.“ KNOBLOCH (1977, S. 423) kam zu diesen Schlußfolgerungen: „Mit der Warmphase in der Zeitspanne des Karpat stimmt auch der Gesamtcharakter der Flora aus Lintsching überein. Wir können daher die Flora aus Lintsching in das Karpat s. l. stellen.“ WEBER et WEISS (1983, S. 180) hingegen befinden, daß für das Tamsweger Becken „mangels an Fossilien eine direkte, exakte, stratigraphische Einstufung der Sedimente nicht möglich ist.“ Sie glauben aber, daß eine ähnliche Einordnung wie für das Fohnsdorf-Knittelfelder Becken angenommen werden darf. POLESNY (1970) wies dort karpatisches Alter nach.

Eine wesentliche Rolle spielt das Auftreten immergrüner Arten wie z. B. *Tetraclinis salicornioides*, *Platanus neptuni*, *Daphnogene* sp., *Engelhardia macroptera*, *Trigonobalanopsis rhamnoides* und Lauraceen, welche in Europa bis ins Eozän zurückverfolgt werden können, deren Häufigkeit und Artenvielfalt (Lauraceen) jedoch im Laufe des Miozäns abnimmt bzw. deren Verbreitungsgebiete sich von Zentraleuropa zusehends nach Süden und Südosten verlagern. Parallel mit diesem allmählichen Rückzug findet ein Auftreten von laubwerfenden Arten in Zen-

traleuropa statt. Herrschen im unteren Miozän in unseren Gebieten noch Immergrüne in den Wäldern vor, so kehrt sich das Verhältnis während des Neogens immer mehr zugunsten der laubwerfenden Arten um. In den südlicheren Regionen und im Westen der Balkanhalbinsel sind die immergrünen Pflanzen jedoch bis ins Obermiozän und Pliozän reich vertreten.

Tetraclinis salicornioides tritt bereits im oberen Eozän im Weißelster-Becken (vgl. MAI et WALTHER 1985) auf, ist während des Oligozäns bis ins mittlere Miozän in Zentraleuropa weitverbreitet und tritt im obersten Miozän bzw. Pliozän nur mehr sporadisch auf (bes. Süd- und Südosteuropa und Kaukasusregion).

Platanus neptuni tritt häufig in weiten Teilen Zentraleuropas während des Oligozäns auf. Die jüngsten bisher bekannten Belege aus Zentraleuropa stammen aus dem Eggenburgium (Ipolytarnoc, Ungarn), die jüngsten aus Südosteuropa aus dem Pannonium von Rumänien (Chiuzbaia).

Daphnogene sp. (unter dieser Formgattung verbergen sich wahrscheinlich mehrere Arten) tritt während des gesamten Oligozäns und unteren Miozäns in vielen Fundstellen, auch zahlenmäßig sehr häufig, auf. Im Obermiozän Zentraleuropas sind nur mehr wenige und vielfach akzessorische Vorkommen bekannt (Moravska Nova Ves, Tschechien; Sprendlingen, Deutschland). Nur in Süd- und Südosteuropa ist *Daphnogene* bis ins Pliozän reich vertreten.

Auch weitere Vertreter der Lauraceen, die verschiedenen Gattungen angehören können und in Lintsching sehr zahlreich sind, sowie *Trigonobalanopsis rhamnoides* sind zu den wärme- und feuchtigkeitsliebenden Immergrünen zu zählen.

Engelhardia macroptera ist im Oligozän bis ins Mittelmiozän in beinahe ganz Europa und in der Kaukasusregion weit verbreitet. Ab dem Sarmatium werden die Funde in Zentraleuropa selten. Ein sicherer Nachweis stammt aus dem Pliozän von Gabbro (südlich der Alpen, Toskana, Italien).

Auffallend ist, daß innerhalb der Eichen *Quercus drymeja* auftritt, jedoch gelappte „roburoide“ Formen, wie sie häufig im Obermiozän vorkommen, noch fehlen. Ebenso wurde in Lintsching unter den so zahlreichen Erlenblattresten die für das Obermiozän typische Art *Alnus ducalis* nicht entdeckt. Von den morphologisch sehr ähnlichen Buchen *Fagus attenuata* und *Fagus haidingeri* (vgl. Diskussion zu *Fagus attenuata*) kommt nur die erstere akzessorisch vor. Zum Auftreten der Gattung *Fagus* bemerkt KOVAR (1982, S. 63): „In den Floren des unteren Miozäns noch selten, tritt *Fagus* erst im höheren Miozän und Pliozän häufig auf.“

Schl u ß f o l g e r u n g e n :

Das so artenreiche und häufige Auftreten von Immergrünen vergesellschaftet mit laubwerfenden Arten, wobei unter diesen jedoch typische obermiozäne Formen fehlen, legt eine Einstufung ins höhere Un-

termiozän oder untere Mittelmiozän nahe. Eine genaue Einstufung wie sie KNOBLOCH (1977) vornahm, erscheint ausschließlich auf der floristischen Komposition basierend nicht ausreichend fundiert.

Dank

Herzlichen Dank Prof. Dr. D. K. FERGUSON und Ass. Prof. Dr. R. ZETTER, die meine Diplomarbeit betreuten; Univ. Doz. Dr. J. KOVAR-EDER, welche mich bei der Überarbeitung der Diplomarbeit sehr unterstützte; Prof. Dr. Z. KVACEK und Prof. Dr. H. WALTHER, die mir bei der Bestimmung von „Zweifelsfällen“ halfen; R. GOLD für die Anfertigung der Fotos. Für die finanzielle Unterstützung danke ich dem Amt der Salzburger Landesregierung, besonders Univ.-Doz. Dr. Franz SCHAUSBERGER.

Literatur

- ANDREANSZKY, G., 1955b. Zur Geschichte der Gattung *Acer*. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., **44**(1):198–209, Budapest.
- ANDREANSZKY, G., 1955c. Die Klimate der ungarischen Tertiärfloren. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., **44**(1):209–231, Budapest.
- ANDREANSZKY, G., 1959. Die sarmatische Stufe in Ungarn. — :1–360, Akad. Kiado, Budapest.
- BAILEY, J.W. et SINNOTT, E. W., 1916. The climatic distribution of certain types of Angiosperm leaves. — Amer. J. Bot., **3**(1):24–39, Columbus.
- BERGER, W., 1952. Die altpliozäne Flora der Congerenschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien. — Paläontogr., **92B**:79–121, Stuttgart.
- BERGER, W., 1953. Pflanzenreste aus den obermiozänen Ablagerungen von Wien-Hernals. — Ann. Naturhist. Mus., **59**:141–154, Wien.
- BERGER, W., 1954. Flora und Klima im Jungtertiär des Wiener Beckens. — Z. dt. geol. Ges., **105**(2):228–233, Hannover.
- BERGER, W., 1955. Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien. — Paläontogr., **97B**:81–113, Stuttgart.
- BERGER, W., 1955. Nachtrag zur altpliozänen Flora der Congerenschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien. — Paläontogr., **97B**:74–80, Stuttgart.
- BERGER, W., 1957. Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti Livornesi) in der Toskana. — Paläontogr. Ital., **51** (n. Ser. **21**):1–96, Pisa.
- BERGER, W. et ZABUSCH, F., 1953. Die obermiozäne (sarmatische) Flora der Türkenschanze in Wien. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **98**(2):226–276, Stuttgart.
- BRAUN, A., 1836. [in:] BUCKLAND, W. Geology and Mineralogy considered with reference to Natural Theology, 1:510–514, London.

- BRAUN, A., 1845. Die Tertiär-Flora von Öhningen. — N. Jb. Mineral. Geol. Petrefaktenkunde, **1845**:146–173, Stuttgart.
- BRAUN, A., 1851. [in:] STIZENBERGER, E. Übersicht der Versteinerungen des Großherzogthums Baden. — Diss. Freiburg Br., Freiburg.
- BRONGNIART, A., 1822. Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en général et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier. — Mém. Mus. Hist. natur., **8**:203–240, Paris.
- BRONGNIART, A., 1828. Notices sur les plantes d'Armissan près de Narbonne. — Ann. Sci. nat., **15**:43–51, Paris.
- BRONGNIART, A., 1833. Notice sur une conifère fossile du terrain d'eau douce de l'île d'Iliodroma. — Ann. Sci. nat., **30**:168–176, Paris.
- BRONN, H.G., 1838. Leth. Geognostica **II**:796–1346, Stuttgart.
- BROWN, R. W., 1933. A Cretaceous sweet gum. — Botanical Gazette, **94**:611–615, Chicago.
- BUZEK, C., 1968. Tertiary Flora from the northern Part of the Petipsy Area (North Bohemian Basin). — Rozpravy ustr. ust. geol., **36**:1–118, Prag.
- BUZEK, C., HOLY, F. et KVACEK, Z., 1967. Eine bemerkenswerte Art der Familie der Platanaceae LINDL. (1836) im nordböhmischen Tertiär. — Mber. dt. Akad. Wiss. Berlin, **9**(3):203–215, Berlin.
- BUZEK, C., HOLY, F. et KVACEK, Z., 1996. Early miocene flora of the Cypris Shale (western Bohemia). — Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., **52**(1–4):1–72, Prag.
- CHANEY, R.W., 1951. A revision of fossil *Sequoia* and *Taxodium* in western North America based on the recent discovery of *Metasequoia*. — Trans. Amer. Phil. Soc., N.S., **40**:171–239, Philadelphia.
- CHRISTENSEN, E., 1976. The Soby-Flora: Fossil plants from the Middle miocene delta deposits of the Soby-Fasterholt area, Central Jutland, Denmark, Part II. — Danmarks Geologiske Undersøgelse, II. Ser., **108**:1–49, Kobenhagen.
- CEZCZOTT, H. et SKIRGIELLO, A., 1959. Flora Kopalna Turowa Kola Bogatyni II (I), Dicotyledones. — Prace Muzeum Ziemi, **3**:93–112, Warschau.
- CUVIER, G., 1822. Recherches sur les ossements fossils, ou l'on rétablit les caracteres du plusieurs animaux dont les révolution du globe on détruit les especes. — **2**, Paris.
- DARLINGTON, A., 1968. The Pocket Encyclopaedia of Plant Galls. — Blandford Press:1–191, London.
- DILCHER, D. L., 1973. A palaeoclimatic Interpretation of the Eocene Floras of Southeastern North America. [in:] GRAHAM, A., 1973. Vegetation and Vegetational History of North Latin America — :39–59, Amsterdam-London-New York (Elsevier Sci. Publ. Co.).
- DILCHER, D. L., 1974. Approaches to the Identification of Angiosperm Leaf Remains. — Bot. Rev., **40**(1):1–157, New York.
- DOTZLER, A., 1938. Zur Kenntnis der Oligozänflora des Bayerischen Alpenvorlandes. — Paläontogr., **83B**:1–66, Stuttgart.
- ENDLICHER, S., 1847. Synopsis Coniferarum fossilium. :1–52, St. Gallen.
- ETTINGSHAUSEN, C. v., 1851. Die Tertiärfloren der Österreichischen Monarchie. 1. Fossile Flora von Wien. — Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **2**:1–36, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v., 1953b. Beitrag zur fossilen Flora von Tokay. — Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Cl., **11**:779–816, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v., 1866. Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin II. — Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., **28**:191–242, Wien.
- EXNER, C., 1968. Aufnahmen 1967 auf den Blättern Muhr (156) und Tamsweg (157). — Verh. Geol. Bundesanst., **1968/3**:21–23, Wien.
- FELIX, J., 1884. Magyarorszag faopaljai palaeophytologiai tekintetben. — Magyar Kiralyi Földtani Intezet Evkönyve, **7**:1–42, Budapest.
- FERGUSON, D. K., 1971. The Miocene Flora of Kreuzau, Western Germany. I. The leaf remains. — Verh. Koninklijke Nederlandse Akad. von Wetenschappen, afd. Natuurkunde, Tweede Reeks, **60**(1):1–297, Amsterdam-London.
- FERGUSON, D. K., 1985a. The effect of differential buoyancy on the composition of leaf-assemblages. — Kurzf. Vorträge und Poster zum 15. Treffen des APP:1–44, Antwerpen.
- FERGUSON, D. K., 1985b. The Origin of Leaf-Assemblages – new light on old problem. — Rev. Palaeobot. Palyn., **46**:117–188, Amsterdam.
- FERGUSON, D. K., 1989. A survey of the Liquidambaroideae (Hamamelidaceae) with a view to elucidating its fossil record. [in:] CRANE, P.R. und BLACKMORE, S. (eds.): Evolution, Systematics, and Fossil History of the Hamamelidae. — :249–272, Oxford (Clarendon Press).
- FLORIN, R., 1931. Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales. — Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., 3. Ser., **10**(1):1–588, Stockholm.
- FRIIS, E., 1976. Leaf whorls of Cupressaceae from the Miocene Fasterholt flora from Denmark. — Bull. Geol. Soc. Denmark, **26**:103–113, Kopenhagen.
- GIVULESCU, R., 1990. Flora fosila a miocenului superior de la Chiuzbaia. — (Ed.) Acad. Române. — :1–235, Bukarest.

