

Ann. Naturhist. Mus. Wien	89	A	57-93	Wien, Dezember 1987
---------------------------	----	---	-------	---------------------

Die oberoligozäne Flora von Unter-Rudling bei Eferding in Ober- österreich

Von Johanna KOVAR-EDER¹⁾ und Jean-Pierre BERGER²⁾

(Mit 8 Abbildungen, 4 Tabellen und 7 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 9. Feber 1987

Zusammenfassung

Die oberoligozäne Flora von Eferding setzt sich aus Blätter- sowie Frucht- und Samenresten zusammen. Sie ergänzt die Kenntnis der Vegetation am Nordrand der Zentralen Paratethys während des Egerien. In ihrer Zusammensetzung besitzt die Flora von Eferding enge Beziehungen zu den gleichalten Floren des Linzer Raumes sowie von Krumvir (ČSSR). Außer dem hohen Grad an Übereinstimmung von Angiospermen-Taxa ist die Vielfalt der Koniferen in Eferding sowie im Linzer Raum und in Krumvir bemerkenswert.

Summary

The late oligocene (Egerien) leaf- and seed-flora of Eferding (20 km W Linz, Austria) has been recovered from marine sediments of the Central Paratethys. It supplements the knowledge of the vegetational character at the northern border of the Central Paratethys at that time. Close relations are found in composition to the floras of the surroundings of Linz (KOVAR 1982) as well as that of Krumvir (ČSSR; KNOBLOCH 1969, 1975). Besides the high degree of correspondence in angiosperm-taxa in these floras the high diversity of conifers is remarkable.

Einleitung

Die vorliegende Studie stellt die Fortsetzung der paläobotanischen Untersuchungen der oberoligozänen Flora des oberösterreichischen Raumes dar (KLAUS 1971, HOCHULI 1978, KOVAR 1982).

Die Fundstelle Ziegelei Franz OBERMAIR in Unter-Rudling bei Eferding – in weiterer Folge kurz Eferding genannt – hat in mehreren Aufsammlungen eine interessante Flora geliefert, die nun erstmals untersucht wurde und eine Ergänzung zu den Ergebnissen der Floren aus der Linzer Bucht (Ebelsberg, Weikerl-See, Pucking; KOVAR 1982) darstellt.

Anschrift der Verfasser: 1) Dr. Johanna KOVAR-EDER, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, Postfach 417, A-1014 Wien. – Österreich.

2) Dr. Jean-Pierre BERGER, Institut de Géologie, Université de Fribourg, Perolles, CH-1700 Fribourg. – Schweiz.

Eingangs sei auf einige Unterschiede zwischen der Flora von Eferding und jenen der Linzer Bucht hingewiesen:

1. Die Flora von Eferding wurde aus autochthon im Schiefertone (vgl. Geologie und Fundumstände) entstandenen Konkretionen geborgen. Die Floren der Linzer Bucht stammen hingegen aus unverhärtetem Schiefertone.

2. Fruchtreste sind in den Floren der Linzer Bucht selten, während aus Eferding neben einer bedeutenden Blätter-Kollektion eine ebenso reiche Samen-Flora vorliegt.

3. An den Blattresten aus Eferding blieben kutikularanalytische Untersuchungen nach herkömmlichen Methoden sowie mit Fluoreszenz-Mikroskopie durchwegs erfolglos (in einzelnen Fällen wurde schwache Fluoreszenz beobachtet, die jedoch in keinem Fall von diagnostischem Wert war). Deshalb konnten Arten, die nur durch kutikularanalytische Daten zu erfassen sind, nicht differenziert werden (z. B. *Lauraceae*).

Neben der Erfassung der Artenzahl der Eferdinger Flora wird vor allem auf qualitative und quantitative Unterschiede in der Zusammensetzung der Floren der Linzer Bucht einerseits und Eferding andererseits sowie deren mögliche Ursachen eingegangen.

Die beschreibende Terminologie der Blatt-Flora folgt jener von DILCHER (1974) sowie HICKEY (1973).

Abkürzungen für die aufbewahrenden Institutionen:

- BSPG Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München
 NHM Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung
 OöLm Oberösterreichisches Landesmuseum Linz
 StmL Stadtmuseum Linz Nordico

Geologie und Fundumstände

Die aufgelassene Ziegelgrube Franz OBERMAIR befindet sich in Unter-Rudling, etwa 2 km westlich von Eferding an der Bundesstraße 129 (Abb. 1 b).

Während des Egerien (Oberligozän) liegt die heutige Fundstelle im nördlichen Randbereich der Zentralen Paratethys des Linzer Raumes, in der Eferdinger Bucht. Diese ist durch einen von der Böhmisches Masse nach Süden ragenden

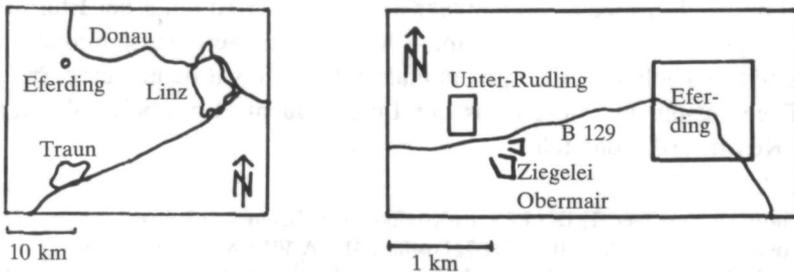


Abb. 1: Geographische Lage des Fundortes Ziegelei OBERMAIR, Unter-Rudling bei Eferding.

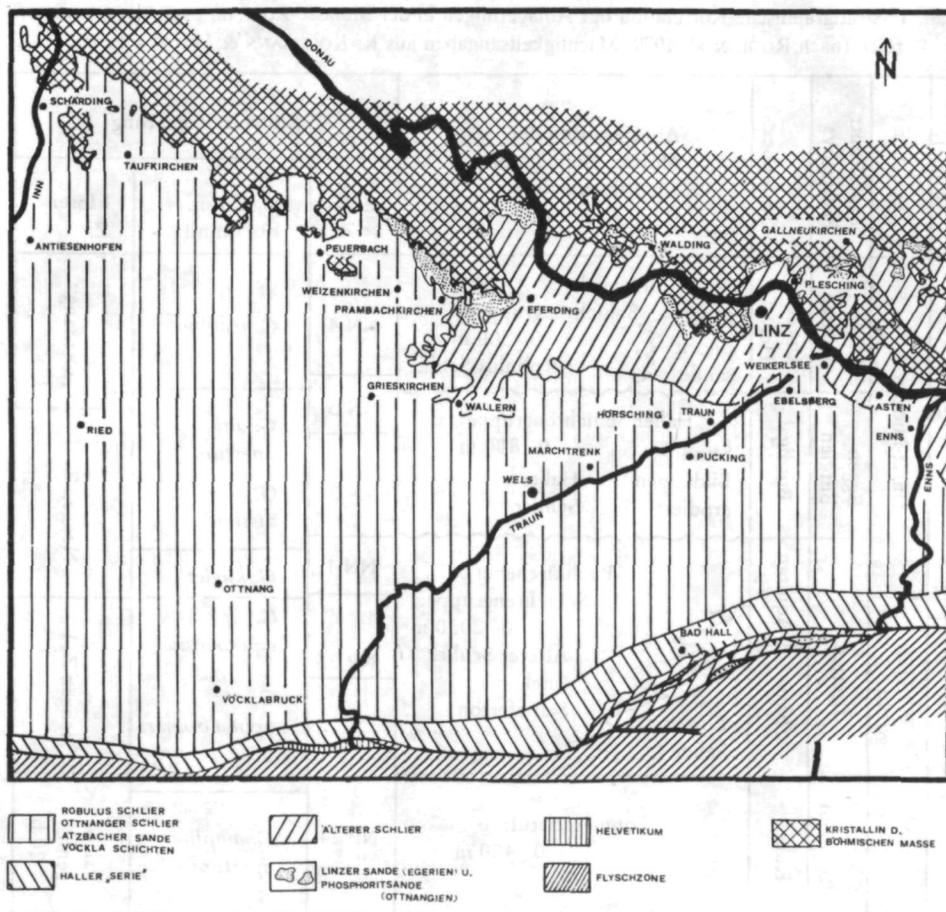


Abb. 2: Abgedeckte geologische Karte der Molassezone in Oberösterreich (nach BRAUMÜLLER 1961, etwas abgeändert) Maßstab 1 : 600.000.

Kristallinsporn von der Linzer Bucht getrennt (vgl. Abb. 2). Die Floren der Fundstellen Weikerl-See, Ebelsberg und Pucking, die Gegenstand der ersten Untersuchung waren (KOVAR 1982), liegen hingegen entweder am Rande der Linzer Bucht (Weikerl-See, Ebelsberg) oder dieser etwas gegen Süden in das Becken vorgelagert (Pucking).

In der Ziegelgrube Obermair liegt ein mächtiger Komplex von „Schieferton“, wie die obertags aufgeschlossenen Teile des Älteren Schliers auch bezeichnet werden, über Linzer Sanden. Die marinen Ablagerungen gehören der Puchkirchner Schichtengruppe an und stellen strandnahe Bildungen dar. Lithologisch ist der „Schieferton“ als dunkelgrauer bis dunkelbrauner, feinsandiger glimmeriger, teils massiver teils gut geschichteter Ton bis Tonmergel zu charakterisieren, der autochthone, große Konkretionen enthält. Aus diesen stammt die untersuchte Flora.

Aus dem Aufschluß in Unter-Rudling wurden bisher folgende Fossilgruppen beschrieben: benthonische Foraminiferen, Mollusken, Fischreste, kalkiges Nanno-

Tab. 1: Stratigraphische Korrelation der Ablagerungen in der Molasse-Zone im östlichen Oberösterreich (nach RÖGL & al. 1979, Mächtigkeitsangaben aus K. KOLLMANN & MALZER 1980).

Mill. J.	Epochen		Ablagerungen der Molasse-Zone im östl. Oberösterreich N S	Biostrat. Zonierung		
	Stuf. Zentr. Paratethys	alte Stufenbez.		kalk. Nanno.	plankton. Foraminif.	Floren Z.
20	Unter-Miozän	Ott-nangien	 Innviertler Schichtengruppe: Phosphorit-sande 0-300 m Robulus Schlier	NN 4	<i>G. trilobus</i>	„Ortnang“
		Unter Helvet		Haller Schichtengruppe: Strand-Bildungen erodiert 0-800 m Haller Schlier	NN 3	
25	Eggen-burgien	Burdigal	 Puchkirchener Schichtengruppe: 0-2050 m Älterer Schlier (incl. Schieferton)		NN 2	<i>G. dissimilis</i>
		Aquitän		Linzer Sande	NN 1	<i>G. kugleri</i>
30	Oberes Mittel- u. Ober-Oligozän	Chatt	 Tonmergelstufe 0-450 m		NP 25	<i>G. c. ciproensis</i>
		Egerien		Rupel	NP 24	<i>G. opima opima</i>
					<i>G. ampli-apertura</i>	Paläo-gen-Z. 20 b

plankton und Pollen (vgl. KÜPPER & STEININGER 1975, STEININGER & al. 1975, HOCHULI 1978).

Pollenspektrum und benthonische Foraminiferen sind von regional stratigraphischer Bedeutung und ergänzen die Einstufung in die Zone NP 25-Sphenolithus-ciproensis-Zone (sensu MARTINI 1970) durch kalkiges Nannoplankton (Tab. 1).

Systematischer Teil Phycophyta gen. et sp. indet.

Beschreibung: einige schlank-bandförmige bis 4 mm breite, zu Büscheln vereinigte Thalli.

Diskussion: Die vorliegenden Fragmente sind am ehesten als Reste von Algenhalli unsicherer systematischer Stellung anzusprechen.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/10, 52, 61, 62 a, b, 220; BSPG 1971 XV 9, 33 a, b.

Pinaceae

Pinus sp.

(Taf. 1, Fig. 1, 2)

Beschreibung: zweinadelige Kurztriebfragmente; Nadellänge dreier Kurztriebe zwischen 90 und 120 mm, aber keine dieser Nadeln vollständig; die übrigen Nadelstücke sind durchwegs kürzer; Nadelbreite 0,7–1,3 mm, Breite der Nadeln des Kurztriebes (Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 91) 1,8 mm; alle Nadeln besitzen einen Kiel, sie sind durchwegs leicht gekrümmt; an keinem Rest ist eine Nadelscheide ausnehmbar.

Diskussion: Während aus den Floren der Linzer Bucht (Weikerl-See, Ebelsberg, Pucking) neben zahlreichen zweinadeligen auch mehrnadelige *Pinus*-Kurztriebe nachgewiesen sind, liegen aus Eferding ausschließlich zweinadelige vor. Wie die *Pinus*-Nadeln aus der Linzer Bucht, dürften sie eine oder mehrere langnadelige Arten repräsentieren. Zu möglichen Beziehungen der fossilen Reste zu rezenten *Pinus*-Arten vgl. KOVAR (1982: 25f.).

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/ 7, 8, 213; BSPG 1971 XV 36, 91 a, b, 104 a, b, 109 b; OöLm 87/1978/37.

Taxodiaceae

Sequoia abietina (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964

(Taf. 1, Fig. 3–6)

1969 *Sequoia abietina* (BRONGNIART in CUVIER, 1822) KNOBLOCH, 1964 – KNOBLOCH: 17, Taf. 3, Fig. 6, 7; non 3.

1982 *Sequoia abietina* (BRONGNIART, 1822) KNOBLOCH, 1964 – KOVAR: 32f., Taf. 5, Fig. 3, 4, Taf. 17, Fig. 1,2.

Beschreibung: zwei Typen benadelter Zweige:

1. Zweige mit Nadeln, die zu beiden Seiten des Zweiges gescheitelt stehen, an der Zweigbasis manchmal Schuppenblätter ausgebildet; Nadellänge bis 18 mm, Breite um 2 mm; Nadelspitzen zugespitzt, Nadelbasen unverschmälert, die Achse hinablaufend; die Nadeln besitzen eine nicht mehr deutlich ausgeprägte Mittelrippe.

2. Zweigfragmente mit pfriemenförmigen, spiralig imbrikat angeordneten Schuppenblättern; während die Basen der Schuppenblätter dem Zweig eng anliegen, ist der apikale Teil jeder Nadel frei, von der Achse abstehend und etwas zugespitzt.

Diskussion: Beide Zweigtypen treten bei der rezenten *Sequoia sempervirens* (D. DON.) ENDL. auf (FLORIN 1931: Taf. 5). Aus Ebelsberg und Pucking sind *Sequoia*-Zweige vom ersten Typ bekannt. Zweige mit imbrikat angeordneten Schuppenblättern fehlen aber an diesen Fundstellen.

Für einige weitere Zweigfragmente aus Eferding ist die eindeutige Bestimmung als *Sequoia* oder *Taxodium* nicht möglich. Zur diskutierten Art wird auch ein im Abdruck erhaltener Zapfen (Taf. 1, Fig. 6) gestellt.

Material: Zweigtyp 1: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/ 2a, 3, 4, 6, 221; OöLm 87/1978/11; BSPG 1971 XV 10, 82, 83.

2. Zweigtyp: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/ 1a, b, 5, 14; OöLm 87/1978/17.

Zapfen: Inv.-Nr. OöLm 87/1978/10.

Taxodium sp.

(Taf. 1, Fig. 7)

1969 *Sequoia abietina* (BRONGNIART in CUVIER, 1822) KNOBLOCH, 1964 – KNOBLOCH: 17, Taf. 3, Fig. 3.

1982 *Taxodium* sp. – KOVAR: 32, Taf. 5, Fig. 1, 2, Taf. 14, Fig. 7.

Beschreibung: ein benadelter Zweig; Nadeln in unregelmäßigen Abständen an der Achse gescheitelt stehend; Nadellänge 8–10 mm, Breite ca. 1–1,5 mm; Nadelspitzen zugespitzt, Nadelbasen an der Achse unverschmälert herablaufend; an jeder Nadel ist eine Mittelrippe ausgebildet.

Diskussion: Auch aus Weikerl-See, Ebelsberg und Pucking sind Zweige von *Taxodium* bekannt. Von allen Lokalitäten ist die Zahl der *Taxodium*-Belege sehr beschränkt (höchstens 4, aus Pucking). Da aus Eferding – ebenso wie aus der Flora der Linzer Bucht – keine Zapfen bekannt sind, ist die artliche Zuordnung zu *T. dubium* (STERNBERG) HEER oder *T. balticum* BUDANTSEV & SVESHNIKOVA nicht möglich (vgl. KVACEK 1976: 291, MAI & WALTHER 1978: 25).

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/191; BSPG 1971 XV 54.

