

Obermiozäne (Pannone) Floren aus der Molassezone Österreichs

(Ihre Beziehungen zum Wiener Becken, weiteren Pannonischen Raum und nördlichen Mediterran.)

Late Miocene (Pannonian) floras from the Molassezone of Austria

von

Johanna KOVAR-EDER*

Mit 17 Abbildungen und 12 Tafeln

KOVAR-EDER, J. 1988. Obermiozäne (Pannone) Floren aus der Molassezone Österreichs. – Beitr. Paläont. Österr. 14:19–121, Wien 1988.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung, Abstract	21
Einleitung	21
Geologie und Stratigraphie der Fundorte	22
Molassezone Oberösterreich – Kobernaußner Wald – Hausruck	22
Molassezone Niederösterreich – Ebersbrunn bei Ziersdorf	25
Pannonisches Becken – Stegersbach im südlichen Burgenland	26
Systematischer Teil	26
Ginkgoaceae	26
<i>Ginkgo adiantoides</i> (UNGER) HEER	26
Pinaceae	27
<i>Pinus</i>	27
<i>Pinus</i> sp. 1	27
<i>Pinus</i> sp. 2	27
<i>Pinus</i> sp. 3	27
<i>Pinus</i> sp. 4	27
<i>Pinus</i> sp. 5	27
Taxodiaceae	27
<i>Sequoia abietina</i> (BRONGNIART) KNOBLOCH	28
<i>Glyptostrobus europaea</i> (BRONGNIART) UNGER	28
<i>Glyptostrobus europaea</i> (BRONGNIART) UNGER vel <i>Sequoia abietina</i> (BRONGNIART) KNOBLOCH	28
Cupressaceae	28
Cupressaceae gen. et sp. indet.	28
Ceratophyllaceae	29
<i>Ceratophyllum vösendorfense</i> BERGER	29
Magnoliaceae	29
<i>Liriodendron procaccinii</i> UNGER	29
Hamamelidaceae	29
„ <i>Parrotia</i> “ <i>pristina</i> (ETTINGSHAUSEN) STUR	29
<i>Liquidambar europaea</i> A. BRAUN	30
<i>Liquidambar</i> sp. Fructus	30
Platanaceae	31
<i>Platanus leucophylla</i> (UNGER) KNOBLOCH	31
Fagaceae	31
<i>Fagus haidingeri</i> KOVATS emend. KNOBLOCH	31
<i>Fagus</i> sp. – Fructus	33
<i>Fagus</i> sp. – Cupulae	33
<i>Quercus pseudocastanea</i> GÖPPERT	33
<i>Quercus kubinyi</i> (KOVATS ex ETTINGSHAUSEN) BERGER	35
<i>Quercus</i> sp. – Fructus 1	36
<i>Quercus</i> sp. – Fructus 2	36
Betulaceae	36
<i>Betula subpubescens</i> GÖPPERT	36
<i>Carpinus grandis</i> UNGER emend. HEER	37

*) Anschrift: Dr. Johanna KOVAR-EDER, Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien.

<i>Carpinus pyramidalis</i> (GÖPPERT) GAUDIN in GAUDIN & STROZZI	38
<i>Carpinus vindobonensis</i> BERGER emend. JUNG	39
<i>Alnus ducalis</i> GAUDIN emend. KNOBLOCH	40
Myricaceae	41
<i>Myrica lignitum</i> (UNGER) SAPORTA	41
Ulmaceae	41
<i>Ulmus carpinooides</i> GÖPPERT emend. MENZEL	41
cf. <i>Ulmus plurinervia</i> UNGER	42
<i>Zelkova zelkovaefolia</i> (UNGER) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA	43
Juglandaceae	44
<i>Juglans acuminata</i> A. BRAUN ex UNGER	44
<i>Pterocarya paradisiaca</i> (UNGER) ILJINSKAYA	45
Juglandaceae gen. et sp. indet. 1	46
Juglandaceae gen. et sp. indet. 2	46
<i>Juglans</i> vel <i>Carya</i> sp. – Fructus	47
Trapaceae	47
<i>Trapa heeri</i> FRITSCH	47
?Sapindaceae	47
„ <i>Sapindus</i> “ <i>falcifolius</i> A. BRAUN ex ETTINGSHAUSEN	47
Aceraceae	48
<i>Acer vindobonensis</i> (ETTINGSHAUSEN) BERGER	48
<i>Acer tricuspdatum</i> BRONN	49
<i>Acer</i> cf. <i>palaeosaccharinum</i> STUR	49
<i>Acer integrilobum</i> WEBER sensu WALTHER	50
<i>Acer jurenakii</i> STUR	50
<i>Acer quercifolium</i> (GÖPPERT) comb. nov.	51
<i>Acer</i> sp.	52
<i>Acer</i> sp. 1–3 – Fructus	52
Salicaceae	52
<i>Salix lavateri</i> A. BRAUN emend. HANTKE	52
<i>Salix</i> sp. – weibliche Blüten – und Fruchtstände	53
<i>Salix</i> sp. – männliche Blütenkätzchen	53
<i>Populus populina</i> (BRONGNIART) KNOBLOCH	53
?Sterculiaceae	54
<i>Byttneriophyllum tiliaefolium</i> (A. BRAUN) KNOBLOCH & KVACEK	54
Cornaceae	54
<i>Cornus graeffii</i> (HEER) HANTKE	54
Nyssaceae	54
<i>Nyssa</i> sp.	54
Oleaceae	55
<i>Fraxinus</i> ? <i>stenoptera</i> HEER	55
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1–10	55
Knospenschuppen	57
Übersicht der Verbreitung und Ansprüche der nachgewiesenen fossilen Genera heute	57
Ökologische und klimatische Interpretation der fossilen Floren	63
Die Floren von Schneegattern, Großenreith und Lohnsburg im Kobernaußer Wald	63
Ebersbrunn bei Ziersdorf	67
Stegersbach im Burgenland	67
Vergleich der österreichischen pannonen Molassefloren und der (mittel- und) obermiozänen der süddeutschen Molasse	71
Vergleich der österreichischen pannonen Molassefloren mit Floren des Wiener Beckens und weiteren Pannonischen Raumes	85
Vergleich der österreichischen pannonen Molassefloren mit einigen des nördlichen mediterranen Raumes	86
Dank	91
Literatur	91
Tafelerläuterungen	95

Zusammenfassung

Aus der Molassezone Österreichs N der Alpen werden bisher unbekannt pannone Blattfloren analysiert. Die Fundstellen von Schneegattern, Lohnsburg und Großenreith befinden sich im Kobernaußner Wald (Oberösterreich) eingelagert in die Kobernaußner Schotter. Die Flora von Ebersbrunn bei Ziersdorf (Niederösterreich) ist der Hollabrunner Mistelbacher Schotterflur zuzuordnen. Schließlich werden vereinzelte Blattfunde von Stegersbach im südlichen Burgenland (Pannon E) behandelt.

Die fossilen Floren repräsentieren Taxa von Auwaldgesellschaften und mesophytischen Wäldern, vergleichbar rezenten Wäldern vor allem im SE Asiens und der USA, aber auch zu solchen der Kolchis, die an ein warmgemäßigtes feuchtes Klima, ohne Trockenzeit (Cfa-Klima sensu KÖPPEN) gebunden sind. Eine mögliche montane Waldzone wird nur durch Koniferenpollen angedeutet.

Die systematische Auswertung der Floren aus dem Kobernaußner Wald ergibt engere Beziehungen der oberösterreichischen Floren zu jenen von Vösendorf, Laaerberg (Pannon E) und Moravska Nova Ves (tieferes Pont, ehemals Pannon F) im Wiener Becken als zu Floren der Molassezone Süddeutschlands.

Die regionale Betrachtung obermiozäner Floren des Zentralen Paratethysgebietes (Molassezone, Pannonischer Raum) und des nördlichen Mediterran-Gebietes läßt floristische Differenzierung erkennen. Unterschiedliche Verbreitungsmuster einzelner Taxa in Raum und Zeit werden diagnostiziert.

Abstract

So far unknown Pannonian leaf-floras from Schneegattern, Lohnsburg and Großenreith in the Kobernaußner Wald (Upper Austria) and from Ebersbrunn near Ziersdorf (Lower Austria) are described. All derive from limnic fluvial deposits within the Molasse-zone N of the Alps. In addition some leaf-imprints are reported from Stegersbach (Burgenland) belonging to the Pannonian E.

The fossil taxa were part of riparians and mesophytic forests which are best comparable to extant forests of SE Asia, SE USA and the Colchic area growing under warm-temperate, humid climatic conditions without dry season (Cfa-climate sensu KÖPPEN). Possible mountainous conifer forest is indicated by pollen.

The reported floras from the Molasse-zone are characterized by obvious conformity in composition of taxa with the well known floras from the Vienna Basin: Laaerberg, Vösendorf (Pannonian E) and Moravska Nova Ves (Lower Pontian, former Pannonian F). The similarity to middle and late Miocene floras from the Molasse-zone of Southern Germany is less pronounced.

Regional discussions of late Miocene floras from the Molassezone, the Vienna Basin, further Pannonian area and northern Mediterranean shows some characteristic distribution patterns of different taxa in space and time.

Einleitung

In den Jahren 1978 bis 1985 wurden im österreichischen Teil der Molassezone nördlich der Alpen einige

Planzenfundorte bekannt und nachfolgend eingehend untersucht.

Im Hausruck-Kobernaußner Wald (Oberösterreich) befinden sich drei obermiozäne Pflanzenfundstellen. Die ersten Funde wurden durch die Aufmerksamkeit von Herrn A. BANKOWSKY, Förster in Schneegattern, aus einer Kiesgrube bei Schneegattern bekannt (in weiterer Folge „Schneegattern“ bezeichnet, Abb. 1, 2). Bei Großenreith und Lohnsburg im nördlichen Kobernaußner Wald liegen zwei weitere alte Kiesgruben (kurz „Großenreith“ und „Lohnsburg“ genannt, Abb. 1, 3), in welchen sich pflanzenführende siltig-feinsandige Linsen befinden.

Aus Ebersbrunn bei Ziersdorf in Niederösterreich (kurz „Ebersbrunn“ bezeichnet, Abb. 7) wurden im Rahmen einer Notbergung Pflanzenreste aus einer feinsandig-siltigen Linse einer in Abbau befindlichen Kiesgrube geborgen. Auch diese fossilführenden Ablagerungen sind in das Pannon zu stellen.

Die Aufsammlungen erfolgten teils in Zusammenarbeit des Naturhistorischen Museums Wien mit dem Institut für Paläontologie der Universität Wien, teils ausschließlich durch das Naturhistorische Museum.

Schließlich lagen aus einer Fundstelle des Burgenlandes, Stegersbach Abb. 1, im burgenländischen Anteil des Steirischen Beckens, die ebenfalls in das Pannon (Zone E) gestellt wird, einige wenige Pflanzenreste aus der Sammlung des Institutes für Paläontologie der Universität Wien zur Untersuchung vor.

Die Pflanzenreste aller Fundorte liegen als häufig durch Eisen- und Manganoxyd verfärbte Abdrücke ohne inkohlte Blattsubstanz vor. Eine kurze Übersicht der Zusammensetzung der Floren wurde bereits früher gegeben (KOVAR 1986). Alle Versuche die Kutikularstrukturen mittels Fluoreszenzmikroskopie sichtbar zu machen, verliefen ergebnislos. Die Bestimmung der Pflanzenreste erfolgte somit ausschließlich nach morphologischen Kriterien. Die beschreibende Terminologie folgt jener von HICKEY (1973, 1979) und wurde nicht ins Deutsche übersetzt, um dadurch mögliche Ungenauigkeiten auszuschließen. In den Synonymien werden die diakritischen Zeichen nach RICHTER (1948) angewandt.

Den Untersuchungen liegen folgende elementare Gedanken zugrunde:

1. Die allen Florenfundpunkten gemeinsame stratigraphische Stellung im Pannon rechtfertigt eine zusammenfassende Auswertung der aufgezählten Fundorte.

2. Die detaillierte Beschreibung der Fossilreste stellt die Basis für

3. den Versuch einer ökologischen und klimatologischen Interpretation dar.

4. Die erstmalig außerordentlich zahlreichen Pflanzenfunde aus dem Pannon der österreichischen Molassezone (Schneegattern, Lohnsburg, Großenreith, Ebersbrunn) ermöglichen nun umfassende Vergleiche mit mittel-obermiozänen Floren der Molassezone in Süddeutschland, mit pannonen Floren des Wiener Beckens und des weiteren Pannonischen Raumes sowie die Gegenüberstellung obermiozäner Fundstellen des nördlichen mediterranen Raumes.

Die Synonymien deuten daher – außer auf die Erstbeschreibung der jeweiligen Art – nur Beziehungen zu diesem Raum und ausschließlich obermiozänen Floren an.

A b k ü r z u n g e n
der Sammlungen und Herbare

- B Herbar des Botanischen Institutes Berlin Dahlem
- BSPG Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München
- NHMBp Naturhistorisches Museum Budapest
- NHMW Sammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien
- UWP Paläontologisches Institut der Universität Wien
- W Herbar der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien
- WU Herbar des Botanischen Institutes der Universität Wien.

Geologie und Stratigraphie der Fundorte

Molassezone Oberösterreich –
Kobernauber Wald und Hausruck

- Schneegattern im südlichen Kobernauber Wald, Abb. 1, 2
Kiesgrube im Siegerertal, ca. 4,5 km NNW Schneegattern (Aufschluß Nr. 63 nach BRÜGGEMANN 1980, Bl. 46 Mattighofen 1:50000).
- Lohnsburg, Abb. 1, 3
Kiesgrube Aschenberger ca. 1,5 km W Lohnsburg (Aufschluß Nr. 49 nach BRÜGGEMANN 1980, Bl. 47 Ried i. Innkreis 1:50000).
- Großenreith, Abb. 1, 3
Kiesgrube Katzelberger, 1 km SE Großenreith (Aufschluß Nr. 85 nach BRÜGGEMANN 1980, Bl. 47 Ried i. Innkreis 1:50000).

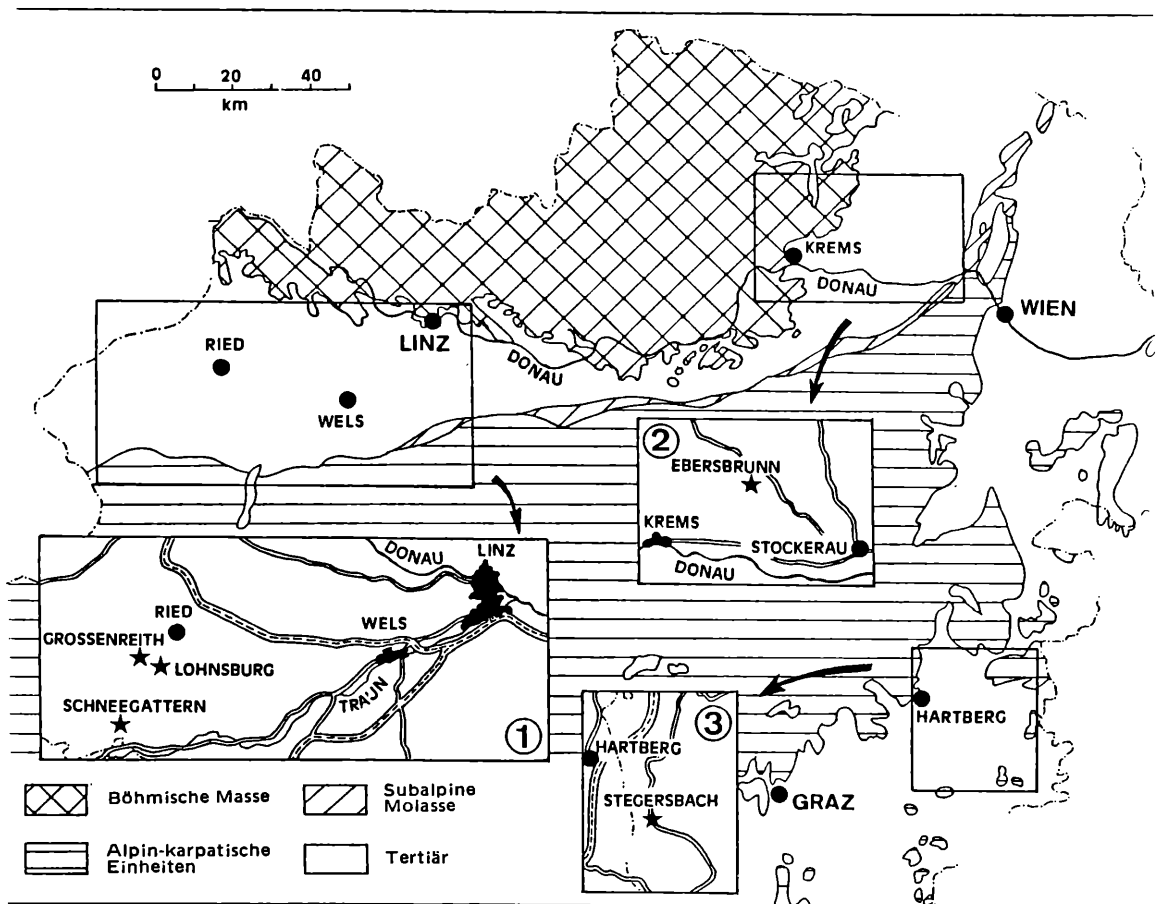


Abb. 1. Übersicht der Lage der Fundorte.

Diese Aufschlüsse – Schneegattern, Lohnsburg und Großenreith – befinden sich nach MACKENBACH (1984) in den Kobernauber-Schottern (= Kohleführende Süßwasserschichten i.w.S. nach BAUMGARTNER & TICHY 1981 pro parte, Kohleführende Süßwasserschichten ABERER 1958 pro parte). MACKENBACH's „Limnisch-fluviatile Serie“ entspricht partie! den „Kohleführenden Süßwasserschichten“ von ABERER 1958. Inner-

halb der „Limnisch-fluviatile Serie“ unterscheidet MACKENBACH weiter zwischen „Kohle-Ton-Folge“ vor allem im Hausruck und dem damit verzahnten „Kobernauber-Schotter“ westlich davon, vgl. Abb. 5.