- GÖPPERT, H. R., 1855. Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien. — :1–52, Görlitz.
- GREGOR, H.-J., 1978. Die Miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. — Paläontogr., **167B**:8–103, Stuttgart.
- HANTKE, R., 1954. Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger – Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Süd-Baden). — Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges., **80**(2):30–118, Zürich.
- HANTKE, R., 1965. Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Öhningen (Süd-Baden). — Neujahrsbl. Naturforsch. Ges. Zürich, **167**:1–108, Zürich.
- HEER, O., 1855. Die tertiäre Flora der Schweiz I. — J. Wuster Comp. — :118 pp., Winterthur.
- HEER, O., 1856. Die tertiäre Flora der Schweiz II. — J. Wuster Comp. — :110 pp., Winterthur.
- HEER, O., 1859. Die tertiäre Flora der Schweiz III. — J. Wuster Comp. — :378 pp., Winterthur.
- HEINRICH, M., 1976. Zur Geologie des Jungtertiärbeckens von Tamsweg. Mit kristalliner Umrahmung. — Unveröffentl. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 191 S., Wien.
- HEINRICH, M., 1977. Zur Geologie des Jungtertiärbeckens von Tamsweg mit kristalliner Umrahmung. — Sonderdruck Jahrb. Geol. Bundesanst., **120** (1):295–341, Wien.
- HICKEY, L., 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. — Amer. J. Bot., **60**(1):17–33, Washington.
- HOULBERT, C., 1910. Les formes diverses de la vie dans les Faluns de la Touraine. Les bois des Faluns der Touraine. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, IV Serie, **40**(473):69–76, Rennes et Paris.
- KINDEL, K.H., 1986. Nüsse in meiner Hand III. Juglandaceae. — Mitt. Dt. Dendrolog. Ges., **76**:77–92, Dortmund.
- KIRCHHEIMER, F., 1942c. Laubblätter aus dem älteren Tertiär der Lausitz. — Planta Arch. wiss. Bot., **33** (1):91–150, Berlin.
- KLAUS, W., 1980. Neue Beobachtungen zur Morphologie des Zapfens von *Pinus* und ihre Bedeutung für die Systematik, Fossilbestimmung, Arealgestaltung und Evolution der Gattung. — Pl. Syst. Evol., **134**:137–171, Wien.
- KNOBLOCH, E., 1964. Haben *Cinnamomum scheuchzeri* HEER und *Cinnamomum polymorphum* (A. BRAUN) HEER richtige Namen? — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **10**:597–603, Stuttgart.
- KNOBLOCH, E., 1969. Tertiäre Floren von Mähren. — Moravske Museum, Musejne Spolek. —:201 pp., Brno.
- KNOBLOCH, E., 1971. Die tertiäre Flora von Seußen und Pilgramsreuth (Nordbayern). — Erlanger Geol. Abh., **87**:1–26, Erlangen.
- KNOBLOCH, E., 1975. Die Makrofloren des Egerien von der Fundstelle Krumvir. [in:] BALDI, T. et SENES, J., 1975. OM, Egerien. Die Egerer, Pouzdraner und Puchkirchener Schichtgruppe und die Bretkaer Formation. [in:] BRESTENSKA, E. (ed.): — Chronostratigraphie und Neostatotypen, V:547–550, Vedda, Bratislava.
- KNOBLOCH, E., 1977. Fossile Pflanzenreste aus der Kreide und dem Tertiär von Österreich. — Verh. Geol. Bundesanst., **1977**(3):415–426, Wien.
- KNOBLOCH, E., 1978. Die Flora aus dem Pannon von Neusiedl/See (Burgenland, Österreich). — Paläont. Konf. **1977**:157–168, Univ. Karlova, Prag.
- KNOBLOCH, E., 1986. Die Flora aus der oberen Süßwassermolasse von Achldorf bei Vilsbiburg (Niederbayern). — Doc. Nat., **30**:14–48, München.
- KNOBLOCH, E. et KVACEK, Z., 1976. Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse. — Rozpravy ustr. ust. geol., **42**:1–131, Prag.
- KNOBLOCH, E. et KVACEK, Z., 1981. Miozäne Pflanzenreste aus der Umgebung von Tamsweg (Niedere Tauern). — Acta Univ. Carolinae – Geologica, **2**:95–120, Prag.
- KNOBLOCH, E. et KVACEK, Z., 1996. Miozäne Floren der südböhmischen Becken. — Sbor. geol. Ved, Paleont., **33**:39–77, Prag.
- KNOWLTON, F.H., 1917. Fossil floras of the Vermejo and Raton Formations of Colorado and New Mexico. — United States Geol. Surv. Profess. Pap., **101**:223–445, Washington.
- KOTLABA, F., 1963. Tertiary plants from three new localities in Southern Slovakia. — Acta Musei Nat. Pragae, B, **19**(2):53–72, Prag.
- KOVAR, J., 1982. Eine Blätter-Flora des Egerien (Ober-Oligozän) aus marinen Sedimenten der Zentralen Paratethys im Linzer Raum (Österreich). — Beitr. Paläont. Österr., **9**:1–109, Wien.
- KOVAR, J., 1986. Erste Ergebnisse vergleichender floristischer Untersuchungen an miozänen Floren der Molasse und des pannonischen Raumes (Wiener Becken und angrenzende Gebiete). — Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, **86**:205–217, Frankfurt/Main.
- KOVAR-EDER, J., 1988. Obermiozäne (Pannone) Floren aus der Molassezone Österreichs. — Beitr. Paläont. Österr., **14**:19–121, Wien.
- KOVAR-EDER, J. et KRAINER, B., 1990. Faziesentwicklung und Florenabfolge des Aufschlusses Wörth bei Kirchberg/Raab (Pannon, Steirisches Becken). — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **91A**:7–38, Wien.
- KOVAR-EDER, J. et KRAINER, B., 1991. Flora und Sedimentologie der Fundstelle Reith bei Unterstorch, Bezirk Feldbach in der Steiermark (Kirchberger Schotter, Pannonium C, Miozän). — Jb. Geol. Bundesanst., **134**(4):737–771, Wien.
- KOVAR-EDER, J., GIVULESCU, R., HABLY, L., KVACEK, Z., MIHAJLOVIC, D., TESLENKO, J., WALTHER, H. et ZASTAWNIAC, E., 1994. Floristic changes in the areas

- surrounding the paratethys during neogene time. [in:] BOULTER, M.C. et FISHER, H.C. (eds.): *Cenozoic Plants and Climates of the Arctic*. — :347–369, Berlin, Heidelberg (Springer Verlag).
- KOVAR-EDER, J., HABLY, L. et DEREK, T., 1995. Neuhaus/Klausenbach – eine miozäne (pannone) Pflanzenfundstelle aus dem südlichen Burgenland. — *Jb. Geol. Bundesanst.*, **138**(2):321–347, Wien.
- KOVAR-EDER, J., KVACEK, Z., ZASTAWNIAC, E., GIVULESCU, R., HABLY, L., MIHAJLOVIC, D., TESLENKO, J. et WALTHER, H., 1996. Floristic Trends in the Vegetation of the Paratethys Surrounding Areas During Neogene Time. [in:] BERNOR, R. et al. (eds.): *The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas*. — :395–413, New York (Columbia University Press).
- KOVATS, J., 1856. Fossile Floren von Erdöbenye. — *Arb. Geol. Ges. Ungarn*, **1**:1–37, Budapest.
- KOVATS, J., 1856. Die fossile Flora von Tallya. — *Arb. Geol. Ges. Ungarn*, **1**:39–52, Budapest.
- KRÄUSEL, R., 1920. Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. — *Jb. preuß. geol. Landesanst.*, **38**(2):1–338, Berlin.
- KRÄUSEL, R., 1920. Nachträge zur Tertiärfloren Schlesiens. I. — *Jb. preuß. geol. Landesanst.*, **39**(1):329–417, Berlin.
- KRÄUSEL, R., 1921. Nachträge zur Tertiärfloren Schlesiens. III. Über einige Originale GOEPPERTS und neuere Funde. — *Jb. preuß. geol. Landesanst.*, **40**(1):363–433, Berlin.
- KRÄUSEL, R. et WEYLAND, H., 1950. Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I. — *Paläontogr.*, **91B**:7–92, Stuttgart.
- KUBART, B., 1928. Über zwei angebliche, in norddeutscher Freiluft gedeihende „*Glyptostrobis*“-Bäume. — *Mitt. Dt. Dendrolog. Ges.*, **1928**:20–30, Wendisch-Wilmersdorf bei Thyrow.
- KUBART, B., 1929. Einige Bemerkungen zu E. Hofmann's Arbeit über *Taxodium*-Atemwurzeln aus der Braunkohle von Parschlug in Steiermark. — *Berg- u. hüttenmänn. Jb.*, **77**(1):28–32, Leoben.
- KUPRIANOVA, L. A., 1960. Palynological data contributing to the history of *Liquidambar*. — *Pollen et Spores* **2**:71–88, Paris.
- KVACEK, Z., 1986. The fossil *Tetraclinis* mast. (Cupressaceae). — *Casopis narodniho muzea v Praze – rada prirodovedna*, **155**(1–2):45–52, Prag.
- KVACEK, Z. et BUZEK, C., 1972. *Nyssa*-leaves from the Tertiary of Central Europe. — *Casopis mineral. geol.*, **17**(4):373–382, Prag.
- KVACEK, Z. et BUZEK, C., 1994. A new Early Miocene *Mahonia* NUTT. (Berberidaceae) of Europe. — *Vest. Ceskeho geol. ust.*, **69**(3):59–62, Prag.
- KVACEK, Z. et HOLY, F., 1974. *Alnus julianaeformis* (STERNBERG 1823) comb. n. a noteworthy Neogene alder. — *Casopis mineral. geol.*, **19**(4):367–372, Prag.
- KVACEK, Z. et KNOBLOCH, E., 1967. Zur Nomenklatur der Gattung *Daphnogene* UNG. und die neue Art *Daphnogene pannonica* sp. n. — *Vestn. ustr. ust. geol.*, **42**:201–210, Prag.
- KVACEK, Z. et WALTHER, H., 1974. Bemerkenswerte und seltene cinnamomoide Blätter aus dem Grenzbereich des Oligo-Miozäns Mitteleuropas. — *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, **21**:197–221, Dresden.
- KVACEK, Z. et WALTHER, H., 1981. Studium über *Quercus cruciata* A. BRAUN und analoge Blattformen aus dem Tertiär Mitteleuropas. — *Acta Palaeobotanica*, **XXI**(2):77–100, Krakau.
- KVACEK, Z. et WALTHER, H., 1988. Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceen nach blattepidermalen Charakteristiken, II. Teil: *Castanopsis* (D. DON) SPACH, *Trigonobalanus* FORMAN, *Trigonobalanopsis* KVACEK et WALTHER. — *Feddes Repert.*, **99**:395–418, Berlin.
- LESQUEREUX, L., 1874. Contributions to the fossil flora of the Western Territories, part I, The Cretaceous flora. — *Report of the United States Geol. and Geographical Survey of the Territories*, **6**:1–136, Washington.
- LITKE, R., 1967. Kutikularanalytischer Nachweis für einen Wechsel von Warmgemäßigten zu warmem Klima im Jungtertiär. — *Abh. des Zentralen Geol. Inst.*, **10**:123–127, Berlin.
- MÄDLER, K., 1939. Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. — *Abh. Senckenberg. naturforsch. Ges.*, **446**:1–202, Frankfurt/Main.
- MAI, D.H., 1986. Über Typen und Originale tertiärer Arten von *Pinus* L. (Pinaceae) in mitteleuropäischen Sammlungen – Ein Beitrag zur Geschichte der Gattung in Europa. — *Feddes Repert.*, **97**(9–10):571–605, Berlin.
- MAI, D. H., 1995. Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. — :1–691, Jena (Gustav Fischer Verlag).
- MAI, D. H. et WALTHER, H., 1978. Die Floren der Haselbach Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). — *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, **28**:1–200, Dresden.
- MAI, D. H. et WALTHER, H., 1985. Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. — *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, **33**:1–260, Dresden.
- MAI, D. H. et WALTHER, H., 1991. Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. — *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, **38**:1–230, Dresden.