Athrotaxis couttsiae (HEER 1862) GARDNER 1884

(Taf. 1, Fig. 12, 13)

1982 *Athrotaxis couttsiae* (HEER, 1862) GARDNER, 1984 – KOVAR: 34f., Taf. 5, Fig. 8, Taf. 16, Fig. 7, 8.

Beschreibung: ein spiralig cupressoid beblättertes Zweigfragment, 12 mm lang.

Diskussion: Das vorliegende Stück eines Koniferenzweiges ist als weiterer Nachweis von *A. couttsiae* im Oberoligozän zu betrachten. Die systematische Stellung eines zweiten, ebenfalls cupressoid beblätterten Zweigfragmentes bei der behandelten Art ist jedoch fraglich (vgl. „Inv.-Nr.“). Zur Frage der Zuordnung solcher Fossilreste zu einer rezenten Gattung sowie zu nomenklatorischen Fragen vgl. MAI & WALTHER (1978: 27).

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/13; ? BSPG 1971 XV 26.

Cupressaceae

Libocedrites salicornioides (UNGER 1841) ENDLICHER 1847

(Taf. 1, Fig. 10, 11)

Libocedrites salicornioides (UNGER, 1841) ENDLICHER, 1847 – KOVAR: 36f., Taf. 6, Fig. 1, 2, 10, Taf. 16, Fig. 2–4, Taf. 33, Fig. 2, 3.

Beschreibung: zwei Triebfragmente, cupressoid beblättert, je vier an den Rändern miteinander verwachsene Blätter in einem Quirl stehend.

Diskussion: Diese Zweige werden wegen ihrer charakteristischen Beblätterung – jeweils vier Blätter miteinander verwachsen – eindeutig *L. salicornioides* zugeordnet. Der Nachweis dieser Art in den Floren der Linzer Bucht stützt sich im Gegensatz zu Eferding auf 6 Zweigfragmente. Zur Problematik der Zuordnung zu einer rezenten Gattung vgl. FRIIS (1976), MAI & WALTHER (1978: 30), KOVAR (1982: 36f.).

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/12.

Cupressaceae gen. et sp. indet.
(Taf. 1, Fig. 14)

Beschreibung: ein cupressoid beblätterter Zweig mit dekussater Blattstellung, Zweiglänge 56 mm, freiliegende Abschnitte der Fazialblätter von rhombischer Gestalt, Blattspitze zugespitzt, von der Blattspitze gegen die Blattbasis ein schwacher Kiel ausgebildet, äußerste Blattspitzen der Marginalblätter dem Zweig nicht gänzlich angepreßt, sondern etwas abstehend.

Diskussion: An dem vorliegenden Zweig ist die dekussierte Blattstellung (an jedem Knoten zwei einander gegenüberstehende Blätter, die Achsen aufeinanderfolgender Blätterpaare bilden miteinander einen rechten Winkel) charakteristisch. Dadurch ergibt sich das regelmäßige Muster, in dem sowohl Fazial- wie Marginalblätter stets exakt übereinander zu liegen kommen. Wegen dieser typischen Blattstellung ist auszuschließen, daß es sich um einen Zweig von *Athrotaxis coutsiae* oder einen cupressoid beblätterten Zweig der Gattungen *Taxodium*, *Sequoia* oder *Glyptostrobus* handeln könnte, da die *Taxodiaceae* durch spiralige Blattstellung gekennzeichnet sind. Es liegt auch zweifelsfrei kein Zweig von *Libocedrites salicornioides* vor.

Es dürfte sich um einen derzeit nicht weiter bestimmbareren Vertreter der *Cupressaceae* handeln, bei welchem dekussierte Blattstellung auftritt.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/15 = 204.

Cephalotaxaceae vel *Taxaceae*
Cephalotaxus vel *Torreya* sp. 1
(Taf. 1, Fig. 8, 9)

? 1969 ? *Cephalotaxus* sp. – KNOBLOCH: 17, Taf. 3, Fig. 10.

? 1975 ? *Cephalotaxus* sp. – KNOBLOCH: Taf. 1, Fig. 7.

? 1982 *Cephalotaxus* sp. – KOVAR: 38, Taf. 5, Fig. 6, 7, Taf. 14, Fig. 8.

Beschreibung: zwei benadelte Zweige, Nadeln zu beiden Seiten der Achse gescheitelt stehend, mindestens 14 bis 22 mm lang und mehr als 2 mm breit, Nadelspitze kurz stachelspitzig; Nadelbasis in einen Stiel verschmälert, der die Achse hinabläuft; Mittelrippe an den Nadeln sehr deutlich.

Diskussion: Wurde aus Ebelsberg eine isolierte Nadel beschrieben, die als erster Nachweis der Gattung *Cephalotaxus* im Oberoligozän der österreichischen Molasse gilt, so liegen aus Eferding zwei Zweiglein vor, deren Nadeln jener von

Ebelsberg gleichen. Konnte das Ebelsberger Fossil mit Hilfe der cuticular membrane eindeutig als *Cephalotaxus* identifiziert werden, besteht diese Möglichkeit bei den Ästchen aus Eferding nicht. Im Verhältnis zu den rezenten *Cephalotaxus*-Arten ist die Nadellänge an den Ästchen aus Eferding gering. Kurze Nadeln besitzen heute die Arten *C. hainanensis* LI (25–40 mm), *C. harringtonia* (FORBES) K. KOCH var. *drupacea* (S. & Z.) KOIDZ. (25–35 mm), *C. oliveri* MAST. (21–25 mm) und *C. sinensis* (REHD. & WILS.) LI f. *globosa* (REHD. & WILS.) LI (22 mm) (KRÜSSMANN 1983: 67 ff.). Größere Übereinstimmung in der Nadellänge besteht zu Arten von *Torreya*: *T. fargesii* FRANCH. (15–22 mm), *T. grandis* FORT. (12–25–30 mm), *T. nucifera* (L.) S. & Z. (15–30 mm) (KRÜSSMANN 1983: 353 ff.).

Material: Inv.-Nr. OöLm 87/1978/7, BSPG 1971 XV 102 a, b, ? 105 a, b.

Cephalotaxus vel *Torreya* sp. 2

(Taf. 1, Fig. 15)

Beschreibung: zwei isolierte Nadeln, eine 59 mm lang, an der Basis nicht ganz vollständig, etwas gekrümmt (Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 75), die andere (Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 1a) ist 45 mm lang, die Basis der Nadel ist in einen kurzen abgesetzten Stiel verschmälert; die Nadelspitze beider Nadeln ist lang ausgezogen und zugespitzt, beide Nadeln besitzen einen deutlichen Mittelnerv.

Diskussion: Zur systematischen Zuordnung dieser Nadeln kommen *Cephalotaxus* und *Torreya* in Betracht. *Sciadopitys* mit ähnlich langen Nadeln scheidet wegen der etwas abgerundeten und gekerbten Nadelspitze aus. Ebenso ist die Stellung bei *Pseudolarix* unwahrscheinlich, da Nadeln dieser Gattung derart asymmetrisch sind, daß die basale Hälfte schlanker ist als die apikale, wo die größte Nadelbreite liegt.

In der Gattung *Torreya* besitzen heute *T. californica* TORR. (Nadellänge 30–60 mm) und *T. jackii* CHUN. (Nadellänge 60–80 mm) eine lang ausgezogene Nadelspitze. Unter den rezenten *Cephalotaxus*-Arten hat *C. fortunei* HOOK. (Nadellänge 50–90 mm) eine allmählich verschmälerte Nadelspitze, während *C. harringtonia* (FORBES) K. KOCH. zwar lange Nadeln (40–60 mm) aber eine kurz zugespitzte Nadelspitze besitzt.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 1a, 75.

Lauraceae

Daphnogene sp.

(Taf. 2, Fig. 1–5; Abb. 4)

1969 *Daphnogene bilinica* (UNGER, 1847) KVACEK & KNOBLOCH, 1967 – KNOBLOCH: 19, Taf. 5, Fig. 5, 6.

1982 *Daphnogene* sp. – KOVAR: 39 ff., Taf. 6, Fig. 3–8, Taf. 18, Fig. 1–8, Taf. 26, Fig. 2–11, Taf. 33, Fig. 4, 5, Taf. 34, Fig. 1–4.

Beschreibung: Petiolus meist fehlend oder unvollständig erhalten, gerade oder etwas gekrümmt, bis 11 mm lang; Lamina elliptic, seltener obovate oder

oblong, l¹⁾) = 17–100 mm, seltener 130–140 mm, ein Blatt wahrscheinlich 180 mm lang; b²⁾) = 8–45 mm, wahrscheinlich bis 68 mm, ein Blatt ca. 70 mm breit; Verhältnis l/b: 2–5,8 (ausnahmsweise bis 7); Blattbasis acute – cuneate, seltener decurrent; Blattspitze acute – acuminate – attenuate, in Ausnahmefällen retuse oder emarginate; Blattrand entire; Nervatur suprabasal acrodromous, Mittelnerv gerade oder etwas gebogen, die zwei basalen Sekundärnerven entspringen alternierend in einigem Abstand von der Blattbasis, sie verlaufen annähernd parallel dem Blattrand bis in die apikale Spreitenhälfte, wo sie sich mit dem nächsten Sekundärnervenpaar schlingenartig verbinden und damit den camptodromous-brochidodromous Sekundärnervenverlauf der apikalen Spreitenhälfte einleiten; die Tertiärnerven entspringen in annähernd rechtem Winkel und verbinden den Mittelnerv mit dem basalen Sekundärnervenpaar in etwas geschwungenem Verlauf; aus den basalen Sekundärnerven treten zahlreiche Tertiärnerven aus, die gegen den Blattrand führen, vor dem Blattrand verbinden sich jeweils zwei benachbarte Tertiärnerven schlingenartig; Nervatur höherer Ordnungen nicht erhalten, sie war vermutlich wesentlich schwächer ausgebildet als die Nerven niederer Ordnungen (inkl. Tertiärnerven).

Diskussion: Der Nomenklatur von KVACEK & WALTHER (1974: 206) folgend liegen von Eferding die Blätter von *Daphnogene lanceolata* UNGER und *D. cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER vor. Zahlenmäßig überwiegen jene von *D. lanceolata*, während auf Grund der Morphologie zumindest 6 Blattreste zweifelsfrei auf *D. cinnamomifolia* entfallen (Inv.-Nr. NHM 1978/2026/96, 112, 165; OöLm 87/1978/33; BSPG 1971 XV 103, 129) und jene von ca. 90–100 mm Länge und mehr als ca. 20 mm Breite (vgl. Tab. 2, Abb. 3) noch unter Umständen zu *D. cinnamomifolia* gestellt werden können. Jedenfalls ist die verhältnismäßig hohe

Tab. 2: Größenvariabilität der *Daphnogene*-Blätter, l = Blattlänge in mm, b = Blattbreite in mm, + Blattmaße vollständig erhalten, – Blattmaße wurden ergänzt.

Inv.-Nr.	Länge (in mm)	Breite (in mm)	Vollständig- keit
1 1971 XV 103	122	44	–
2 1971 XV 53	97	22	–
3 1971 XV 52	110	24	+
4 87/1978/33	125	36	–
5 1971 XV 107	62	20	+
6 87/1978/27	122	21	–
7 1978/2026/132 b	82	21	–
8 1978/2026/165	140	28	–
9 1971 XV 41	60	21	–
10 1978/2026/159	70	18	–
11 1978/2026/164	66	14	–

¹⁾ l = Blattlänge

²⁾ b = Blattbreite

12	1971 XV 47	70	19	-
13	1971 XV 1 b	92	28	+
14	87/1978/19	91	25	+
15	1978/2026/147	36	10	-
16	1978/2026/132 a	70	20	-
17	1978/2026/160	98	36	-
18	1978/2026/154	72	14	+
19	1978/2026/149	105	23	-
20	1978/2026/148	110	19	+
21	1978/2026/144 b	96	15	-
22	1978/2026/143	80	26	-
23	1978/2026/141	81	22	-
24	1978/2026/156	18	7	+
25	1978/2026/96	120	42	-
26	1978/2026/155 a	95	22	+
27	1978/2026/168	37	10	-
28	1978/2026/171	59	19	-
29	1978/2026/186	80	18	-
30	1978/2026/169	75	11	-
31	1978/2026/168	36	10	-
32	1978/2026/171	60	18	-
33	1978/2026/167	92	23	-
34	1978/2026/170	103	24	-
35	1978/2026/124	114	23	-
36	1978/2026/165	85	16	-
37	1978/2026/182	100	18	-
38	1978/2026/112 b	130	58	-
39	87/1978/26	96	22	-
40	1971 XV 111 a	90	23	-
41	1978/2026/161	77	21	-
42	1978/2026/100 b	47	12	-
43	1978/2026/102	40	21	-
44	1978/2026/111	44	13	+
45	1971 XV 70	93	27	-
46	1971 XV 13	70	24	-
47	1971 XV 106 a	62	15	-
48	1971 XV 66	100	24	-
49	1971 XV 51	113	22	-
50	87/1978/35	87	26	+
51	87/1978/36	75	19	-
52	87/1978/32	102	28	-
53	87/1978/29	86	20	-
54	1971 XV 101 a	95	22	-
55	1971 XV 114	72	35	-
56	1978/2026/119	74	28	-
57	1978/2026/127	75	29	-
58	1971 XV 89	60	12	+
59	1978/2026/120 a	77	20	-
60	1978/2026/121	47	21	-
61	1978/2026/128	70	12	-
62	1971 XV 129	180	70	-

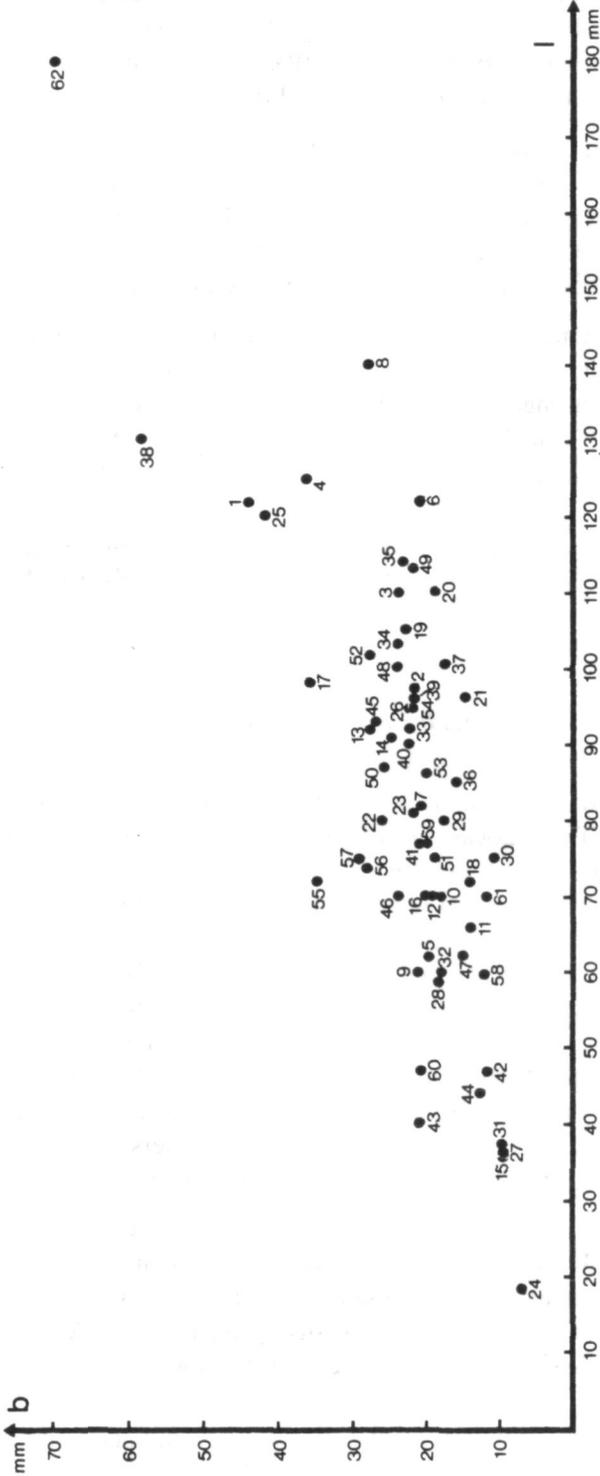


Abb. 3: Größenvariabilität von *Daphnogene* sp., l = Blattlänge, b = Blattbreite.

Zahl von Blättern des Typs *D. cinnamomifolia* in Eferding hervorzuheben, während in anderen Floren (z. B. Floren der Haselbacher Serie, MAI & WALTHER 1978; Floren der Linzer Bucht, KOVAR 1982) diese Blattreste in vergleichsweise unbedeutender Zahl gegenüber jenen des Typs *D. lanceolata* auftreten.