Die Kobernauber-Schotter bestehen vorwiegend aus gut gerundeten und plattig-diskusförmigen Geröllen (Quarze 63 % und Quarzite 16 %, Kristallingerölle 17 % bei Geröllen von 20–50 mm Durchmesser). Die Schwer-

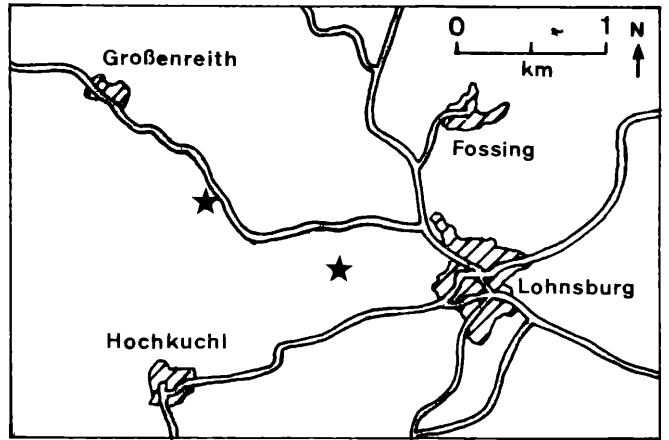
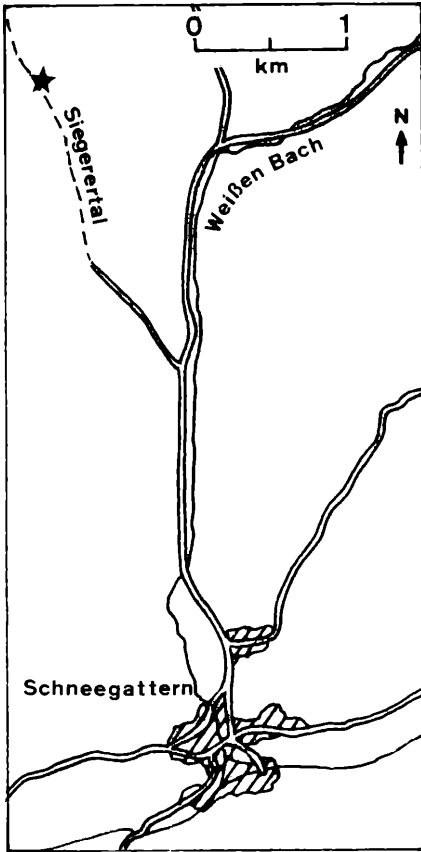
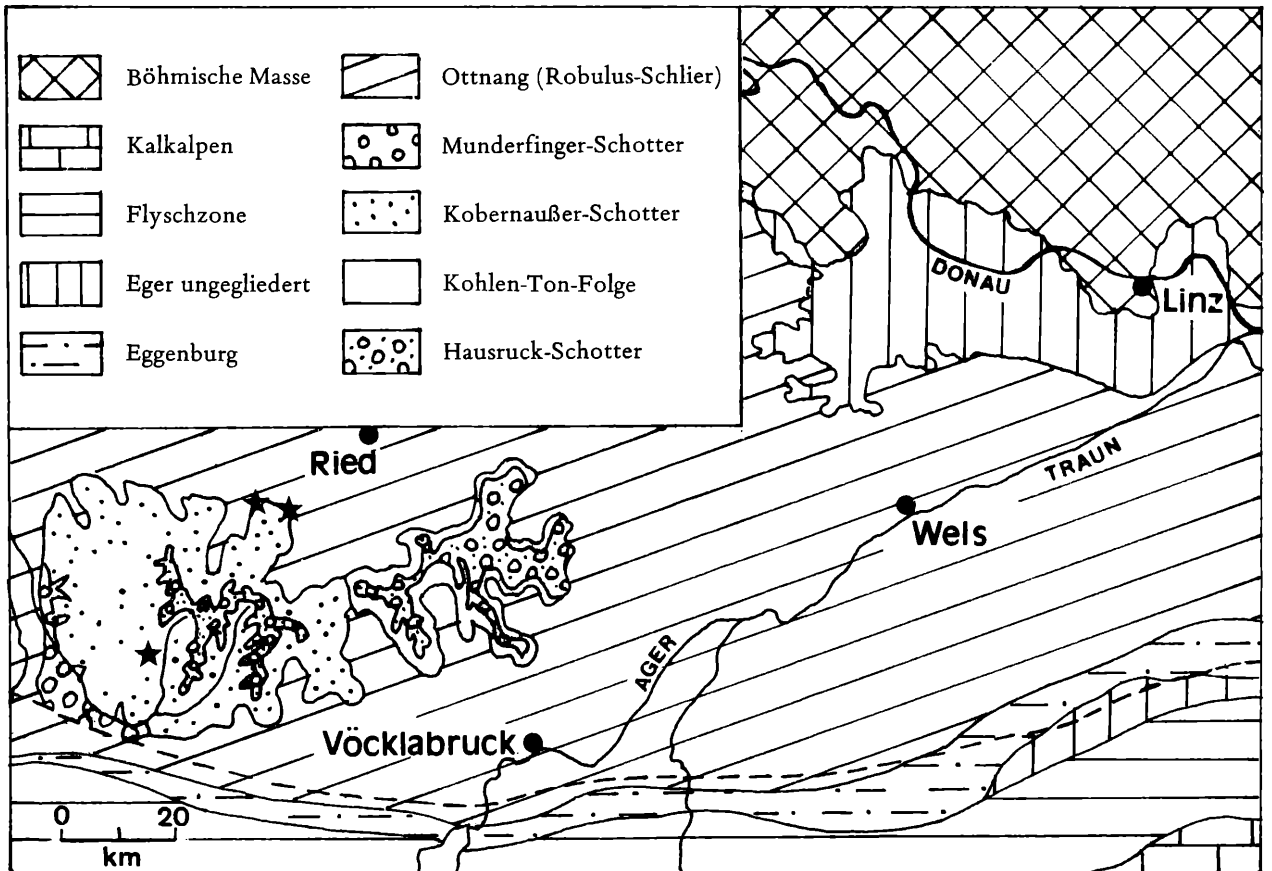


Abb. 2, 3:
Lage der Fundpunkte im Kobernauser Wald, Abb. 2 Schneegattern, Abb. 3 Lohnsburg und Großenreith.

Abb. 4:
Geologische Übersichtskarte der Molassezone Oberösterreichs, Verbreitung der limnisch-fluviatilen miozänen Ablagerungen im Hausruck und Kobernauser Wald nach FUCHS (1980) und MACKENBACH (1984).



Mill. Jahre	Epochen	STUFEN		Säugerzonen	HAUSRUCK UND KOBERNAUSSER WALD			
		Mediterran	Zentrale Paratethys		ABERER 1958	MACKENBACH 1984		
6	MIOZÄN Ober	Messinian	Pontien	MN13	Hausruck- Kobernaußerwald- Schotter	Hausruck-Schotter		
7		Tortonian		Pannonien			MN12	
8			F.G.H				MN11	
9			E				— ? —	
10			D				MN10	
11			C				MN9	
12			A/B				MN8	
13			Serravallian				Sarmatien s. str.	MN7
14								Badenien
		Mittel						Kohleführende Süßwasserschichten
						Kobernaußer-Sch. u. Kohlen-Ton-Folge		
						Munderfing-Sch. u. -Kohlen		

Abb. 5: Stratigraphische Gliederung des Obermiozäns und Stellung der limnisch-fluviatilen Ablagerungen im Hausruck und Kobernaußer Wald.

mineralverteilung zeigt deutliches Überwiegen instabiler Komponenten 84 %-Granat, Epidot, grüne Hornblende. Illit und Kaolinit sind die vorherrschenden Tonminerale. Über weite Bereiche sind die Schotter karbonatfrei. Linsenförmige sandige-feinsiltige Einschaltungen sowie Kohleschmitzen sind vor allem gegen E häufiger. Die Kobernaußer-Schotter unterscheiden sich von den im westlichen Kobernaußer Wald nach E ausstreichenden Munderfing-Schottern (vgl. Abb. 4, 5) durch das weitgehende Fehlen von Kalkgeröllen. Die Verbreitung der Kobernaußer-Schotter reicht über den gesamten Kobernaußer Wald nach E bis in den westlichen Hausruck, wo sie mit der Kohle-Ton-Folge verzahnen (Abb. 4). Nach MACKENBACH sind sie als breit angelegter aus dem S kommender Schwemmfächer zu betrachten, während die im E mit den Kobernaußer-Schottern verzahnte Kohle-Ton-Folge in einer reliefbedingten, periodisch überfluteten Moor- und Seenlandschaft (POHL 1968) entstand. Die Änderung der Entwässerungsrichtung in Richtung NNE und mit der Sedimentation der Hausruckschotter (siehe unten) nach E dokumentiert die Voraussetzungen zur Entstehung einer „Ur-Donau“ (MACKENBACH 1984:145).

Die Basis der Kobernaußer-Schotter im Gelände liegt bei ca. 500 m im NW bis ca. 580 m im E über NN. Sie

reichen im W bis ca. 670 m und im E bis ca. 680 m – 690 m NN.

Das Alter der Kobernaußer-Schotter und der Kohle-Ton-Folge ist durch Wirbeltierfunde dokumentiert. *Anchitherium aurelianense* (CUV.) und *Tetralophodon longirostris* (KAUP) (u.a. aus einer Schottergrube im Weißenbachtal nächst dem Siegerertal, wo sich die Blattfundstelle Schneegattern befindet) belegen das pannone Alter dieser fluviatilen Ablagerungen (THENIUS 1952, STEININGER 1965, JENISCH & TICHY 1977). Von Wolfsegg im Hausruck ist *Hipparion primigenium* (H.v. MEYER) nachgewiesen (THENIUS 1952:124 f.), das zumindest für diesen Teil der limnisch-fluviatilen Serie ein jüngerer Alter als tiefstes Pannon indiziert. Schließlich gab KLAUS (1952) eine kurze Charakterisierung des Pollengehaltes aus der Kohle-Ton-Folge.

In höher gelegenen Gebieten, durch eine charakteristische steile Geländestufe gekennzeichnet, werden die Kobernaußer-Schotter von den Hausruck-Schottern (POHL 1968, MACKENBACH 1984, Hausruck-Kobernaußerwald-Schotter nach ABERER 1958) überlagert, die einen charakteristischen Anteil von Kalkgeröllen und lokal unterschiedliche karbonatische Verfestigung aufweisen (MACKENBACH 1984).

Das Alter der Hausruck-Schotter wird nach Wirbeltierfunden von Haag bei Hausruck vor allem wegen des Auftretens von *Stegotetabelodon grandincisivum* SCHL., *Tetralophodon longirostris/avernensis* (Übergangsform) und *Dicerorhinus schleiermachers* KAUP mit Pannon/Pont (ehemals jüngerer Pannon) angegeben (THENIUS 1952, RABEDER in PAPP & al. (ed.) 1985:441).

Im Liegenden der Kobernauß-Schotter befinden sich, an den Pflanzenfundstellen allerdings nicht aufgeschlossen, Munderfinger Schichten und Quarzitkonglomerate, die nach ABERER Teil der „Kohleführenden Süßwasser-Schichten“ sind. Sie überlagern das wellig erosive Relief des marinen bis brackischen Sockels der Innviertler Serie und Oncophora Schichten.

Am Fundpunkt Lohnsburg (Kiesgrube Aschenberger) wurde folgendes Profil aufgenommen (Abb. 6): basal liegen mehrere Meter mächtige Sande und Schotter, deren Lithologie charakteristisch für die Kobernauß-Schotter ist. Die Schotter bestehen aus gut gerundeten Quarzgerölln von wenigen bis mehreren cm Durchmesser. Sie sind partiell durch Eisenoxyd ebenso verfärbt wie die Sande. Die hangendsten Schotterpartien im Liegenden der pflanzenführenden, sandig-siltigen Linse sind besonders auffällig limonitisch verfärbt.

Die Sedimentation der pflanzenführenden sandig-silti-

gen Linse setzt mit einem wenige cm mächtigen Horizont verhärteten Feinsandes ein, auf welchen etwa 180 cm feinsandig-siltige, vor allem basal gut spaltbare, Ablagerungen mit reichen Blattfunden liegen. Die Pflanzenreste aus dem basalen Bereich dieses Abschnittes, der etwa 100 cm mächtig ist, sind stark durch Manganoxyd und etwas Eisenoxyd verfärbt. Die hangenden ca. 80 cm sind schlechter spaltbar, die Blattabdrücke mangelhaft erhalten. Die Sedimentfarbe schwankt zwischen grau, hellgrau und ockerfarben.

Die folgenden 30–50 cm mächtigen, siltig-tonigen Ablagerungen sind von wechselnd humos brauner und grau-bräunlicher Färbung gekennzeichnet. In den humos braunen Ablagerungen sind *Trapa*-Früchte körperlich und inkohlt erhalten, selten sind auch inkohlte Blattfragmente, vereinzelt wurden Nymphaeaceen-Diaphragmen beobachtet. Aus diesem Bereich wurde auch die Probe zur pollenanalytischen Untersuchung entnommen (vgl. S. 67). In den hellgrauen Partien sind die Pflanzenreste ausschließlich als limonitisch verfärbte Abdrücke erhalten.

Die pflanzenführende Abfolge wird von einem etwa 7–10 cm mächtigen Kohle-Tonband abgeschlossen. Unter der Grasnarbe folgen noch ca. 40 cm limonitisch verfärbten Quarzsandes.

Molassezone Niederösterreich Ebersbrunn bei Ziersdorf, Abb. 1, 7

Im niederösterreichischen Teil der Molassezone liegt die in Abbau befindliche Sandgrube in Ebersbrunn WSW Ziersdorf. Im Rahmen einer Notbergung wurden Pflanzenreste aus einer feinsandig-siltigen Linse geborgen. Die Ablagerungen dieses Aufschlusses gehören der Hollabrunner-Mistelbacher Schotterflur an. Diese ist limnisch-fluviatilen Ursprungs und besteht aus Schottern, Sanden, Silten und Tonen. Wirbeltierfunde (ZAPFE 1948; THENIUS 1950) und Mollusken (PAPP in GRILL 1968) sprechen für pannonnes Alter (GRILL 1968:88). Das tiefste Niveau wird der Zone Pannon C zugeordnet (RABEDER in PAPP & al. (ed.) 1985:442). Die stratigraphisch bedeutendsten Formen sind:

Säuger: *Hipparion primigenium* H.v.MEYER, *Dinotherium giganteum* KAUP, *Tetralophodon longirostris* (KAUP); Mollusken: *Congeria ornithopsis* BRUS., *C. hoernes* BRUS., *C. partschi partschi* CZ., *Melanopsis bouei affinis* HANDMANN, *M. vindobonensis vindobonensis* FUCHS, *M. bouei* FER. subsp. indet.; Ostrakoden: *Cyprideis tuberculata* (MEHES), *Hemicytheria* aff. *hungarica* (REUSS). In den stratigraphisch hochliegenden Schottern von Hohenwarth deutet der Nachweis der Übergangsform *Tetralophodon longirostris/avernensis* dort auf pontische Alter (ZAPFE 1957, RABEDER in PAPP & al. (ed.) 1985:443).

Die ersten Pflanzenreste aus pannonen Sedimenten der Hollabrunner-Mistelbacher Schotterflur – *Trapa heeri* FRITSCH – wurden aus Rohrbach bei Ziersdorf publiziert (KOVAR 1979).

Im Raum von Ziersdorf und Hollabrunn befinden sich im Liegenden der pannonen Ablagerungen und im Hangenden mariner Sedimente des Baden sandige Mergel, deren Mollusken-, Foraminiferen- und Ostrakodenfauna tieferes Sarmat dokumentieren (MILLES & PAPP 1957).

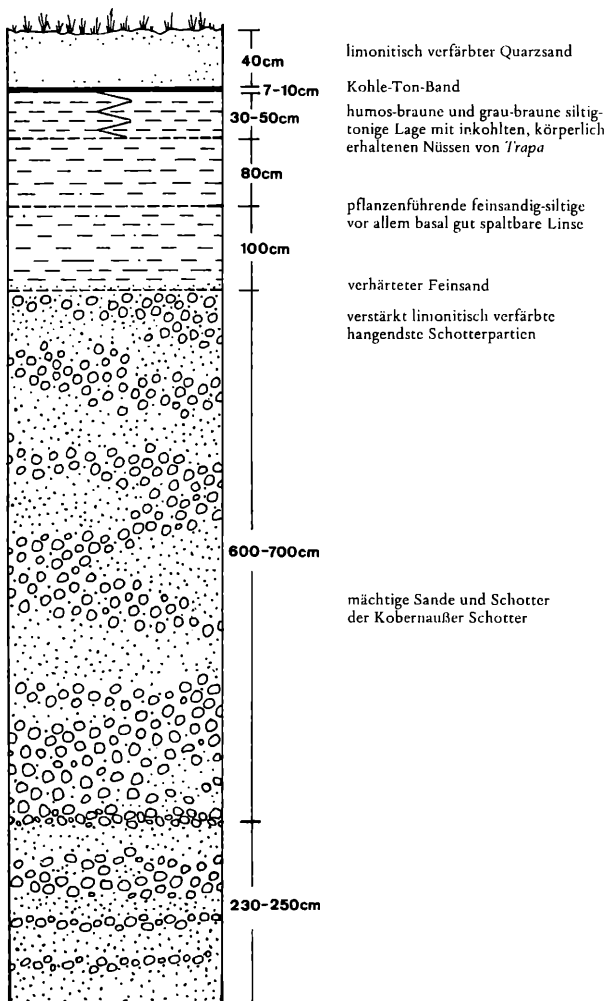


Abb. 6: Geologisches Profil an der Fundstelle Lohnsburg.

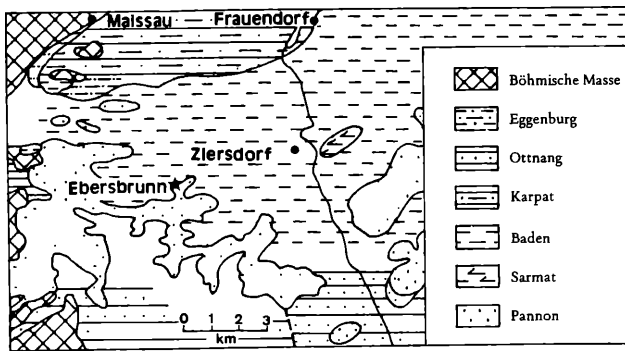


Abb. 7: Geologische Karte und Lage der Fundstelle Ebersbrunn bei Ziersdorf.

Ihre Verbreitung ist an eine bereits im Baden durch ein Flußsystem angelegte Rinne gebunden.

Pannonisches Becken – Stegersbach im südlichen Burgenland, Abb. 1

Von dieser Fundstelle lag ausschließlich Sammlungsmaterial vor. Es stammt aus den Stegersbacher Schichten, die von SAUERZOPF (1950:50ff.) und PAPP (1951: 152, 179) wegen der reichen Molluskenfauna in das Pannon E gestellt wurden. Die pannonen Ablagerungen im Raum des burgenländischen Beckens sind Teile der brakisch-limnischen Sedimentation des Pannonischen Sees. Die Darstellung der geologischen Verhältnisse beruht auf den Ergebnissen SAUERZOPF's. Im weiteren Raum von Stegersbach sind Ablagerungen des Pannon D und E aufgeschlossen. Die Zone D wird von blaugrauen Tonen und Mergeln gebildet, die Mollusken- und Ostrakodenfauna führen. Es werden folgende Mollusken-Arten angegeben: *Limnocardium* aff. *brunnense* M. HÖRNES, *Limnocardium* sp., *Congeria gitneri gitneri* PRUSINA, *Dreissena turislavica* JEKELIUS, *Melanopsis pygmaea pygmaea* M. HÖRNES, *Valvata* sp.

Im Hangenden liegt ein Bereich mehrere Meter mächtiger Sande und Schotter, aus welchen Säugerreste erwähnt, aber die für das Pannon E charakteristischen Fossilhorizonte nicht gefunden wurden. Es folgen die Stegersbacher Schichten mit lokal charakteristischer Faunenzusammensetzung. Auf den basalen, tonigen, fossilreichen Bereich (Horizont 1) folgt eine feinsandig-siltig-tonige Lage in welcher die teilweise limonitisch verfärbten Blattabdrücke häufig sind. In den hangenden Schichten folgen mehrere Meter mächtige Sande und Tone in Wechsellagerung mit fossilführenden Horizonten (vor allem Horizont 2). Die tonigen Sedimente werden gegenüber den Sanden als landfernere Ablagerungen des Pannonischen Sees gedeutet. Ein weiterer Horizont (Horizont 3) enthält eine Molluskenfauna, die stärker an das Wiener Becken erinnert. Dieser wird als Ablagerung während des Höchststandes des Pannonischen Sees in diesem Gebiet gedeutet. Ein im Hangenden ausgedehnt verbreiteter Lignithorizont deutet auf regressive Tendenzen im oberen Pannon E hin.

Die Molluskenfaunen der beiden genannten Horizonte 1 und 2 sind charakterisiert durch das Auftreten von *Congeria pancici pancici* PAVLOVIC, *C. spathulata spathulata* PARTSCH, *C. spathulata kosanini* PAVLOVIC, *C. spathulata praealatonica* SAUERZOPF, *C. subglobosa gigantea* PAVLOVIC, *Limnocardium conjugens* PARTSCH, *L. edlaueri* PAPP, *L. brunense* M. HÖRNES, *Melanopsis fossilis constricta* HANDMANN, *M. aff. rugosa* HANDMANN, *M. vindobonensis vindobonensis* FUCHS, die für die stratigraphische Einstufung in das Pannon E wesentlich sind. Im Horizont 3 ist vor allem *Congeria subglobosa subglobosa* PARTSCH von stratigraphischer Relevanz. Die Molluskenfauna der Stegersbacher Schichten enthält noch zahlreiche andere Arten, deren Aufzählung den Rahmen sprengen würden. In den Ostrakodenfaunen der Horizonte 1, 2 und 3 werden Unterschiede in der Vergesellschaftung festgestellt (SAUERZOPF 1950).

S Y S T E M A T I S C H E R T E I L

GINKGOACEAE

Ginkgo adiantoides (UNGER 1845) HEER 1874

Taf. 1, Fig. 1–3

- * 1845 *Salisburia adiantoides* UNG. – UNGER: 211. Senogallia.
- 1859 *Salisburia adiantoides* UNG. – MASSALONGO & SCARABELLI: 163 f., Taf. 6, Fig. 18, Taf. 7, Fig. 2, Taf. 39, Fig. 12. Senogallia.
- v. 1955 *Ginkgo adiantoides* (HEER) ENGELH. & KINK. – BERGER: 84, Abb. 3–5. Laaerberg.
- 1961 *Ginkgo adiantoides* (UNG.) HEER – SZAFFER: 13, Taf. 3, Fig. 2–6. Stare Gliwice.
- 1963 *Ginkgo adiantoides* (UNG.) HEER – GIVULESCU: 105, Abb. 3, 4. Chiuzbaia.
- 1968 *Ginkgo adiantoides* (UNG.) HEER – JUNG: 46, Abb. 35, 36. Lerch.
- 1969 *Ginkgo adiantoides* (UNGER) HEER – GIVULESCU

& GHIURCA: 18, Taf. 17, Fig. 1a, b. Chiuzbaia.