- MAI, D. H. et VELITZELOS, E., 1992. Über fossile Pinaceen – Reste im Jungtertiär von Griechenland. — Feddes Repert., **103**(1–2):1–18, Berlin.
- MAKAROWA, Z.I., 1957. K Istorii roda *Liquidambar* L. — Botanicheskii Zhurnal USSR, **42**(8):1182–1195, Moskau.
- MANZE, U., 1968. Die Nervaturdichte der Blätter als Hilfsmittel der Paläoklimatologie. — Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, **14**:1–103, Köln.
- MELLER, B., 1989. Eine fossile Blatt-Flora aus Spremlingen. — Doc. Nat., **54**:1–109, München.
- MENZEL, P., 1906. Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen. — Abh. Preuß. Geol. Landesanst. N.F., **46**:1–134, Berlin.
- MENZEL, P., 1933. Neues zur Tertiärflora der Niederlausitz. [in:] GOTHAN, W. et SAPPER, J. (eds.). — Arb. Inst. Paläobot. u. Petrogr. Brennst., **3**(1):1–43, Berlin.
- MEYERHOFF, A., 1952. A study of leaf venation in the Betulaceae with its application to Paleobotany. — Ph. D. Thesis, Stanford Univ. —:1–247, Stanford.
- NAGY, F. et PETRUSCU, I., 1969. Prezenta resturilor de Quercocoxylon in Tertiariul Transilvanean. — Contributiuni Botanice din Cluj. —:275–279, Cluj.
- NEWBERRY, J.S., 1898. The later extinct floras of North America. — United States Geol. Surv. Monograph., **35**:1–195, Washington.
- POLESNY, H., 1970. Beitrag zur Geologie des Fohndorf-Knittelfelder und Seckauer Beckens. — Unveröffentl. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien. —:233 S., Wien.
- PRAKASH, U. et BAGHOORN, E.S., 1961. Miocene fossil woods from the Columbia Basalts of central Washington. — Journal of the Arnold Arboretum, **42**:165–203, Lancaster.
- REICHENBACH, E., 1920. Coniferen und Fagaceen. [in:] KRÄUSEL, R., 1920. Die Pflanzen des Schlesischen Tertiärs. — Jb. k. Preuß. Geol. Landesanst., **38**(2):97–144, Berlin.
- ROSSMÄSSLER, E.A., 1840. Die Versteinerungen des Braunkohlensandsteins aus der Gegend von Altsattel in Böhmen. —:1–42, Dresden, Leipzig.
- ROTH, J. L. et DILCHER, D.L., 1978. Some considerations in leaf size and leaf margin analysis of fossil leaves. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **30**:165–171, Frankfurt.
- RÜFFLE, L., 1963. Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. — Paläont. Abh., **1**(3):139–298, Berlin.
- SAPORTA, G. de, 1867. Etudes sur la vegetation du sud-est de la France a l' époque tertiaire. — Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 5, Bot., **8**:1–136, Paris.
- SCHOPMEYER, C.S. (ed.), 1974. Seeds of woody plants in the United States. — Forest Service U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook, **450**:1–883, Washington.
- SCHWEITZER, H.-J., 1975. Die Tertiären Koniferen Spitzbergens. — Paläontogr., **149B**:1–89, Stuttgart.
- STERNBERG, K., 1820–1838. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt 1. —:–7/8. Leipzig, Prag.
- UNGER, F., 1838. Reisenotizen vom Jahre 1838. — Steierm. Z., N.F., **5**(2):75–128, Grätz.
- UNGER, F., 1841–1847. Chloris protogaea. — 1841, **1**:1–16. — 1842, **2–3**:17–44. — 1843, **4–5**:45–92. — 1845, **6–7**:XXV–CX. — 1847, **8–10**:93–149, Leipzig.
- UNGER, F., 1850a. Genera et species plantarum fossilium. —:1–627, Wien.
- UNGER, F., 1850b. Die Gattung *Glyptostrobus* in der Tertiär-Formation. — Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Cl., **5**:434–435, Wien.
- UNGER, F., 1861–66. Sylloge plantarum fossilium. I–III. — Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl. **19**:1–48 (1861); **22**:1–36 (1864); **25**:1–76 (1866), Wien.
- UPCHURCH, G. R. JR. et WOLFE, J. A., 1987. Midcretaceous to Early Tertiary vegetation and climate: Evidence from fossil leaves and woods. [in:] FRIIS, E.M., CHALONER, W.G. et CRANE, P.R. (eds.): The Origin of Angiosperms and their Biological Consequences. —:75–105, Cambridge (Cambridge Univ. Press).
- VAN DER BURGH, J., 1964. Hölzer der niederrheinischen Braunkohlenformation, I. Hölzer der Braunkohlengrube „Anna“ zu Haanrade (Niederländisch Limburg). — Acta Botanica Neerlandica, **13**:250–301, Amsterdam.
- VAN DER BURGH, J., 1973. Hölzer der niederrheinischen Braunkohlenformation, 2. Hölzer der Braunkohlengruben „Maria Theresia“ zu Herzogenrath, „Zukunft West“ zu Eschweiler und „Victor“ (Zülpich Mitte) zu Zülpich. Nebst einer systematisch-anatomischen Bearbeitung der Gattung *Pinus* L. — Rev. Palaeobot. Palyn., **15**:73–275, Amsterdam.
- WALTHER, H., 1970. Die Gattung *Hedera* L. im Tertiär von Salzhausen. — Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **16**:211–234, Dresden.
- WALTHER, H., 1972. Studien über tertiäre *Acer* Mitteleuropas. — Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **19**:1–309, Dresden.
- WALTHER, H., 1980. *Matudaea menzelii* WALTHER ein neues neotropisches Geoelement in der Tertiärflora Mitteleuropas. — Flora, **170**:498–516, Jena.
- WALTHER, H. et ZETTER, R., 1993. Zur Entwicklung der paläogenen Fagaceae Mitteleuropas. — Paläontogr., **230B**:183–194, Stuttgart.
- WATARI, S., 1952. Dicotyledonous woods from the Mio-

- cene along the Japan-Sea side of Honsyu. — Jour. Fac. Sci., Tokyo University, Section III Botany, **6**:97–134, Tokyo.
- WEBER, O., 1852. Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. — Paläontogr., **2**:115–170, Kassel.
- WEBER, L. et WEISS, A., 1983. Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen. — Archiv für Lagerstättenforschung, Geol. Bundesanst., **4**:1–317, Wien.
- WEYLAND, H., 1934. Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. — Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F., **161**:5–122, Berlin.
- WEYLAND, H. et KILPPER, K., 1963. Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter VI. — Paläontogr., **113B**:93–116, Stuttgart.
- WOLFE, J.A., 1971. Tertiary Climatic Fluctuations and Methods of Analysis of Tertiary Floras. — Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol., **9**:27–57, Amsterdam.
- WOLFE, J.A., 1973. Fossil forms of Amentiferae. — Brittonia, **25** (4):334–355, New York.
- WOLFE, J.A., 1979. Temperature Parameters of Humid to Mesic Forests of Eastern Asia and Relation to Forests of other Regions of the Northern Hemisphere and Australasia. — Geol. Surv. Profess. Pap., **1106**:1–37, Washington.
- ZEUNER, F.E., 1932. Die Nervatur der Blätter von Öhningen. — Centralbl. Mineral. –:260–264, Stuttgart.
- ZETTER, R., 1984. Morphologische Untersuchungen an *Fagus*-Blättern aus dem Neogen von Österreich. — Beitr. Paläont. Österr., **11**:207–288, Wien.

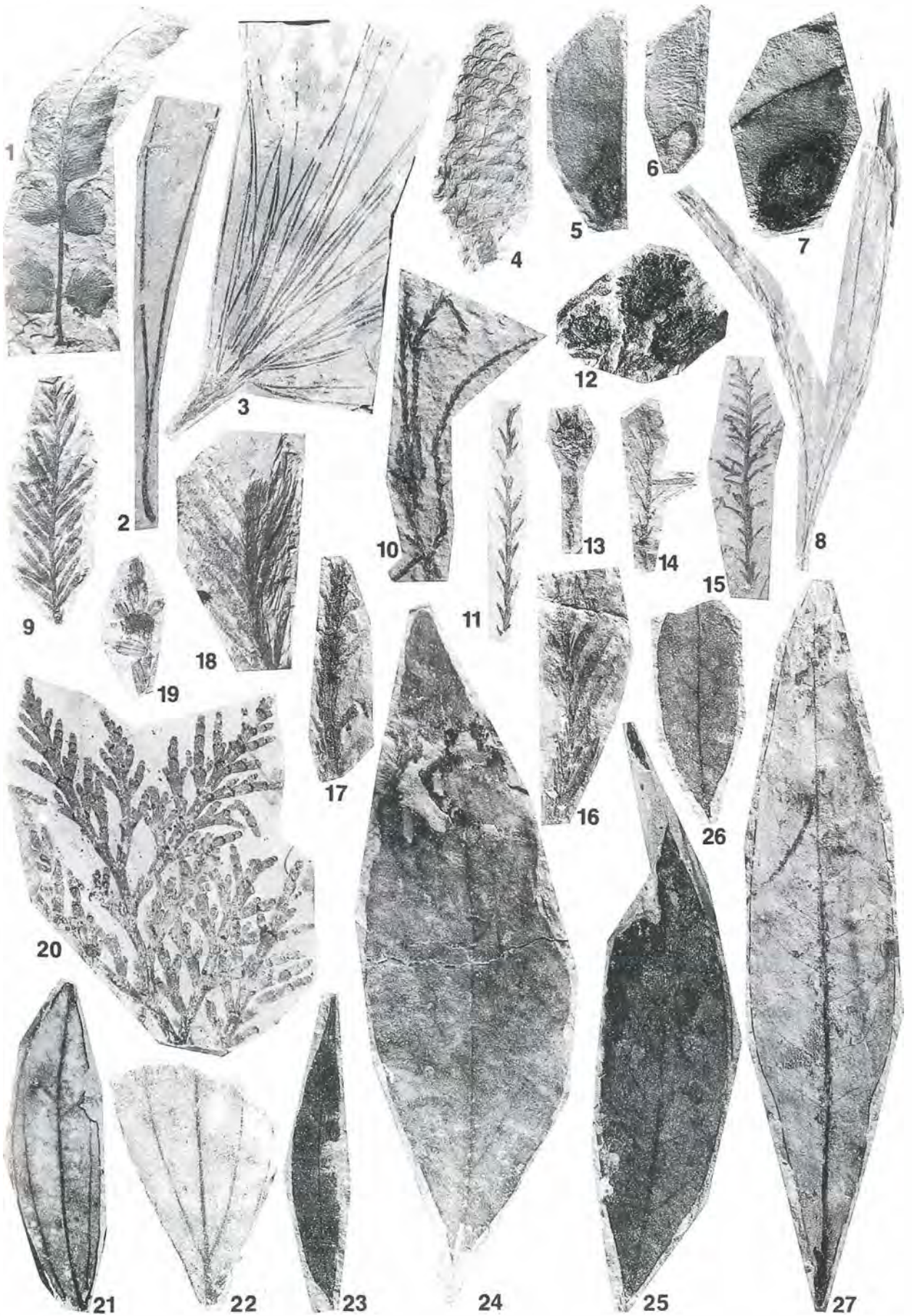
TAFELERLÄUTERUNGEN

Wenn nicht anders angegeben, sind alle Figuren im Maßstab 1:1 abgebildet.

TAFEL 1

- Fig. 1 *Osmunda parschlugiana* (UNGER 1847) ANDREANSZKY 1959, 2867/84A: Endfieder mit 2 Fiederblättchenpaaren
- Fig. 2, 3 *Pinus* sp. 1
Fig. 2: 2867/3: zweinadeliger Kurztrieb; Fig. 3: 2867/15: junger Trieb aus zweinadeligen Kurztrieben
- Fig. 4 *Pinus* sp. – Zapfen, 2867/19
- Fig. 5, 6 *Pinus* sp. A – Same
Fig. 5: 2867/29, 2-fache Vergrößerung; Fig. 6: 2867/26, 2-fache Vergrößerung
- Fig. 7 *Pinus* sp. B – Same, 2867/469B, 2-fache Vergrößerung
- Fig. 8 *Pinus* sp. 2, 2867/1A: dreinadeliger Kurztrieb, 1:1,3
- Fig. 9 *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, 2867/30A: beblätterter Zweigrest
- Fig. 10–13 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850
Fig. 10: 2867/57: cupressoid beblätterter Zweigrest (Ausschnitt); Fig. 11: 2867/48: taxodioid beblätterter Zweigrest; Fig. 12: 2867/56A: 3 Zapfen; Fig. 13: 2867/72: Juvenilstadium eines Zapfens, 2-fache Vergrößerung
- Fig. 14 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850 vel *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, 2867/41: beblätterter Zweigrest
- Fig. 15 *Taxodium* sp. vel *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, 2867/46: beblätterter Zweigrest
- Fig. 16–18 *Cephalotaxus* sp. vel *Cunninghamia* sp.
Fig. 16: 2867/44: beblätterter Zweigrest; Fig. 17: 2867/437: beblätterter Zweigrest; Fig. 18: 2867/43: beblätterter Zweigrest
- Fig. 19, 20 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER 1841) KVACEK 1986
Fig. 19: 2867/82A: beblättertes Sproßfragment; Fig. 20: 2867/81: beblätterter Sproß
- Fig. 21 *Daphnogene typus bilinica* (UNGER 1847) KVACEK et KNOBLOCH 1967, 2867/94
- Fig. 22 *Daphnogene typus polymorpha* (A. BRAUN 1845) ETTINGSHAUSEN 1851, 2867/96
- Fig. 23, 25–27 Lauraceae gen. et sp. indet.
Fig. 23: 2867/134; Fig. 25: 2867/109; Fig. 26: 2867/153; Fig. 27: 2867/113
- Fig. 24 *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* WEYLAND et KILPPER 1963, 2867/88