Trotz des guten morphologischen Erhaltungszustandes kann jedoch dieses reiche *Daphnogene*-Material mangels kutikularanalytischer Daten nicht zur Klärung der Frage beitragen, ob im Grenzbereich Oligo-Miozän nur eine cinnamomioide Lauraceen-Species – mit Sonnen- und Schattenblättern (FERGUSON 1971: 144, KVACEK & WALTHER 1974) – oder mehrere Arten existiert haben.

In der Zusammensetzung der Eferdinger Flora überwiegen Blätter von *Daphnogene* mit einem Anteil von etwa 55% gegenüber der Gesamtheit der anderen durch Blattreste nachgewiesenen Arten. An den Fundstellen der Linzer Bucht ist die Vorherrschaft von *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK gegeben, *Daphnogene*-Blättern kommt dort geringere Bedeutung zu (vgl. S. 85 f.).

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/92, 94, 96–156, 158–161, 164, 165, 167–187, 196; OöLm 87/1978/19, 25–37; BSPG 1971 XV 1a, b, 6, 13, 21, 30, 41, 44a, b, 46, 47, 51–53, 56, 66, 70, 73, 80, 89, 90, 101a, b, 103a, b, 106a, b–108a, b, 111a, b, 114, 116, 129a, b.

Lauraceae gen. et sp. indet.
(Taf. 2, Fig. 8, 9)

Beschreibung: Petiolus eines Blattes vollständig erhalten, 5 mm lang, gerade, an der Basis etwas verbreitert; Lamina bei vier Blättern elliptic, die übrigen zu fragmentarisch erhalten, Länge stets unvollständig, größtes Fragment (Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 74) über 100 mm lang; b = 17–29 mm; Blatt (Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 74) 35 mm breit aber unvollständig; Blattbasis acute, cuneate oder decurrent, Blattspitze nicht erhalten, Blattrand entire; Nervatur camptodromous-brochidodromous, vereinzelt andeutungsweise acrodromous (Taf. 2, Fig. 9), Mittelnerv kräftig, gerade oder seltener etwas gebogen; Sekundärnerven deutlich aber bereits sehr schlank, verbinden sich in Blattrandnähe schlingenartig; die basalen Sekundärnerven entspringen unter spitzeren Winkeln als die folgenden; Tertiärnervatur bereits sehr zart, fügt sich – ohne besonders hervorzutreten – in das feinretikularte Netz der Nerven höherer Ordnungen ein.

Diskussion: Wegen der lauroiden Nervatur werden diese Blattreste zu den Lauraceen gestellt. Mangels kutikularanalytischer Daten sind keine Aussagen über artliche Unterscheidung oder Zusammengehörigkeit der Lauraceenblätter möglich. Somit können keine ergänzenden Aussagen zu den aus den Floren der Linzer Bucht nachgewiesenen Lauraceen-Arten getroffen werden.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/152, 193a, b, 70 = 214; OöLm 87/1978/1; BSPG 1971 XV 45, 54, 74, 91.

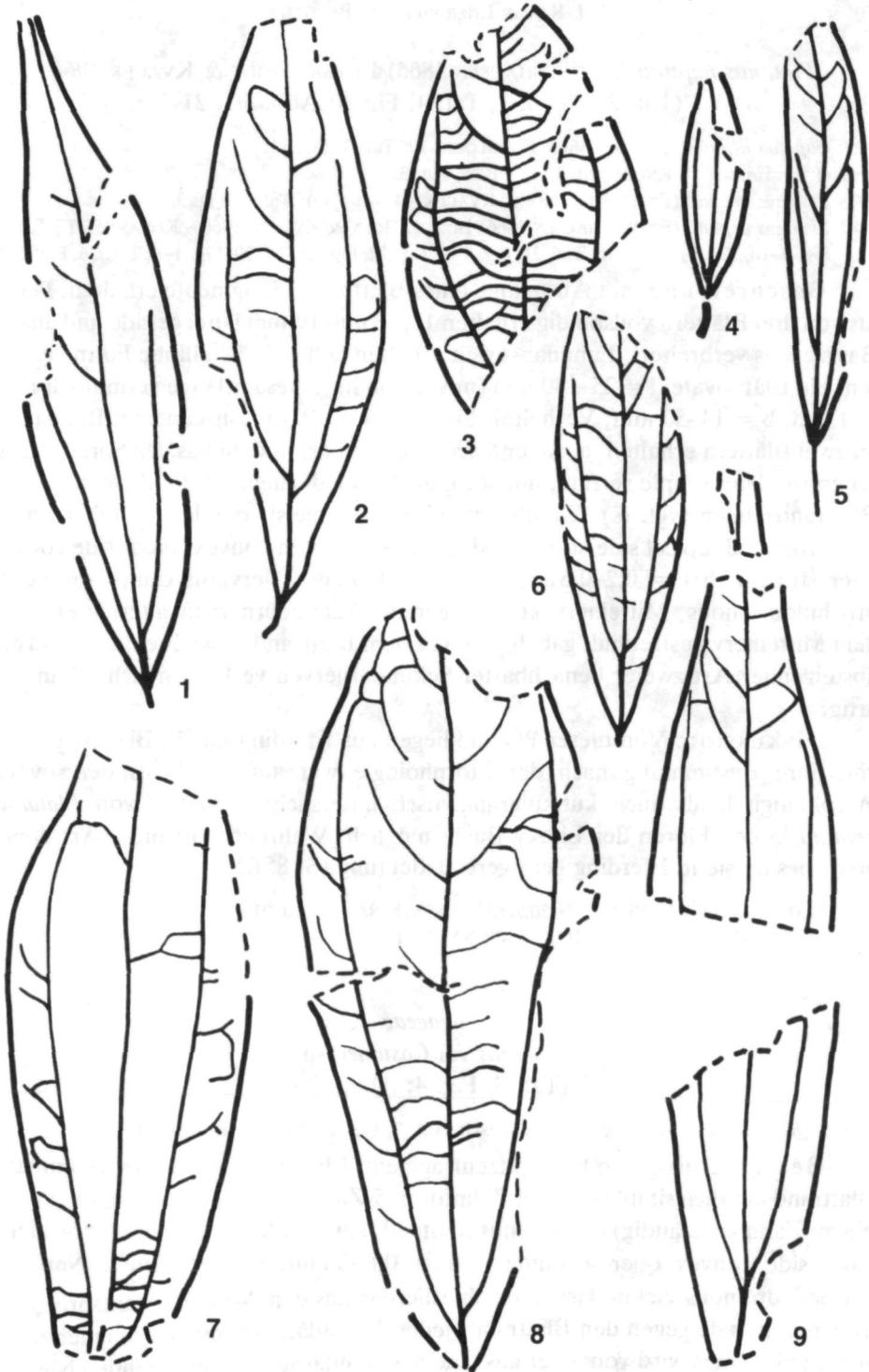


Abb. 4: 1-9. *Daphnogene* sp., 1. BSPG 1971 XV 52, 2. OöLm 87/1978/32, 3. BSPG 1971 XV 114, 4. NHM 1978/2026/168, 5. NHM 1978/2026/169, 6. OöLm 87/1978/36, 7. OöLm 87/1978/33, 8. BSPG 1971 XV 103, 9. NHM 1978/2026/165; Maßstab 1 : 1.

Platanus neptuni (ETTINGSHAUSEN 1866) BUZEK, HOLY & KVACEK 1966
(Taf. 2, Fig. 6, 7; Taf. 4, Fig. 4; Abb. 5/1, 2)

1969 *Cupania neptunii* UNGER, 1861 – KNOBLOCH: 20, Taf. 3, Fig. 11.

1969 cf. *Fraxinus* sp. – KNOBLOCH: 18f., Taf. 5, Fig. 3.

1975 *Platanus neptuni* (ETT.) BUZ., HOLY, KVACEK – KNOBLOCH: Taf. 1, Fig. 3.

1982 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN 1866) BUZEK, HOLY & KVACEK 1966 – KOVAR: 53ff., Taf. 8, Fig. 1–10, Taf. 9, Fig. 7–10, Taf. 21, Fig. 1–6, Taf. 22, Fig. 2, Taf. 29, Fig. 1–6, Taf. 36, Fig. 1, 2.

Beschreibung: mit Ausnahme eines Blattes nur Fragmente erhalten; Petiolus von drei Blättern vollständig erhalten 12, 13 und 19 mm lang, gerade und an der Basis etwas verbreitert; Lamina: soweit erhalten läßt sich die elliptic Form vermuten, ein Blatt ovate; $l = 25\text{--}140$ mm (unvollständig), Gesamtlänge vermutlich 100–160 mm, $b = 14\text{--}50$ mm; Verhältnis l/b ca. 3–4, 5; Blattbasis cuneate, Blattspitze an zwei Blättern erhalten, acute und acuminate, Blattrand im basalen Spreitendrittel entire dann simple serrate, mit stark unterschiedlichem Abstand zwischen den Blattrandzähnen (vgl. $\bar{s}\bar{s}$); Zahnform: tooth apex meist rounded, seltener acute, sinus rounded, apical side straight oder concave, selten convex, basal side convex oder straight; $h^1) = 0,2\text{--}0,5$ mm, $\bar{s}\bar{s}^2) = 1,4\text{--}6$ mm; Nervatur camptodromous-brochidodromous, Mittelnerv kräftig, gerade, Sekundärnerven alternierend aus dem Mittelnerv austretend, gabeln sich vor dem Blattrand, jeweils ein auf- und ein absteigender Ast zweier benachbarter Sekundärnerven verbinden sich schlingenartig.

Diskussion: Von dieser Platane liegen aus Eferding nur 13 Blattfragmente vor. Ihre Bestimmung nach der Morphologie war auf der Basis der sowohl morphologisch als auch kutikularanalytisch untersuchten Blätter von *Platanus neptuni* in den Floren der Linzer Bucht möglich. Während dort diese Art dominiert, besitzt sie in Eferding geringere Bedeutung (S. 85f.).

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/85, 86, 87 a, b, 88 = 89, 90, 91 a, b, 189 = 210, 194, 197, 198; 1987/1; OöLm 87/1978/14, 23, 24; BSPG 1971 XV 55, 126.

Fagaceae

Quercus vel *Castanea* sp.

(Taf. 3, Fig. 4; Abb. 5/6)

? 1982 *Quercus* vel *Castanea* sp. – KOVAR: 64f., Taf. 7, Fig. 10, 11, Taf. 27, Fig. 14, 15.

Beschreibung: ein Blattspitzenfragment, Blattspitze acute oder acuminate, Blattrand deutlich simple serrate; Zahnform: 5 Zähne erhalten, tooth apex (nur an einem Zahn vollständig) acute, sinus rounded, apical side concave oder \pm straight, basal side convex oder acuminate, $h = 0,8\text{--}2$ mm, $\bar{s}\bar{s} = 6\text{--}7$ mm; Nervatur craspedodromous, Sekundärnerven alternierend aus dem Mittelnerv entspringend, ziehen \pm gerade gegen den Blattrand, jeder Sekundärnerv mündet in einen tooth apex, jeder sinus wird von einer aus einem Sekundärnerv entspringenden Nerville

¹⁾ Höhe der Blattrandzähne (vgl. KOVAR 1982: 17).

²⁾ Entfernung sinus zu sinus zweier benachbarter Blattrandzähne (vgl. KOVAR 1982: 18).



Abb. 5: 1., 2. *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK, 1. OöLm 87/1978/24; 2. NHM 1978/2026/194; 3. aff. *Quercus sprengeli* HEER, NHM 1978/2026/69 b; 4. *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA sensu ETTINGSHAUSEN & STANDFEST, OöLm 87/1978/2; 5. *Dicotylophyllum* sp. 2, BSPG 1971 XV 65; 6. *Quercus* vel *Castanea* sp., BSPG 1971 XV 8; 7., 8. *Dicotylophyllum* sp. 1, 7. NHM 1978/2026/73 a, 8. OöLm 87/1978/4; Maßstab 1 : 1.

versorgt, Austrittswinkel der Sekundärnerven aus dem Mittelnerv 45–60°, Abstand zwischen den Sekundärnerven 6–11 mm, Nervatur höherer Ordnungen nicht erhalten.

Diskussion: Die Konspezifität dieses Blattrestes mit *Quercus vel Castanea* sp. aus Pucking (KOVAR 1982: 64f.) erscheint möglich. Es bestehen jedoch Unterschiede in der Morphologie der Blattrandzähne: an dem Blatt aus Eferding ist die apical side concave oder \pm straight und die basal side convex oder acuminate, sodaß die Zähne gegen den Blattrand gebogen erscheinen. Die Blattrandzähne der Blätter von Pucking hingegen besitzen – mit Ausnahme der äußersten Blattspitze des einen Blattes – eine apical side, die meist convex oder straight sowie eine basal side, die concave oder straight ist, wodurch die Zähne auswärts gekrümmt erscheinen. Die geringe Zahl derartiger Blätter in den Floren der Linzer Bucht sowie aus Eferding gestattet keine relevanten Aussagen über Variabilität der Merkmale sowie über Konspezifität dieser Blätter.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 8.

aff. *Quercus sprengeli* HEER 1869
(Taf. 4, Fig. 3; Abb. 5/3)

? 1869 *Quercus sprengeli* m. – HEER: 13f., Taf. 3, Fig. 1.

? 1883 *Quercus sprengeli* HEER – FRIEDRICH: 96ff., Taf. 14, Fig. 1–7.

Beschreibung: Petiolus gerade, an der Basis verbreitert, 20 mm lang, Blattbasis cuneate-decurrent, l (unvollständig) = 75 mm, b (unvollständig) = 26 mm, Blattrand entire, Nervatur camptodromous, Mittelnerv dick, gerade, Sekundärnerven in Abständen von 7–12 mm und unter einem Winkel von 40–60° aus dem Mittelnerv entspringend, verlaufen untereinander parallel und gerade gegen den Blattrand, verbinden sich vor diesem schlingenartig, charakteristisch ist die Ausbildung von zwischen den Sekundärnerven liegenden schwächeren Nerven, die zu den Sekundärnerven parallel verlaufen, aber kürzer als diese sind; die Tertiärnerven bilden mit den Sekundärnerven und den Interkalarnerven ein nur undeutlich erhaltenes \pm rektanguläres Netz.

Diskussion: Ähnliche Blattreste wurden aus dem Unter-Eozän von Bornstedt als *Quercus sprengeli* (HEER 1869: 13f., Taf. 3, Fig. 1; FRIEDRICH 1883: 96ff., Taf. 14, Fig. 1–7) sowie aus dem Mittel-Eozän des Geiseltales als *Dryophyllum album* (RÜFFLE & al. 1976: 241ff., Taf. 19, Fig. 1–18, Taf. 23, 24) beschrieben.

Ähnlichkeiten zu *D. album* bestehen in der Form der cuneate-decurrent Blattbasis und der Nervatur, die durch Ausbildung von Interkalarnerven zwischen den Sekundärnerven charakterisiert ist. Jedoch treten die Sekundärnerven unter flacherem Winkel (60–80°) aus dem Mittelnerv aus als an dem Eferdinger Fossilrest (40–60°).

An den Blättern von *D. album* treten manchmal mehrere unterschiedlich lange Interkalarnerven zwischen zwei Sekundärnerven. In diesem Merkmal besteht Übereinstimmung zu Blatt Inv.-Nr. NHM 1978/2026/69 b, doch ist bereits die

Blattbasis dieses Fossils wesentlich breiter als die größte Breite der vollständig erhaltenen Blätter von *D. album*.

Die Abbildung des Holotypus von *Quercus sprengeli* durch HEER zeigt Interkalarnerven zwischen den Sekundärnerven. Die Figuren FRIEDRICHS hingegen weisen nur fakultativ Zwischennerven auf. Es dürfte sich dabei um einen Abbildungsmangel handeln, da der Autor die Ausbildung eben jener Zwischennerven als wesentliches Unterscheidungskriterium zu *Dryophyllum furcinerve* (ROSSMÄSSLER) SCHMALHAUSEN heranzieht. Das Blatt aus Eferding besitzt jedenfalls zwischen die Sekundärnerven eingeschaltet ein oder mehrere Interkalarnerven. Etwas unterschiedlich ist die Ausbildung der Sekundärnerven, die an dem Blatt aus Eferding gerade gegen den Blattrand ziehen, während sie bei *Qu. sprengeli* aus Bornstedt etwas gebogen über die Lamina verlaufen.

Die fragmentarische Erhaltung des Eferdinger Blattrestes sowie der Altersunterschied der Floren von Bornstedt und Eferding verhindern jedenfalls die zweifelsfreie Zuordnung des beschriebenen Blattes zu *Qu. sprengeli*.