- 1969 *Ginkgo adiantoides* (UNGER, 1845) HEER, 1874 – KNOBLOCH: 60. Dubnany.
- 1973 *Ginkgo adiantoides* (UNGER) HEER – GIVULESCU & OLOS: 18, Taf. 17, Fig. 1. Chiuzbaia.
- 1979 *Ginkgo adiantoides* (UNGER 1845) HEER 1878 – GIVULESCU: 75, Taf. 9, Fig. 4–6. Chiuzbaia.
- v. 1986 *Ginkgo adiantoides* (UNGER) HEER – KOVAR: 208. Großenreith.

B e s c h r e i b u n g Petiolus bis 55 mm lang, Lamina an der Basis cuneate ausgezogen, gegen apikal fächerförmig verbreitert, breiteste Stelle ca. 60 mm, Blatttrand im apikalen Bereich gewellt; Nervatur: zahlreiche feine Nerven entspringen an der Blattbasis, stehen dicht nebeneinander, verlaufen dann aber fächerförmig und sich gabelnd über die gesamte Lamina divergierend.

D i s k u s s i o n In Großenreith und Lohnsburg

ist *G. adiantoides* – wie in anderen Floren (vgl. Synonymie) – nur als akzessorisches Element zu betrachten. Von Stegersbach ist die Zahl der insgesamt zur Verfügung stehenden Blattreste zu gering (vgl. Tab. 2), um Aussagen über die Häufigkeit von *Ginkgo* in dieser Flora zu treffen.

B e l e g e Großenreith ein Blatt aus der BSPG; Lohnsburg NHMW 1985/68/202–205; Stegersbach UWP 1.

PINACEAE

Pinus

Von Großenreith, Lohnsburg, Schneegattern und Ebersbrunn liegen Nadelfragmente als Abdrücke vor. Ihnen fehlen jegliche diagnostische Merkmale bis auf die unterschiedliche Nadelzahl und deren Habitus (schlaffe oder steife Nadeln) und gelegentlich das Vorhandensein der Nadelscheide. Nach diesen Merkmalen erfolgt auch die Unterscheidung, PILGER's System (in ENGLER & PRANTL 1926), das zuletzt auch wieder von KRÜSSMANN (1983) übernommen wurde, scheint unter den zahlreichen bestehenden (wie z.B. LITTLE & CRITCHFIELD 1969, GAUSSEN 1960 und KLAUS 1980) für derartige Fossilreste als das geeignetste.

Die Erstellung einer kritischen Synonymie zu *Pinus*-Nadelresten ist nicht möglich.

An allen untersuchten Fundstellen fehlen Zapfen oder Samen von *Pinus*.

Pinus sp. 1

Taf. 1, Fig. 9

B e s c h r e i b u n g: ein sechs-nadeliger Kurztrieb, drei Nadeln sitzen in der 7 mm langen Nadelscheide, die anderen sind nicht mehr mit dieser im Verband erhalten, Nadeln +/- steif, drei von ihnen gerade, drei etwas gebogen, längste Nadel 45 mm lang, Nadelrand ungezähnt.

D i s k u s s i o n Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß dieses Nadelbüschel konspezifisch mit *Pinus* sp. 2 ist.

B e l e g e Großenreith NHMW 1980/15/1.

Pinus sp. 2

Tafel 1, Fig. 11

B e s c h r e i b u n g: vier- und fünf-nadelige Kurztriebe, stets unvollständig, Brachyplast vorhanden, wenn die Basis der Kurztriebe erhalten ist, Nadeln steif, größte Fragmente bis 100 mm lang, Nadelrand ungezähnt.

D i s k u s s i o n: Möglicherweise handelt es sich bei den Fragmenten mit nur vier sichtbaren Nadeln ebenfalls um eigentlich fünf-nadelige Kurztriebe, bei welchen die fünfte Nadel jedoch nicht in der Sedimentspalteben liegt. Wahrscheinlich liegen Reste des Subgenus *Diploxylon* vor, bei welchem die Nadelscheiden nicht hinfällig sind.

In den Sektionen Australes und Pseudostrobus treten fünf-nadelige Arten auf.

B e l e g e: Großenreith NHMW 1980/15/2, BSPG 1978 IX 2; Lohnsburg NHMW 1982/84/3, 4, 7; 1985/68/280, 282, 283, 285, 287, 289, 290; Schneegattern NHMW 1978/2025/40; Ebersbrunn NHMW 1982/52/42.

Pinus sp. 3

B e s c h r e i b u n g drei-nadelige Kurztriebfragmente, Nadeln gerade und steif, bis 100 mm lang, Nadelrand ungezähnt.

D i s k u s s i o n: Keines der Bruchstücke ist bis zur Kurztriebbasis erhalten. Somit fehlen Beweise für allenfalls vorhanden gewesene Nadelscheiden. Auch bei diesen *Pinus*-Resten ist wie bei manchen von *Pinus* sp. 2 nicht auszuschließen, daß sie aus mehr als drei Nadeln bestehen.

B e l e g e Großenreith BSPG 1978 IX 21; Lohnsburg NHMW 1982/84/5; 1985/68/284, 288, 291; Ebersbrunn NHMW 1982/52/41.

Pinus sp. 4

Taf. 1, Fig. 10

B e s c h r e i b u n g ein drei-nadeliges Kurztriebfragment, Nadeln wahrscheinlich schlaff, weil deutlich gekrümmt, Länge unvollständig ca. 40 mm, die Basis des Nadelbüschels fehlt, Nadelrand ungezähnt.

D i s k u s s i o n Die Krümmung der Nadeln unterscheidet dieses Fossil von den übrigen beschriebenen *Pinus*-Resten.

B e l e g e: Lohnsburg NHMW 1985/68/281.

Pinus sp. 5

Taf. 1, Fig. 8

B e s c h r e i b u n g: Fragment eines wahrscheinlich zweinadeligen Kurztriebes, Nadeln gerade, die längere mißt 70 mm, die Nadelbasis fehlt, Nadelrand ungezähnt.

D i s k u s s i o n: Dieser Kurztrieb aus Schneegattern ist der einzige Nachweis einer zwei-nadeligen *Pinus*-Art in den untersuchten Floren.

B e l e g e Schneegattern NHMW 1978/2018/26.

TAXODIACEAE

Die Problematik *Sequoia*-, *Taxodium*-, und *Glyptostrobus*-Zweige allein an Hand von Abdrücken zu unterscheiden, wenn Samen und Zapfen fehlen, ist bis heute

nicht zufriedenstellend gelöst. Es genügt jedenfalls nicht, wie gelegentlich angewandt (z.B. BERGER 1955), cupressoid beblätterte Ästchen als *Glyptostrobus*, solche mit breiteren taxodioiden Blättern als *Sequoia* und jene mit schmalen Nadeln als *Taxodium* zu klassifizieren. Denn außer heranwachsenden *Glyptostrobus*-Bäumen bilden auch *Sequoia* und *Taxodium* cupressoid beblätterte Zweige. Schlanke Nadeln taxodioid beblätterter Zweige treten an den annuellen Trieben von *Taxodium* und annuellen Zweigen junger *Glyptostrobus*-Bäume auf (vgl. KUBART 1928, 1929; FLORIN 1931). (Weitere Unterscheidungsmerkmale bei ausgezeichnetem Erhaltungszustand der Nadelansatzstellen erläutert SCHWEITZER, 1975). Die Erstellung kritischer Synonymien scheint deshalb nicht möglich.

***Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822)
KNOBLOCH 1964
Taf. 1, Fig. 13–17**

- * 1822 *Phyllites abietina* – BRONGNIART in CUVIER: 617, Taf. 11, Fig. 13. Habichtswald b. Kassel.
v. 1986 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KOVAR: 207. Lohnsburg.

B e s c h r e i b u n g : beblätterte Zweige, Nadeln spiralig inseriert, aber zweizeilig gescheitelt („taxodioid“), Nadelrand ungezähnt, Nadelbasis am Zweig herablaufend, Nadelspitze kurz zugespitzt, Nadellänge bis 18 mm, Nadelbreite ca. 1,5–2,5 mm; ferner der Abdruck eines Zapfens mit 8 mm Durchmesser, der auf einem mit schraubig angeordneten Schuppenblättern besetzten Stil sitzt, an der Achse des Zapfens Höhlungen der Harzkörper erhalten; sowie zwei kleine, körperlich erhaltene Zapfen.

D i s k u s s i o n Wegen der schuppenartigen Blätter am Zapfenstiel sowie der Harzkörperreste ist *Alnus*, womit der im Abdruck erhaltene Zapfen verwechselt werden könnte, auszuschließen. Die mit breiten Nadeln besetzten Zweige sind ebenfalls als *Sequoia* zu identifizieren, da jene von *Glyptostrobus* und *Taxodium* schmaler und zarter sind. Möglicherweise gehören aber auch einige der cupressoid benadelten als „*G. europaea* vel *S. abietina*“ beschriebenen Reste hierher.

S. abietina (ehemals *S. langsdorfii*) wird von folgenden der verglichenen Fundorte angegeben: Laaerberg, Vösendorf (?), Neusiedl, Moravska Nova Ves, Erdöbenye, Balaton, Delureni, Valea Neagra, Chiuzbaia, Stare Gliwice, Montescano, Gabbro.

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1982/84/56, 57, 70, 1985/86/298, 299, 302, 321, 487.

***Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833)
UNGER 1850
Taf. 1, Fig. 4–7**

- * 1833 *Taxodites europaeum* BRONGN. – BRONGNIART: 168.
v. 1986 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER – KOVAR: 207 f. Schneegattern, Großenreith, Lohnsburg, Stegersbach.

B e s c h r e i b u n g Abdrücke von bis zu 22 mm langen obovaten Zapfen und Bruchstücken cupressoid benadelter Zweige aus Stegersbach; aus Lohnsburg und Großenreith liegt jeweils ein Ästchen mit apikal taxodioider an der Basis jedoch cupressoider Beblätterung vor; Nadeln an der Zweigspitze bis ca. 7 mm lang, schraubig inseriert aber gescheitelt stehend, Nadelbasis am Zweig herablaufend, Nadelspitze kurz zugespitzt, Nadelbreite ca. 1–1,2 mm; die cupressoiden Nadeln mit vom Zweig abstehenden Nadelspitzen; das Exemplar aus Großenreith besitzt noch einen zweiten Gabelast mit ausschließlich cupressoiden Nadeln.

D i s k u s s i o n Nur in Stegersbach sind *Glyptostrobus*-Zapfen häufig. An den anderen Fundstellen fehlen diese. Die Funde aus Lohnsburg und Großenreith stellen taxodioid beblätterte Spitzen sonst cupressoid beblätterter Zweige dar, wie sie bei juvenilen *G. pensilis* (STAUNT.) K. KOCH beobachtet werden können (vgl. KUBART 1928: Abb. 8; FLORIN 1931: Taf. 7). Das geht aus den cupressoiden Nadeln an der Basis der Zweigfragmente hervor. Diese stehen nämlich nicht dicht gedrängt wie jene an der Basis taxodioid beblätterter Jahrestriebe von *Sequoia*.

G. europaea wird von allen zum Vergleich herangezogenen Pflanzenfundorten angegeben mit folgenden Ausnahmen: Türkenschanze, Lerch, Domanski Wierch, Mlyny, Stawiany.

B e l e g e Schneegattern 1978/2025/52; Lohnsburg NHMW 1985/68/300, 301; Großenreith NHMW 1980/15/13, BSPG 1978 IX 10, 45; Stegersbach UWP 4–8.

***Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833)
UNGER 1850 vel *Sequoia abietina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964**

B e s c h r e i b u n g : cupressoid benadelte Zweige, Nadeln spiralig inseriert, den Zweigen anliegend, nur die Nadelspitzen frei abstehend.

D i s k u s s i o n Diese Fragmente *Glyptostrobus* oder *Sequoia* zuzuordnen, ist nicht zweifelsfrei möglich. Auch das Vorkommen von *Taxodium* unter diesen ist nicht völlig auszuschließen.

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1982/84/71; 1985/68/293–297.

CUPRESSACEAE

**Cupressaceae gen. et sp. indet.
Taf. 1, Fig. 12**

B e s c h r e i b u n g ein cupressoid beblättertes kleines Zweigfragment, schlecht erhalten, doch mit deutlich dekussater Blattstellung und Harzdrüsen auf den Blättern.

D i s k u s s i o n Die deutlich sichtbare dekussate Blattstellung schließt aus, daß es sich um einen Zweig ei-

ner Taxodiaceae (*Glyptostrobus* und *Sequoia*) handelt. Auch die sichtbaren Harzdrüsen sprechen für einen Vertreter der Cupressaceen. Die Zuordnung zu einer Gattung ist jedoch nicht möglich. Nur von einigen wenigen obermiozänen Pflanzenfundstellen des Zentralen Paratethys-Raumes sind ähnliche Reste bekannt: *Cupressus* aff. *sempervirens* ENDL. aus Zalesiec, Polen (Unter-Baden, CZECZOTTOWA 1951: Taf. 1, Fig. 29) und *Cupressus* cf. *sempervirens* L. aus Erdöbenye (ANDREANSZKY: 56, Taf. 10, Fig. 9), *Juniperus* sp. von Valea Neagra (GIVULESCU 1962: 137, Abb. 40, 41) sowie *Thuja* cf. *occidentalis* aus Valea Neagra (GIVULESCU 1962: 136, Abb. 37–39) und Delureni (GIVULESCU 1961: 337).

B e l e g Ebersbrunn NHMW 1982/52/26.

CERATOPHYLLACEAE

Ceratophyllum vösendorfense BERGER 1952

Taf. 1, Fig. 25

- * 1952 *Ceratophyllum vösendorfense* n. sp. – BERGER: 101, Abb. 90–92, Fig. 2. Vösendorf.

B e s c h r e i b u n g : mehrfach gegabelte, fein lineare und büschelig angeordnete Blätter, etwa 20 mm lang.

D i s k u s s i o n : Aus Lohnsburg stammt dieses eine Fossil, das Übereinstimmung mit jenem von BERGER (1952) beschriebenen *Ceratophyllum* aus Vösendorf besitzt. Von dieser Lokalität sind allerdings vollständige Triebe von *Ceratophyllum* dokumentiert. Die submersen geöhenden Pflanzen besitzen Bedeutung für die Rekonstruktion fossiler Pflanzengesellschaften (vgl. S. 58).

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1985/68/319.

MAGNOLIACEAE

Liriodendron procaccinii UNGER 1845

Taf. 1, Fig. 26

- * 1845 *Liriodendron Procaccinii* UNG. – UNGER: 232. St. Santangelo, Sangaudenzo.
1859 *Liriodendron Procaccinii* UNG. – MASSALONGO & SCARABELLI: 165, Taf. 39, Fig. 1. Senigallia.
1890 *Liriodendron Procaccinii* UNG. – BOULAY: 46, Taf. 7, Fig. 2, 3. Theziers.
1952 *Liriodendron procaccinii* UNG. – BERGER: 101, Abb. 89. Vösendorf.
1969 *Liriodendron procaccinii* UNGER – GIVULESCU & GHIURCA: 19, Taf. 6, Fig. 1, Taf. 17, Fig. 5, Chiuzbaia.
1971 *Liriodendron procaccinii* UNG. – GIVULESCU & RÜFFLE: 181 f. Chiuzbaia.
1986 *Liriodendron procaccinii* UNGER – KOVAR: 207. Lohnsburg.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus fehlt, Lamina palmately lobed, vierlappig, die beiden äußeren Lappen kürzer (ca. 60 mm) als die mittleren (von diesen ist nur einer vollständig – 75 mm); Blattspitze emarginate, Blattbasis

schwach decurrent, Blattrand entire; Nervatur: Mittelnerv gerade, je vier Sekundärnerven entspringen zu beiden Seiten aus dem Mittelnerv unter Winkeln von 35–50°, der jeweils zweite Sekundärnerv über der Blattbasis gabelt sich; die tiefer liegenden Gabeläste verbinden sich mit den ersten Sekundärnerven über der Blattbasis und versorgen derart die äußeren Blattlappen, die oberen Gabeläste verbinden sich mit den nächst höheren Sekundärnerven schlingenartig, schließlich bilden diese mit den höchsten Sekundärnerven je eine Schlinge, die in den beiden inneren Lappen der Lamina liegen, Zwischensekundärnerven vorhanden; die Tertiärnerven entspringen unter annähernd rechtem Winkel aus den Sekundärnerven und bilden ein grobmaschiges Netz, in welches sich das feinretikularte Netz der Nerven höherer Ordnungen einfügt.

D i s k u s s i o n In mittel bis obermiozänen Floren Europas tritt *Liriodendron* stets nur als Akzessorium auf. Bisher sind von Lohnsburg auch keine Früchte bekannt wie etwa von Stare Gliwice (SZAFFER 1961: 54, Taf. 15, Fig. 10, 11) und Chiuzbaia (GIVULESCU & OLOS 1973: 49, Taf. 17, Abb. 8).

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1982/84/26.

HAMAMELIDACEAE

„*Parrotia*“ *pristina* (ETTINGSHAUSEN 1851)

STUR 1867

Taf. 1, Fig. 18–21

- * 1851 *Styrax pristinum* ETTINGSH. – ETTINGSHAUSEN: 19, Taf. 3, Fig. 9. Arsenal.
1867 *Parrotia pristina* ETT. sp. – STUR: 192, Taf. 5, Fig. 2, 3. ? Arsenal.
1952 *Parrotia fagifolia* (GÖPP.) HEER – BERGER: 100, Abb. 84. Vösendorf.
1955 *Parrotia fagifolia* (GÖPP.) HEER BERGER: 77, Abb. 16. Vösendorf.
1959 *Parrotia fagifolia* (GOEPP.) HEER – ANDREANSZKY: 73, Abb. 34, 35, Taf. 15, Fig. 2, 6, Taf. 16, Fig. 1. Balaton.
1959 *Parrotia fagifolia* (GOEPP.) HEER var. *rhomboidalis* ANDREANSZKY n. var. – ANDREANSZKY: 74, Taf. 15, Fig. 3, Erdöbenye; non Abb. 33, Balaton.
1961 *Parrotia fagifolia* (GOEPP.) HEER – SZAFFER: 49, Taf. 14, Fig. 12. Stare Gliwice.
1963 *Parrotia fagifolia* (GOEPP.) HEER – JUNG: 140, Taf. 35, Fig. 31, Taf. 36, Fig. 33. Massenhausen.
1972 *Parrotia pristina* (ETT.) STUR – ZASTAWNIAK: 43, Taf. 10, Fig. 4–9, Taf. 11, Fig. 9–11, Taf. 25, Fig. 7–10, Taf. 26, Fig. 1, 2. Domanski Wierch.
1980 *Parrotia pristina* (ETT.) STUR – ZASTAWNIAK: 65, Taf. 3, Fig. 5, Fig. 10/2–9. Mlyny, Stawiany.
1986 *Parrotia pristina* (ETTINGSHAUSEN) STUR – KNOBLOCH: 17, Taf. 2, Fig. 4, 12, Taf. 10, Fig. 2, Taf. 15, Fig. 4. Achldorf.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus bis 7 mm lang; Lamina elliptic bis obovate, $l^1 = 30-85$ mm, $b^2 = 16-40$ mm; Blattbasis obtuse bis rounded, Blattspitze an drei

¹) l = Länge der Lamina; ²) b = Breite der Lamina; ³) h ist die Höhe der Blattrandzähne, gemessen durch die Normale auf die Strecke ss. ⁴) ss ist die Entfernung zweier benachbarter sinuses.