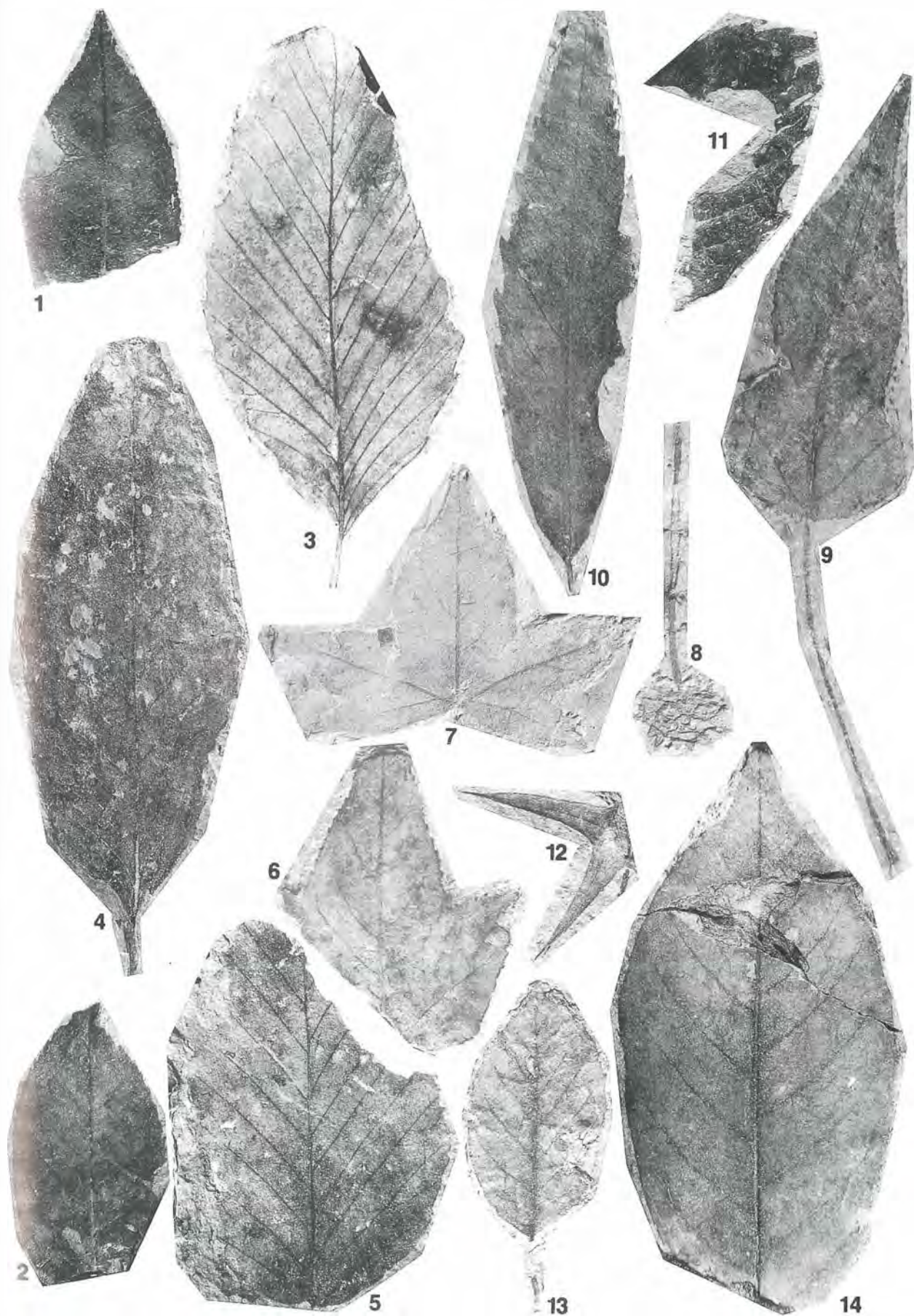
TAFEL 1



TAFEL 2

- Fig. 1, 2 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN 1866) BUZEK, HOLY et KVACEK 1967
Fig. 1: 2867/196; Fig. 2: 2867/195; Fig. 3, 4: *Fagus attenuata* GÖPPERT 1855
- Fig. 3 2867/202
- Fig. 4 2867/203A
- Fig. 5 *Fagus* sp. vel *Alnus* sp., 2867/199A
- Fig. 6, 7, 9 *Liquidambar europaea* A. BRAUN 1836
Fig. 6: 2867/187; Fig. 7: 2867/189; Fig. 9: 2867/190
- Fig. 8 *Liquidambar* sp. – Fruchtstand, 2867/193
- Fig. 10, 11 *Quercus drymeja* UNGER 1847
Fig. 10: 2867/209A; Fig. 11: 2867/491 ?
- Fig. 12 *Quercus cruciata* A. BRAUN 1851, 2867/456A
- Fig. 13 *Alnus julianiformis* (STERNBERG 1823) KVACEK et HOLY 1974, 2867/215
- Fig. 14 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMÄSSLER 1840) KVACEK et WALTHER 1988, 2867/211A

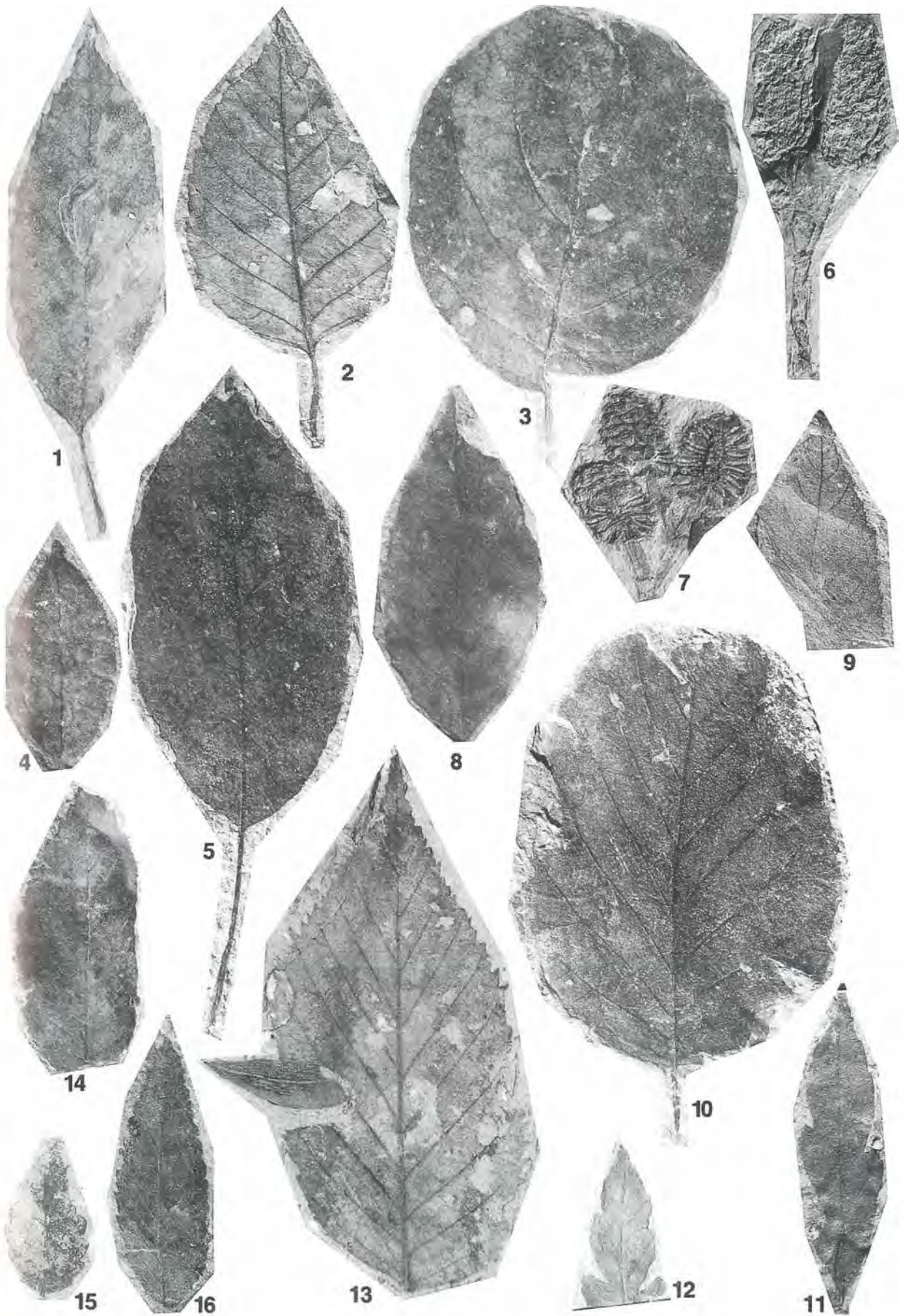
TAFEL 2



TAFEL 3

- Fig. 1 *Alnus gaudinii* (HEER 1859) KNOBLOCH et KVACEK 1976, 2867/219
- Fig. 2 *Alnus julianiformis* (STERNBERG 1823) KVACEK et HOLY 1974, 2867/253
- Fig. 3–8 *Alnus* sp.
Fig. 3: 2867/242; Fig. 4: 2867/251A; Fig. 5: 2867/255; Fig. 6: 2867/293A: 2 Strobili; Fig. 7: 2867/260:
3 Strobili; Fig. 8: 2867/221
- Fig. 9 Betulaceae gen. et sp. indet., 2867/305
- Fig. 10 Unbestimmt, 2867/303A
- Fig. 11, 12 *Myrica vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN 1851) HEER 1856
Fig. 11: 2867/87; Fig. 12: 2867/85
- Fig. 13, 14 *Ulmus* sp.
Fig. 13: 2867/307; Fig. 14: 2867/509 ?
- Fig. 15 *Zelkova zelkovifolia* (UNGER 1843) BUZEK et KOTLABA in KOTLABA 1963, 2867/506
- Fig. 16 Ulmaceae gen. et sp. indet., 2867/313