Ob artliche Übereinstimmung zwischen jenem als *Fagaceae* sp. 1 (KOVAR 1982: 69f., Taf. 9, Fig. 6, Taf. 21, Fig. 7, 8, Taf. 28, Fig. 10) beschriebenen Blatt und aff. *Qu. sprengeli* aus Eferding besteht, läßt sich wegen des unterschiedlichen Erhaltungszustandes nicht klären. Das Eferdinger Fossil zeigt deutlich die Morphologie und den Nervaturverlauf, aber kutikularanalytische Daten fehlen. Das Blatt *Fagaceae* sp. 1 gestattet demgegenüber keine Aussagen über Nervaturverlauf, doch ist die cuticular membrane erhalten.

An den als ? *Dryophyllum* sp. beschriebenen Blättern aus Pucking (KOVAR 1982: 72, Taf. 31, Fig. 6, 7) sind keine zwischen die Sekundärnerven eingeschalteten Interkalarnerven erkennbar.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/69 a, b.

Myricaceae

Comptonia acutiloba BRONGNIART 1828

(Taf. 1, Fig. 16, 17)

1982 *Comptonia acutiloba* BRONGNIART, 1928 – KOVAR: 79f., Taf. 11, Fig. 14, 15, Taf. 31, Fig. 3.

Beschreibung: Petiolus von zwei Fiederblättern erhalten; gerade, bis 4 mm lang, basal etwas verbreitert, Lamina einfach gefiedert, Fiederblättchen an der Basis der Lamina sehr klein, sonst allgemein bis 4 mm lang und 6 mm breit, Fiederblättchen mit breiter Basis an beiden Seiten der Rhachis sitzend, von dreieckiger bis rhombischer Form, Apex der Fiederblättchen acuminate oder rounded und gegen die Blattspitze gerichtet; Länge des größten Fiederblattfragmentes 48 mm, Breite bis 10 mm; Nervatur: außer der kräftigen Rhachis sind nur wenige, die Fiederblättchen versorgende Sekundärnerven erhalten, sie treten unter weitem Winkel aus der Rhachis aus.

Diskussion: Ähnlich wie bei *C. acutiloba* aus den Floren der Linzer Bucht sind die Fiederblättchen aus Eferding verglichen mit jenen anderer Lokalitäten

verhältnismäßig klein. Der Anteil von *C. acutiloba* liegt in Eferding ebenso wie an den Fundstellen der Linzer Bucht unter 5%.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/66 a, b, 67 a, b, 219; OöLm 87/1978/20; BSPG 1971 XV 100 a, b, 112 a, b.

Myrica lignitum (UNGER 1847) SAPORTA 1865 sensu ETTINGSHAUSEN & STANDFEST 1888

(Taf. 3, Fig. 5–8; Abb. 5/4)

1982 *Myrica lignitum* (UNGER 1847) SAPORTA 1865 sensu ETTINGSHAUSEN & STANDFEST 1888 – KOVAR: 80ff., Taf. 11, Fig. 1–13, Taf. 17, Fig. 3–6, Taf. 30, Fig. 1–15, Taf. 38, Fig. 1.

Beschreibung: zwei Blätter erhalten;

Blatt Inv.-Nr. OöLm 87/1978/2

Petiolus fehlt, Lamina ovate-oblong, l (unvollständig) = 87 mm (ergänzt ca. 90 mm), b = 15 mm, Verhältnis l/b ca. 6, Blattbasis cuneate, Blattspitze acute oder attenuate, Blattrand entire oder entfernt crenate; Nervatur camptodromous – brochidodromous, Mittelnerv gerade, an der Blattspitze etwas gekrümmt, Sekundärnerven entspringen unter Winkeln von (50)65–75(80)° aus dem Mitterlnerv, verlaufen gerade oder – bedingt durch austretende Tertiärnerven – etwas gekrümmt gegen den Blattrand und gabeln sich in einigem Abstand vor diesem, jeweils ein auf- und ein absteigender Ast zweier benachbarter Sekundärnerven verbinden sich schlingenartig, vereinzelt Auftreten kürzerer Interkalarnerven, die sich in wechselndem Abstand vor dem Blattrand mit anderen Nerven verbinden; Tertiärnerven nur an der Blattspitze erhalten, sie bilden ein polygonales Netz.

Blatt Inv.- Nr. NHM 1978/2026/68 a, b

Petiolus gerade, an der Basis etwas verbreitert und etwas abgeschrägt, 4 mm lang; Lamina oblong, l (unvollständig) = 80 mm (ergänzt 95–100 mm), b = 12 mm, Verhältnis l/b ca. 8, Blattbasis cuneate, Blattspitze acute oder attenuate, Blattrand simple serrate, an der Blattbasis entire, Zahnform: tooth apex acute oder etwas rounded, sinus acute, apical side straight, basal side straight, h bis 1 mm, \overline{ss} = 4–9 mm, Nervatur: nur der leicht gebogene kräftige Mittelnerv ist erhalten.

Diskussion: Morphologische Übereinstimmung mit den Blättern von *M. lignitum* aus der Linzer Bucht ist gegeben. In die Variationsbreite dieser Art fallen auch ganzrandige Blätter, wie bereits an topotypischem Material aus Parschlug (Österreich) bewiesen wurde (KOVAR 1982: 81f.). Blatt Inv.-Nr. OöLm 87/1978/2 (Taf. 3, Fig. 7,8) mit für *Myrica* charakteristischer Nervatur repräsentiert ein derartiges Fossil.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/68 a, b; OöLm 87/1978/2.

Dicotylophyllum sp. 1

(Taf. 3, Fig. 1–3, Taf. 4, Fig. 1, 2; Abb. 5/7, 8)

Beschreibung: zwei Blätter

Blatt Inv.-Nr. OöLm 87/1978/4

Petiolus fehlt, Lamina elliptic, l (unvollständig) = 100 mm (ergänzt ca. 120 mm) b = 46 mm, Verhältnis l/b ca. 2, 5, Blattbasis obtuse, Blattrand entire, Nervatur camptodromous – brochidodromous, Mittelnerv etwas gekrümmt, Sekundärnerven zart, entspringen in wechselnden Abständen von 10–18 mm und Winkeln von 50–60° aus dem Mittelnerv, verlaufen anfangs gerade oder etwas gebogen, aber untereinander durchaus nicht deutlich parallel gegen den Blattrand, die Sekundärnerven gabeln sich in unterschiedlichem Abstand vom Blattrand, je ein auf- und ein absteigender Ast zweier benachbarter Sekundärnerven verbinden sich in Blattrandnähe schlingenartig; Tertiärnerven bereits sehr zart, entspringen aus den Sekundärnerven in ± rechtem Winkel; in das polygonale weitmaschige Netz der Tertiärnerven fügt sich ein feinretikulantes Netz der Nerven höherer Ordnungen ein (Taf. 4, Fig. 1, 2).

Blatt Inv.-Nr. NHM 1978/2026/73

Petiolus unvollständig, an der Basis etwas verbreitert und leicht gekrümmt, Lamina elliptic, l (unvollständig) = 105 mm (ergänzt ca. 115 mm), b = 39 mm, Verhältnis l/b ca. 2, 9, Blattbasis cuneate, Blattspitze acute, Blattrand entire, Nervatur camptodromous – brochidodromous, Mittelnerv gerade und kräftig, die zarten Sekundärnerven entspringen in sehr unregelmäßigen Abständen von 4–12 mm und unter einem Winkel von ca. 38–65° aus dem Mittelnerv (dabei ist der Austrittswinkel an der linken Blattseite steiler als an der rechten), sie verlaufen gerade, gebogen oder mehrmals richtungswechselnd und zueinander nicht deutlich parallel gegen den Blattrand, einzelne Sekundärnerven münden bereits nach der Hälfte des Abstandes zwischen Mittelnerv und Blattrand in einen anderen Sekundärnerv, die übrigen verbinden sich in Blattrandnähe schlingenartig; das basale Sekundärnervenpaar tritt unter steilerem Winkel aus dem Mittelnerv und verläuft entlang dem Blattrand der Blattbasis; Tertiärnervatur nur undeutlich überliefert, gegenüber den Nerven hoher Ordnungen noch schwach hervortretend.

Diskussion: Die systematische Stellung der beiden Blattreste bei *Magnolia* erscheint möglich, doch fehlen eindeutige Bestimmungskriterien. Unsicher ist auch die Konspezifität beider Blätter.

Material: Inv.-Nr. OöLm 87/1978/4; NHM 1978/2026/73.

Dicotylophyllum sp. 2

(Abb. 5/5)

Beschreibung: Petiolus fehlt, Lamina: l (unvollständig) = 50 mm, b (unvollständig) = 18 mm (gesamt mindestens 36 mm), Blattbasis und Blattspitze?; Blattrand: simple serrate, Zahnform: tooth apex acute, sinus acute, apical side

straight (gegen die Blattbasis) – acuminate (gegen die Blattspitze), basal side straight oder concave (gegen die Blattbasis) – acuminate (gegen die Blattspitze), $h = 0,4-2,4$ mm (apikal größere Zähne als basal), $\bar{s} = 3,1-5,7$ mm (gegen apikal größerer Abstand zwischen den Zähnen als gegen basal); Nervatur: nur 6 Sekundärnerven \pm deutlich erhalten, die annähernd gerade und untereinander etwas divergierend gegen den Blattrand verlaufen, wo sie jeweils im tooth apex eines Blattrandzahnes enden.

Diskussion: Die systematische Stellung dieses Blattrestes innerhalb der Angiospermen ist fraglich.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 65.

Zahlreiche weitere Blattfragmente entbehren beschreibenswürdiger Charakteristika. Es werden daher nur ihre Inventarnummern angegeben. Manche unter ihnen könnten die Blattspitze von *Daphnogene* oder anderer Lauraceen-Blättern darstellen (z. B. NHM 1978/2026/72, 75, 84, 215).

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/71, 72, 74–78, 81, 82, 84, 93, 95, 202, 209 a, b, 211, 215 a, b; BSPG 1971 XV 20, 42, 43.

Stengel- und Rhizomreste (Taf. 3, Fig. 9–11)

Beschreibung: in Nodien und Internodien gegliederte Stengelfragmente, Stengelbreite zwischen 3 und 5 mm, Abstand zwischen den Nodien variabel; am Fragment Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 40 an einem Nodium Wurzelansätze deutlich erkennbar (Taf. 3, Fig. 9); an Inv.-Nr. NHM 1978/2026/54 ist ein Diaphragma erhalten (Taf. 3, Fig. 10).

Diskussion: Aussagen über die systematische Stellung dieser Fossilreste sind nicht möglich.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/54, 218; BSPG 1971 XV 40, 59, 67, 84–88, 96.

Bohrspuren verursacht durch Organismen unbekannter systematischer Stellung (Taf. 4, Fig. 5)

Einige im Abdruck erhaltene Holzreste und Zapfenschuppen weisen Fraßspuren auf. Diese treten als \pm runde oder längliche Gangaufüllungen auf. Entfernt man die runden als erhabene Pusteln erscheinende Gangaufüllungen so bleibt eine kleine runde Öffnung, jene Stelle, wo der bohrende Organismus vermutlich begann, sich in das Holz zu fressen.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/43 a, b, 48, 57 a, b, 60, 64, 65 a, b, 190 a, b, 199, 205, 206 a, b, 207 a, b; BSPG 1971 XV 34.

Früchte und Samen

VON Jean-Pierre BERGER

?Mycophyta gen. et sp. indet.
(Abb. 6/1)

Eine sonderbare „Lamellibranchien-Form“ von 60 × 40 mm mit radialen und konzentrischen internen Strukturen. Dieses Fossil bietet keine Vergleichsmöglichkeit mit irgendeiner Spermatophyten-Diaspore. Wahrscheinlich handelt es sich um einen im Abdruck erhaltenen verholzten Fruchtkörper eines Vertreters der Mycophyta (cf. *Fomes*) wie sie bereits von anderen Fundstellen in körperlicher Erhaltung bekannt sind (z. B. SKIRGIELLO 1961: 10f., GREGOR 1978: 51).

Material: Inv.-Nr. StmL 110.

Gymnospermae gen. et sp. indet.
(Taf. 5, Fig. 1–4)

Die fossilen männlichen Blüten der rezenten Koniferen sind bisher fast nicht bearbeitet. Nicht zuletzt aus diesem Grund ist die Bestimmung dieser Fossilien problematisch. Die männlichen Blüten der Gattung *Pinus* zeigen eine sehr große Variabilität. Taf. 5, Fig. 3 gehört wahrscheinlich zu *Pinus*. Tafel 5, Fig. 1 ist zumindest eine *Pinaceae*. Man sieht die Staubblätter mit je zwei Pollensäcken. Taf. 5, Fig. 2,4 können zu den *Pinaceae* oder *Taxodiaceae* (die bis zu 9 Pollensäcken je Staubblatt tragen) gestellt werden.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 17; NHM 1978/2026/32, 33; OöLm 87/1978/18.

Pinaceae

Pinus sp.

a) ungeflügelte Samen
(Taf. 5, Fig. 8, Taf. 6, Fig. 2, 3)

Eine große Menge ovaler, manchmal gerippter Samen repräsentiert wahrscheinlich *Pinus*. Die meisten Samen (z. B. Taf. 5, Fig. 8) sind oval, 10–11 mm lang, 5–7 mm breit, mit einigen längsaxialen Rippen, die wahre Rippen aber auch Artefakte sein können. Außer mit *Pinus* sind diese Samen *Nyssa*-Steinkernen vergleichbar (z. B. *Nyssa ornithobroma* UNGER). Die Zuordnung zu *Pinus* scheint aber wegen folgender Argumente wahrscheinlicher: Die große Menge verschiedener *Pinus*-Reste (Zapfen, Zapfenschuppen, Samenflügel und Nadeln) läßt auch die Anwesenheit ungeflügelter *Pinus*-Samen vermuten. Die typischen Merkmale von *Nyssa*-Steinkernen – dreieckige Keimklappe, Schildchen, Narbe (vgl. KIRCHHEIMER

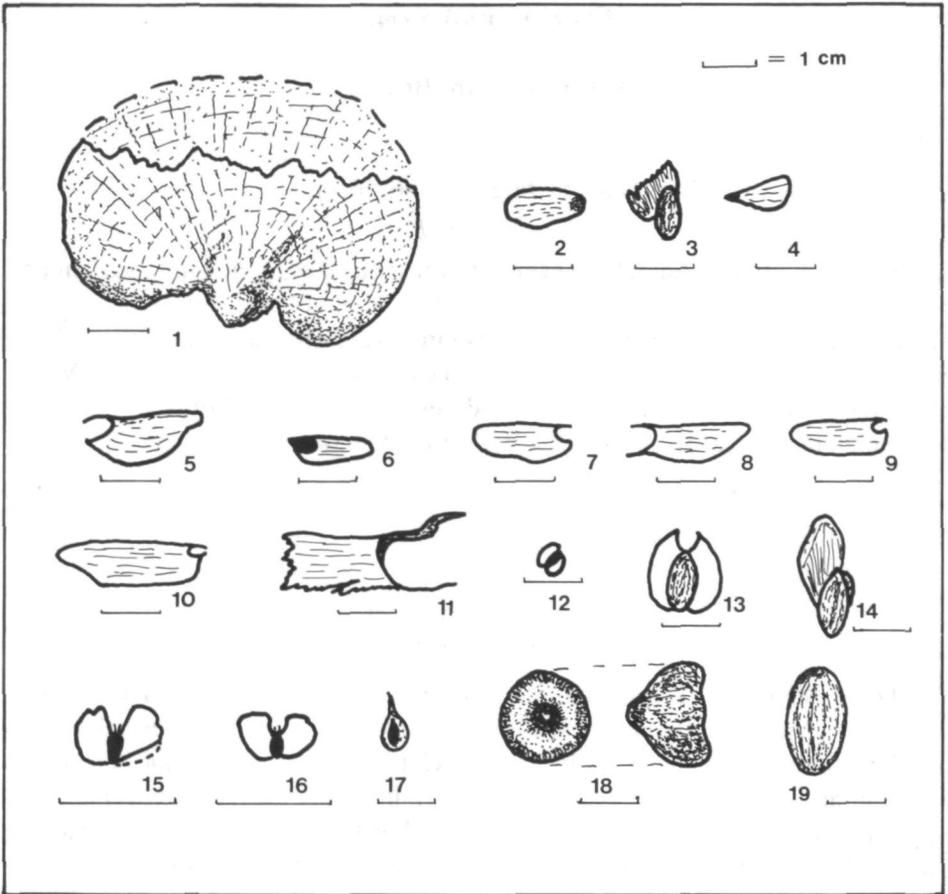


Abb. 6: 1. ? *Mycophyta* gen. et sp. indet., StmL 110; 2.-4. *Pinaceae* gen. et sp. indet., Samenflügel, 2. BSPG 1971 XV 7, 3. BSPG 1971 XV 58, 4. BSPG 1971 XV 95; 5.-11. *Pinus* sp., Samenflügel, 5. BSPG 1971 XV 4, 6. BSPG 1971 XV 72, 7. BSPG 1971 XV 121, 8. BSPG 1971 XV 127 (II), 9. BSPG 1971 XV 128 (II), 10. NHM 1978/2026/27, 11. NHM 1978/2026/195; 12. *Cupressospermum* sp., BSPG 1971 XV 16; 13. *Carpolithus* sp. C, OöLm 87/1978/15; 14. *Carpolithus* sp. B, BSPG 1971 XV 128 (I); 15, 16. *Betula* sp., 15. BSPG 1971 XV 12, 16. BSPG 1971 XV 79; 17. *Ulmaceae* gen. et sp. indet., BSPG 1971 XV 124; 18. *Ocotea* sp., Kupula, BSPG 1971 XV 68; 19. *Carpolithus* sp. A, NHM 1978/2026/162.