Blättern erhalten, acute zulaufend, aber äußerste Spitze rounded; Blattrand basal entire, apikale Hälfte crenate, tooth apex rounded, sinus rounded (acute), apical und basal side rounded, $h^3 = 0$ —ca. 2 mm, $ss^4 = 2,5$ —8 mm, sehr variabel (Blattrand an nur drei Blättern vermessen); Nervatur basal imperfect acrodromous, Mittelnerv gerade oder leicht gebogen, ca. 5—6 Sekundärnerven entspringen zu beiden Seiten der Lamina aus dem Mittelnerv und ziehen in leicht gebogenem oder geradem Verlauf in die Lamina, wo sie in den tooth apex der Blattrandzähne münden; das basale Sekundärnervenpaar entspringt direkt an der Blattbasis oder etwas unterhalb dieser; Abstand zwischen dem basalen und dem nächsten Sekundärnervenpaar bis 30 mm, sonst zwischen den folgenden Sekundärnerven an größeren Blättern zwischen 10—20 mm, an kleineren bei 7—10 mm; nur an der Blattspitze ist der Abstand zwischen den Sekundärnerven kleiner (bis 5 mm).

D i s k u s s i o n : Wie auch in anderen europäischen neogenen Floren, läßt sich an Hand der Großmorphologie nicht ausschließen, daß es sich bei diesen Blättern um *Fothergilla* handelt. Die Anführungszeichen um den Gattungsnamen sollen diesem Umstand Rechnung tragen. Die Blätter dieser Morphospecies sind im gesamten Zentralen Paratethysraum in mittel- bis obermiozänen Floren verbreitet.

B e l e g e : Großenreith BSPG 1978 IX 38. Lohnsburg NHMW 1985/68/206—209, 211, 212, ?214, 215, 216.

Liquidambar europaea A. BRAUN 1836

Taf. 2, Fig. 1—5

- * 1836 *Liquidambar europaeum* — A. BRAUN:513.
- 1851 *Liquidambar europaeum* A. BRAUN — ETTINGSHAUSEN: 15, Taf. 2, Fig. 21, ?19. Arsenal.
- 1859 *Liquidambar europaeum* A. BRAUN — MASSALONGO & SCARABELLI: 237 f., Taf. 12, Fig. 4, Taf. 14, Fig. 6. Senigallia.
- 1890 *Liquidambar europaeum* A. BR. — BOULAY:33, Taf. 4, Fig. 4. Theziere.
- 1954 *Liquidambar europaea* A. BRAUN 1836 — HANTKE: 63 f., Taf. 8, Fig. 3—5, ?6, Taf. 9, Fig. 1. Schrotzburg.
- (v)¹. 1955 *Liquidambar europaea* A. BR. — BERGER:97, Abb. 104, 105. Laaerberg.
- 1955 *Liquidambar europaea* A. BR. — BERGER:77. Vösendorf.
- 1959 *Liquidambar europaea* A. BR. — ANDREANSZKY: 69 f., Abb. 26, 27. Bujak.
- v. 1959 *Liquidambar* cfr. *europaea* A. BR. — ANDREANSZKY: 71, Abb. 28. Erdöbenye.
- v. 1963 *Liquidambar europaea* A. BR. — JUNG:45, Abb. 23. Lerch.
- 1969 *Liquidambar europaea* AL. BRAUN — KNOBLOCH: 94 f., Taf. 44, Fig. 1, 3, 4—7, Taf. 45, Fig. 1, 6, Taf. 46, Fig. 1, 4, Taf. 59, Fig. 2. Moravska Nova Ves.
- 1972 *Liquidambar europaea* A. BR. — ZASTAWNIAK:42, Taf. 10, Fig. 10, 11, Taf. 26, Fig. 3, 3a. Domanski Wierch.
- 1979 *Liquidambar europaea* A. BRAUN 1836 — GIVULES-

CU:100, Taf. 35, Abb. 5. Chiuzaiba.

- 1980 *Liquidambar europaea* A. BR. — ZASTAWNIAK:64, Taf. 8, Fig. 14—16. Mlyny, Stawiany.
- 1983 *Liquidambar europaea* AL. BRAUN — UNGER: Taf. 3, Fig. 64, 65, 71, Taf. 5, Fig. 136, Taf. 7, Fig. 159, Taf. 12, Fig. 292, 294, Taf. 13, Fig. 305, 307, Taf. 14, Fig. 314/1, Taf. 16, Fig. 388/1, 2, Taf. 17, Fig. 394, Taf. 19, Fig. 448, Taf. 20, Fig. 457, Taf. 22, Fig. 522, 523/1, Taf. 23, Fig. 525, 526, Taf. 25, Fig. 579, Taf. 26, Aubenham.
- 1983 *Liquidambar pseudoprotensa* ANDREANSZKY — UNGER:Taf. 29, Fig. 2. Aubenham.
- 1986 *Liquidambar europaea* AL. BRAUN — KNOBLOCH: Taf. 5, Fig. 4, 5. Achldorf.
- v. 1986 *Liquidambar europaea* A. BRAUN — KOVAR:207 f., Schneegattern, Ebersbrunn.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus bis 60 mm lang, Lamina palmately lobed, drei- oder fünf-lappig, Spitzen der einzelnen Lappen attenuate oder acuminate, Mittellappen bis etwa 90 mm lang, Blattrand fein simple serrate, tooth apex rounded, glanduliferous, sinus acute, apical side straight, gegen tooth apex convex, basal side straight bis convex, $h = 0,1$ —0,8 mm, $ss = (0,4)1,2$ —4 (5) mm; Nervatur basal actinodromous, der Zahl der Blattlappen entsprechend entspringen 3 oder 5 Hauptnerven an der Blattbasis, die äußersten beiden entspringen vereinzelt auch subprabasal, alle Hauptnerven münden in die Blattspitzen, Nervatur der einzelnen Blattlappen semicraspedodromous, aus den Hauptnerven entspringen Sekundärnerven, die sich untereinander schlingenartig verbinden, feine aus den Sekundärnerven entspringende Nervillen, die untereinander unmittelbar vor dem Blattrand wiederum Schlingen bilden, versorgen die Blattrandzähne, die Nervatur höherer Ordnungen bildet ein polygonales Netz.

D i s k u s s i o n Die Blätter dieser Art sind in der überwiegenden Zahl neogener europäischer Floren vertreten. Sie besitzen ökologische Aussagekraft als Vertreter von Auwäldern (siehe Kap. Ökologische und klimatische Interpretation). Seltener dagegen sind *Liquidambar*-Fruchtreste in fossilen Blätter-Floren (siehe folgendes Kap.).

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1985/68/18—30, 427, 440; Schneegattern NHMW 1978/2018/1, 1978/2025/1, 43; Ebersbrunn NHMW 1982/52/35—40, ?67. Stegersbach UWP 2, 3.

Liquidambar sp. — Fructus

Taf. 2, Fig. 6

B e s c h r e i b u n g ein Fruchtstand ohne Stiel, kugelig, etwas flachgedrückt, ca. 20 mm im Durchmesser mit wabenförmiger Köcher-Struktur.

D i s k u s s i o n : Die beschriebene Fuktifikation stammt aus Großenreith. Während *Liquidambar europaea* von allen beschriebenen Lokalitäten bekannt ist, fehlen diese Blätter in Großenreith. Einzig diese Frucht belegt

¹) (v) Die Klammer um v für vidi bedeutet, daß nicht alle Abbildungsoriginale verglichen werden konnten.

das Vorhandensein von *Liquidambar* auch an dieser Lokalität. GREGOR (1982) bildet auf Taf. 3, Fig. 5 eine derartige abgerollte Frucht ab.

B e l e g : Großenreith BSPG 1978 IX 3.

PLATANACEAE

Platanus leucophylla (UNGER 1850)

KNOBLOCH 1971

Taf. 3, Fig. 1–6

- 1850 *Populus leucophylla* UNG. – UNGER:417. Freiberg (Stmk.).
- 1851 *Cissus platanifolia* ETTINGSH. – ETTINGSHAUSEN: 20, Taf. 4, Fig. 1. Laaerberg.
- 1952 *Platanus aceroides* GÖPP. – BERGER:101, Abb. 86, 87, ?88. Vösendorf.
- 1954 *Platanus aceroides* GOEPPERT 1855 sensu HEER – HANTKE:64, Taf. 9, Fig. 3, 4, 5. Schrotzburg.
- (v). 1955 *Platanus aceroides* GÖPP. – BERGER:98, Abb. 107–117. Laaerberg.
- v? 1955 *Quercus platania* HEER – BERGER:92, Abb. 68. Laaerberg.
- ? 1955 *Quercus* sp. cf. *wislizeni* D.C. – BERGER:92, Abb. 69. Laaerberg.
- 1963 *Platanus aceroides* GOEPP. – JUNG:140, Taf. 37, Fig. 48. Massenhäuser.
- 1968 *Platanus aceroides* GÖPP. – JUNG:46. Lerch.
- 1969 *Platanus platanifolia* (ETTINGSHAUSEN, 1851) KNOBLOCH, 1964 – KNOBLOCH:97 ff., Abb. 219–236, Taf. 46, Fig. 2, Taf. 47, Fig. 1–8, Taf. 48, Fig. 1–5, Taf. 49, Fig. 1–5; ?Taf. 53, Fig. 10: Taf. 72, Fig. 6, Taf. 74, Fig. 2, Taf. 75, Fig. 7. Moravska Nova Ves.
- 1972 *Platanus platanifolia* (ETT.) KNOBL. – ZASTAWNIAK:44, Taf. 12, Fig. 4, 5, Taf. 27, Fig. 1, 1a. Domanski Wierch.
- 1980 *Platanus leucophylla* (UNG.) KNOBL.: – ZASTAWNIAK:66, Taf. 3, Fig. 7, Fig. 9/1–4, Fig. 10/1. Stawiany.
- 1983 *Platanus platanifolia* (ETT.) KNOBLOCH – UNGER: Taf. 2, Fig. 24, 38, ?44, 50, Taf. 5, Fig. 110/2, Taf. 6, Fig. 142, 147, Taf. 7, Fig. 161, 168, Taf. 10, Fig. 226, Taf. 14, Fig. 317, 318/1, Taf. 16, Fig. 361, Taf. 19, Fig. 447, Taf. 20, Fig. 463, 465, 477, Taf. 21, Fig. 515, Taf. 22, Fig. 516, Taf. 23, Fig. 547, 548, Taf. 25, Fig. 576, 581, Taf. 29, Fig. 1. Aubenham.
- 1983 *Platanus leucophylla* (UNG.) KNOBLOCH – UNGER: Taf. 13, Fig. 308, 311, Taf. 14, Fig. 313, 315, Taf. 25, Fig. 583, 584. Aubenham.
- 1983 *Platanus* sp. – UNGER: Taf. 4, Fig. 98, Taf. 6, Fig. 141/1, Taf. 27. Aubenham.
- 1986 ? *Platanus leucophylla* (UNGER) KNOBLOCH – KNOBLOCH: 18, Taf. 12, Fig. 15. Achldorf.
- 1986 *Platanus leucophylla* (ETTINGSHAUSEN) KNOBLOCH KOVAR:207 f. Schneegattern, Lohnsburg, Großenreith, Ebersbrunn.
- 1986 a *Platanus leucophylla* (UNGER) KNOBLOCH – KNOBLOCH & VELITZELOS:6, Taf. 1, Fig. 7. Likudi.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus gerade, kräftig, stets nur unvollständig erhalten, bis 40 mm lang, Lamina palmately lobed, überwiegend dreilappig, seltener fünf- oder einlappig, Mittellappen bis 110 mm lang, länger als die Seitenlappen; Spitzen der einzelnen Blattlappen attenuate-acuminate, Blattbasis obtuse-lobate und erst unmittelbar um den Blattstiel acute, cuneate oder decurrent; Blattrand simple serrate, Blattrandzähne hakenförmig, tooth apex acute (selten etwas rounded), sinus rounded, apical side concave (seltener straight), basal side convex (seltener straight), h = 1–3(5) mm, ss = 3–15 mm; Nervatur palinactinodromous, Winkel zwischen den Hauptnerven (30)35°:45°(55), die aus den Hauptnerven entspringenden Nerven durchlaufen die einzelnen Blattlappen und münden in die Blattrandzähne, Nervatur höherer Ordnungen nur mäßig erhalten.

D i s k u s s i o n *P. leucophylla*, eine in den meisten mittel- bis obermiozänen Floren Mitteleuropas auftretende Art, ist nun auch durch den Nachweis in Schneegattern, Lohnsburg, Großenreith und Ebersbrunn im österreichischen Anteil der Molassezone hinreichend belegt. Ähnlich wie *Liquidambar europaea* besitzt *P. leucophylla* Bedeutung für die ökologische Interpretation fossiler Floren als wesentliche Art fossiler Auwälder.

B e l e g e Schneegattern NHMW 1978/2018/2, ?3, 4, 5; 1978/2025/2, 3a, b, 4, 6–8, 48; Lohnsburg NHMW 1982/84/8, 9a, b; 1985/68/218–230, 232, 233, 433; Großenreith NHMW 1980/15/0, 4–8, ?9, 10, 11, BSPG 1978 IX 6, 11, 13, 25, 39. Ebersbrunn NHMW 1982/52/?43.

FAGACEAE

Fagus haidingeri KOVATS 1856

emend. KNOBLOCH 1969

Taf. 2, Fig. 11–17, Taf. 4, Fig. 3, 4

- *v. 1851 *Fagus castaneaeifolia* UNG. ETTINGSHAUSEN: 13, Taf. 1, Fig. 21–23, Laaerberg, Arsenal.
- 1856 *Fagus Haidingeri* KOV. – KOVATS:24 f., Taf. 4, Fig. 6, 7. Erdöbenye.
- 1884 *Fagus pliocenica* – SAPORTA: 88 ff., Taf. 6, Fig. 1–6. Cinerites du Cantal.
- (v). 1952 *Fagus pliocenica* SAP. BERGER: 89, Abb. 33–35. Vösendorf.
- v. 1955 *Castanea atavia* UNG. – BERGER:91 f., Abb. 67. Laaerberg.
- (v). 1955 *Fagus pliocenica* SAP. – BERGER:91, Abb. 56–60. Laaerberg.
- 1957 *Fagus attenuata* GÖPP. BERGER:19 f., Taf. 3, Fig. 63–65. Gabbro.
- 1959 *Fagus aperta* ANDREANSZKY n. sp. ANDREANSZKY:95, Abb. 79, Taf. 25, Fig. 5. Balaton.
- 1959 *Fagus oblonga* ANDREANSZKY n. sp. – ANDREANSZKY:95 f., Taf. 25, Fig. 6. Saly.
- v ? 1959 *Fagus angusta* ANDREANSZKY n. sp. ANDREANSZKY:97 f., Abb. 83, Taf. 26, Fig. 3. Mikofalva.
- 1959 *Fagus palaeojaponica* ANDREANSZKY n. sp. – ANDREANSZKY:96, Taf. 25, Fig. 4. Balaton.

- ? 1959 *Fagus* cfr. *grandifolia* ANDREANSZKY n. sp. – ANDREANSZKY:96 f., Abb. 81, Taf. 5, Fig. 3, Taf. 26, Fig. 1, 2. Balaton.
- v. 1959 *Fagus haidingeri* KOV. – ANDREANSZKY:97. Erdöbénye.
- ? 1959 *Quercus crebrinervia* ANDREANSZKY n. sp. – ANDREANSZKY:103, Abb. 88. Balaton.
- 1962 *Fagus attenuata* GOEPP. – GIVULESCU:141. Valea Neagra.
- 1962 *Fagus pliocenica* SAP. – KNOBLOCH:358, Taf. 54, Fig. 4. Moravska Nova Ves.
- 1969 *Fagus haidingeri* KOVATS, 1856 sensu novo – KNOBLOCH:79 ff., Abb. 184–196, 198, 199, Taf. 36, Fig. 2–4, 8–6, 10, 11, Taf. 37, Fig. 1–11, Taf. 38, Fig. 2–11, non Abb. 197, non Taf. 36, Fig. 5. Moravska Nova Ves.
- 1969 *Fagus attenuata* GOEPPERT – GIVULESCU & GHIURCA:33 f., Taf. 7, 9–12, Taf. 8, Fig. 4, 6, 7, Taf. 9, Fig. 1, 2, Taf. 12, Fig. 9. Chiuzbaia.
- 1969 *Quercus* cf. *glaucofolia* ANDREANSZKY – GIVULESCU & GHIURCA:35, Taf. 9, Fig. 7. Chiuzbaia.
- 1969 *Quercus* cf. *ilex* LINNE – GIVULESCU & GHIURCA:38, Taf. 17, Fig. 13, a, b. Chiuzbaia.
- 1972 *Fagus haidingeri* KOV. sensu KNOBLOCH – ZASTAWNIAK:23 f., Taf. 4, Fig. 3–7, Taf. 5, Fig. 1–6, Taf. 17, Fig. 5, 6, Taf. 18, Fig. 1–5. Domanski Wierch.
- 1978 *Fagus haidingeri* KOVATS sensu KNOBLOCH – KNOBLOCH:162, Taf. 34, Fig. 6, 7. Neusiedl/See.
- 1979 *Fagus attenuata* GOEPPERT 1855 – GIVULESCU:85, Taf. 12, Fig. 1–3, 5, 8, 9, 10, Taf. 23, Fig. 6, Taf. 42, Fig. 12–18, Taf. 43, Fig. 6–9, non Taf. 12, Fig. 4, 6, 7, non Taf. 43, Fig. 10, 11. Chiuzbaia.
- non 1983 *Fagus haidingeri* KOVATS – UNGER:52, Taf. 1, Fig. 8, Taf. 3, Fig. 67, Taf. 4, Fig. 93, 96, Taf. 5, Fig. 108, 110/1, 123, Taf. 6, Fig. 156/1, 2, Taf. 9, Fig. 192, 197, Taf. 10, Fig. 228/1, 2, 236, Taf. 11, Fig. 260, 263, 264, Taf. 12, Fig. 268, 274, 276, 277, 281, Taf. 14, Fig. 339, Taf. 15, Fig. 343, Taf. 16, Fig. 368, 369, Taf. 17, Fig. 398/1, Taf. 18, Fig. 408/3, Taf. 19, Fig. 437, ?441, 442, Taf. 21, Fig. 488/1, 2, 491, 493/1, 500, 508, Taf. 23, Fig. ?529, ?530, 531, Taf. 24, Fig. 568, 569, 572, Taf. 25, Fig. 589. Aubenham.
- (v.) 1984 *Fagus haidingeri* KOVATS sensu KNOBLOCH – ZETTER: 245 ff., Abb. 10, 11, ?12, 13, 14, 15/1, ?2, 3, 4, Taf. 11, Fig. 5–8, Taf. 12, Taf. 13, Fig. 1–10, ?11. Laaerberg, Arsenal, Guntramsdorf, Vösendorf, Stegersbach, Oberschützen, Lohnsburg (= Großenreith).
- 1986 *Fagus haidingeri* KOVATS emend. KNOBLOCH – KOVAR:207 f. Schneegattern, Großenreith, Lohnsburg.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus 5–8 mm lang, schlank, gerade oder etwas gebogen, an der Basis schwach verbreitert; Lamina meist ovate, seltener elliptic, $l = 30\text{--}120$ mm, durchschnittlich 68 mm, $b = 14\text{--}52$ mm, durchschnittlich 29 mm, Verhältnis $l/b = 1,8\text{--}3,2$, durchschnittlich 2,4; Blattbasis obtuse oder rounded, selten acute, Blattspitze attenuate oder acuminate, Blattrand simple serrate, vereinzelt Auftreten von Zähnen zweiter Ordnung, Blattrand zwischen zwei Zähnen erster Ord-

nung etwas geschwungen, tooth apex acute seltener rounded, sinus rounded seltener acute, apical side meist straight seltener convex oder concave, basal side straight oder concave seltener convex, h bis max. 1,3 mm, ss bis 12 mm innerhalb eines Blattes nur wenig variabel, gegen die Blattspitze aber abnehmend; Nervatur simple craspedodromous mit Übergang zu semicraspedodromous, Mittelnerf schlank, gerade oder etwas gewellt, wobei die Sekundärnerven an den Scheitelpunkten der Wellung entspringen; ca. 12–15 Sekundärnerven (an einem kleinen Blatt 9) entspringen in Abständen bis 10 mm zu beiden Seiten des Mittelnerfs, innerhalb eines Blattes sind die Abstände annähernd konstant nur an der Blattspitze nehmen sie kontinuierlich ab; die Sekundärnerven verlaufen untereinander parallel, schwach divergierend und gerade gegen den Blattrand, wo sie in die Zahnspitzen der Blattrandzähnung münden; im Übergang zu semicraspedodromous Nervatur kann ein Ast des sich teilenden Sekundärnervs in einen Blattrandzahn erster Ordnung münden, der andere zieht, sich zunehmend verästelnd gegen den nächst höheren Sekundärnerv, mit dem er sich schließlich verbindet, bei Ausbildung von Nebenzähnen (Zähnen zweiter Ordnung) entsendet der Sekundärnerv eine Nerville gegen die Blattbasis, die in den Nebenzahn mündet; die Tertiärnerven entspringen unter einem Winkel von 90° aus den Sekundärnerven und verbinden diese in gebogenem Verlauf, gegenüber den Nerven höherer Ordnungen, die ein polygonales, feinretikulantes Netz bilden, tritt die Tertiärnervatur nur wenig hervor.