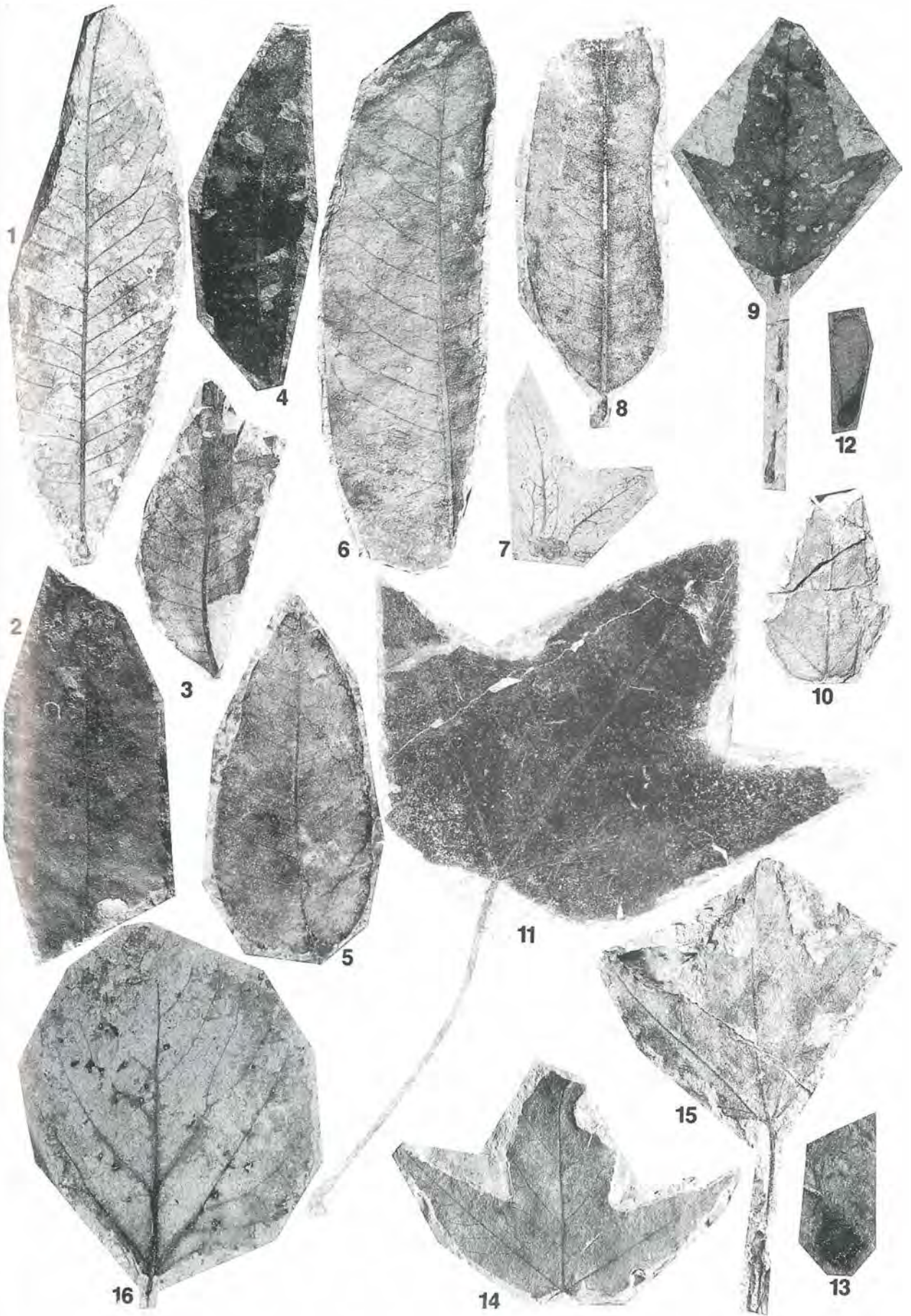
TAFEL 3



TAFEL 4

- Fig. 1 *Carya serraefolia* (GÖPPERT 1855) KRÄUSEL 1921, 2867/325
- Fig. 2–4 *Carya* sp. vel *Cyclocarya* sp.
Fig. 2: 2867/322; Fig. 3: 2867/365B; Fig. 4: 2867/333A
- Fig. 5, 6 Juglandaceae gen. et sp. indet.
Fig. 5: 2867/316A; Fig. 6: 2867/314
- Fig. 7 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART 1828) UNGER 1866 – Involucrum, 2867/315
- Fig. 8 *Sapindus falcifolius* A. BRAUN 1845 ex ETTINGSHAUSEN 1853, 2867/186
- Fig. 9–11 *Acer tricuspidatum* BRONN 1838
Fig. 9: 2867/341A; Fig. 10: 2867/338; Fig. 11: 2867/336
- Fig. 12 *Acer* sp. 1 – Fructus, 2867/351B
- Fig. 13 *Acer* sp. 2 – Fructus, 2867/343A, 2-fache Vergrößerung
- Fig. 14 *Acer integrilobum* WEBER 1852 sensu WALTHER 1972, 2867/342
- Fig. 15 *Acer* sp., 2867/339
- Fig. 16 *Populus* cf. *populina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, 2867/357

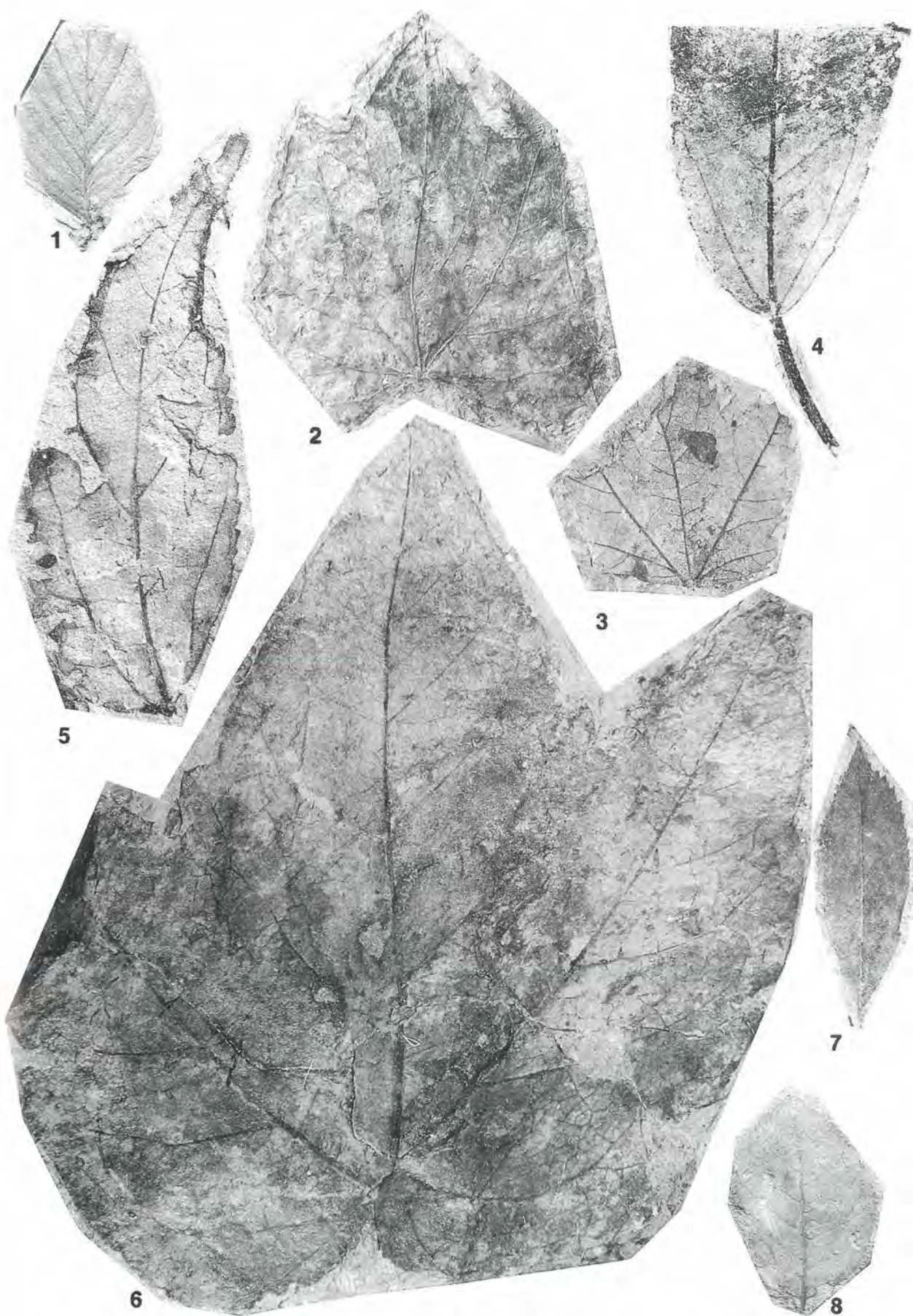
TAFEL 4



TAFEL 5

- Fig. 1 *Berchemia* sp., 2867/346
Fig. 2, 3 *Vitis* sp.
Fig. 2: 2867/352A; Fig. 3: 2867/354
Fig. 4 *Zizyphus* sp. (?), 2867/348A
Fig. 5 *Celtis* sp., 2867/469A, 2-fache Vergrößerung
Fig. 6 *Dombeyopsis* sp., 2867/362
Fig. 7 *Dicotylophyllum* sp. 4, 2867/369
Fig. 8 Rosaceae gen. et sp. indet., 2867/349

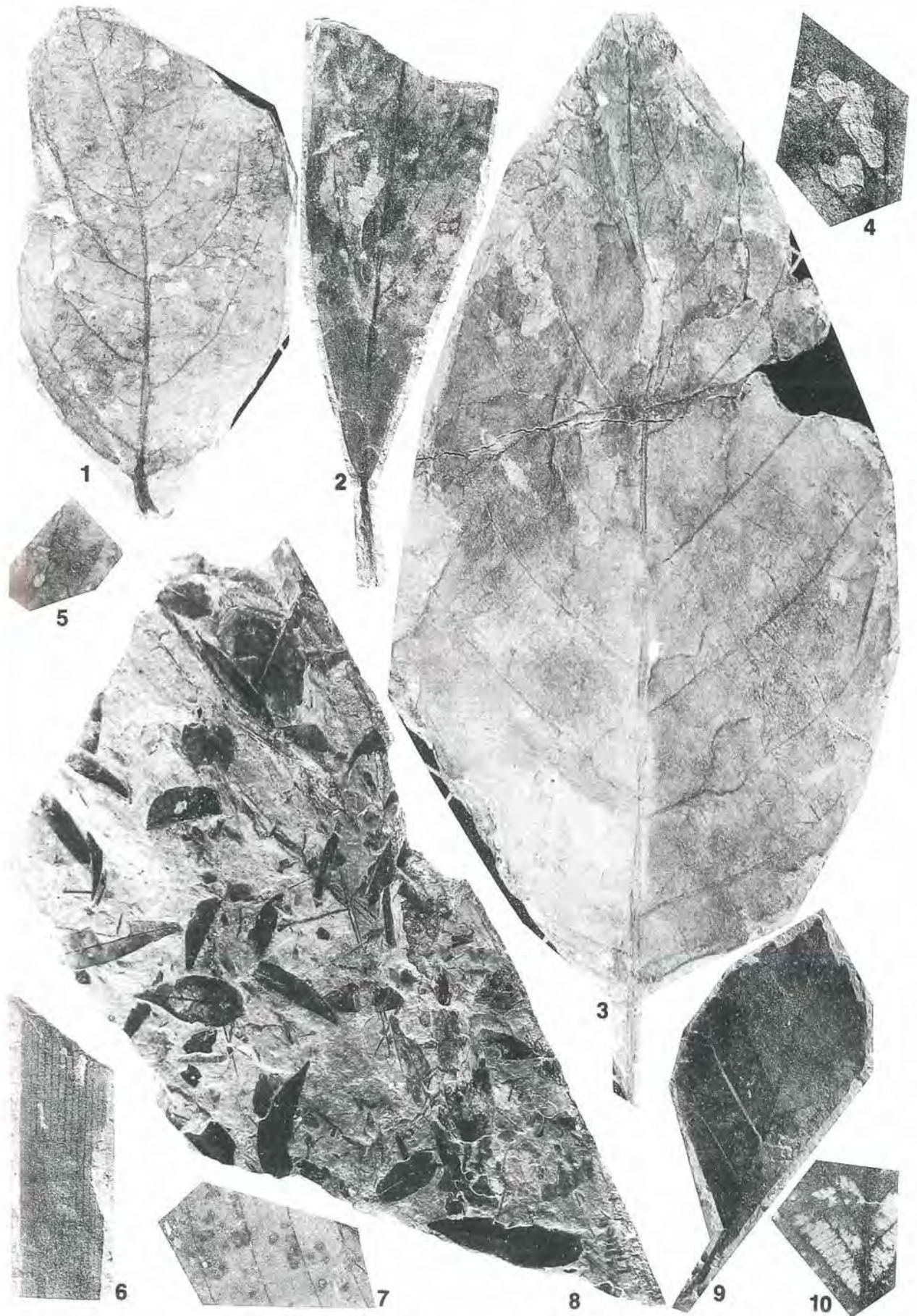
TAFEL 5



TAFEL 6

- Fig. 1 *Dicotylophyllum* sp. 5, 2867/360
Fig. 2 *Dicotylophyllum* sp. 3, 2867/468
Fig. 3 *Dicotylophyllum* sp. 1, 2867/361
Fig. 4 Prämortale Fraßspur, 2867/254 (Ausschnitt)
Fig. 5, 7 Gallenbildungen
 Fig. 5: 2867/216 (Ausschnitt); Fig. 7: 2867/259 (Ausschnitt)
Fig. 6 *Monocotyledoneae* gen. et sp. indet., 2867/185A (Ausschnitt)
Fig. 8 Sedimentplatte mit diversem Pflanzenmaterial, 2867/504
Fig. 9 *Dicotylophyllum* sp. 2, 2867/438
Fig. 10 Postmortale Zersetzungsspuren durch Mikroorganismen, 2867/247A (Ausschnitt)

TAFEL 6



TAFEL 7

- Fig. 1, 3 *Pinus* sp. 1
Fig. 1: 2867/9A: zweinadeliger Kurztrieb; Fig. 3: 2867/15: junger Trieb aus zweinadeligen Kurztrieben
- Fig. 2 *Pinus* sp. 2, 2867/7A: dreinadeliger Kurztrieb
- Fig. 4, 5 *Pinus* sp. A - Same
Fig. 4: 2867/28; Fig. 5: 2867/26
- Fig. 6 *Pinus* sp. B – Same, 2867/469B
- Fig. 7 *Pinus* sp. – Zapfen, 2867/19
- Fig. 8 *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, 2867/30A: beblätterter Zweigrest
- Fig. 9–12 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850
Fig. 9: 2867/48: taxodioid beblätterter Zweigrest; Fig. 10: 2867/57: cupressoid beblätterter Zweigrest (Ausschnitt); Fig. 11: 2867/80A: Zapfen; Fig. 12: 2867/72: Juvenilstadium eines Zapfens
- Fig. 13 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850 vel *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, 2867/41: beblätterter Zweigrest
- Fig. 14 *Taxodium* sp. vel *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, 2867/46: beblätterter Zweigrest
- Fig. 15–17 *Cephalotaxus* sp. vel *Cunninghamia* sp.
Fig. 15: 2867/44: beblätterter Zweigrest; Fig. 16: 2867/43: beblätterter Zweigrest; Fig. 17: 2867/437: beblätterter Zweigrest
- Fig. 18 *Osmunda parrishiana* (UNGER 1847) ANDREANSZKY 1959, 2867/84A: Endfieder mit 2 Fiederblättchenpaaren
- Fig. 19–21 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER 1841) KVACEK 1986
Fig. 19: 2867/82A: beblättertes Sproßfragment; Fig. 20: 2867/81: beblätterter Sproß; Fig. 21: 2867/81: Ausschnitt eines beblätterten Sproßes, 6-fache Vergrößerung
- Fig. 22, 23 *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* WEYLAND et KILPPER 1963
Fig. 22: 2867/88; Fig. 23: 2867/131
- Fig. 24 *Daphnogene typus bilinica* (UNGER 1847) KVACEK et KNOBLOCH 1967, 2867/94
- Fig. 25 *Daphnogene typus polymorpha* (A. BRAUN 1845) ETTINGSHAUSEN 1851, 2867/96
- Fig. 26 Lauraceae gen. et sp. indet., 2867/108

TAFEL 7



TAFEL 8

Fig. 1–6 Lauraceae gen. et sp. indet.