1955: 112) – sind an dem fossilen Material nicht zu beobachten. Einige Samen (z. B. Taf. 6, Fig. 2) sind kleiner 8×3 mm.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 19, 57, 69, 113; NHM 1978/2026/17, 23, 24, 26, 28, 31, 41, 217; OöLm 87/1978/3.

b) geflügelte Samen und Samenflügel (Taf. 5, Fig. 5, 7, Taf. 6, Fig. 1; Abb. 6/5-11)

Das untersuchte Material enthält zahlreiche geflügelte Samen von *Pinus*, meistens bleiben jedoch nur die Flügel mit der charakteristischen Öffnung, in welcher der Same saß, erhalten.

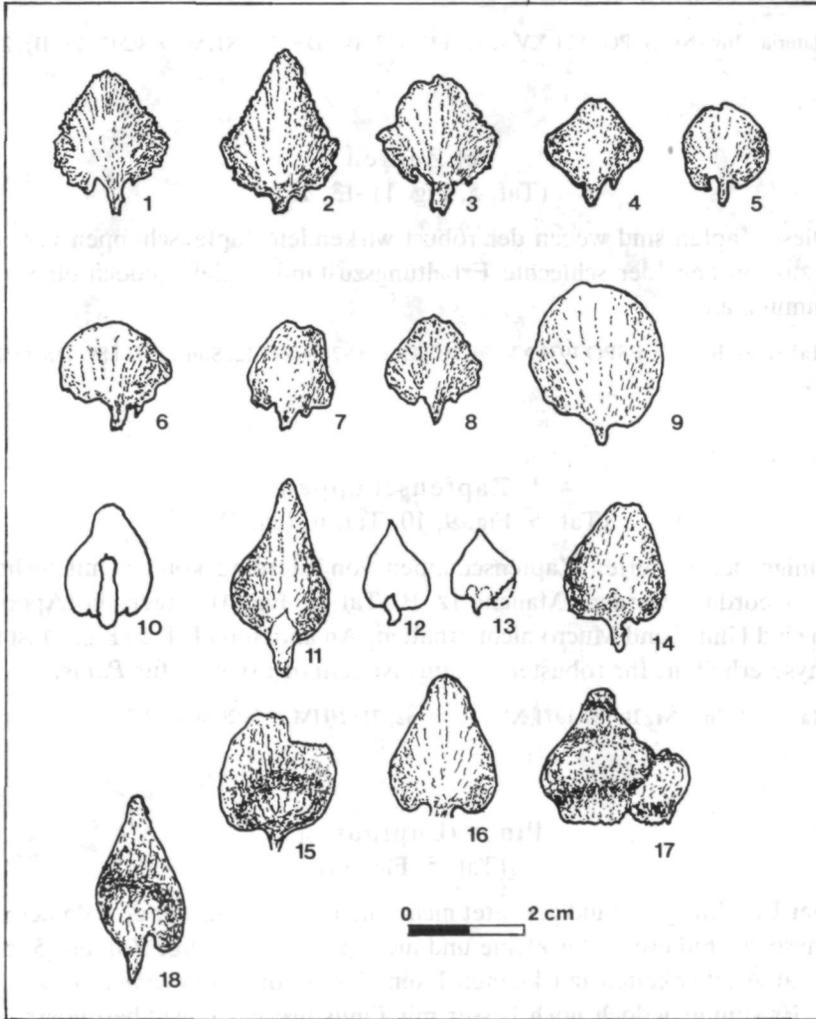


Abb. 7: Rezente und fossile Zapfenschuppen von *Keteleeria* und *Pseudolarix* verglichen mit ausgewählten fossilen Beispielen.

1. *Keteleeria evelyniana* MASTERS, rezent; 2. *Keteleeria rouletii* (CHEV.) FLOUS, rezent; 3. *Keteleeria davidiana* (BERTRAND) BEISSNER, rezent; 4. *Keteleeria fortunei* (MURRAY) CARRIERE, rezent; 5. *Keteleeria cyclolepis* FLOUS, rezent; 6. *Keteleeria esquirolii* LEVEILLE, rezent; 7. *Keteleeria chien-peii* FLOUS, rezent; 8. *Keteleeria formosiana* HAYATA, rezent; 9. *Keteleeria eozana* TANAI, Miozän; 10. *Keteleeria robusta* MIKI, Pliozän; 11. *Pseudolarix kaempferi* (LIND.) GORD., rezent; 12., 13. *Pseudolarix kaempferi pliocenica*, Pliozän; 14. *Pseudolarix japonica* TANAI & ONOE, Miozän; 15. *Keteleeria* cf. *eozana* TANAI, Oberoligozän (Eferding), BSPG 1971 XV 115; 16.–18. *Keteleeria* vel *Pseudolarix* sp., Oberoligozän (Eferding), 16. BSPG 1971 XV 127 (I), 17. OöLm 87/1978/21, 18. NHM 1978/2026/34.

1.–8. geändert nach KRÜSSMANN (1983), 9., 14. geändert nach TANAI & SUZUKI (1963), 10. geändert nach MIKI (1957), 11. geändert nach GAUSSEN (1950), 12., 13. geändert nach GAUSSEN (1966).

Ein besonders großer Samenflügel (Abb. 6/11, Taf. 5/7) ist wahrscheinlich ebenfalls zu *Pinus* zu stellen.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 4, 72, 121, 127 (II), 128 (II); NHM 1978/2026/18 (II), 27, 195.

c) Zapfen (Taf. 5, Fig. 11–13, 15)

Diese Zapfen sind wegen der robust wirkenden Zapfenschuppen vermutlich *Pinus* zuzuordnen, der schlechte Erhaltungszustand schließt jedoch eine nähere Bestimmung aus.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 50, 117; OöLm 87/1978/6, 12; StmL 1973 I 89, 118; OöLm 87/1978/6,12.

d) Zapfenschuppen (Taf. 5, Fig. 9, 10, Taf. 6, Fig. 4)

Einige der isolierten Zapfenschuppen von Eferding können mit Sicherheit *Pinus* zugeordnet werden. Manche (z. B. Taf. 6, Fig. 4) zeigen die Apophyse, jedoch sind Umbo und Mucro nicht erhalten. An anderen (Taf. 5, Fig. 9) ist keine Apophyse erhalten. Ihr robuster Habitus ist dennoch typisch für *Pinus*.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 38, 49, 62, 71; NHM 1978/2026/36, 203.

Pinus (*Eupinus*) sp. (Taf. 5, Fig. 14)

Der Erhaltungszustand gestattet nicht, die Feinstruktur der dorsalmucronaten Apophyse zu studieren. Der kleine und nicht ganz vollständige Zapfen (5 cm ? × 2 cm) hat Ähnlichkeiten mit kleinen Exemplaren von *Pinus thomasi* (GÖPP.) REICH. Er stimmt jedoch noch besser mit *Pinus brevis* LUDWIG besonders wegen der eingedellten Apophyse und der Zapfengröße, der Schuppen sowie der Apophyse überein, obwohl er keinen Stiel hat (vgl. SCHLOEMER-JAEGER 1960). Eine exakte Bestimmung ist jedoch auch für diesen einzelnen Zapfen nicht möglich.

Material: Inv.-Nr. StmL 1973 I 91.

Pinus (*Cembrapinus*) vel *Larix* sp. (Taf. 5, Fig. 16)

Wegen ihrer Form und der Gestalt des distalen Teils der Zapfenfragmente gehören diese wahrscheinlich zu einer der beiden Gattungen.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 3; NHM 1978/2026/212.

Keteleeria cf. *eozana* TANAI 1961
(Taf. 6, Fig. 5; Abb. 7/15)

1961 *Keteleeria eozana* – TANAI: 251, Taf. 1, Fig. 16, 40, 41.

Diese kreisförmige Schuppe (23 × 20 mm) repräsentiert zweifelsfrei *Keteleeria*. Sie weist große Ähnlichkeit zu *K. eozana* TANAI (Abb. 7/9) auf, die von manchen Autoren (TANAI & SUZUKI 1963) mit der rezenten *K. davidiana* (BERTRAND) BEISSNER (vgl. Abb. 7/3) verglichen wird. Die Zapfenschuppe aus Eferding zeigt jedoch auch Ähnlichkeiten zu *K. cyclolepis* FLOUS (vgl. Abb. 7/5). Ein Vergleich mit den *Keteleeria*-Zapfenfunden aus Wiesa (MAI 1964) scheint wegen des unterschiedlichen Erhaltungszustandes nicht möglich.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 115.

Keteleeria vel *Pseudolarix* sp.
(Taf. 5, Fig. 17, Taf. 6, Fig. 6 a, b; Abb. 7/16–18)

Drei Zapfenschuppen gehören zu einer dieser beiden Gattungen. Die Schuppenbasis ist jedoch unklar und eine genaue Bestimmung daher nicht möglich.

Eine Schuppe (Abb. 7/18) ist nahezu identisch mit Schuppen von *Pseudolarix kaempferi* (LIND.) GORD. einer bisher nur aus dem Pliozän bekannten Art (MÄDLER 1939, MIKI 1957).

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 127 (I); OöLm 87/1978/21; NHM 1978/2026/34.

Pinaceae gen. et sp. indet.
(Taf. 5, Fig. 6; Abb. 6/2–4)

Einige Samenflügel, die mit Sicherheit zu den *Pinaceae* zu stellen sind, gestatten jedoch keine generische Bestimmung.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 6, 7, 14, 28, 58, 95, 96, 118; NHM 1978/2026/37, 38.

Cupressaceae
Cupressospermum sp.
(Taf. 6, Fig. 9; Abb. 6/12)

Der als Abdruck vorliegende, etwas asymmetrische Same kann den *Cupressaceae* zugeordnet werden. Er gestattet jedoch keine ergänzenden Aussagen zu der von MAI (1960: 75) und RÜFFLE (1963: 157) behandelten Problematik der Unterscheidung der Samen von *Chamaecyparis* und *Cupressus*.

Material: BSPG 1971 XV 16.

Magnoliaceae
Magnolia sp.
(Taf. 7, Fig. 4, Abb. 8/2)

Eine Entscheidung, ob dieser *Magnolia*-Same *M. burseracea* (MENZEL) MAI oder *M. lignitum* (UNGER) MAI näher steht, ist nicht möglich. In der Größe

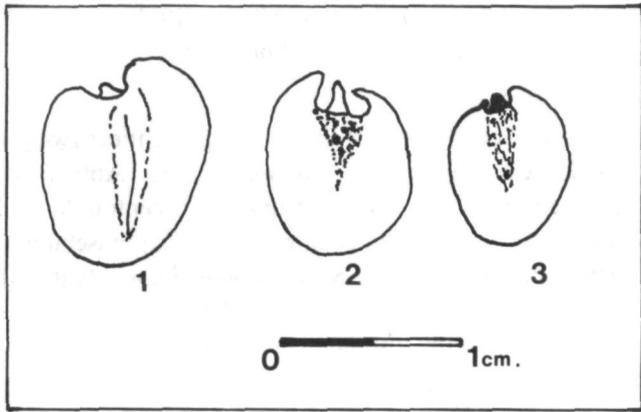


Abb. 8: Variabilität von *Magnolia*-Samen. 1. *Magnolia lignita* – Typ, nach GREGOR 1975; 2. Eferding, Inv.-Nr. NHM 1978/2026/20; 3. *Magnolia burseracea* – Typ, modifiziert nach MAI 1975.

(10×7 mm) liegt er zwischen beiden Arten. Die Form stimmt sehr gut mit *M. burseracea* (MAI 1975: Taf. 35, Fig. 27–29) überein.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/20.

Lauraceae

Ocotea sp.

(Taf. 7, Fig. 8 a–c; Abb. 6/18)

Nach MAI (1971: 315): „Da dort die Kupulationsformen der *Lauraceae* in erster Linie für generische Trennungen benutzt werden, lassen sich nun auch fossile Lauraceenfrüchte, wenn ihre Kupulationsformen bekannt sind, ins System einordnen.“ Diese Kupula von 17 mm Durchmesser und 12 mm Höhe ist wahrscheinlich den *Lauraceae* zuzuordnen. Nach MAI (1971: 320) sind Kupulen mit mehr als 12 mm Durchmesser bisher nur von *Ocotea* bekannt. Die vorliegende Form steht besonders *O. rhenana* MENZEL und *O. heeri* (BAILL.) BENTH. sowie der rezenten *Ocotea foetens* BENTH & HOOK nahe.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 68.

Platanaceae

? *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK

(Taf. 7, Fig. 9)

1866 *Sparganium neptuni* ETTINGSH., – ETTINGSHAUSEN: 31, Fig. 9–15.

1967 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN, 1866) comb. nov. – BUZEK, HOLY & KVACEK: 203, Taf. 2.

1982 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN, 1866) BUZEK, HOLY & KVACEK 1967 – KOVAR: 53, Taf. 8, Fig. 5, 6.

An der schlecht erhaltenen Frucht sind keine Stylarscheitel sichtbar, wie sie für *Liquidambar* typisch wären (vgl. KIRCHHEIMER 1943). Sie ist auch kleiner als Früchte von *Liquidambar europaea* A. BRAUN. Größere Übereinstimmung besteht

zu Früchten von *Platanus neptuni*, jener Platane, deren Blätter sowohl von Fundstellen in der Linzer Bucht wie aus Eferding zahlreich nachgewiesen sind (vgl. weiter oben).

Material: Inv.-Nr. StmL 112.

Betulaceae
Betula sp.
(Abb. 6/15, 16)

In dem untersuchten Material befinden sich zahlreiche, kleine geflügelte Samen mit den für *Betula* charakteristischen Griffeln. Wahrscheinlich gehören alle einer Art an.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 12, 15, 39, 77–79, 97, 99; NHM 1978/2026/18 (II), 157.

Alnus sp.

Ein kleiner, schlecht erhaltener Same konnte *Alnus* zugeordnet werden.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 60.

Ulmaceae gen. et sp. indet.
(Taf. 7, Fig. 5; Abb. 6/17)

Dieser geflügelte Same repräsentiert aller Wahrscheinlichkeit nach eine *Ulmaceae*. Für *Ulmus* ist er jedoch ein wenig klein (10×5 mm).

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 124.

Leguminosae
Leguminocarpum sp.
(Taf. 7, Fig. 6)

Eine mehrsamige Leguminosenfrucht, die keinen Vergleich mit einer rezenten Gattung gestattet.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/208.

Vitaceae gen. et sp. indet.

Nur ein kleiner zerbrochener Same ist als Nachweis dieser Familie vorhanden. Weder Gattung noch Art sind bestimmbar.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 5 a, b, c.

Araliaceae gen. et sp. indet.
(Taf. 7, Fig. 1–3)

Diese drei schlecht erhaltenen Fossilien sind besonders durch ihre Form charakterisiert. Sie erinnert an *Acanthopanax* (z. B. *Acanthopanax solutus* GRE-

GOR, GREGOR 1980: Taf. 12, Fig. 23), *Aralia* (z. B. *A. pusilla* DOROFEEV, GREGOR 1980, Taf. 12, Fig. 25, 26) oder *Schefflera*.

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 110, 123; NHM 1978/2026/39.

? *Styracaceae* gen. et sp. indet.

(Tafel 7, Fig. 7)

Dieses als Abdruck erhaltene Fossil zeigt Ähnlichkeiten zu den oligozänen Styracaceen-Früchten von *Rehderodendron laharpei* (HEER) HANTKE 1973. Der Steinkern einer *Juglandaceae* (? *Carya* sp.) kann jedoch ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.

Material: Inv.-Nr. StmL 1973 I 90.

Spermatophyta incertae sedis

Carpolithus sp. A

(Abb. 6/19)

Ein ovaler, symmetrischer Abdruck, 20×10 mm, mit dünnen Längsrippen. Unter den Gymnospermen können *Cephalotaxus*, *Torreya* und *Ginkgo* solche Samen bilden.

Material: Inv.-Nr. NHM 1978/2026/162.

Carpolithus sp. B

(Taf. 6, Fig. 7; Abb. 6/14)

Ein ovaler Same (10×4 mm) mit einem großen (15×6 mm) und einem ganz kleinen, nahezu kaum bemerkbaren Flügel. Die gesamte Länge beträgt ca. 20 mm.