D i s k u s s i o n An dem umfangreichen Fossilmaterial treten neben der charakteristischen einfachen Blattrandzähnung an einigen Blättern vereinzelt Nebenzähne auf (Taf. 2, Fig. 13). Dieses Phänomen wurde von GIVULESCU (1979:85) auf Grund der in Chiuzbaia häufig vorkommenden abnormen Blätter, ausführlich behandelt. GIVULESCU's Darstellung des Blattrandes (Taf. 43, Fig. 7) mit Haupt- und Nebenzähnen sowie die Versorgung eines Nebenzahnes durch eine aus dem Sekundärnerv gegen die Blattbasis abzweigende Nerville stimmt mit den Verhältnissen, die u. a. an je einem Blatt aus Lohnsburg (Taf. 2, Fig. 12) und Schneegattern (Taf. 2, Fig. 14) zu beobachten sind, gänzlich überein. Doch vertreten GIVULESCU & GHIURCA (1969:33 f.) und GIVULESCU (1979:85) die Auffassung, daß es sich bei den Funden aus Chiuzbaia um *F. attenuata* handelt (vgl. Synonymie).

Die Ausbildung von Nebenzähnen, die durch feine aus den Sekundärnerven abzweigende Nervillen versorgt werden, sind auch am Holotypus zu *F. palaeojaponica* aus Balaton (ANDREANSZKY:96, Taf. 24, Fig. 4 Museum Eger, Ungarn) zu beobachten. Diese Art ist nach Überprüfung des Originals als der Morphologie zufolge *F. haidingeri* synonym zu betrachten (vgl. Synonymie).

Rezentvergleiche ergaben, daß auch bei *F. grandifolia* und *F. sinensis* gelegentlich Sekundärzähnen ausgebildet sind (Taf. 4, Fig. 1, 2). ZETTER (1984:Taf. 3, Fig. 4, Taf. 13, Fig. 2) bildet zwar einen solchen Blattrand von *F. longipetiolata* und *F. haidingeri* ab, nimmt aber zu dessen außergewöhnlicher Ausbildung keine Stellung.

Neben dem deutlich simple craspedodromous Nervatur-Typ tritt bei *F. haidingeri* vereinzelt auch der Übergang zum semicraspedodromous Typ auf. In diesen Fällen mündet eine feine vom Sekundärnerv gegen die Blatt-

basis entsandte Nerville in jeden Blattrandzahn. Die Sekundärnerven hingegen ziehen bogenläufig, sich zunehmend verästelnd, zum jeweils nächst höher gelegenen Sekundärnerv, mit dem sie sich schließlich verbinden (vgl. auch ZETTER 1984:255). Bei *F. longipetiolata* kann ebenfalls sowohl der craspedodromous als auch der semicraspedodromous Nervatur-Typ beobachtet werden. ZETTER (1984:222 f.) beschreibt zwar den semicraspedodromous Typ für *F. longipetiolata*, nennt aber für diese Art im Widerspruch dazu nur den craspedodromous Typ. HUMMEL (1983:27 f.) bemerkt, daß der Verlauf der Sekundärnerven in Blattrandnähe von dessen Ausbildung (serrate-entire) abhängig und damit von eingeschränkter Bedeutung ist.

Die Frage der Zahl der Arten von *Fagus* (*F. haidingeri* – *F. attenuata*) im Obermiozän Europas und wie sie gegeneinander abzugrenzen sind, ist trotz zahlreicher Untersuchungen (z.B. KNOBLOCH 1969:79 ff., HUMMEL 1983:22 ff.) noch immer unklar. Diese Problematik veranlaßte zu biometrischen Messungen, durchgeführt gemeinsam mit B. MELLER (Mainz), die detailliert an anderer Stelle publiziert werden sollen. Es kann jedoch soweit vorgegriffen werden, daß eine Beziehung zwischen Blattlänge und dem Abstand der größten Blattbreite zur Blattbasis besteht. Danach besitzen die rezenten Arten *F. longipetiolata* und *F. lucida* als konstantes Merkmal deutlich ovate Blätter, hingegen *F. grandifolia* und *F. engleriana* elliptische Blätter, während *F. orientalis* und *F. silvatica* durch elliptische bis obovate Lamina gekennzeichnet sind. Entsprechende Messungen an *Fagus*-Blättern aus Lohnsburg und Großenreith ergaben, daß deren Blattform jener von *F. longipetiolata* und *F. lucida* gleicht. Würde sich *F. attenuata* aus Sosnica in diesem Merkmal von *F. haidingeri* unterscheiden, wäre dies ein Hinweis auf die Existenz zweier *Fagus*-Arten im europäischen Miozän. Diese Bewertung ist allerdings an die Kenntnis umfangreichen *Fagus*-Materials von Sosnica gebunden. Diese Blätter sind jedoch dort sehr selten (mündl. Mitt. H. WALTHER).

B e l e g e : Schneegattern NHMW 1978/2025/41; Lohnsburg NHMW 1982/84/9, 27–46, 1985/68/2, 71, 72, 74, 76–80, 82–89, 91, 92, 95–201, 206, 242, 324, 427. Großenreith NHMW 1980/15/26, 54–91, BSPG 1978 IX 10, 44, 79.

***Fagus* sp. – Fructus**
Taf. 2, Fig. 9, 10

B e s c h r e i b u n g Abdrücke zweier Nüsse, zwischen 10 und 15 mm lang und ca. 6 mm breit.

D i s k u s s i o n Die an den Fundstellen Großenreith und Lohnsburg gefundenen Nüsse sind wahrscheinlich jener Rotbuchenart zuzuordnen, deren Blätter als *Fagus haidingeri* bekannt sind. *Fagus*-Kupulen von Großenreith befinden sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München.

B e l e g e : Großenreith NHMW 1980/15/92; Lohnsburg NHMW 1985/68/306.

***Fagus* sp. – Cupulae**
Taf. 2, Fig. 7, 8

B e s c h r e i b u n g Kupulen als Abdrücke erhalten, Oberfläche mit Borsten strukturiert, gestielt, Petiolus bis ca. 15 mm lang, gerade bis gebogen, Fruchtbecher 10–14 mm hoch und 8–10 mm breit.

D i s k u s s i o n : Die vorliegenden Kupulen sind einwandfrei als solche von *Fagus* zu identifizieren. Sie sind wie die beschriebenen Nüsse als konspezifisch mit den Blättern *F. haidingeri* zu betrachten. Da jedoch alle Organe isoliert und nicht im Verband vorliegen, werden sie auch getrennt beschrieben.

B e l e g : Großenreith BSPG 1978 IX 1, 20, 26, 27, 38.

***Quercus pseudocastanea* GÖPPERT 1852**
Taf. 4, Fig. 5–10, Taf. 9, Fig. 4

- 1852 *Quercus Pseudo-Castanea* GÖPP. – GÖPPERT: 74, Taf. 35, Fig. 1, 2. Maltzsch (Schlesien).
- ? 1856 *Quercus pseudorobur* KOV. – KOVATS: 23, Taf. 2, Fig. 9. Erdöbenye.
- 1859 *Quercus Cardanii* MASSAL. – MASSALONGO & SCARABELLI: 182, Taf. 22/23, Fig. 2, 4. Senigallia.
- 1859 *Quercus Cardanii* var. *latifolia* MASSAL. – MASSALONGO & SCARABELLI: 183, Taf. 22/23, Fig. 13, Taf. 42, Fig. 13. Senigallia.
- 1859 *Quercus pseudocastanea* GÖPP. – MASSALONGO & SCARABELLI: 177, Taf. 22/23, Fig. 6. Senigallia.
- 1859 *Quercus etymodrys* UNG. – MASSALONGO & SCARABELLI: 178, Taf. 22/23, Fig. 3, 5, 7, 10–12, 14, Taf. 31, Fig. 5, Taf. 42, Fig. 12. Senigallia.
- 1859 *Quercus senogalliensis* MASSAL. MASSALONGO & SCARABELLI: 184, Taf. 22/23, Fig. 9. Senigallia.
- 1896 *Quercus etymodrys* UNG. – SORDELLI: 129, Taf. 22, Fig. 11–15. Montescano.
- 1952 *Quercus parlatorii* GAUD. – BERGER: 91, Abb. 44. Vösendorf.
- 1952 *Quercus pseudocastanea* GÖPP. – BERGER: 92, Abb. 45, 46. Vösendorf.
- 1955 *Quercus parlatorii* GAUD. – BERGER: 75, Abb. 8. Vösendorf.
- 1957 *Quercus wenningeri* n. sp. – BERGER: 23 ff., Taf. 4, Fig. 75–77, Taf. 5, Fig. 78–91. Gabbro.
- 1957 *Quercus cardanii* MASSALONGO – BERGER: 26 ff., Taf. 6, Fig. 92–101, Taf. 7, Fig. 102–110, Taf. 8, Fig. 111–117. Gabbro.
- ? 1957 *Quercus* sp. (cf. *polycarpa* SCHUR vel. *syspirensis* KOCH) – BERGER: 28, Taf. 8, Fig. 118–122. Gabbro.
- 1957 *Quercus etymodrys* UNGER – BERGER: 28 f., Taf. 9, Fig. 123–133. Gabbro.
- 1957 *Quercus parlatorii* GAUDIN – BERGER: 29 f., Taf. 10, Fig. 134–140. Gabbro.
- 1957 *Quercus pseudocastanea* GÖPPERT – BERGER: 30, Taf. 10, Fig. 141–144. Gabbro.
- 1957 *Quercus tongiorgii* n. sp. – BERGER: 31, Taf. 11, Fig. 149–152. Gabbro.
- 1959 *Quercus* cfr. *castaneaefolia* C. A. MEY. – ANDREANSZKY: 107, Abb. 95, Taf. 28, Fig. 3. Balaton.

- 1959 *Quercus equitoriani* ANDREANSZKY, n. sp. – ANDREANSZKY:108, Abb. 97, Taf. 28, Fig. 5–7. Balaton.
- 1959 *Quercus boissieri* REUT. – ANDREANSZKY:108 f., Taf. 28, Fig. 8. Balaton.
- 1959 *Quercus* cfr. *cerris* L. – ANDREANSZKY:109 f., Taf. 29, Fig. 5, 6. Balaton.
- 1959 *Quercus palaeomontana* ANDREANSZKY, n. sp. – ANDREANSZKY:112 f., Abb. 107. Balaton.
- 1959 *Quercus* cfr. *muehlenbergii* ENGELM. – ANDREANSZKY:115, Taf. 30, Fig. 4, 5. Balaton.
- 1959 *Quercus* cfr. *dschorochensis* K. KOCH. – ANDREANSZKY:109, Abb. 98, Taf. 28, Fig. 9, Taf. 29, Fig. 4. Balaton.
- 1959 *Quercus salyensis* ANDREANSZKY, n. sp. – ANDREANSZKY:107, Abb. 96, Taf. 31, Fig. 1. Saly.
- 1959 *Quercus rhyolitica* ANDREANSZKY, n. sp. – ANDREANSZKY:110 f., Abb. 100, Taf. 30, Fig. 1. Balaton.
- 1959 *Quercus* cfr. *hispanica* RER. – ANDREANSZKY:110, Abb. 101–104, Taf. 30, Fig. 3, Taf. 31, Fig. 2, 4. Balaton.
- 1959 *Quercus* cfr. *canariensis* WILLD. – ANDREANSZKY:112, Abb. 105. Balaton.
- 1969 *Quercus pseudorobur* KOV. – GIVULESCU:142. Valea Neagra.
- 1969 *Quercus pseudocastanea* GOEPPERT, 1852 – KNOBLOCH:87, Taf. 40, Fig. 3, 4. Moravska Nova Ves.
- 1969 *Quercus* cf. *castaneaeifolia* C.A. MEYER – GIVULESCU & GHIURCA:36, Taf. 10, Fig. 5, 7. Chiuzbaia.
- 1969 *Quercus macrantheroides* ANDREANSZKY – GIVULESCU & GHIURCA:36, Taf. 11, Fig. 4, 6, Taf. 12, Fig. 1. Chiuzbaia.
- 1969 *Quercus* cf. *cerris* LINNE – GIVULESCU & GHIURCA:37, Taf. 12, Fig. 3, 6. Chiuzbaia.
- 1969 *Quercus kovatsi* E. KOVACS (aff. *Q. hispanica* REROLLE p.p.) – GIVULESCU & GHIURCA:38 f., Taf. 9, Fig. 10, Taf. 10, Fig. 6, Taf. 12, Fig. 5. Chiuzbaia.
- 1969 *Quercus* cf. *mongolica* FISCHER et TURCZANINOV var. *grosse-serrata* (BL.) RHD. & WILS. – GIVULESCU & GHIURCA:39, Taf. 10, Fig. 4. Chiuzbaia.
- 1969 *Quercus* sp. – GIVULESCU & GHIURCA:40, Taf. 11, Fig. 8, Taf. 12, Fig. 2, 4, 7. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus* sp. ex gr. *Q. castaneaeifolia* C.A. MEYER 1831 – GIVULESCU:86, Taf. 16, Fig. 3, 4, Taf. 28, Fig. 3, Taf. 33, Fig. 5. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus* sp. ex gr. *Q. cerris* LINNE 1753 – GIVULESCU:86 f., Taf. 15, Fig. 3, Taf. 18, Fig. 4, Taf. 21, Fig. 1, 2. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus* sp. ex gr. *Q. macranthera* FISCHER & MEYER 1838 – GIVULESCU:87, Taf. 22, Fig. 4. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus macrantheroides* ANDREANSZKY 1959 – GIVULESCU:87 f., Taf. 15, Fig. 1, Taf. 20, Fig. 1. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus* cf. *kodorika* KOLAKOVSKI 1964 – GIVULESCU:88, Taf. 17, Fig. 1, 2, Taf. 26, Fig. 3. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus baikovskiae* n. sp. – GIVULESCU:88, Taf. 14, Fig. 2. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus* cf. *rhyolitica* ANDREANSZKY 1959 – GIVULESCU:88, Taf. 16, Fig. 1. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus kovatsi* E. KOVACS 1962 – GIVULESCU:88 f., Taf. 14, Fig. 4–6, Taf. 22, Fig. 3. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus* sp. ex gr. *Q. muehlenbergii* ENGELMANN 1877 – GIVULESCU:89, Taf. 16, Fig. 2, Taf. 17, Fig. 3, 5, Taf. 20, Fig. 2, Taf. 22, Fig. 1. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus praepinus* n. sp. – GIVULESCU:89, Taf. 15, Fig. 2. Chiuzbaia.
- 1979 *Qu.* sp. ex gr. *Q. crispula* BLUME 1850 – GIVULESCU:89 f., Taf. 8, Fig. 1, Taf. 15, Fig. 4, Taf. 16, Fig. 5, Taf. 17, Fig. 4, Taf. 18, Fig. 1–3, 5, Taf. 22, Fig. 2, ?Taf. 23, Fig. 7. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus irregularis* n. sp. – GIVULESCU:90, Taf. 16, Fig. 6, 7. Chiuzbaia.
- 1979 *Quercus* cf. *grandidentata* UNGER 1849 – GIVULESCU:90, Taf. 14, Abb. 3. Chiuzbaia.
- 1980 *Quercus pseudorobur* KOV. – ZASTAWNIAK:51, Taf. 5, Fig. 12, 13. Mlyny.
- non 1983 *Quercus pseudocastanea* GOEPP. – UNGER:52, Taf. 1, Fig. 14, Taf. 2, Fig. 22, 42, 48, Taf. 3, Fig. 52, 58–60, 66, 72, 73, Taf. 4, Fig. 79, 83, 84, 86, 97, 99, 100, Taf. 5, Fig. 106, 111/1, 129, 138, Taf. 6, Fig. 139, 143, 146, 148, 149, Taf. 8, Fig. 180–183/1, 184–186, Taf. 9, Fig. 194, 211, 212/1, 214/1–218/1, Taf. 10, Fig. 221/1, 223, 230, 234, 240–247, Taf. 11, Fig. 262, Taf. 12, Fig. 279, Taf. 13, Fig. 296, 302, 304/2, Taf. 15, Fig. 350–352, 354, Taf. 16, Fig. 355–360, Taf. 18, Fig. 408/2, Taf. 20, Fig. 458/1, 2, Taf. 21, Fig. 482–487, Taf. 24, Fig. 549/1, 550–556, 562–565, 567, Taf. 25, Fig. 582/2, 591–593, Taf. 28, Fig. 1. Aubenham.
- 1986 *Quercus pseudocastanea* GÖPPERT – KNOBLOCH:23, Taf. 5, Fig. 1, 12, Taf. 6, Fig. 6, 7, Taf. 7, Fig. 3, Taf. 18, Fig. 5, 6, Taf. 20, Fig. 4/8. Achldorf.
- 1986 *Quercus pseudocastanea* GÖPPERT – VELITZELOS & KNOBLOCH:24, Taf. 11, Fig. 2, 4, 7. Skoura.
- 1986 *Quercus roburoides* GAUDIN – VELITZELOS & KNOBLOCH:24, Taf. 10, Fig. 10, Taf. 11, Fig. 1, 3, 6, 8. Skoura.
- 1986b *Quercus pseudocastanea* GÖPPERT – KNOBLOCH & VELITZELOS:30, Taf. 15, Fig. 1, 2. Prosilion.

B e s c h r e i b u n g Petiolus nur selten erhalten, bis 19 mm lang, gerade, gegen die Basis verbreitert, Lamina narrow oblong bis obovate, Länge stets unvollständig, Fragment des kleinsten Blattes 40 mm lang (vollständig ca. 50 mm lang), größtes Blatt unvollständig 130 mm (bei Rekonstruktion der Blattlänge mind. 160 mm errechnet), $b = 13\text{--}52$ mm, Verhältnis $l/b = (2, 7)3\text{--}4$ (nach Rekonstruktion der Blattlänge ermittelt), Blattbasis acute, obtuse, cordate, häufig asymmetrisch, sehr variabel, Blattspitze von nur zwei Blättern erhalten, attenuate, äußerste Spitze abgerundet, Blattrand simple serrate, tooth apex meist acute, seltener rounded, apical side etwas concave (straight), basal side convex, $ss = 3,5\text{--}17,5$ mm, $h = 1\text{--}6$ mm; Nervatur simple craspedodromous, Mittelnerv gerade oder wenig gebogen, die Sekundärnerven entspringen in Abständen von bis zu 15 mm und münden in die Zahnspitzen des Blattrandes, die Tertiärnerven treten unter annähernd rechtem Winkel aus den Sekundärnerven aus, etwa in der Mitte des Bereiches zwischen zwei benachbarten Sekundärnerven verbinden

sich die Tertiärnerven (oder deren Gabeläste) miteinander.

D i s k u s s i o n Die charakteristischen Merkmale dieser Eichenblätter sind:

1. die schmal oblong bis obovate Blattform,
2. die einfachen Blattrandzähne mit zwar acute tooth apex, die aber nicht *Castanea*-stachelspitzig sind,
3. die verhältnismäßig geringe Zahl der Blattrandzähne steht mit dem weiten Abstand (bis 15 mm) zwischen den Sekundärnerven, die in die Zahnspitzen münden, in unmittelbarem Zusammenhang.

Die bekannterweise große Variation im Bereich der Blattmorphologie innerhalb rezenter Eichen-Arten, rechtfertigt, alle unter „Belege“ angeführten Fossilreste in einer Morphospecies zusammenzufassen.

Die Problematik artlicher Differenzierung von *Quercus*-Blättern innerhalb einer fossilen Flora sowie zwischen verschiedenen Fossilvorkommen spiegelt einerseits der Vergleich der vorliegenden Synonymie mit jener von KNOBLOCH (1969: 87 f.), andererseits die unglaubliche Artenvielfalt wieder, die z. B. von Balaton (ANDREANSZKY 1959: 250, 29 *Quercus*-Arten) oder Chiuzbaia (GIVULESCU & GHIURCA 1969: 35 ff., GIVULESCU 1979: 86 ff., 127, 25 Arten) häufig auf der Basis eines oder weniger Blätter beschrieben wurde. Nach den Ausführungen BERGER's (1957: 24), wonach in Gabbro wegen der Schwierigkeit der Bestimmung von *Quercus*-Blättern „systematisch weitgefaßte“ und „nicht scharf gegeneinander abgrenzbare Formenkreise“ unterschieden werden, erscheint die Zweckmäßigkeit der Anwendung verschiedener Arten auf diese fraglich.