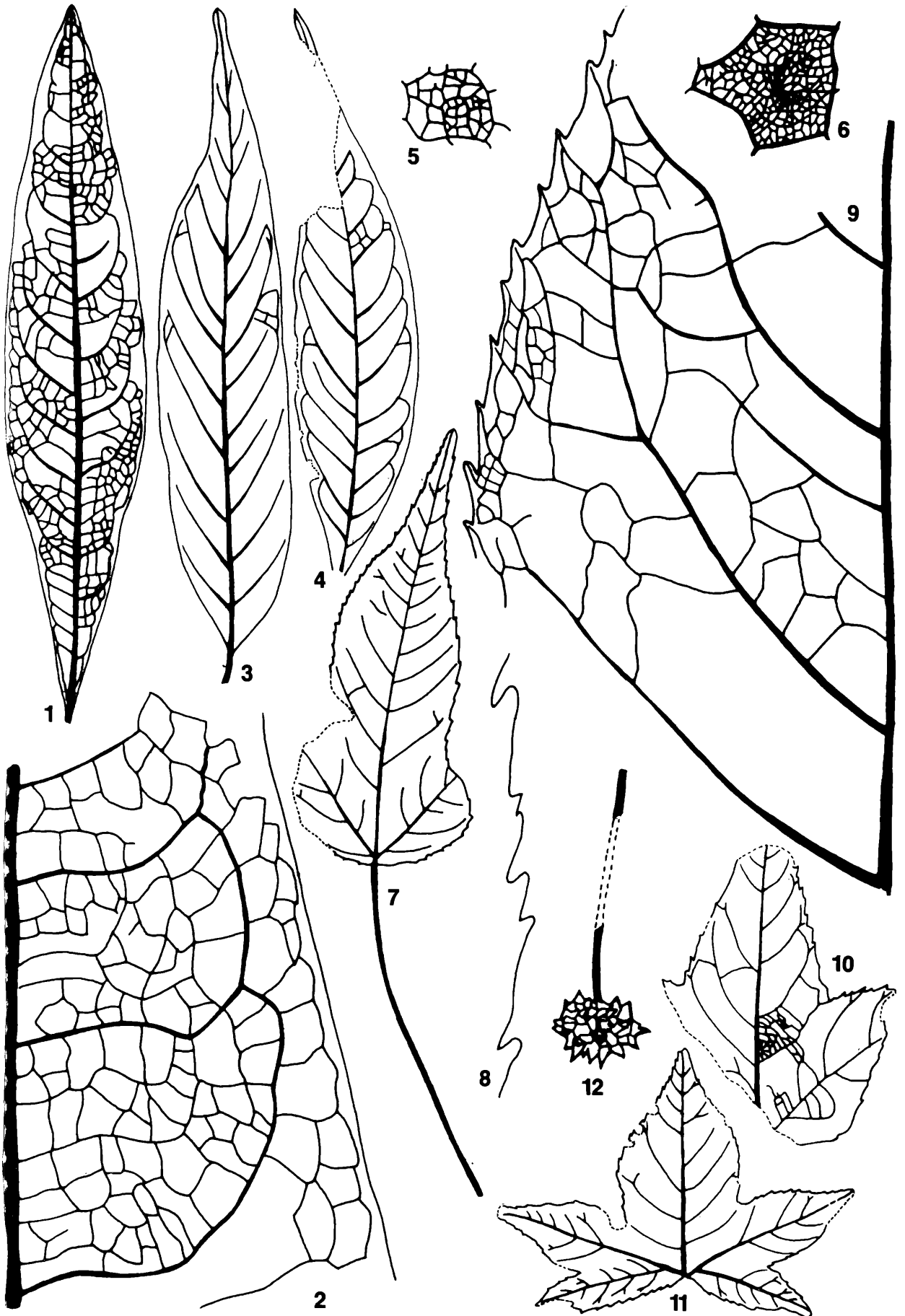
Fig. 1: 2867/113; Fig. 2: 2867/113, 6-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus der rechten Blatthälfte in Blattspitzennähe; Fig. 3: 2867/110; Fig. 4: 2867/109; Fig. 5: 2867/113, 25-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus dem Quartärnervennetz; Fig. 6: 2867/113, 12-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus dem Tertiär- und Quartärnervennetz

Fig. 7–11 *Liquidambar europaea* A. BRAUN 1836

Fig. 7: 2867/190; Fig. 8: 2867/189, 12-fache Vergrößerung, rechter Blattrand; Fig. 9: 2867/190, 6-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus der linken Blatthälfte; Fig. 10: 2867/187; Fig. 11: 2867/189

Fig. 12 *Liquidambar* sp. - Fruchtstand, 2867/193

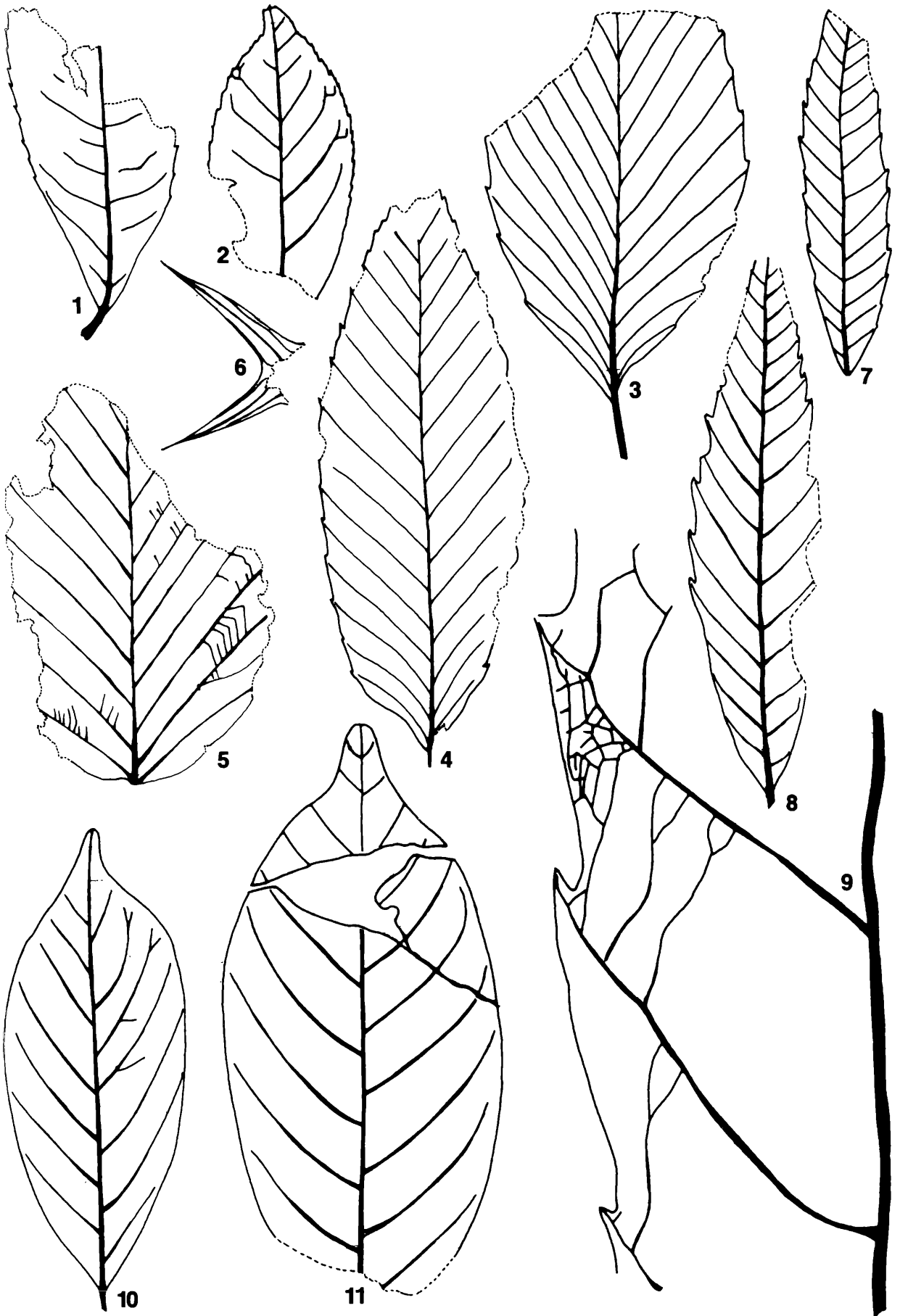
TAFEL 8



TAFEL 9

- Fig. 1, 2 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN 1866) BUZEK, HOLY et KVACEK 1967
Fig. 1: 2867/198A; Fig. 2: 2867/194
- Fig. 3, 4 *Fagus attenuata* GÖPPERT 1855
Fig. 3: 2867/201; Fig. 4: 2867/203A
- Fig. 5 *Fagus* sp. vel *Alnus* sp., 2867/199A
- Fig. 6 *Quercus cruciata* A. BRAUN 1851, 2867/456A
- Fig. 7–9 *Quercus drymeja* UNGER 1847
Fig. 7: 2867/207A; Fig. 8: 2867/209A; Fig. 9: 2867/208A, 6-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus der linken Blathälfte
- Fig. 10, 11 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMÄSSLER 1840) KVACEK et WALTHER 1988
Fig. 10: 2867/210; Fig. 11: 2867/211A