Möglicherweise ist diese Diaspore den Koniferen zuzuordnen. Ähnlichkeit besteht zu *Calocedrus decurrens* (TORR.) FLORIN (Taf. 6, Fig. 7, 8). Auch die Gattungen *Papuacedrus* und *Libocedrus* bilden ähnliche Samen (vgl. GAUSSEN 1967).

Material: Inv.-Nr. BSPG 1971 XV 128 (I).

Carpolithus sp. C

(Taf. 7, Fig. 10; Abb. 6/13)

Ein ovaler Same von $10 \times 4,5$ mm Größe mit zwei lateralen, symmetrischen Flügeln von $13 \times 3,5$ mm Größe. Der Gesamthabitus dieses geflügelten Samens ist nahezu kreisförmig 13×12 mm. Die Zuordnung der vorliegenden Diaspore zu *Pteleacarpum europaeum* (vgl. BUZEK 1971: 70f.) ist wegen der geringen Größe und des Fehlens der charakteristischen Flügelnervation ebenso nicht beweisbar wie die Stellung bei der Gattung *Ulmus*.

Material: Inv.-Nr. OöLm 87/1978/15.

Vergleich der Flora von Eferding mit jener von Krumvir (KNOBLOCH 1969, 1975), vgl. Tab. 3

Die oberoligozäne Blätter-Flora von Krumvir (ČSSR, 30 km SE Brünn) stammt aus den Hustopece (Auspitzèr) Mergeln, die der Zdanice-Hustopece Schichtenfolge angehören. Sie gelangte wie jene von Eferding und der Linzer Bucht am Nordrand der Zentralen Paratethys zur Ablagerung.

An beiden Lokalitäten ist ein Reichtum an Koniferen festzustellen. *Sequoia abietina* und *Pinus* treten in beiden Floren auf. Während von Eferding nur zweinadelige *Pinus*-Kurztriebe erhalten sind, liegen von Krumvir zweinadelige (*P. lariciooides*), dreinadelige (*P. rigios*) sowie fünfnadelige (*P. palaeostrobis*) vor. Der Nachweis der Gattung *Cephalotaxus* ist in Eferding und Krumvir möglich, aber nicht gesichert – vgl. *Cephalotaxus* vel *Torreya* sp. (Eferding) und ? *Cephalotaxus* sp. (Krumvir). Während *Cunninghamia* in Krumvir (und in der Linzer Bucht) nachgewiesen ist, fehlt dieser Nadelbaum in Eferding. Zweige von *Taxodium*, *Athrotaxis couttsiae* und *Libocedrites salicornioides* fehlen wiederum in Krumvir. Darüber hinaus sind allein aus Eferding durch Diasporen *Cupressospermum* (*Chamaecyparis* oder *Cupressus*) und Zapfenreste von *Keteleeria* sicher dokumentiert.

Platanus neptuni und *Daphnogene* sind beiden Floren gemeinsame Laubgehölze. Das Fragment eines Lauraceen-Blattes ist der Beweis des Vorkommens zumindest eines weiteren Vertreters dieser Familie in Krumvir. In Eferding sind mehrere nicht exakt bestimmbar Lauraceen-Blattreste sowie eine Kupula von *Ocotea* nachgewiesen. *Magnolia* ist durch einen Samenfund gesichert. *Dicotylophyllum* sp. 1 könnte *Magnolia*-Blätter darstellen. Diese zeigen Ähnlichkeit zu *Magnolia* sp. aus Krumvir. Die Taxa *Quercus* vel *Castanea* sp., aff. *Quercus sprengeli*, *Comptonia acutiloba* und *Myrica lignitum* sind bisher nur aus Eferding bekannt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß zwischen den Floren von Eferding und Krumvir Ähnlichkeiten in der Komposition gegeben sind, die Flora von Krumvir jedoch ärmer ist als jene von Eferding, sodaß weiterreichende Vergleiche nicht sinnvoll erscheinen.

Vergleich der Floren von Eferding und der Linzer Bucht (KOVAR 1982), vgl. Tab. 4

Die Gegenüberstellung der Komposition der Floren der Linzer Bucht (Weikerl-See, Ebelsberg und Pucking) einerseits und Eferding andererseits ergibt signifikante Unterschiede:

Der auffallende Reichtum mariner Algen, vor allem des Blasentanges *Cystoseirites altoaustriacus*, beschränkt sich auf die Florenfundpunkte der Linzer Bucht. Aus Eferding hingegen liegen nur wenige Algen unbestimmter systematischer Stellung vor.

Die Eferdinger Blätter-Flora ist wesentlich artenärmer als jene der Linzer Bucht. Dies mag mit dem Umstand zusammenhängen, daß vom Eferdinger

Tab. 3: Vergleich der Flora von Eferding mit jener von Krumvir, ČSSR (KNOBLOCH 1969, 1975).

Krumvir

Cystoseirites partschi
C. flagelliformis
Algites sp.

Cunninghamia miocenica
Sequoia abietina
 cf. *Sequoia* vel. cf. *Cryptomeria*
 vel cf. *Araucaria* sp.
 ? *Cephalotaxus* sp.
Pinus laricioides
P. cf. palaeostrobus
P. rigios
P. sp.

Magnolia sp.

Daphnogene bilinica

Laurophyllum sp.

Platanus neptuni

Dicotylophyllum sp. 4, 5, 6

Eferding

Mycophyta

? Mycophyta (? *Fomes* sp.)

Phycophyta

Phycophyta sp.

Coniferae

Gymnospermae gen. et sp. indet. (Blüten)

Sequoia abietina
Taxodium sp.
Athrotaxis coultisiae
Cephalotaxus vel *Torreya* sp. 1, 2

Pinus sp.

Keteleeria cf. *eozana*
Keteleeria vel *Pseudolarix* sp.
Libocedrites salicornioides
Cupressaceae gen. et sp. indet.
Cupressospermum sp.
Carpolithus A, B

Angiospermae

Magnolia sp.
Dicotylophyllum sp. 1
Daphnogene sp. (*Typ lanceolata* u.
cinnamomifolia)
Lauraceae gen. et sp. indet.
Ocotea sp.
Platanus neptuni
Quercus vel *Castanea* sp.
 aff. *Quercus sprengeli*
Betula sp.
Alnus sp.
Comptonia acutiloba
Myrica lignitum
Ulmaceae gen. et sp. indet.
Leguminocarpum sp.
Vitaceae gen. et sp. indet.
Araliaceae gen. et sp. indet.
 ? *Styracaceae* gen. et sp. indet.
Carpolithus C
Dicotylophyllum sp. 2

Fossilmaterial keinerlei kutikularanalytische Ergebnisse erzielt werden konnten und damit die artliche Differenzierung z. B. der *Lauraceae* nicht möglich war (vgl. Kap. *Lauraceae* gen. et sp. indet.). Ferner ist die Zahl der untersuchten Blätter von Eferding um ca. 100 geringer als jene, die der Bearbeitung der Floren der Linzer Bucht zugrunde lagen.

Für die divergierenden Anteile der einzelnen Arten, vor allem von *Platanus neptuni* – dominant in den Floren der Linzer Bucht- und *Daphnogene*-Blättern – dominant in Eferding – sind mehrere Ursachen in Betracht zu ziehen. Ein Augebiet mit reichen Beständen von *Platanus neptuni* könnte zur Einbettungsstelle von Eferding in größerer Entfernung gelegen haben als jenes, das die Florenfundpunkte der Linzer Bucht belieferte. Ebenso ist eine geringfügige, geologisch nicht faßbare zeitliche Diskrepanz in der Entstehung der Fossilagerstätten der Linzer Bucht einerseits und von Eferding andererseits zu erwägen, die für eine veränderte Raumverteilung der einzelnen Pflanzengesellschaften genügte. Der Faktor der Auslese pflanzlichen Materials vom Absterben bis zur Einbettung mag zusätzlich noch eine Sortierung entsprechend der Transport- und Widerstandsfähigkeit der pflanzlichen Organe bewirkt haben.

Für das Neogen charakteristische Arten wie *Trigonobalanopsis* (= *Castanopsis*) *toscana*, *Buxus egeriana* oder *Fagus attenuata* fehlen in Eferding. Nur *Myrica lignitum* ist mit zwei Blättern vertreten. *Platanus neptuni* und *Athrotaxis couttsiae* sind die einzigen sicher nachgewiesenen, für das Paläogen kennzeichnenden Arten. Aff. *Quercus sprengeli* könnte eine altertümliche Fagaceen-Species repräsentieren. Die übrigen nachgewiesenen Taxa besitzen keinerlei stratigraphische Aussagekraft.

Wie in der Flora der Linzer Bucht sind die Koniferen auch in Eferding artenreich vertreten. *Cephalotaxus* vel *Torreya* sp. 2 sowie *Cupressaceae* gen. et sp. indet., *Keteleeria* sp. und *Cupressospermum* (*Chamaecyparis* oder *Cupressus*) waren aus der Flora der Linzer Bucht bisher noch nicht bekannt. *Cunninghamia miocenica*, in Pucking häufig und auch in Ebelsberg vertreten, ist bisher in Eferding nicht nachzuweisen.

Die von den Florenfundpunkten der Linzer Bucht rekonstruierten Gesellschaften sind auch in Eferding durch einen oder mehrere Repräsentanten vertreten. Die Samen-Flora ergänzt diese Befunde, obwohl den zahlreichen, nicht näher bestimmbaren Diasporen keine oder nur geringe Aussagekraft für die pflanzensoziologische Auswertung zukommt. *Platanus neptuni* ist als Vertreter eines Auwaldes zu werten. Die Kiefern-Gesellschaft der Linzer Bucht ist von Eferding mit zahlreichen *Pinus*-Nadeln, Samen, Samenflügeln und Zapfenresten sowie durch *Comptonia*-Fiederblätter belegt. Von *Myrica lignitum*, die möglicherweise dieser Gesellschaft angehörte, liegen ebenfalls zwei Blätter vor. Fiederblättchen von *Palaeocarya orsbergensis* und *Sabal major* konnten hingegen bisher nicht nachgewiesen werden. Repräsentanten mesophytischer Wälder sind zumeist nur mit einem oder wenigen Blattresten überliefert.

Tab. 4: Vergleich der Flora von Eferding mit jenen aus der Linzer Bucht (Weikerl-See, Ebelsberg, Pucking; KOVAR 1982).

Pucking, Weikerl-See, Ebelsberg	Eferding
	Phycophyta
<i>Cystoseirites altoaustriacus</i>	Phycophyta sp.
Phycophyta sp. 1-4	
	Phycophyta vel Mycophyta
<i>Chlorophyceae</i> vel <i>Microthyriaceae</i> sp.	
	Mycophyta
<i>Microthyriaceae</i> sp.	? Mycophyta (? <i>Fomes</i> sp.)
Mycophyta sp. 1, 2	
	Coniferae
<i>Cunninghamia miocenica</i>	
<i>Sequoia abietina</i>	<i>Sequoia abietina</i>
<i>Taxodium</i> sp.	<i>Taxodium</i> sp.
<i>Taxodium</i> vel <i>Sequoia</i> sp.	
<i>Taiwania</i> vel <i>Cryptomeria</i> vel <i>Doliosrobos</i> sp.	
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Athrotaxis couttsiae</i>
<i>Libocedrites salicornioides</i>	<i>Libocedrites salicornioides</i>
	<i>Cupressaceae</i> gen. et sp. indet.
	<i>Cupressospermum</i> sp.
<i>Cephalotaxus</i> sp.	<i>Cephalotaxus</i> vel <i>Torreya</i> sp. 1, 2
<i>Pinus</i> sp. 1-3	<i>Pinus</i> sp.
	<i>Keteleeria</i> cf. <i>eozana</i>
	<i>Keteleeria</i> vel <i>Pseudolarix</i> sp.
	<i>Carpolithus</i> A, B
	Angiospermae
	<i>Magnolia</i> sp.
	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1
<i>Daphnogene</i> sp. (Typ <i>lanceolata</i> u. <i>cinnamomifolia</i>)	<i>Daphnogene</i> sp. (Typ <i>lanceolata</i> u. <i>cinnamomifolia</i>)
<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	<i>Lauraceae</i> gen. et sp. indet.
<i>Laurophyllum acutimontanum</i>	<i>Ocotea</i> sp.
<i>Platanus neptuni</i>	<i>Platanus neptuni</i>
<i>Fagus attenuata</i>	
<i>Fagus</i> sp.	
<i>Quercus</i> vel <i>Castanea</i> sp.	<i>Quercus</i> vel <i>Castanea</i> sp.
<i>Castanopsis toscana</i>	
<i>Fagaceae</i> sp. 1, 2	aff. <i>Quercus sprengeli</i>
? <i>Dryophyllum</i> sp.	
? <i>Alnus feroniae</i>	<i>Alnus</i> sp.
<i>Carpinus</i> vel <i>Betula</i> sp.	<i>Betula</i> sp.
<i>Comptonia acutiloba</i>	<i>Comptonia acutiloba</i>
<i>Myrica lignitum</i>	<i>Myrica lignitum</i>

<i>Ulmus</i> sp.	<i>Ulmaceae</i> gen. et sp. indet.
<i>Zelkova zelkovaefolia</i>	
<i>Palaeocarya</i> cf. <i>orsbergensis</i>	
<i>Acer integrilobum</i> vel <i>integerrimum</i>	<i>Leguminocarpum</i> sp.
<i>Acer</i> sp.	
<i>Buxus egeriana</i>	<i>Vitaceae</i> gen. et sp. indet.
	<i>Araliaceae</i> gen. et sp. indet.
	? <i>Styracaceae</i> gen. et sp. indet.
<i>Smilax</i> sp.	
<i>Sabal major</i>	
<i>Dicotylophyllum</i> gen. et sp. indet.	<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2
	Carpolithus C

Eine detailliertere pflanzensoziologischen Auswertung verhindert der zumeist mangelhafte Erhaltungszustand, der oft nur eine supraspezifische oder supragenerische Bestimmung zuläßt.

Dank

Die Aufsammlung an der Fundstelle Eferding im Jahr 1978 fand in Zusammenarbeit mit dem Paläontologischen Institut der Universität Wien (Prof. Dr. F. STEININGER) und dem Naturhistorischen Museum (Dr. F. RÖGL) statt. Weiteres Leihmaterial stellten das Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München, das Oberösterreichische Landesmuseum sowie das Stadtmuseum Linz Nordico zur Verfügung. Prof. Dr. W. JUNG (Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München) betreute die Bearbeitung der Samen-Flora. Die Commission de Recherche de l'Université de Fribourg und der Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (2 700-085) gewährten finanzielle Unterstützung. Wir danken den genannten Personen und Institutionen.

Literatur

- BERGER, W. (1952): Die altpliozäne Flora der Congerien-Schichten von Brunn-Vösendorf bei Wien. – *Palaeontogr. B*, **92**: 79–121. – Wien.
- BRAUMÜLLER, E. (1961): Die paläogeographische Entwicklung des Molassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. – *Erdöl-Z.*, **11**: 3–14. – Wien, Hamburg.
- BUZEK, C. (1971): Tertiary Flora from the Northern Part of the Petipsy Area. – *Rozpr. ustr. ust. geol.*, **36**: 5–118. – Praha.
- BUZEK, C., HOLY, F. & KVACEK, Z. (1967): Eine bemerkenswerte Art der Familie *Platanaceae* LINDL. 1836 im nordböhmischen Tertiär. – *Monatsber. deut. Akad. Wiss. Berlin*, **9/3**: 203–215. – Berlin.
- DILCHER, D. (1974): Approaches to the identification of angiosperm leaf-remains. – *Bot. Rev.*, **40/1**: 1–157. – New York.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1866): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin I. – *Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., math. naturwiss. Kl.*, **28**: 191–242. – Wien.
- FERGUSON, D. (1974): The Miocene Flora of Kreuzau, Western Germany. – *Verh. kon. nederl. Akad. Wet. Afd. Naturkde., Tweede Reeks*, **60/1**: 274 pp. – Amsterdam.
- FLORIN, R. (1931): Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales. – *Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl.*, (3) **10/1**: 588 pp. – Stockholm.
- FRIEDRICH, P. (1883): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen. – *Abh. geol. Specialkte. Preuß. Thüringen Staaten*, **IV/3**: 1–305. – Berlin.