Aus den dargelegten Verhältnissen entspringt das Problem, eine kritische Synonymie ausschließlich nach ihrer Großmorphologie erfassbarer Eichenblätter zu erstellen. Die oben angeführte Synonymie sollte daher zur Erfassung einer reinen Morphospecies beitragen.

Die oft beschriebene Artenvielfalt von *Quercus* täuscht auch darüber hinweg, daß *Quercus*-Reste wie die vorliegenden nur an sechs der ca. 20 vergleichsweise einbezogenen obermiozänen Floren mit mehreren Exemplaren bekannt sind (Domanski Wierch, Balaton, Vösendorf, Montescano, Gabbro, Chiuzbaia). Aus Moravska Nova Ves, Erdöbenye und Saly ist jeweils nur ein Blatt beschrieben. Die Variationsbreite der in der Synonymie zitierten Eichenarten aus Gabbro und Chiuzbaia ist insgesamt größer als jene der Lohnsburger Reste. So tritt z. B. in Gabbro vereinzelt doppelte Blattrandzählung auf (BERGER 1957: Taf. 7, Fig. 108). Ursache dafür mag die geringe Zahl der bekannten Eichenblätter (16) aus Lohnsburg gegenüber dem umfangreichen Material aus Gabbro und Chiuzbaia sein.

Bei den in der Literatur zum Vergleich angeführten rezenten Arten *Qu. muehlenbergii* ENGELM. (= *Qu. castanea* WILLD.), *Qu. prinus* L. (GÖPPERT 1852: 275) und *Qu. castaneifolia* C. A. MEYER (BERGER 1952) wurde keine weitgehende Übereinstimmung der Blattmorphologie mit jener der Fossilfunde festgestellt. *Qu. muehlenbergii* besitzt häufig *Castanea*-ähnliche Zähne, bei *Qu. castaneifolia* fehlt die typische leicht obovate Blattform, die die Fossilfunde häufig auszeichnet. Weitere vergleichsweise untersuchte Arten, die jedoch ebenfalls keine zufriedenstellende Übereinstimmung der

Merkmalskombination zu den Fossilfunden besitzen, sind: *Qu. bicolor* WILLD., *Qu. dentata* THUNB., *Qu. macranthera* FISCH. & MEY.

B e l e g e Großenreith BSPG 1978 IX 5, 7, 9, 17, 41, 42, 46;
Lohnsburg NHMW 1985/68/122, 234–248.

***Quercus kubinyi* (KOVATS 1851 ex ETTINGS-
HAUSEN 1852) BERGER 1952**
Taf. 5, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 7, 8

1851 *Castanea kubinyi* KOV. KOVATS: 178. Erdöbenye. Nomen nudum.

1852 *Castanea kubinyi* KOV. – ETTINGSHAUSEN: 6, Taf. 1, Fig. 12. Heiligenkreuz.

v. 1986 *Quercus* vel *Castanea* sp. – KOVAR: 208. Ebersbrunn.

B e s c h r e i b u n g Blatt NHMW 1982/52/10; Petiolus 18 mm lang, gerade, unvollständig, Lamina oblong, l = 162 mm (an der Spitze fehlen noch ca. 10 mm), b = 60 mm; Blattbasis obtuse, Blattspitze unvollständig ?acute oder acuminate; Blattrand simple serrate, tooth apex acute, sinus rounded, apical side concave, basal side straight bis convex oder acuminate, ss = 7,5–15 mm, h = 1,5–3,5 mm; Nervatur craspedodromous, Mittelnerv gerade, Sekundärnerven in Abständen von 9–15 mm entspringend, verlaufen gerade oder untereinander parallel gegen den Blattrand und münden in die Zahnspitzen, Tertiärnerven entspringen in rechtem Winkel aus den Sekundärnerven und verbinden diese untereinander.

Blätter NHMW 1982/52/55–58, 60, 62–64; Petiolus 10–15 mm lang, stets unvollständig, Lamina oblong, l = 50–100 mm, immer unvollständig, geschätzte Gesamtlänge 90–120 mm, b = ca. 27–50 mm, Blattrand simple serrate, schlecht erhalten, tooth apex acute, sinus rounded, apical side straight oder concave, basal side straight, manchmal acuminate, ss = 5–11 mm, h = 0,8–4 mm; Nervatur craspedodromous, Mittelnerv gerade oder etwas gebogen, Sekundärnerven entspringen in Abständen von 9–11 mm (seltener von 5–7 mm), ziehen gerade gegen den Blattrand, manche verlaufen anfangs dem Mittelnerv etwas genähert, Tertiärnerven treten unter nahezu rechtem Winkel aus den Sekundärnerven aus und verbinden diese untereinander.

D i s k u s s i o n Mit einer Ausnahme liegen nur Blattfragmente in schlechtem Erhaltungszustand vor, die aber dennoch Unterschiede in der Blattrandzählung erkennen lassen. Um die einzelnen Typen hinreichend zu charakterisieren, wurden sie getrennt beschrieben.

Zumindest jenes Blatt auf Taf. 5, Fig. 1 ist als *Qu. kubinyi* zu betrachten. Für die anderen ist die systematische Stellung bei dieser Art nicht gesichert. Erst KNOBLOCH (1969: 90 ff.) und KNOBLOCH & KVACEK (1976: 35 ff.) sind auf die Problematik meist breiter Variation von *Quercus-Castanea* ähnlichen Blättern in Fossilvorkommen und damit dem Problem der Artenzahl eingegangen. Auch die Schwierigkeit der Trennung beider Gattungen

bei Blättern wurde dabei ausführlich erläutert. Wegen dieser Problematik ist es auch nicht möglich, eine kritische Synonymie zu erstellen.

Die Zuordnung der Funde zu *Quercus* wird durch eine im Abdruck erhaltene Kupula mit Nuß angedeutet (vgl. *Quercus* sp. – Fructus 2). Auch die weiten Abstände zwischen den Sekundärnerven scheinen eher auf *Quercus* denn auf *Castanea* hinzuweisen. Daher wird die Kombination *Quercus kubinyi* (KOVATS ex ETTINGSHAUSEN) BERGER von BERGER (1952:92) anstelle von *Castanea kubinyi* KOVATS ex ETTINGSHAUSEN bevorzugt. Die Erhaltung der Nervatur der Blätter von Ebersbrunn gestattet nicht, die von HUMMEL (1983:30 ff.) in Ruzow beobachteten Kriterien zur Unterscheidung von *Quercus* und *Castanea* anzuwenden.

In Achldorf (KNOBLOCH 1986) sind ähnliche Blätter sehr häufig. Ihre Großmorphologie ist vielgestaltig, ähnlich wie von KNOBLOCH & KVACEK (1976:36 f.) ausgeführt. Danach scheint es sehr zweifelhaft, nach ausschließlich morphologischen Kriterien wie in Achldorf nicht nur unterschiedliche, sondern darüber hinaus noch neue Arten zu beschreiben.

B e l e g e : Ebersbrunn NHMW 1982/52/10,
? NHMW 1982/52/55–58, 60, 62–64.

Quercus sp. – Fructus 1

Taf. 4, Fig. 11, 12

B e s c h r e i b u n g : Abdrücke zweier rundlich ovaler Früchte mit glatter bzw. schwach längsgeriefter Oberfläche, eine 24 mm lang und 16 mm breit, die andere etwas kleiner aber nicht ganz vollständig, die eine wahrscheinlich am Beginn der Keimung (Taf. 4, Fig. 11).

D i s k u s s i o n : Vermutlich handelt es sich bei diesen Funden aus Lohnsburg um zwei Eicheln. Von dieser Fundstelle sind *Quercus*-Blätter zahlreich nachgewiesen (*Quercus pseudocastanea*).

B e l e g e : Lohnsburg NHMW 1985/68/309, 322.

Quercus sp. – Fructus 2

Taf. 3, Fig. 10

B e s c h r e i b u n g : Abdruck einer 12 mm langen, an der weitesten Stelle 8 mm breiten, apikal zugespitzten Nuß, in einer halbkugelförmigen glatten Kupula sitzend, Durchmesser der Kupula ca. 8 mm (nicht ganz vollständig erhalten); die Kupula engt den von ihr umschlossenen Teil der Eichel ein.

D i s k u s s i o n : An den zum Vergleich herangezogenen europäischen Lokalitäten sind *Quercus*-Fruchtifikationen häufig erhalten – z.B. Laaerberg (BERGER 1955:92, Abb. 70), Chiuzbaia (GIVULESCU & GHIURCA 1969:40, Taf. 10, Fig. 3, GIVULESCU & OLOS 1973:49, Taf. 14, Fig. 15, GIVULESCU 1979:91), Aubenham, Achldorf (GREGOR 1982:94 f., Taf. 3, Fig. 1–3), Domanski Wierch (ZASTAWNIK 1972:29, Taf. 6, Fig. 7, Taf. 20, Fig. 4), Ruzow (HUMMEL 1983:52 ff., Taf. 31,

Fig. 1–9, Abb. 23), Stare Gliwice (SZAFER 1961:42, Taf. 12, Fig. 1–3). Keiner dieser Nachweise ist jedoch mit jenem aus Ebersbrunn vergleichbar, da entweder nur Eicheln ohne Fruchtkelch oder unreife Früchte erhalten sind, oder sich die Fruchtkelch wesentlich von der beschriebenen Kupula unterscheiden. Nur jene von BERGER (1957:34, Taf. 11, Fig. 166, 167) aus Gabbro beschriebenen besitzen eine glatte Oberfläche und stimmen auch in der Größe mit dem Fund aus Ebersbrunn überein, doch fehlen bei jenen aus Gabbro die Früchte.

B e l e g : Ebersbrunn NHMW 1982/52/74.

BETULACEAE

Betula subpubescens GÖPPERT 1855

Taf. 6, Fig. 9–13

?1851 *Betula prisca* ETTINGSH. – ETTINGSHAUSEN:11, Taf. 1, Fig. 15–16. Arsenal.

1855 *Betula subpubescens* G. – GÖPPERT:11, Taf. 3, Fig. 9, Sosnica.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus gerade oder gebogen, meist unvollständig, bis 15 mm lang, Lamina ovate deltoides Aussehen, l meist unvollständig zwischen etwa 45–60 mm, seltener bis 70 mm, durchschnittlich ca. 58,2 mm, b = 26–ca. 50 mm, durchschnittlich ca. 35,8 mm, Verhältnis l/b ca. 1,4–2,1, durchschnittlich ca. 1,7, Blattbasis obtuse (manchmal beinahe truncate), Blattspitze selten erhalten, dann acute-acuminate, Blatttrand double serrate; Nervatur simple craspedodromous, Mittelnerv gerade, ca. 9–11 Sekundärnerven entspringen in Abständen von 3–8 mm und Winkeln von ca. 65° (basal) bis ca. 30° (apikal) aus dem Mittelnerv, verlaufen annähernd gerade und nahezu parallel, aber doch etwas divergierend gegen den Blatttrand, dort münden sie in Blatttrandzähnen, die basalen Sekundärnerven verlaufen manchmal etwas dem Blatttrand genähert, sie entsenden gegen basal feinere Nerven in Blatttrandzähne, Sekundärnerven ungegabelt, Tertiärnerven forked percurrent.

D i s k u s s i o n : Von Lohnsburg liegen einige Blätter vor, die der Morphologie entsprechend *B. subpubescens* zugeordnet werden können. Andere, mehr fragmentarisch erhaltene Reste sind nur als Betulaceae oder Betulaceae vel Ulmaceae gen. et sp. indet. zu bestimmen. *Betula* ist aus dem Gebiet der Molassezone nördlich der Alpen und dem Pannonischen Raum von zahlreichen obermiozänen Fundstellen bekannt (Baita, Chiuzbaia, Balaton, Banhorvati, Saly, Holy Cross Mts., Moravska Nova Ves, Arsenal, Laaerberg, Vösendorf, Hernals, Neusiedl/See, Massenhausen, Achldorf).

Die zweifelsfreie Trennung von fossilen Blättern der Gattungen *Betula*, *Carpinus* und *Alnus* nach ausschließlich morphologischen Kriterien ist trotz zahlreicher vergleichend morphologischer Untersuchungen der Betulaceae (z.B. REIMANN 1919, MEYERHOFF 1952) nicht immer möglich. Ebenso ist die Frage der Artenvielfalt von *Betula* im oberen Miozän des untersuchten Gebietes derzeit ungeklärt. Daher ist die Erstellung einer Synonymie nicht sinnvoll.

B. subpubescens wurde erstmals von ETTINGSHAUSEN an Hand von Blattfragmenten vom Arsenal in Wien (Pannon) und andererseits an einem vollständigen Blatt aus Bilin (Oligozän) beschrieben. An den Fragmenten vom Arsenal läßt sich nicht eindeutig klären, ob sie tatsächlich mit jener *Betula*-Species aus Bilin konspezifisch sind. Es sollte daher das Epitheton *prisca* nur auf solche angewandt werden, die der Variation von *Betula* in Bilin entsprechen.

B e l e g e : Großenreith BSPG 1978 IX 44;
Lohnsburg NHMW 1985/68/179, 389–393, 395, 396.

***Carpinus grandis* UNGER 1850**

emend. HEER 1856

Taf. 6, Fig. 1–8

- 1845 *Carpinus grandis* UNG. – UNGER:220 (nomen nudum). Radoboj.
- * 1850a *Carpinus grandis* UNG. – UNGER:408, nur Beschreibung der Blätter. Radoboj.
- 1852 *Carpinus grandis* UNG. – UNGER:39 f., Taf. 20, Fig. 4, 5. Radoboj.
- non 1858 *Carpinus pyramidalis* GÖPP. – GAUDIN & STROZZI: 30 f., Taf. 4, Fig. 7–12. Montajone.
- 1890 *Carpinus grandis* UNG. – BOULAY:32, Taf. 5, Fig. 6, 7. Theziers.
- 1896 *Carpinus grandis* UNG. – SORDELLI:117 f., Taf. 16, Fig. 18, ?19. Montescano.
- 1952 *Carpinus grandis* UNG. – BERGER:87, Abb. 19–22, 24, 25. Vösendorf.
- (v). 1955 *Carpinus* sp. – BERGER:88 f., Abb. 34–36. Laaerberg.
- 1957 *Carpinus* sp. – BERGER:19, Taf. 3, Fig. 61. Gabbro.
- 1959 *C. grandis* UNG. – ANDREANSZKY:89, Taf. 21, Fig. 6, 7, Taf. 22, Fig. 3, 5, 6. Erdöbenye, Balaton.
- 1959 *Carpinus paucinervia* ANDREANSZKY n. sp. – ANDREANSZKY:89, Taf. 22, Fig. 4, Taf. 23, Fig. 1. Balaton.
- 1961 *Carpinus grandis* UNG. – SZAFER:38, Taf. 10, Fig. ?9, ?10, 11. Stare Gliwice.
- 1963 *Carpinus grandis* UNG. – JUNG:131 f., Taf. 34, Fig. 15. Massenhausen.
- 1969 *Betula prisca* ETTINGSHAUSEN – GIVULESCU & GHIURCA:25, Taf. 4, Fig. 4, 6. Chiuzbaia.
- 1969 *Alnus* cf. *subcordata* C.A. MEYER – GIVULESCU & GHIURCA:23, Taf. 5, Fig. 7, Taf. 6, Fig. 3. Chiuzbaia.
- 1969 *Carpinus grandis* UNGER – GIVULESCU & GHIURCA:26, Taf. 6, Fig. 9, Taf. 7, Fig. 4, Taf. 8, Fig. 3. Chiuzbaia.
- ? 1969 *Carpinus suborientalis* SAPORTA – GIVULESCU & GHIURCA:27, Taf. 6, Fig. 7, 8, 10. Chiuzbaia.
- 1972 *Carpinus grandis* UNG. – ZASTAWNIAK:17 f., Taf. 2, Fig. 13, ?14, Taf. 3, Fig. 1, ?2, ?3, 4–6, ?7, 8–11, ?12, 13. Domanski Wierch.
- 1986 *Carpinus grandis* UNG. – GIVULESCU:Taf. 3, Fig. 2. Chiuzbaia.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus meist unvollständig, gerade oder leicht gekrümmt, bis 10 mm lang, Lamina schmal elliptic beinahe oblong, selten etwas ovate,

l = 30– ca. 130 mm, durchschnittlich ca. 70 mm, b = 13– ca. 45 mm, durchschnittlich 27 mm, Blattbasis vor allem bei den größeren Blättern acute bis obtuse, bei den kleinen Blättern häufiger cordate, manchmal etwas asymmetrisch, Blattspitze acute (acuminate-attenuate), Blattrand fein double serrate, tooth apex acute, sinus acute (selten rounded), apical side straight (etwas concave oder convex), basal side meist straight (oder concave, convex oder etwas acuminate) ss = 0,8–5 mm, h = 0,3–5 mm, die Zähne über den Sekundärnerven sind meist nicht oder nur unwesentlich größer als die Zwischenzähne, sodaß der Blattrand fein und gleichmäßig serrate erscheint; Nervatur craspedodromous, Mittelnerv gerade, bis zu 18 Sekundärnerven entspringen zu beiden Seiten des Mittelnerfs bei den großen Blättern, ca. jeweils 10–13 bei den kleinen Blättern, der Austrittswinkel liegt zwischen 30° und 45°, die Abstände zwischen den Sekundärnerven betragen bei den großen Blättern bis zu 12 mm, bei den kleinen Blättern liegen sie zwischen 3 und 5 mm, die Sekundärnerven verlaufen gerade und untereinander parallel gegen den Blattrand und münden in Blattrandzähne, von den Sekundärnerven zweigen in Blattrandnähe feinere Nerven nach unten ab, die in jene Zähne des Blattrandes münden, die zwischen den von den Sekundärnerven versorgten liegen, nur selten ist die feine Tertiärnervatur zu sehen, die senkrechte Verbindungen zwischen den Sekundärnerven bildet.

D i s k u s s i o n Blätter der Sammelart *C. grandis* liegen in größerer Zahl aus Lohnsburg vor. Es sind einerseits kleinere mit eng stehenden Sekundärnerven und manchmal cordate Blattbasis sowie größere Blätter mit Sekundärnerven in Abständen von ca. 10 mm. Die Zähnung des Blattrandes ist sehr fein, lang ausgezogene spitze Zähne kommen nicht vor. Die Zähne erster Ordnung, in welche die Sekundärnerven münden, sind meist kaum größer als jene zweiter Ordnung und bilden keine Ausbuchtungen des Blattrandes. Die Serration des Blattrandes kann direkt an der Blattbasis oder erst in einiger Entfernung vom Ansatz des Petiolus beginnen.

Nicht in organischem Zusammenhang befindliche Blatt- und Fruchtreste von *Carpinus* sollten stets mit unterschiedlichen Artnamen bezeichnet werden. Der momentane Wissensstand ermöglicht noch keine artliche Differenzierung miozäner *Carpinus*-Blattreste auf ausschließlich großmorphologischer Basis. Selbst die Abgrenzung gegenüber *Ostyra* und in manchen Fällen zu *Betula* und *Ulmus* kann problematisch sein. Treten an einem Fundort mehr als eine *Carpinus*-Species dokumentiert durch Involukren auf, können Blätter dieser Gattung nicht mit Sicherheit diesen Arten zugeordnet werden. Es ist daher zu bevorzugen, miozäne Blattreste als *C. grandis* UNGER emend. HEER und *C. betulus* L. ähnliche Involukren als *C. pyramidalis* GAUDIN zu bezeichnen (vgl. Kap. „*Carpinus pyramidalis* GAUDIN in GAUDIN & STROZZI“).

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1982/84/64, 1985/68/2, 324–328, 330, 331, 333, 334, 338, 339, 341–360, 363, 365–376, 378–388, 399, 423.