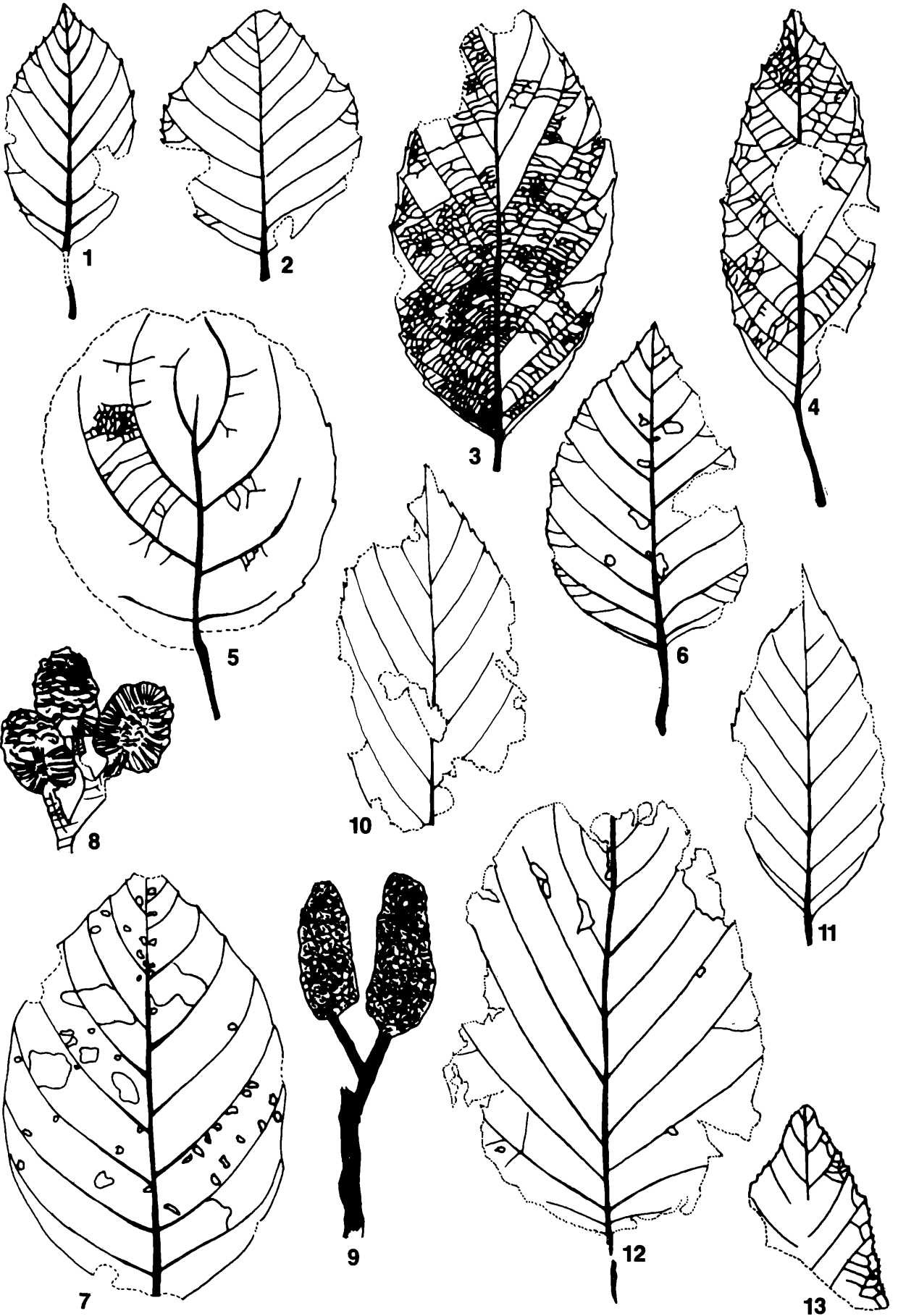
TAFEL 9



TAFEL 10

- Fig. 1–3, 6 *Alnus julianiformis* (STERNBERG 1823) KVACEK et HOLY 1974
Fig. 1: 2867/215; Fig. 2: 2867/212A; Fig. 3: 2867/214; Fig. 6: 2867/253
- Fig. 4 *Alnus gaudinii* (HEER 1859) KNOBLOCH et KVACEK 1976, 2867/219
- Fig. 5, 7–11 *Alnus* sp.
Fig. 5: 2867/242; Fig. 7: 2867/245A; Fig. 8: 2867/260: 3 Strobili; Fig. 9: 2867/293A: 2 Strobili;
Fig. 10: 2867/235A; Fig. 11: 2867/287
- Fig. 12 Unbestimmt, 2867/303A
- Fig. 13 Betulaceae gen. et sp. indet., 2867/305

TAFEL 10



TAFEL 11

- Fig. 1 *Myrica vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN 1851) HEER 1856, 2867/85
- Fig. 2 *Ulmus* sp., 2867/307
- Fig. 3 *Zelkova zelkovifolia* (UNGER 1843) BUZEK et KOTLABA in KOTLABA 1963, 2867/506
- Fig. 4 Ulmaceae gen. et sp. indet., 2867/313
- Fig. 5, 6 *Carya serraefolia* (GÖPPERT 1855) KRÄUSEL 1921
Fig. 5: 2867/325; Fig. 6: 2867/327A
- Fig. 7–9 *Carya* sp. vel *Cyclocarya* sp.
Fig. 7: 2867/322; Fig. 8: 2867/318; Fig. 9: 2867/318, 6-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus der linken Blatthälfte
- Fig. 10 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART 1828) UNGER 1866 - Involucrum, 2867/315
- Fig. 11, 12 Juglandaceae gen. et sp. indet.
Fig. 11: 2867/316A; Fig. 12: 2867/314
- Fig. 13 *Sapindus falcifolius* A. BRAUN 1845 ex ETTINGSHAUSEN 1853, 2867/186
- Fig. 14–16 *Acer tricuspdatum* BRONN 1838
Fig. 14: 2867/340A; Fig. 15: 2867/341A; Fig. 16: 2867/337

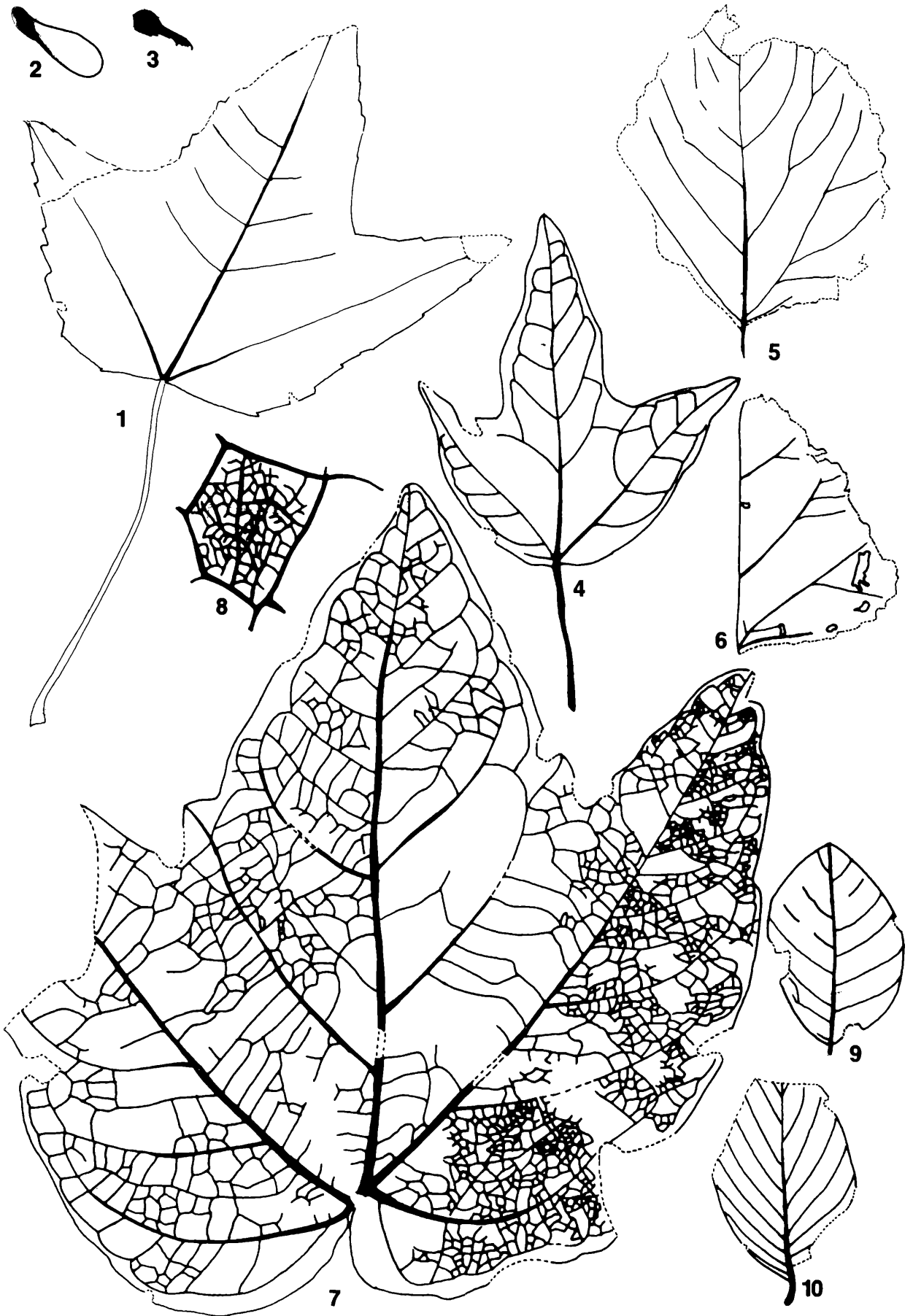
TAFEL 11



TAFEL 12

- Fig. 1 *Acer tricuspidatum* BRONN 1838, 2867/336
- Fig. 2 *Acer* sp. 1 - Fructus, 2867/351B
- Fig. 3 *Acer* sp. 2 - Fructus, 2867/343A
- Fig. 4 *Acer integrilobum* WEBER 1852 sensu WALTHER 1972, 2867/344
- Fig. 5, 6 *Populus* cf. *populina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964
Fig. 5: 2867/357; Fig. 6: 2867/359
- Fig. 7, 8 *Dombeyopsis* sp.
Fig. 7: 2867/362; Fig. 8: 2867/362, 12-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus dem Tertiär- und Quartärnervennetz
- Fig. 9 Rosaceae gen. et sp. indet., 2867/349, der Blattrand ist so fein gezähnt, daß es zeichnerisch nicht darzustellen ist
- Fig. 10 *Berchemia* sp., 2867/346

TAFEL 12



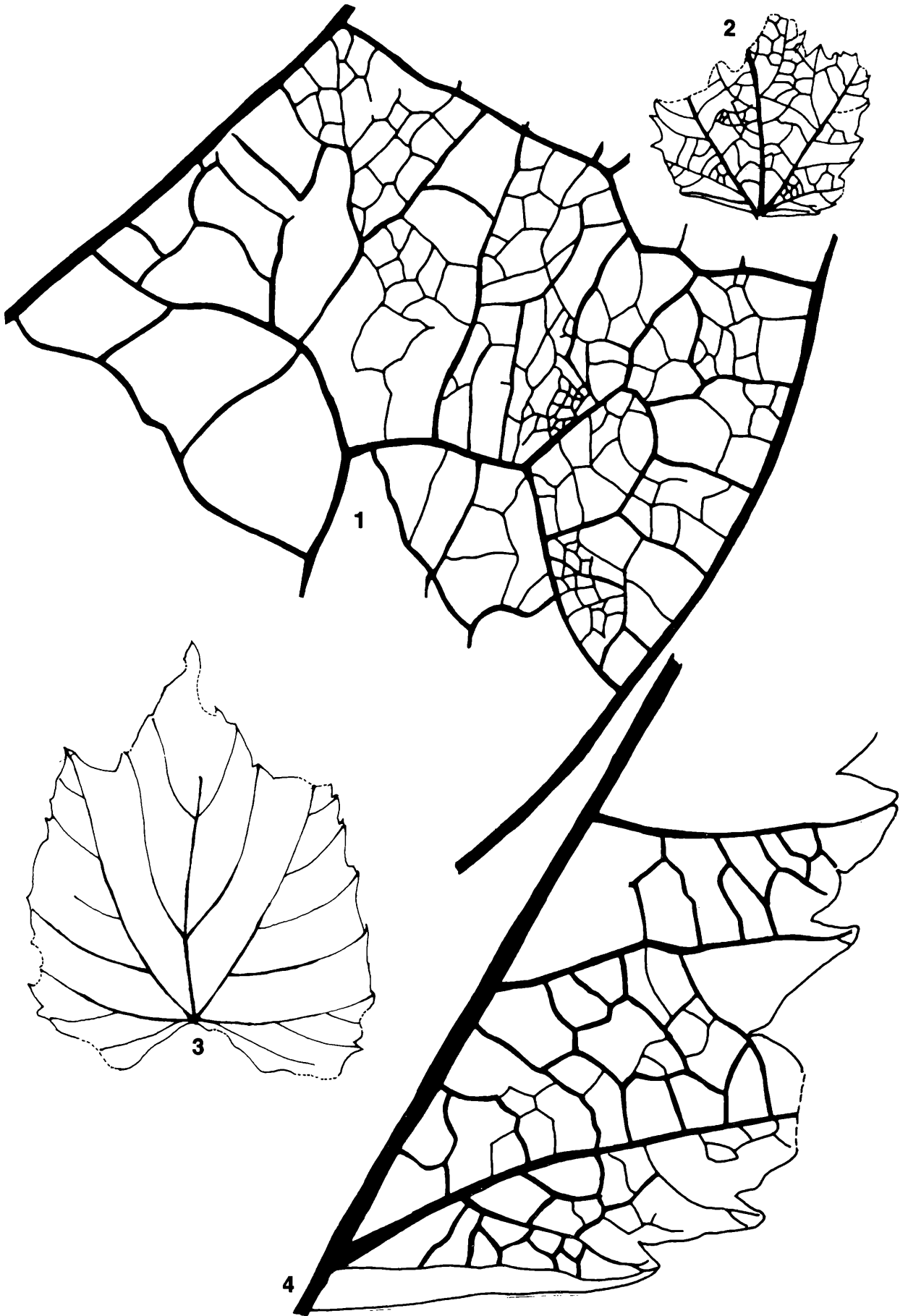
TAFEL 13

Fig. 1 *Dombeyopsis* sp., 2867/362, 6-fache Vergrößerung, Sekundärnerven mit dem dazwischenliegenden Tertiär- und Quartärnervennetz

Fig. 2–4 *Vitis* sp.