- FRIIS, E. (1977): Leaf whorls of *Cupressaceae* from the miocene FASTERHOLT flora from Denmark. – Bull. Geol. Soc. Denmark, **26**: 103–113. – Kopenhagen.
- GAUSSEN, H. (1944–1974): Les gymnospermes actuelles et fossiles. (1950): Fasc. IV (Chap. VIII): Les Pinoidines: 1–248. – (1960): Fasc. VI (Chap. XI): *Pinus*: 1–272. – (1966): Fasc. VIII (Chap. XI): *Pseudolarix*, *Keteleeria*, etc.: 481–672. – Toulouse (Faculté des Sciences).
- GREGOR, H.-J. (1975): Die mittelmiozäne Mastixioideen-Flora aus dem Braunkohlentagebau Oder II bei Wackersdorf (Oberpfalz). – Inaug. Diss. Univ. München, 249 pp. – München.
- (1978): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle. I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. – Palaeontogr. B, **167**: 9–103. – Stuttgart.
 - (1980): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle. II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln. – Palaeontogr. B, **174**: 7–94. – Stuttgart.
 - (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. – 278 pp. – Stuttgart (Enke Verl.).
- HANTKE, R. (1973): *Apeibopsis laharpai* HEER, eine *Styracaceae*? – Eclogae Geol. Helv., **66/3**: 743–749. – Basel.
- HEER, O. (1869): Über die Braunkohlenpflanzen von Bornstädt. – Abh. naturforsch. Ges. Halle, **11**: 1–22. – Halle.
- HICKEY, L., J. (1973): Classification of the architecture of dicotyledonous laeves. – Amer. J. Bot., **60/1**: 17–33. – Washington.
- HOCHULI, P. A. (1978): Palynologische Untersuchungen im Oligozän und Untermiozän der Zentralen Paratethys. – Beitr. Paläont. Österr., **4**: 1–132. – Wien.
- KIRCHHEIMER, F. (1943): Über *Steinhauera subglobosa* PRESL und die Reste von *Liquidambar* – Fruchtständen aus dem Tertiär Mittel-Europas. – N. Jb. Mineral. Geol., Paläont., Monatsh. 1943–44: 216–235. – Stuttgart.
- (1955): Fruchtreste von *Nyssa* L. im Südwestdeutschen Tertiär. – Paläont. Z., **29**: 109–118. – Stuttgart.
- KNOBLOCH, E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. – 201 pp. – Brno.
- (1975): Die Makroflora des Egerien von der Fundstelle Krumvir. – In BALDI, T. & SENES, J. (1975): OM, Egerien. Die Egerer, Pouzdraner, Puchkirchener Schichtengruppe und die Bretkaer Formation. – In BRESTENSKA, E. (Edit.): Chronostratigraphie und Neostatotypen, **5**: 547–555. – Bratislava.
- KOLLMANN, K. & MALZER, O. (1980): Die Molassezone Oberösterreichs und Salzburgs. – In BACHMAYER, F. (Edit.) (1980): Erdöl und Erdgas in Österreich. – Veröff. Naturhist. Mus. Wien, **19**: 179–201. – Wien.
- KOVAR, J. (1982): Eine Blätter-Flora des Egerien (Ober-Oligozän) aus marinen Sedimenten der Zentralen Paratethys im Linzer Raum (Österreich). – Beitr. Paläont. Österr., **9**: 1–209. – Wien.
- KRÄUSEL, R. (1938): Die tertiäre Flora der Hydrobienkalke von Mainz-Kastel. – Paläont. Z., **20**: 9–103. – Stuttgart.
- KRÜSSMANN, G. (1983): Handbuch der Nadelgehölze. – 396 pp. – Berlin, Hamburg (Paul Parey Verl.).
- KÜPPER, I. & STEININGER, F. (1975): Faziesstatotypen der Puchkirchener Schichtengruppe. – In: Chronostratigraphie und Neostatotypen, **5** (OM, Egerien): 205–229. – Bratislava.
- KVACEK, Z. (1976): Towards nomenclatural stability of European Tertiary Conifers. – N. Jb. Geol. Paläont., Monatsh., 1976/5: 284–300. – Stuttgart.
- KVACEK, Z. & WALTHER, H. (1974): Bemerkenswerte cinnamomoide Blätter aus dem Grenzbereich des Oligo-Miozäns Mitteleuropas. – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., **21**: 197–221. – Dresden.
- MÄDLER, K. (1939): Die pliozäne Flora von Frankfurt/Main. – Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges., **446**: 1–202. – Frankfurt.
- MAI, H. D. (1960): Über neue Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär. – Paläont. Z., **34/1**: 73–90. – Stuttgart.
- (1963): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora von Seiffhennersdorf (Sachsen). – Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **1963**: 39–114. – Dresden.
 - (1964): Die Mastixioideen-Flora im Tertiär der Oberlausitz. – Paläont. Abh. B (Paläobot.), **2/1**: 3–192. – Berlin.

- (1971): Über fossile *Lauraceae* und *Theaceae* in Mitteleuropa. – Fedd. Repert., **82/5**: 313–341. – Berlin.
 - (1975): Beiträge zur Bestimmung und Nomenklatur fossiler Magnolien. – Fedd. Repert., **86/9–10**: 559–578. – Berlin.
 - (1981): Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. – Flora (1981), **171**: 525–582. – Berlin.
 - & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster Becken (Bez. Leipzig, DDR). – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **28**: 1–200. – Dresden.
- MARTINI, E. (1970): Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. – Proc. II. Plankt. Conf. Rome, 1970/2: 739–785. – Rom.
- MENZEL, P. (1960): Die Gymnospermen der nordböhmisches Braunkohlenformation. – Sitzber. Abh. Naturwiss. Ges. Isis Dresden Jg. 1900: 49–68. – Dresden.
- MIKI, S. (1957): *Pinaceae* of Japan with special reference to its remains. – J. Inst. Pol. Osaka City Univ., (Ser. D) **8**: 221–272. – Osaka.
- REICHENBACH, E. (1919): Coniferen und Fagaceen. – In: KRAUSEL, R. (1920): Die Pflanzen des Schlesienschen Tertiärs. – Jb. kgl. Preuß. Geol. Landesanst., **38/2**: 97–144. – Berlin.
- RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C. (1979): Oligocene – Early Miocene Stratigraphic Correlations in the Molasse Basin of Austria. – Ann. Geol. Pays Hellen., (T. hors ser.) 1979/3: 1045–1049. – Athen.
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. – Paläont. Abh., **1/3**: 139–296. – Berlin.
- RÜFFLE, L., MÜLLER-STOLL, W. R. & LITKE, R. (1976): Weitere Ranales, *Fagaceae*, *Loranthaceae*, *Apocynaceae*. – Abh. Zentr. Geol. Inst., **26**: 199–282. – Berlin.
- SCHLOEMER-JAEGER, A. (1960): Koniferenzapfen aus der niederrheinischen Braunkohle. – Senckenberg. Leth., **41/1–6**: 209–253. – Frankfurt.
- SKIRGIELLO, O. A. (1961): Basidiomycetes. – In: DRUGA, C.: Flora Kopalna Turowa Kolo Bogatyni. – Prace Muz. Ziemi, **4**: 10–11. – Warsawa.
- STEININGER, F., PAPP, A., CICHA, I. & SENES, J. (1975): Marine Neogene in Austria and Czechoslovakia. Excursion A. – VI. Congr. RCMNS, Bratislava, 1975: 1–96. – Bratislava (VEDA).
- TANAI, T. (1961): Neogene floral change in Japan. – J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., (Ser. 4) **11**: 119–398. – Sapporo.
- TANAI, R. & SUZUKI, N. (1963): Miocene Floras of southwestern Hokkaido, Japan. – In: Tertiary Floras of Japan, Miocene Floras. – The Collaborating Ass. to Commemorate the 80th Anniv. of the Geol. Survey of Japan: 9–149. – Tokyo.
- WEYLAND, H. (1937): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. II. Erste Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. – Palaeontogr. B, **83**: 67–122. – Stuttgart.
- (1948): Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Tertiärflora. VII. – Palaeontogr. B, **88**: 113–188. – Stuttgart.

Tafelerklärungen

Tafel 1

- Fig. 1, 2. *Pinus* sp., 1 : 1; Fig. 1: BSPG 1971 XV 104 b, Fig. 2: BSPG 1971 XV 36
- Fig. 3–6. *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH, 1 : 1; Fig. 3: imbrikat beblätterter Zweig, NHM 1978/2026/1 a, Fig. 4, 5: nadelblättrige Zweige, Fig. 4: NHM 1978/2026/221, Fig. 5: OöLm 87/1978/10, Fig. 6: Zapfen, OöLm 87/1978/10
- Fig. 7. *Taxodium* sp., NHM 1978/2026/191, 1 : 1
- Fig. 8, 9. *Cephalotaxus* vel *Torreya* sp. 1, 1 : 1; Fig. 8: OöLm 87/1978/7, Fig. 9: BSPG 1971 XV 102
- Fig. 10, 11. *Libocedrites salicornioides* (UNGER) ENDLICHER, NHM 1978/2026/12; Fig. 10: 2 : 1, Fig. 11: 1 : 1
- Fig. 12, 13. *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER, NHM 1978/2026/13; Fig. 12: 2 : 1, Fig. 13: 1 : 1

Fig. 14. *Cupressaceae* gen. et sp. indet., NHM 1978/2026/204, 1 : 1

Fig. 15. *Cephalotaxus* vel *Torreya* sp. 2, BSPG 1971 XV 75, 1 : 1

Fig. 16, 17. *Comptonia acutiloba* BRONGNIART, 1 : 1; Fig. 16: OöLm 87/1978/20, Fig. 17: BSPG 1971 XV 100 a

Tafel 2

Fig. 1–5. *Daphnogene* sp., 1 : 1; Fig. 1: NHM 1978/2026/165, Fig. 2: BSPG 1971 XV 103 a, Fig. 3: OöLm 87/1978/19, Fig. 4: NHM 1978/2026/156, Fig. 5: NHM 1978/2026/168

Fig. 6, 7. *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK, 1 : 1; Fig. 6: NHM 1978/2026/198, Fig. 7: BSPG 1971 XV 126 b

Fig. 8, 9. *Lauraceae* gen. et sp. indet., 1 : 1; Fig. 8: BSPG 1971 XV 91, Fig. 9: OöLm 87/1978/1

Tafel 3

Fig. 1–3. *Dicotylophyllum* sp. 1, NHM 1978/2026/73 a; Fig. 1: 1 : 1, Fig. 2, 3: Details der Nervatur, 3 : 1

Fig. 4. *Quercus* vel *Castanea* sp., BSPG 1971 XV 8, 1 : 1

Fig. 5–8. *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA sensu ETTINGSHAUSEN & STANDFEST; Fig. 5: NHM 1978/2026/68 a, 1 : 1, Fig. 6: NHM 1978/2026/68 b, 1 : 1, Fig. 7, 8: OöLm 87/1978/2, Fig. 7: ca. 4, 3 : 1, Fig. 8: 1 : 1

Fig. 9–11. Stengel- und Rhizomreste, 1 : 1; Fig. 9: Rhizomrest mit Wurzelansatzstellen, BSPG 1971 XV 40, Fig. 10: Fragment mit isoliertem Diaphragma, NHM 1978/2026/54, Fig. 11: NHM 1978/2026/218

Tafel 4

Fig. 1, 2. *Dicotylophyllum* sp. 1, OöLm 87/1978/4; Fig. 1: 1 : 1, Fig. 2: Details der Nervatur, 3 : 1

Fig. 3. aff. *Quercus sprengeli* HEER, NHM 1978/2026/69 b, 1 : 1

Fig. 4. *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK, NHM 1987/1, 1 : 1

Fig. 5. Holzfragment mit Bohrspuren unbekannter Organismen, NHM 1978/2026/207 a

Tafel 5

Fig. 1–4. Männliche Gymnospermen-Blüten, 1 : 1; Fig. 1: *Pinaceae*, BSPG 1971 XV 17; Fig. 2: Gymnospermae, NHM 1978/2026/32; Fig. 3: *Pinus* sp., NHM 1978/2026/33; Fig. 4: Gymnospermae, OöLm 87/1978/18

Fig. 5, 7–15. *Pinus* sp.; Fig. 5: Samenflügel, BSPG 1971 XV 4, 3 : 1, Fig. 7: Samenflügel, NHM 1978/2026/195, 1 : 1, Fig. 8: Same, NHM 1978/2026/217, 1 : 1, Fig. 9: Zapfenschuppe, BSPG 1971 XV 49, 1 : 1, Fig. 10: Zapfenschuppe, NHM 1978/2026/203, 1 : 1, Fig. 11: Zapfen, StmL 1973 I 89, 1,5 : 1, Fig. 12: Zapfen, BSPG 1971 XV 117, 1 : 1, Fig. 13: Zapfen, OöLm 87/1978/12, 1 : 1, Fig. 14: *Pinus (Eupinus)* sp., Zapfen, StmL 1973 I 91, 1,6 : 1, Fig. 15: Zapfen, StmL 118, 1 : 1

Fig. 6. *Pinaceae* gen. et sp. indet., Samenflügel, NHM 1978/2026/37, 1 : 1

Fig. 16. *Pinus (CembraPinus)* vel *Larix* sp., Zapfenschuppe, NHM 1978/2026/212, 1 : 1

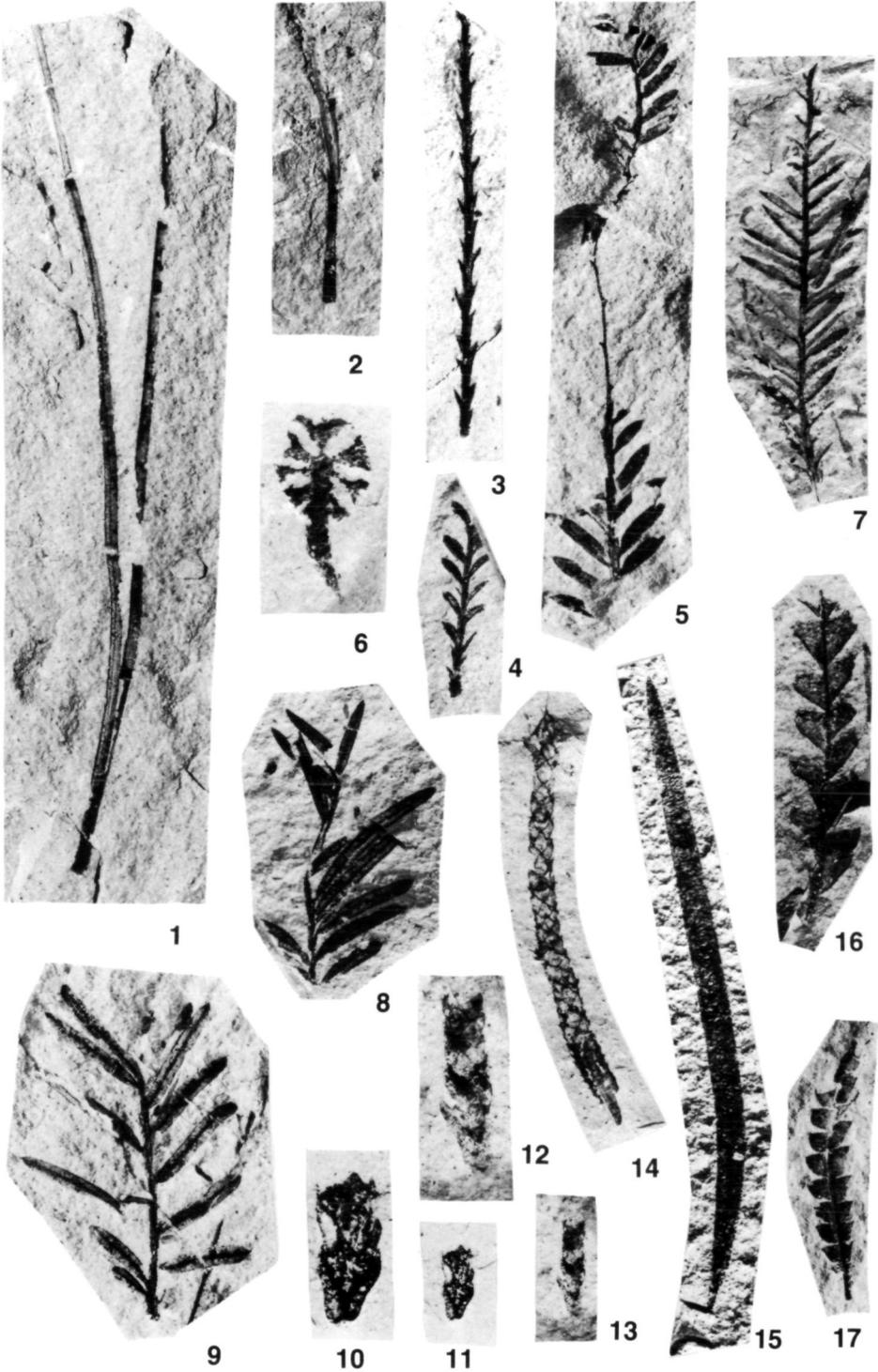
Fig. 17. *Keteleeria* vel *Pseudolarix* sp., Zapfenschuppe, OöLm 87/1978/21, 1 : 1