Carpinus pyramidalis GAUDIN
in GAUDIN & STROZZI 1858
Taf. 5, Fig. 7–9

- 1855 *Carpinus Fructus* – GÖPPER:19, Taf. 5, Fig. 3–6. Sosnica.
- 1856 *Carpinus producta* UNG. – KOVATS:24, Taf. 4, Fig. 5. Erdöbenye.
- 1858 *Carpinus pyramidalis* GÖPP. – GAUDIN:30, nur Taf. 5, Fig. 7. Montajone.
- 1952 *Carpinus grandis* UNG. – BERGER:87, Abb. 26, 27. Vösendorf.
- (v.) 1955 *Carpinus pyramidalis* GAUD. – BERGER:89, Abb. 37–41. Laaerberg.
- 1955 *Carpinus grandis* UNG. – BERGER:75, Abb. 1. Vösendorf.
- 1957 *Carpinus pyramidalis* GAUDIN – BERGER:19, Taf. 3, Fig. 55–58. Gabbro.
- 1957 *Carpinus grandis* UNGER – BERGER:19, Taf. 3, Fig. 59, 60. Gabbro.
- 1959 *Carpinus pyramidalis* (GOEPP.) HEER – ANDREANSZKY:89 f., Abb. 67, Abb. 21/5. Saly.
- 1959 *Carpinus* sp. – ANDREANSZKY:90, Abb. 70. Saly.
- 1963 *Carpinus* cf. *huziokai* BERGER – GIVULESCU:396, Fig. 11. Chiuzbaia.
- ? 1963 *Carpinus* cf. *nipponica* ENDO – GIVULESCU:396 f., Fig. 7. Chiuzbaia.
- ? 1963 *Carpinus biharensis* GIV. – GIVULESCU:398, Fig. 5. Chiuzbaia.
- 1963 *Carpinus grandis* UNG. – JUNG:131 f., Taf. 34/16, Textteil. Abb. 8. Massenhausen.
- 1964 *Carpinus huziokai* BERGER var. *dentata* n. var. – GIVULESCU:458 f., Abb. 2, 3. Chiuzbaia.
- ? 1969 *Carpinus huziokai* BERGER var. *dentata* GIVULESCU – GIVULESCU & GHIURCA:29, Taf. 7, Fig. 7. Chiuzbaia.
- ? 1969 *Carpinus* sp. (n. sp.?) ex gr. *C. caroliniana* WALT. – GIVULESCU & GHIURCA:29, Taf. 7, Fig. 6. Chiuzbaia.
- 1969 *Carpinus* cf. *huziokai* BERGER – GIVULESCU & GHIURCA:29, Taf. 7, Fig. 5. Chiuzbaia.
- 1969 *Carpinus pyramidalis* GAUDIN – GIVULESCU & GHIURCA:29, Taf. 5, Fig. 10, Taf. 8, Fig. 11. Chiuzbaia.
- 1969 *Carpinus grandis* UNGER – GIVULESCU & GHIURCA:28, Taf. 8, Fig. 2. Chiuzbaia.
- ? 1969 *Carpinus biharensis* GIVULESCU – GIVULESCU & GHIURCA:30, Taf. 16, Fig. 4. Chiuzbaia.
- 1969 *Carpinus grandis* UNGER, 1852 emend. HEER, 1856 – KNOBLOCH:78 f., Abb. 182, Taf. 35, Fig. 7. Moravska Nova Ves.
- 1971 *Carpinus grandis* UNG. (*Carpinus pyramidalis* GAUDIN) – GIVULESCU & RÜFFLE:180 f. Chiuzbaia.
- ? 1973 *Carpinus biharensis* GIVULESCU 1961 – GIVULESCU & OLOS:48, Taf. 20, Fig. 8–11. Chiuzbaia.
- 1973 *Carpinus* ex. gr. *betulus* LINNE 1753 – GIVULESCU & OLOS:48, Taf. 18, Fig. 1–5, Taf. 19, Fig. 14, Taf. 20, Fig. 12–31. Chiuzbaia.
- 1973 *Carpinus* ex. gr. *caroliniana* WALTER 1788 – GIVULESCU & OLOS:48, Taf. 18, Fig. 6, 7, 9, Taf. 20, Fig. 32–41. Chiuzbaia.
- 1982 *Carpinus grandis* UNGER vel *Carpinus pyramidalis* (GÖPP.) HEER – GREGOR:91, Taf. 2, Fig. 1–5,

10, 14, Leonberg, Achldorf.

1986 *Carpinus grandis* UNGER – KNOBLOCH:27, Taf. 20, Fig. 4/4, 4/5. Achldorf.

1986 *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER – KOVAR:208. Ebersbrunn.

B e s c h r e i b u n g : dreilappige, gestielte, +/- symmetrische Involukren, Stiel bis 5 mm lang, Mittel- und Seitenlappen werden von jeweils einem Mittelnerv, der von der Basis bis in die Spitze zieht, versorgt; im Mittellappen liegt er häufig nicht genau in der Mitte, wodurch er diesen in zwei ungleiche Hälften teilt, feinere ebenfalls an der Basis der Involukren entspringende Nerven ziehen unterschiedlich weit in die Lappen, die aus dem Mittelnerv des Mittellappens entspringenden Nerven verbinden sich schlingenartig untereinander, vereinzelt ist feine Zähnung des Randes feststellbar, an anderen scheint diese zu fehlen, in einigen Fällen könnte dafür eine leichte Einrollung des Randes der Involukren verantwortlich sein; vor allem an den Exemplaren aus Lohnsburg ist zwischen einem Seitenlappen und dem Mittellappen eine kleine Spitze ausgebildet.

D i s k u s s i o n Von fünf Involukren aus Lohnsburg sind nur zwei vollständig erhalten. Alle diese Reste besitzen eine kleine Spitze zwischen dem Mittel- und einem Seitenlappen. Die Involukren von Ebersbrunn liegen ebenfalls überwiegend fragmentarisch vor (häufig fehlt ein Seitenlappen). An einem Exemplar ist jedoch eine kleine Spitze in einer Lappenbucht erhalten. Dieses Merkmal ist auch von *Carpinus*-Flugfrüchten anderer Fundorte wie Gabbro und Achldorf (BERGER 1957: Taf. 3, Fig. 60, GREGOR 1982: Taf. 2, Fig. 3, 10) bekannt. BERGER (1953:11) charakterisierte bereits *C. betulus* L. als mit der fossilen Art vergleichbar. Er weist auch auf die vereinzelt Ausbildung von Spitzen in den Lappenbuchten bei *C. betulus* hin. Alle vorliegenden Involukren fallen in die von *C. betulus* bekannte Variabilität.

BERGER (1953:11 f.) und JENYTS-SZAFEROWA (1959) charakterisieren hinreichend die große Variabilität von *C. betulus*-Flugfrüchten und BERGER erwähnt die gelegentliche Ausbildung zweilappiger Involukren dieser Art. Beide Autoren gehen auch auf das Überschneiden der Formvariabilität von Involukren bei *C. betulus* und *C. caroliniana* ein. Zwischen *C. ex. gr. betulus*, *C. sp. ex. gr. caroliniana* und *C. biharensis* treten auch in Chiuzbaia alle Übergänge auf. Die Variabilität der fossilen Arten wird von den Bearbeitern dieser Flora enger gefaßt als die von den rezenten Arten bekannte. Es scheint daher zweckmäßig, die artliche Aufgliederung, wie in Chiuzbaia vorgenommen, zu überprüfen (vgl. JENYTS-SZAFEROWA 1959:47).

Die Taxonomie der besprochenen Art ist besonders komplex. Ergänzend zu KNOBLOCH's (1969:78) Ausführungen zu „*C. grandis*“ ist folgendes zu bemerken: Die Binomina *Carpinus grandis* UNGER und *Carpinus producta* UNGER sind illegitim für *Carpinus*-Involukren, weil sie von UNGER (1850 a: 408 f.; 1850 b: 164, Taf. 32, Fig. 4–6; 1852: 39 f., Taf. 20, Fig. 2, 3) auf *Engelhardia*-Früchte bezogen wurden, die bereits BRONGNIART (1828:48, Taf. 3, Fig. 6) als *C. macroptera* beschrieben hatte. *C. grandis* (HEER 1856:40 ff., Taf. 72,

Fig. 2–24, Taf. 73, Fig. 2–4) und *C. producta* UNGER (KOVATS 1856:24, Taf. 4, Fig. 5) sind somit als Fehlbestimmungen zu werten, denn sie sind nicht artgleich mit jenen oben zitierten von UNGER beschriebenen.

C. pyramidalis GÖPP. (GAUDIN 1858:30 f., Taf. 4, Fig. 7–12, Taf. 5, Fig. 7) basiert auf *Ulmus pyramidalis* GÖPPERT (GÖPPERT 1855:29, Taf. 13, Fig. 10–12) und ist korrekt als *Carpinus pyramidalis* (GÖPPERT 1855) GAUDIN in GAUDIN & STROZZI 1858 zu zitieren, obwohl die abgebildeten Blätter (GAUDIN 1858: Taf. 4, Fig. 7, 9, 11) zu *Ulmus* gehören. Unter dieser Art sind auch Involukren zu verstehen wie sie GÖPPERT (1855:19, Taf. 5, Fig. 4–6) als *C. sp.* beschrieb und sie GAUDIN als *C. pyramidalis* (1858:30 f., Taf. 5, Fig. 7) abbildete. GAUDIN gab zwar keine Diagnose oder Beschreibung der Involukren, vergleicht sie aber mit GÖPPERT's Angaben, weshalb die Kombination *C. pyramidalis* GAUDIN auf derartige Flugfrüchte angewandt wird. Es scheint dies in dem taxonomisch komplexen Problem eine Lösungsvariante, die zwar den Internationalen Nomenklaturregeln ebensowenig gerecht wird wie die übrigen Varianten (vgl. KNOBLOCH 1969:78), aber die Unterscheidung zu Blättern von *Carpinus* (*Carpinus grandis* UNGER emend. HEER, vgl. dieses Kapitel) gewährt. Zur endgültigen Entscheidung der Benennung dieser Involukren sollte der Nomenklaturausschuß angerufen werden.

B e l e g e : Großenreith BSPG 1978 IX 31;
Lohnsburg NHMW 1985/68/11, 12, 14–16;
Ebersbrunn NHMW 1982/52/8, 28–34.

***Carpinus vindobonensis* BERGER 1953
emend. JUNG 1966
Taf. 5, Fig. 16–20**

- 1952 *Carpinus praejaponica* n. sp. BERGER:87, Abb. 28, Fig. 1. Vösendorf.
(v).* 1953 *Carpinus vindobonensis* n. sp. – BERGER:28 f., Abb. 11/D–F. Laaerberg.
(v). 1953 *Carpinus kisseri* n. sp. – BERGER:29, Abb. 11/G–M. Laaerberg.
1953 *Carpinus zabuschi* n. sp. – BERGER:29 f., Abb. 11/N, O. Laaerberg.
1953 *Carpinus polzeræ* n. sp. – BERGER:30 f., Abb. 11/Q. Laaerberg.
1953 *Carpinus knolli* n. sp. – BERGER:30, Abb. 11/P. Laaerberg.
1953 *Carpinus* cf. *kisseri* BERGER – BERGER:143, Abb. 4. Hernalis.
1953 *Carpinus praejaponica* BERGER – BERGER:10, Abb. 3/H. Vösendorf.
(v). 1955 *Carpinus vindobonensis* BERGER – BERGER:89 f., Abb. 42–44. Laaerberg.
(v). 1955 *Carpinus kisseri* BERGER – BERGER:90, Abb. 45–51. Laaerberg.
1955 *Carpinus zabuschi* BERGER – BERGER:90, Abb. 52, 53. Laaerberg.
1955 *Carpinus knolli* BERGER – BERGER:90, Abb. 54. Laaerberg.
1955 *Carpinus polzeræ* BERGER – BERGER:90 f., Abb. 55. Laaerberg.

- 1959 *Carpinus knolli* BERGER – ANDREANSZKY:90, Abb. 68. Saly.
1959 *Carpinus kisseri* BERGER ANDREANSZKY:90, Abb. 69. Mikofalva.
1966 *Carpinus kisseri* BERGER sensu amplo – JUNG: Taf. 7. Lerch.
1968 *Carpinus kisseri* BERG. – JUNG:45, Abb. 8–15. Lerch.
1969 *Carpinus* sp. aff. *C. kisseri* BERGER – GIVULESCU & GHIURCA:30, Taf. 17, Fig. 12. Chiuzbaia.
? 1979 *Carpinus kisseri* BERGER 1953 emend. JUNG 1966 – GIVULESCU:81, Taf. 37, Fig. 5. Chiuzbaia.
1979 *Carpinus subtschonoski* GIVULESCU 1964 – GIVULESCU:81, Taf. 31, Fig. 8, Taf. 37, Fig. 4, Chiuzbaia.
1982 *Carpinus kisseri* BERGER sensu novo JUNG – GREGOR:91 f., Taf. 2, Fig. 6, ?7, ?8, 9, ?11, 12, 13. Lerch, Aubenham, ? Achldorf.
1986 *Carpinus kisseri* BERGER – KOVAR:207. Lohnsburg.

B e s c h r e i b u n g asymmetrische Involukren, ohne Seitenlappen, bis mindestens 40 mm lang, häufig aber nur bis etwa 30 mm, äußerer Rand der Involukren gezähnt, innerer Rand – soweit erhalten – ganzrandig, an der Fruchtbecherbasis entspringen mehrere starke Nerven, der in die Spitze des Involukrums ziehende ist häufig etwas gebogen, aus diesem abzweigende Nerven sowie die an der Involukrenbasis entspringenden und deren Gabeläste münden in Blattrandzähne, an einigen Involukren ein bis 6 mm langer Stiel erhalten, der nicht die gerade Fortsetzung des Mittelnervs, sondern mit diesem einen Winkel bildet; Involukrum Taf. 5, Fig. 18 ist mit der Nuß erhalten.

D i s k u s s i o n : BERGER (1951) nannte *C. vindobonensis* bereits in seiner ersten Florenliste vom Laaerberg, nicht jedoch *C. kisseri*. Die erste gültige Veröffentlichung von *C. vindobonensis* und *C. kisseri* erfolgte – neben der anderer Arten (vgl. Synonymie) – in BERGER (1953), wobei jene von *C. vindobonensis* (BERGER 1953:28 f.) noch vor *C. kisseri* (BERGER 1953:29) liegt. Über die Artgleichheit beider Arten bestehen keine Zweifel, weshalb dem Artepitheton „vindobonensis“ der Vorrang zu geben ist. JUNG (1966) erkannte zuerst die Variabilität dieser Hainbuchen-Art als er *C. kisseri*, *C. vindobonensis*, *C. zabuschi*, *C. polzeræ*, *C. knolli* und *C. virginiae* unter *C. kisseri* sensu amplo zusammenfaßte. JUNG nannte keine Begründung, weshalb dem Epitheton „kisseri“ der Vorrang vor „vindobonensis“ zu geben sei. Statt *C. kisseri* BERGER 1953 sensu amplo JUNG 1966 sollte daher die diskutierte Art *C. vindobonensis* BERGER 1953 emend. JUNG 1966 bezeichnet werden.

C. vindobonensis ist an den untersuchten Fundstellen ausschließlich in Lohnsburg nachgewiesen, hier aber mit 10 Involukren. Wie in der Flora vom Laaerberg (BERGER 1955) ist *C. vindobonensis* in Lohnsburg mit Flugfrüchten des *C. grandis*-Typs vergesellschaftet.

Unter den Funden aus Lohnsburg befindet sich ein Involukrum, das *C. praejaponica* BERGER aus Vösendorf vergleichbar ist. BERGER's Klassifikation folgend (BERGER 1953) entspricht dieses dem *C. cordata*-Typ.

Auch aus Lerch, wo *C. vindobonensis* sehr häufig vorkommt, ist ein ähnliches Exemplar bekannt (JUNG 1968: Abb. 14). Wahrscheinlich sind vereinzelt auftretende Involukren des *C. cordata*-Typs in Vergesellschaftung mit überwiegend charakteristischen *C. vindobonensis* Involukren als Sonderform in der Variationsbreite von *C. vindobonensis* aufzufassen. Möglicherweise muß daher auch *C. praejaponica* BERGER als *C. vindobonensis* synonym betrachtet werden. Allerdings fehlen in Vösendorf Involukren des charakteristischen *C. vindobonensis*-Typs.

Belege: Lohnsburg NHMW 1982/84/2; 1985/68/1–9.

***Alnus ducalis* GAUDIN 1958 emend. KNOBLOCH 1968**
Taf. 5, Fig. 2–5

- 1858 *Rhamnus ducalis* m. – GAUDIN & STROZZI: 39, Taf. 9, Fig. 6–9. Toscana.
- 1867 *Alnus hoernesii* n. sp. – STUR: 153, Taf. 4, Fig. 1. Arsenal.
- ? 1873–74 *Alnus stenophylla* SAP. et MAR. – SAPORTA & MARION: 282, Taf. 7, Fig. 3. Theziers.
- non 1873–74 *Alnus stenophylla* SAP. et MAR. – SAPORTA & MARION: 282, Taf. 7, Fig. 4. Theziers.
- ? 1890 *Alnus acutidens* N. BOUL. – BOULAY: 27 ff., Taf. 5, Fig. 2, Taf. 6, Fig. 7–9. Theziers.
- 1890 *Alnus stenophylla* SAP. et MAR. – BOULAY: 29 f., Taf. 5, Fig. 3–5. Theziers.
- v. 1953 *Alnus hoernesii* STUR – BERGER: 143. Hernals.
- (v.) 1955 *Alnus hoernesii* STUR – BERGER: 87, Abb. 25–29. Laaerberg.
- 1955 *Alnus cecropiaefolia* ETT. n. comb. – BERGER: 87 f., Abb. 30. Laaerberg.
- 1955 *Alnus prasili* UNGER – BERGER: 88, Abb. 31. Laaerberg.
- 1957 *Alnus hoernesii* STUR – BERGER: 18, Taf. 3, Fig. 50. Gabbro.
- 1957 *Alnus stenophylla* SAP. – BERGER: 18, Taf. 3, Fig. 51, 52. Gabbro.
- 1959 *Alnus hoernesii* STUR – ANDREANSZKY: 87, Abb. 62. Saly.
- 1962 *Alnus hoernesii* STUR – KNOBLOCH: 358, Taf. 51, Fig. 2. Moravska Nova Ves.
- v, non 1963 *Alnus kefersteini* (GOEPP.) UNG. – JUNG: 133, Taf. 33, Fig. 11. Massenhäuser.
- v, non 1968 *Alnus hoernesii* STUR – JUNG: 46. Lerch.
- 1968 *Alnus ducalis* (GAUDIN in GAUDIN et STROZZI 1858) comb. nov. – KNOBLOCH: 127 f., Taf. 1, Fig. 2–4, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 4, Fig. 6. Moravska Nova Ves.
- 1969 *Alnus ducalis* (GAUDIN 1858) comb. nov. – KNOBLOCH: 69 f., 159–165, Taf. 28, Fig. 1–3, 6, Taf. 29, Fig. 1–5, Taf. 31, Fig. 1, 2, Taf. 32, Fig. 5, Taf. 33, Fig. 4, 5, Taf. 34, Fig. 1, 2, Taf. 35, Fig. 5, Taf. 53, Fig. 9, Taf. 75, Fig. 4. Moravska Nova Ves.
- 1969 *Alnus hoernesii* STUR – GIVULESCU & GHIURCA: 22 f., Taf. 17, Fig. 11. Chiuzbaia.
- ? 1971 *Alnus hoernesii* STUR – GIVULESCU & RÜFFLE: 181. Chiuzbaia.
- non 1980 *Alnus ducalis* (GAUDIN) KNOBLOCH – ZASTAW-

NIAK: 47 f., Taf. 1/5, 6, Fig. 4/12–18, Fig. 5/1–4. Mlyny, Stawiany.