Fig. 2: 2867/354; Fig. 3: 2867/352A; Fig. 4: 2867/354, 6-fache Vergrößerung, Ausschnitt des rechten unteren Blattbereiches

TAFEL 13



TAFEL 14

Fig. 1 *Zizyphus* sp. (?), 2867/348A

Fig. 2 *Celtis* sp., 2867/469A

Fig. 3 *Dicotylophyllum* sp. 3, 2867/468

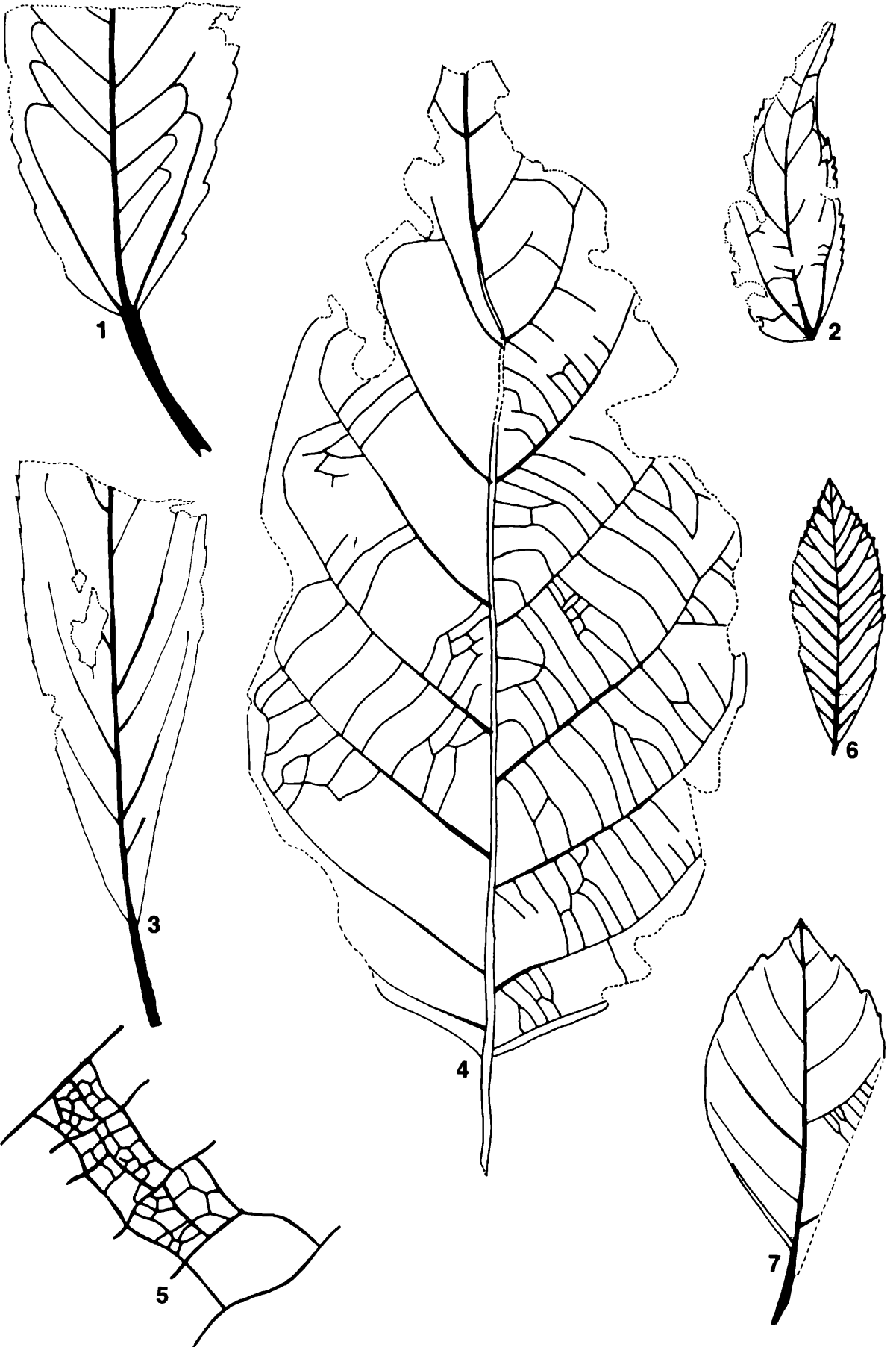
Fig. 4, 5 *Dicotylophyllum* sp. 1

Fig. 4: 2867/361; Fig. 5: 2867/361, 12-fache Vergrößerung, Tertiär- und Quartärnervennetz

Fig. 6 *Dicotylophyllum* sp. 4, 2867/369

Fig. 7 *Dicotylophyllum* sp. 2, 2867/438

TAFEL 14



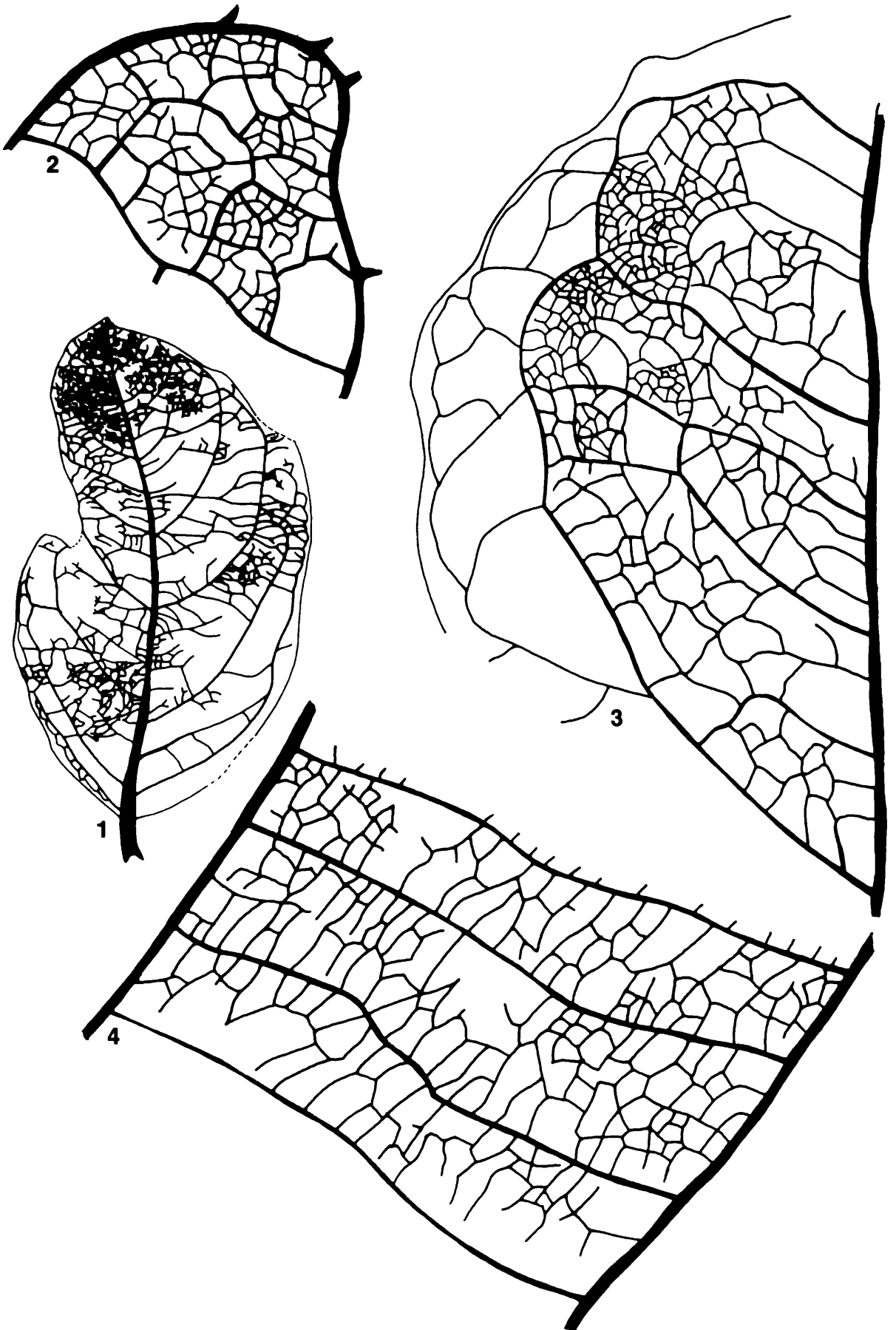
TAFEL 15

Fig. 1–3 *Dicotylophyllum* sp. 5

Fig. 1: 2867/360; Fig. 2: 2867/360, 12-fache Vergrößerung, Sekundärnervenbogen mit dazwischenliegendem Tertiär- und Quartärnervennetz; Fig. 3: 2867/360, 6-fache Vergrößerung, Ausschnitt aus der linken Blatthälfte

Fig. 4 *Dicotylophyllum* sp. 1, 2867/361, 6-fache Vergrößerung, Sekundärnerven mit dazwischenliegendem Tertiär- und Quartärnervennetz

TAFEL 15



TAFEL 16

- Fig. 1 *Osmunda pardschlugiana* (UNGER 1847) ANDREANSZKY 1959, 2867/84A, 3:4
- Fig. 2 *Pinus* sp. 1, 2867/10A, 3:4
- Fig. 3 *Pinus* sp. – Zapfen, 2867/19, 1:2
- Fig. 4 *Acer* sp. 1 – Fructus, 2867/351B, 3:4
- Fig. 5, 7 *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964
Fig. 5: 2867/30A, 3:4; Fig. 7: 2867/34, 3:4
- Fig. 6 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850, 2867/48, 3:4
- Fig. 8 *Cephalotaxus* sp. vel *Cunninghamia* sp., 2867/43, 3:4
- Fig. 9 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER 1841) KVACEK 1986, 2867/82A, 3:4
- Fig. 10 Dicotylophyllum sp. 5, 2867/360, 1:2
- Fig. 11 Dicotylophyllum sp. 1, 2867/361, 1:2
- Fig. 12, 13, 15 Lauraceae gen. et sp. indet.
Fig. 12: 2867/109, 1:2; Fig. 13: 2867/113, 3:4; Fig. 15: 2867/110, 1:2
- Fig. 14 *Daphnogene typus bilinica* (UNGER 1847) KVACEK et KNOBLOCH 1967, 2867/94, 1:2
- Fig. 16 *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* WEYLAND et KILPPER 1963, 2867/88, 1:2
- Fig. 17 *Liquidambar* sp. – Fruchtstand, 2867/193, 3:4
- Fig. 18, 19 *Liquidambar europaea* A. BRAUN 1836
Fig. 18: 2867/190, 1:2; Fig. 19: 2867/189, 3:4
- Fig. 20 Dicotylophyllum sp. 4, 2867/369, 3:4
- Fig. 21 *Alnus* sp., 2867/247A, 1:2
- Fig. 22, 23 *Quercus drymeja* UNGER 1847
Fig. 22: 2867/208A, 1:2; Fig. 23: 2867/209A, 1:2
- Fig. 24 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMÄSSLER 1840) KVACEK et WALTHER 1988, 2867/210, 1:2
- Fig. 25 *Alnus gaudinii* (HEER 1859) KNOBLOCH et KVACEK 1976, 2867/219, 1:2
- Fig. 26, 27 *Alnus julianiformis* (STERNBERG 1823) KVACEK et HOLY 1974
Fig. 26: 2867/253, 1:2; Fig. 27: 2867/215, 3:4
- Fig. 28 *Alnus* sp. – Strobili, 2867/260, 1:2
- Fig. 29 *Ulmus* sp., 2867/307, 1:2
- Fig. 30 Betulaceae gen. et sp. indet., 2867/305, 3:4
- Fig. 31 *Zelkova zelvifolia* (UNGER 1843) BUZEK et KOTLABA in KOTLABA 1963, 2867/506, 3:4
- Fig. 32 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART 1828) UNGER 1866 - Involucrum, 2867/315, 1:2
- Fig. 33 Juglandaceae gen. et sp. indet., 2867/316A, 1:2
- Fig. 34 *Carya* sp. vel *Cyclocarya* sp., 2867/318, 3:4
- Fig. 35 *Carya serraefolia* (GÖPPERT 1855) KRÄUSEL 1921, 2867/325, 1:2
- Fig. 36 *Acer tricuspdatum* BRONN 1838, 2867/340A, 1:2
- Fig. 37 *Acer integrilobum* WEBER 1852 sensu WALTHER 1972, 2867/344, 1:2
- Fig. 38 *Populus* cf. *populina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964, Li/To/1 (nicht in der Sammlung)
- Fig. 39 Rosaceae gen. et sp. indet., 2867/349, 1:2
- Fig. 40 *Vitis* sp., 2867/354, 1:2
- Fig. 41 *Berchemia* sp., 2867/346, 1:2
- Fig. 42 *Zizyphus* sp., 2867/348A, 1:2
- Fig. 43 *Dombeyopsis* sp., 2867/362, 1:2

TAFEL 16