Tafel 6

Fig. 1–4. *Pinus* sp.; Fig. 1: Samenflügel, NHM 1978/2026/27, 2,7 : 1, Fig. 2: Same, BSPG 1971 XV 19, 6 : 1, Fig. 3: Same (ähnlich *Nyssa*), BSPG 1971 XV 57, 5 : 1, Fig. 4: Zapfenschuppe, BSPG 1971 XV 71, 2,7 : 1

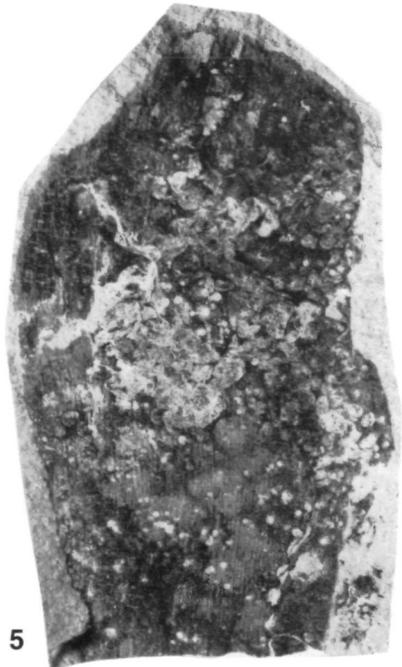
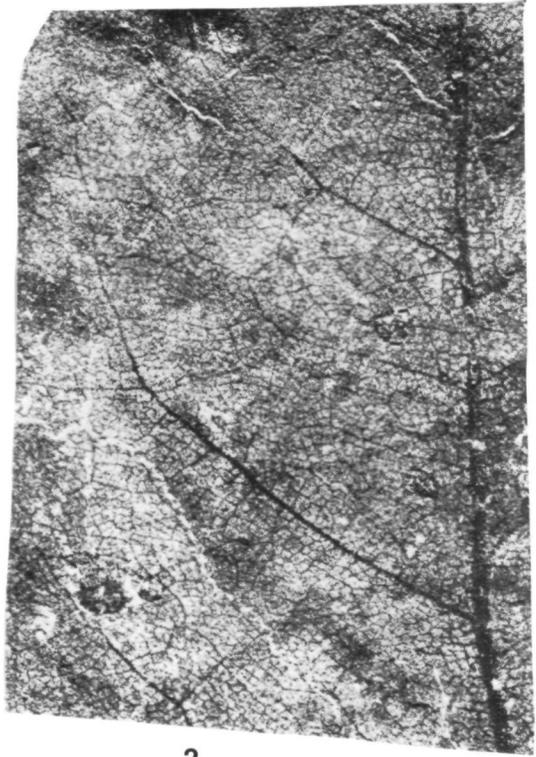
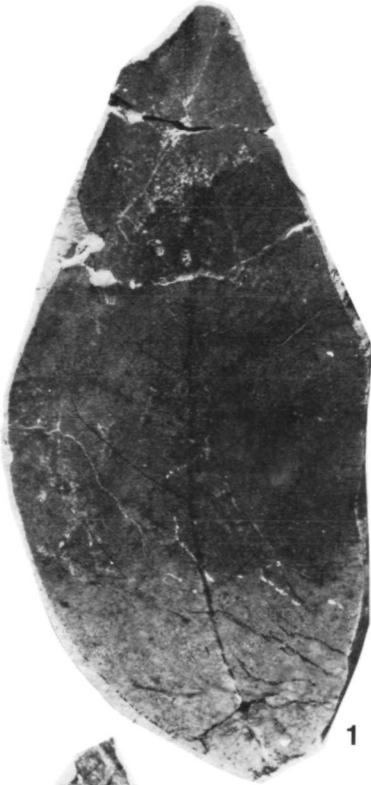
Fig. 5. *Keteleeria* cf. *eošana* TANAI, Zapfenschuppe, BSPG 1971 XV 115, 2,5 : 1

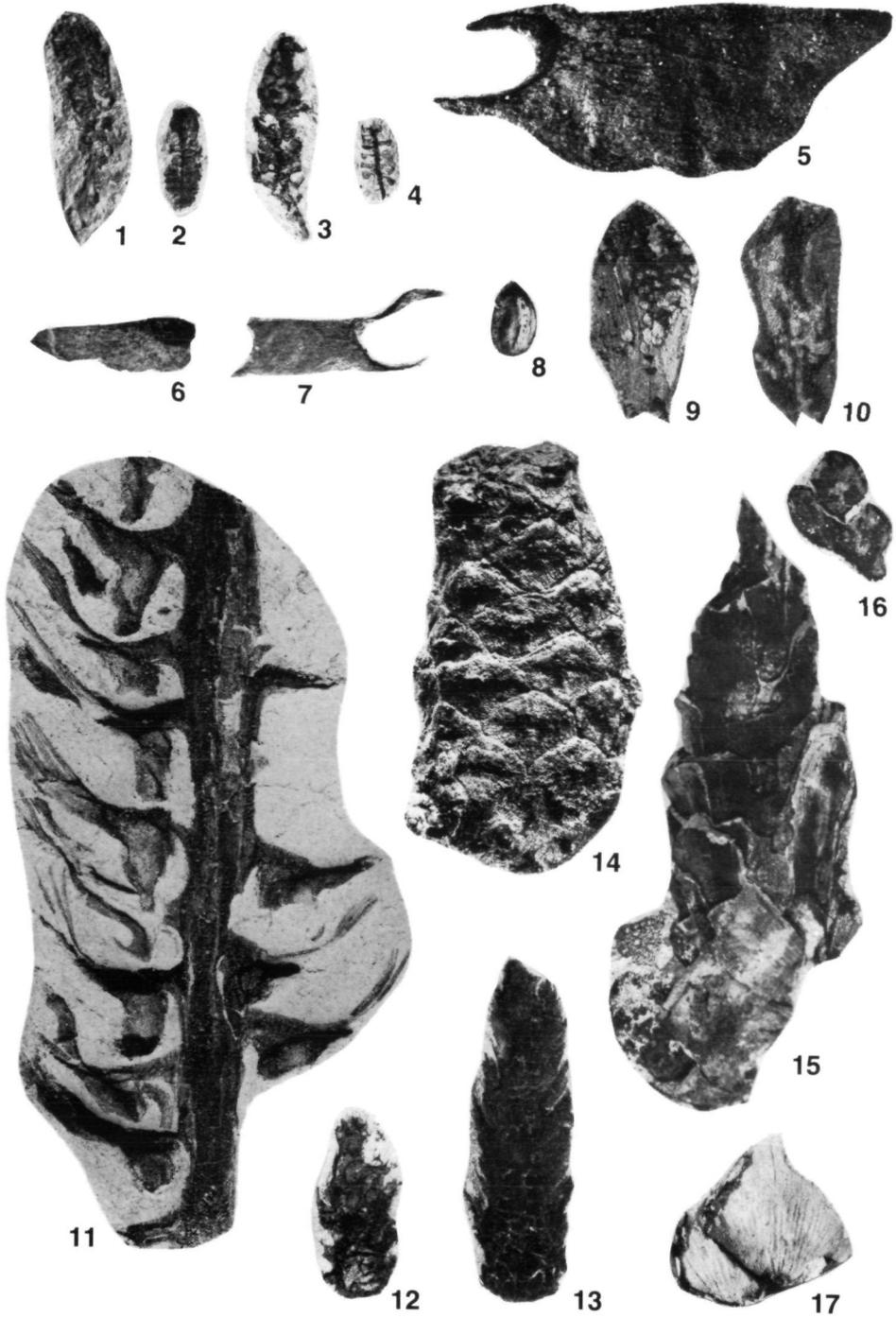
Fig. 6 a, b. *Keteleeria* vel *Pseudolarix* sp., Zapfenschuppe (Druck und Gegendruck), NHM 1978/2026/34, a: 2,5 : 1, b: 2,8 : 1

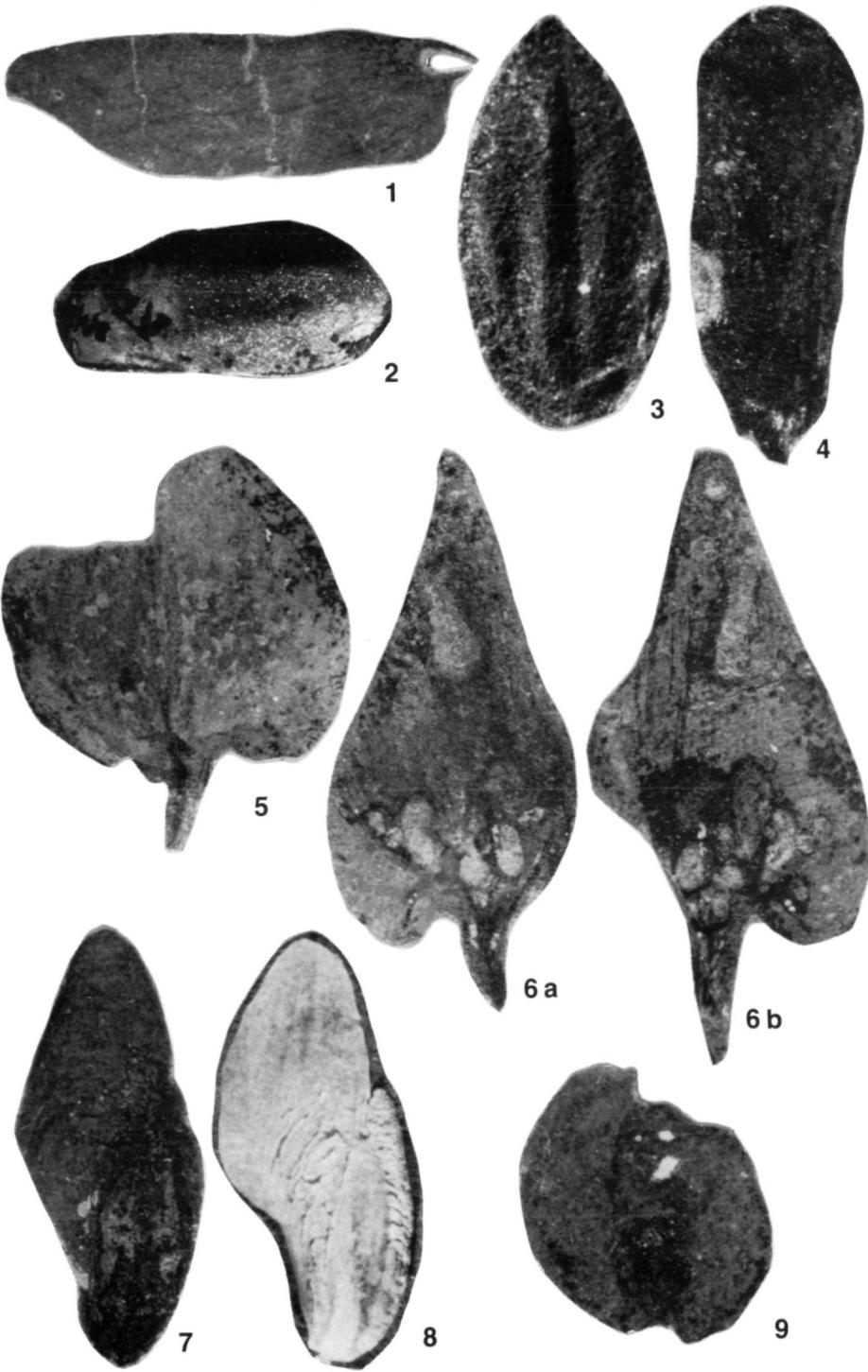


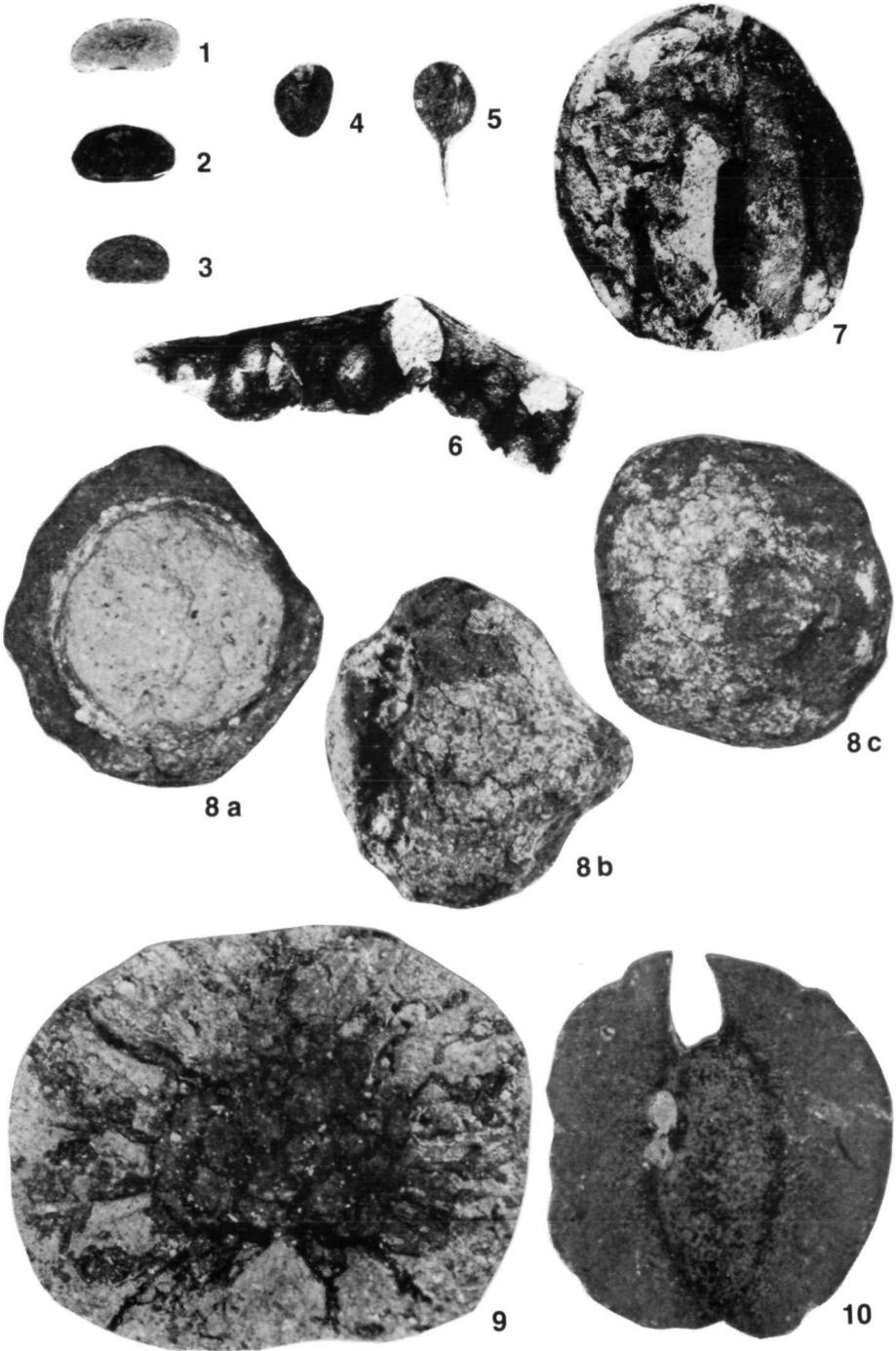












- Fig. 7. *Carpolithus* sp. B, BSPG 1971 XV 128 (I), 3 : 1
Fig. 8. *Calocedrus decurrens* (TORREY) FLORIN, rezenter Same
Fig. 9. *Cupressospermum* sp., Same, BSPG 1971 XV 16, 6 : 1

Tafel 7

- Fig. 1–3. *Araliaceae* gen. et sp. indet.; Fig. 1: BSPG 1971 XV 110, 2 : 1, Fig. 2: BSPG 1971 XV 123, 1,8 : 1, Fig. 3: NHM 1978/2026/39, 1,8 : 1
Fig. 4. *Magnolia* sp., NHM 1978/2026/20, 1 : 1
Fig. 5. *Ulmaceae* gen. et sp. indet., BSPG 1971 XV 124, 2 : 1
Fig. 6. *Leguminocarpum* sp., NHM 1978/2026/208, 1 : 1
Fig. 7. ?*Styracaceae* gen. et sp. indet., StmL 1973 I 90, 1, 6 : 1
Fig. 8. *Ocotea* sp., Kupula, BSPG 1971 XV 68, 3 : 1
Fig. 9. ? *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK, StmL 112, 6 : 1
Fig. 10. *Carpolithus* sp. C, OöLm 87/1978/15, 3,75 : 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [89A](#)

Autor(en)/Author(s): Kovar-Eder Johanna, Berger Jean-Pierre

Artikel/Article: [Die oberoligozäne Flora von Unter-Rudling bei Efferding in Oberösterreich 57-93](#)