- 1986 *Alnus ducalis* (GAUDIN) KNOBLOCH – KOVAR: 207. Schneegattern.
- 1986 *Alnus ducalis* (GAUDIN) KNOBLOCH – VELITZELOS & KNOBLOCH: 26. Skoura.
- 1986a *Alnus ducalis* (GAUDIN) & KNOBLOCH – KNOBLOCH & VELITZELOS: 13, Taf. 9, Fig. 4, 7. Likudi.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus bis 31 mm lang, meist gebogen, an der Basis verbreitert, Lamina breit bis schmal obovate, $l = 30\text{--}100$ mm, durchschnittlich 58 mm, $b = 21\text{--}71$ mm, durchschnittlich 42 mm, Verhältnis $l/b = 1,2\text{--}2$, durchschnittlich 1,5; Blattspitze emarginate, die äußerste Blattspitze zu einem charakteristischen Dreieck ausgezogen, Blattbasis obtuse, Blattrand simple serrate, Zahngröße und Form oft an einem Blatt sehr unterschiedlich ausgebildet, tooth apex und sinus acute oder rounded, apical und basal side straight bis concave bis convex, $h = 0,2\text{--}1,4$ mm, $ss = 0,9\text{--}6,3$ mm; Nervatur craspedodromous, Mittelnerv gerade, schlank, in die Blattspitze mündend, bis jeweils 7 Sekundärnerven entspringen zu beiden Seiten des Mittelnervs, Austrittswinkel bei schmalen Blättern häufig $< 30^\circ$, bei breiteren Blättern bis 70° , die Sekundärnerven ziehen in etwas gebogenem Verlauf über die Lamina und gabeln sich häufig ein- bis zweimal und münden – soweit es der Erhaltungszustand erkennen läßt – in die Zahnsitzen der Blattrandzähne; die Tertiärnerven entspringen unter nahezu rechtem Winkel aus den Sekundärnerven, die nach oben abzweigenden Tertiärnerven eines tieferliegenden Sekundärnervs verbinden sich unter weitem Winkel mit den nach unten entspringenden Tertiärnerven eines höher liegenden Sekundärnervs, die Nervatur höherer Ordnung bildet ein feinretikulantes, polygonales Netz.

D i s k u s s i o n Der bisher älteste Nachweis von *A. ducalis* aus dem Gebiet der Zentralen Paratethys stammt aus Saly (NE-Ungarn), einer in das tiefere Sarmat eingestuften Flora. Ebenso ist *A. ducalis* von Hernals genannt (BERGER 1953: 143). Zwei Blätter befinden sich in der Kollektion des Naturhistorischen Museums Wien. Die früher geäußerten Zweifel über den Fundort dieser Blätter (KOVAR-EDER 1988) haben sich in der Zwischenzeit als unbegründet herausgestellt. Damit ist auch die Verbreitungskarte für diese Art in KOVAR-EDER (1988) entsprechend zu korrigieren und *A. ducalis* im Sarmat von Hernals als gesichert zu betrachten. Die Vorkommen von *A. ducalis* in Mitteleuropa sind sonst auf das Ober-Miozän (Pannon–Pont, Torton–Messin) beschränkt. Die Flora von Gabbro, in der *A. ducalis* ebenfalls nachgewiesen ist, wurde von BERGER (1958) in das Sarmat eingestuft, ist aber in das Messin zu stellen (vgl. S.).

Der Nachweis von *A. ducalis* in der pannonen Flora von Schneegattern ist der bisher einzige aus dem österreichisch-bayerisch-schweizerischen Molassegebiet. Die Ursache dafür mag im weitgehenden Fehlen von den pannonisch-pontischen Floren des Wiener Beckens altersäquivalenten Lokalitäten in diesem Teil der Molassezone liegen. In der Abbildung von *A. kefersteini* aus Massenhäuser (JUNG 1963: 133 f., Taf. 33, Fig. 11) erscheinende Ähnlichkeiten mit *A. ducalis* beruhen nur auf der unvoll-

ständig erhaltenen Blattspitze. Das ergab die Überprüfung des Abbildungsoriginals in der Bayerischen Staatssammlung München (vgl. dazu KNOBLOCH & KVACEK 1976:103). *A. hoernesii* aus Lerch (JUNG 1968:46) ist ebenfalls nicht artgleich mit *A. ducalis*.

Hinweise darauf, daß das räumliche Verbreitungsgebiet von *A. ducalis* noch nicht gänzlich erfaßt ist, gibt die in Bearbeitung befindliche Arbeit von Wollbach (O-Miozän) durch K.-P. KELBER. *A. ducalis* tritt nach mündlicher Mitteilung des Bearbeiters an dieser Lokalität auf.

Die von ZASTAWNIAK (1980:47 f., Taf. 1/5, 6, Fig. 4/12–18, Fig. 5/1–4) als *A. ducalis* beschriebenen Blätter aus der sarmatischen Flora von Mlynny und Stawiany besitzen in keinem Fall die für diese Art so charakteristische Blattspitze. Somit sind sie nicht als sicherer Nachweis dieser Art im Gebiet der Karpatischen Vortiefe zu werten.

B e l e g e Schneegattern NHMW 1978/2018/32 a, b, 34–39, 45; NHMW 1978/2025/31, 33 a, b, 38, 42, 62–67, 68a, b, 69, 70a, b, 71a, b, 72, 73a, b, ?74, 75, 76, 105.

MYRICACEAE

Myrica lignitum (UNGER 1847) SAPORTA 1865 Taf. 10, Fig. 16

1847 *Quercus lignitum* UNG. – UNGER:113, Taf. 31, Fig. 5–7. Parschlug.

B e s c h r e i b u n g ein Blatt, Petiolus gerade, unvollständig, 10 mm lang, Lamina oblong, l (unvollständig) = 65 mm, ergänzt ca. 75 mm, b = 10 mm, Verhältnis l/b ca. 7,5, Blattbasis cuneate, Blattspitze fehlt, Blattrand entire, leicht wellig; Nervatur: nur der gerade Mittelnerv ist erhalten.

D i s k u s s i o n Unter den wenigen Blattresten aus Stegersbach ist eines, das als *M. lignitum* im Sinne einer Sammelart bestimmt werden kann. Bemerkenswert ist, daß diese Art in den vorliegenden Floren aus der Molassezone fehlt. In bisher weitgehend unbekanntem pannonischen Floren des Steirischen Beckens (z.B. Wörth im Raabtal), die in Kürze bearbeitet werden sollen, sind Blätter von *M. lignitum* oft sehr häufig. Diese Unterschiede dürften standortabhängig sein (vgl. S. 85).

B e l e g: Stegersbach UWP 11.

ULMACEAE

Ulmus carpinoides GÖPPERT 1855 emend. MENZEL 1906 Taf. 7, Fig. 22–27

- 1855 *Ulmus longifolia* UNG. – GÖPPERT:28, Taf. 13, Fig. 1–3. Sosnica.
1855 *Ulmus carpinoides* G. – GÖPPERT:28 f., Taf. 13, Fig. 4–9. Sosnica.
1855 *Ulmus pyramidalis* G. – GÖPPERT:29, Taf. 13,

Fig. 10–12. Sosnica.

- 1855 *Ulmus laciniata* G. – GÖPPERT:30, Taf. 13, Fig. 13. Sosnica.
1855 *Ulmus urticaefolia* G. – GÖPPERT:30, Taf. 14, Fig. 2, 3. Sosnica.
1855 *Ulmus elegans* G. – GÖPPERT:30, Taf. 14, Fig. 7–9. Sosnica.
1855 *Ulmus quadrans* G. – GÖPPERT:30, Taf. 14, Fig. 4–6. Sosnica.
? 1855 *Ulmus sorbifolia* UNG. – GÖPPERT:30 f., Taf. 14, Fig. 10. Sosnica.
1855 *Ulmus minuta* G. – GÖPPERT:31, Taf. 14, Fig. 12–14. Sosnica.

B e s c h r e i b u n g: Petiolus, häufig gebogen oder gerade, manchmal mit dem Mittelnerv einen deutlichen Winkel bildend, 4–13 mm lang, an der Basis häufig verbreitert; Lamina ovate, oblong oder elliptic, häufig deutlich asymmetrisch, l (häufig unvollständig) = 23–100 mm, durchschnittlich (nach Rekonstruktion der Gesamtlänge) ca. 66 mm, b = 16–45 mm, durchschnittlich ca. 25 mm, Verhältnis l/b zw. 1,1 und 3,4, Blattbasis obtuse, stets asymmetrisch, Blattspitze acuminate, attenuate oder acute, Blattrand double serrate bei kleinen Blättern auch manchmal simple serrate, tooth apex und sinus acute, basal side convex, manchmal acuminate, apical side straight, manchmal schwach concave; Nervatur: simple craspedodromous, Mittelnerv gerade oder manchmal etwas gekrümmt, Sekundärnerven entspringen in Abständen von ca. 1–5(7)mm und verlaufen teils gerade, teils etwas „geschwungen“ in die Spitzen der Blattrandzähne erster Ordnung, Austrittswinkel der Sekundärnerven aus dem Mittelnerv zwischen ca. 40° und 60°, wobei die Winkel an der Blattbasis größer, gegen die Blattspitze aber kleiner sind, die Sekundärnerven gabeln sich manchmal, beide Gabeläste münden dann in Zahnsitzen von Blattrandzähnen, feine Nervillen münden häufig im sinus, Tertiärnervatur forked percurrent, manchmal aber nicht von den Nerven höherer Ordnungen zu unterscheiden, Nervatur höherer Ordnungen feinetrikulat.

D i s k u s s i o n: Diese vor allem in mittel- und obermiozänen Floren weit verbreitete Ulmen-Art wird trotz des umfangreichen Schrifttums, das der Klärung des Artumfangs und des gültigen Namens gewidmet ist, von verschiedenen Autoren unterschiedlich bezeichnet. Auch der Artumfang ist noch nicht endgültig geklärt, wie zuletzt KNOBLOCH & KVACEK (1976:49) feststellten. Daher wird auch auf eine Synonymie aus obermiozänen Molassefloren und solchen des Pannonischen Raumes verzichtet. Sie umfaßt ausschließlich jene Arten GÖPPERT's, die den Artumfang nach Meinung der Verfasserin charakterisieren.

Bereits SCHLECHTENDAL (1896:212 ff.) vereinigt GÖPPERT's Arten von Sosnica *U. longifolia*, *U. carpinoides* und *U. pyramidalis* unter *U. carpinoides*. REIMANN (1919:80 ff.) unterschied wiederum *U. longifolia* und *U. carpinoides*. MENZEL (1906:67 f.) legt erstmals eine Synonymie vor, die der Auffassung von HANTKE (1954:59 ff.) und JUNG (1963:137) weitgehend entspricht, und der auch ich mich anschließe. Die beiden zuletzt genannten Autoren geben der Bezeichnung

U. longifolia UNGER 1847 sensu novo (HANTKE 1954) bzw. *U. longifolia* UNGER sensu lato (JUNG 1963) Priorität. *U. longifolia* wurde von UNGER (1847) an Hand von Material aus Bilin beschrieben und es kann bisher nicht als erwiesen gelten, daß jenes von UNGER (1847: Taf. 26, Fig. 5) abgebildete Blatt mit dem aus Sosnica konspezifisch ist. Das häufig gewählte Art-Epitheton „pyramidalis“ wurde von GÖPPERT zwar in der selben Arbeit über Sosnica publiziert, aber erst nach *U. carpinoides*, weshalb diesem die Priorität gegeben werden muß. Aus diesen Überlegungen wird die Bezeichnung *Ulmus carpinoides* GÖPPERT emend. MENZEL bevorzugt.

Aus Lohnsburg, Großenreith und Stegersbach ist das Vorkommen dieser Art gesichert. Die Blätter aus Schneegattern können jedoch derzeit nicht zweifelsfrei dieser Art zugeordnet werden.

Einerseits ist ihr Erhaltungszustand sehr schlecht, andererseits fehlt der charakteristische Typus von „*U. longifolia*“ wie er von GÖPPERT (1855: Taf. 13, Fig. 1–3) abgebildet wird.

Belege: Großenreith NHMW 1980/15/14–27, 46, 56; BSPG 1978 IX 34, 44; Lohnsburg NHMW 1982/84/5, 12, 15, 17, 20, 25; 1985/68/442–450, 452–485; ? Schneegattern NHMW 1978/2018/8, 16, 17; 1978/2025/10–14, 16–21, 23, 26, 37, 46; Stegersbach UWP 14–17.

cf. *Ulmus plurinervia* UNGER 1843

Taf. 7, Fig. 1–9

- 1843 *Ulmus plurinervia* UNG. – UNGER: 95 f., Taf. 25, Fig. 1–4. Parschlug.
- 1851 *Planera ungeri* ETTINGSH. – ETTINGSHAUSEN: 14, Taf. 2, Fig. 5, 6. Inzersdorf.
- non 1856 *Ulmus plurinervia* UNGER – HEER: 58, Taf. 79, Fig. 4. Montenaillies b. Lausanne.
- non 1856 *Ulmus minuta* GOEPPERT – HEER: 59, Taf. 79, Fig. 9–13. Öhningen.
- (v.) 1856 *Ulmus plurinervia* UNG. – KOVATS: 26, Taf. 4, Fig. 8–12. Erdöbenye.
- ? v 1955 *Ulmus plurinervia* UNG. – BERGER: 95 f., Fig. 91. Laaerberg.
- 1957 *Ulmus plurinervia* UNGER – BERGER: 37 f., Taf. 12, Fig. 186–188. Gabbro.
- (v.) 1959 *Ulmus plurinervia* UNG. – ANDREANSZKY: 129, Taf. 34, Fig. 4, Taf. 36, Fig. 5. Erdöbenye.
- ? 1959 *Ulmus plurinervia* UNG. – ANDREANSZKY: 129, Taf. 36, Fig. 7. Erdöbenye.
- non 1969 *Ulmus minuta* GOEPPERT, 1855 sensu novo – KNOBLOCH: 105 f., Abb. 240, Taf. 35, Fig. 4, 8, Taf. 44, Fig. 2, Taf. 50, Fig. 2, 6, Taf. 51, Fig. 2, 3, 6, Taf. 52, Fig. 2, 3, 8, 11, Taf. 53, Fig. 2, 3, 7. Moravska Nova Ves.
- 1986 *Ulmus* sp. Typ der rezenten *Ulmus parvifolia* JACQ. und *U. crassifolia* NUTT. – KOVAR: 207. Schneegattern.

Beschreibung: Petiolus meist 4–6 mm lang, Lamina obovate, elliptic oder seltener oblong, häufig asymmetrisch, l meist 25–45 mm, größtes vollständiges

Blatt 46 mm, ein Fragment bei Rekonstruktion 65 mm lang, b = 14–25 mm, wahrscheinlich bis 30 mm, Blattspitze acute oder acuminate, Blattbasis meist acute, häufig asymmetrisch, Blattrand meist simple serrate aber auch teilweise doppelt serrate, beide Zahntypen häufig an einem Blatt, Übergang von Zähnen erster Ordnung zu Nebenzähnen fließend, tooth apex meist rounded, selten acute, sinus acute, apical side straight bis wenig convex (manchmal acuminate), basal side convex bis acuminate, h = meist < 1 mm, seltener bis 1,5 mm, ss = 1–4 mm, durchschnittlich 2,4 mm; Nervatur: Mittelnerv gerade, bis etwa 16 Sekundärnerven entspringen in Abständen von 2–5 mm und Winkeln von 45–60° aus dem Mittelnerv und münden in die Blattrandzähne, sie verlaufen gerade oder etwas gebogen, zuweilen gabeln sie sich in zwei gleich starke Äste, die jeweils einen Zahn versorgen, vereinzelt Nervillen erkennbar, die von den Sekundärnerven nach unten abzweigen und in den sinus der Blattrandzähne münden.

Diskussion In Schneegattern, Lohnsburg, Großenreith und Stegersbach sind Ulmenblätter des Formenkreises *U. longifolia*–*pyramidalis*–*carpinoides*–*minuta* überliefert (vgl. Kap. „*Ulmus carpinoides*“). Nur in Schneegattern treten dazu in größerer Zahl noch Blätter, die dem Formenkreis *U. plurinervia* UNGER (UNGER 1843: 45, Taf. 25, Fig. 1–4) aus Parschlug entsprechen. Unterschiede zu diesen bestehen nur dahingehend, daß unter den Blättern aus Schneegattern einige mit deutlich ovate Blattform sind. Die Sekundärnerven gabeln sich häufig in zwei gleichstarke Äste und der Blattrand ist oft doppelt serrate – ungleich den Blättern von Parschlug.

Außerordentlich große Übereinstimmung mit den Blättern von Schneegattern zeigt *U. plurinervia* aus Erdöbenye (KOVATS 1856: 26, Taf. 4, Fig. 8–12, ANDREANSZKY 1959: 129, Taf. 34, Fig. 4, Taf. 36, Fig. 5). Doppelt serrater Blattrand tritt häufiger auf als an den Blättern von Parschlug. Aber auch die einfache Blattrandzählung kommt so wie an den Resten aus Schneegattern vor. Dies ergab die Überprüfung der Kollektion aus Erdöbenye am Naturhistorischen Museum in Budapest. ANDREANSZKY's Beschreibung (1959: 129) bezieht sich auf nur ein Blatt mit doppelt serratem Blattrand. Sie gibt damit keine exakte Charakterisierung von *U. plurinervia* aus Erdöbenye.

Die Synonymie deutet die Schwierigkeiten an, *U. plurinervia* auf Grund einzelner Blätter zweifelsfrei als Bestandteil einer Flora zu bestimmen, wenn diese auch den Formenkreis *U. longifolia*–*pyramidalis*–*carpinoides*–*minuta* enthält. BERGER (1955: Fig. 91) bildet ein kleines Blatt des Typs *U. plurinervia* ab. Im Rahmen der angestellten Vergleichsstudien der Kollektion Laaerberg des Naturhistorischen Museums Wien wurde bisher kein weiteres Blatt dieses Typs gefunden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß dieses Blatt ein etwas abnorm gestaltetes des an dieser Fundstelle reichlich vertretenen Formenkreises *U. longifolia*–*pyramidalis*–*carpinoides*–*minuta* darstellt. *U. plurinervia* ist damit nicht zweifelsfrei vom Laaerberg nachzuweisen.

Die scheinbare Ähnlichkeit des von BERGER & ZABUSCH (1953: Abb. 16) als *U. plurinervia* beschriebenen Blattes von der Türkenschanze zu den Fossilresten aus Schneegattern ist auf die Unexaktheit der Abbildung zu-

rückzuführen. Der Blattrand des Originals ist wesentlich fragmentarischer erhalten als in der Abbildung dargestellt. Dennoch sind deutlich einige Blattrandzähne 2. Ordnung erhalten. Sie werden von Nervillen versorgt, die aus den Sekundärnerven nach unten abzweigen. (Das Original zu Abb. 17 stand nicht zum Vergleich zur Verfügung.) In der Kollektion Türkenschanze des Naturhistorischen Museums Wien befindet sich kein Blatt, das *U. plurinervia* vergleichbar ist.

U. plurinervia ähnlich sind die Blätter von *U. parvifolia* (BRAUN 1845:169) aus Öhningen. HANTKE (1954: 59) bezieht diese jedoch in weiterer Folge in „*U. longifolia* 1847 sensu novo“ ein, die dem Formenkreis *U. longifolia*–*pyramidalis*–*carpinoides*–*minuta* entspricht.

U. braunii aus Valea Neagra (GIVULESCU 1962:144, Abb. 242) wiederum zeigt zu *U. plurinervia* aus Parschlug größere Ähnlichkeit als zu cf. *U. plurinervia* aus Schneegattern.

Vergleich mit rezenten Arten

Auffällig groß ist die morphologische Übereinstimmung von *U. plurinervia* mit der rezenten *U. parvifolia* JACQ. Sie liegt in der meist acute Blattbasis, der asymmetrischen und häufig obovate Lamina, dem geraden ca. 4–5 mm langen Petiolus sowie der Ausbildung der Sekundärnerven. Auch die Blattrandzählung der beiden Arten stimmt weitgehend überein mit der Ausnahme, daß bei *U. plurinervia* vereinzelt Zähne 2. Ordnung ausgebildet sind, die aber bei *U. parvifolia* nicht beobachtet wurden. Ferner sind die Blätter von *U. parvifolia* meist kleiner (nur vereinzelt länger als 40 mm) als jene von *U. plurinervia* aus Schneegattern. Die Arten *U. crassifolia* und *U. pumila* L. standen nicht zur Untersuchung zur Verfügung.

Die monotypische Gattung *Hemiptelea* mit der Art *H. davidii* PLANCH hingegen unterscheidet sich wesentlich sowohl von *U. plurinervia* als auch von *U. parvifolia*. Der Blattstiel ist kürzer (1–2 mm), weder Blattbasis noch Lamina sind derart ausgeprägt asymmetrisch, noch ist die Lamina deutlich obovate, wie dies für die beiden Ulmenarten zutrifft. Die Blattrandzähne unterscheiden sich von den genannten Ulmen durch ihre größeren Dimensionen sowie die acuminate Form der basal and apical side, die einen deutlich zugespitzten tooth apex formen. Zähne 2. Ordnung treten bei *H. davidii* an der basal und der apical side der Blattrandzähne 1. Ordnung vereinzelt auf. Bei *U. plurinervia* wurden sie nur an der basal side beobachtet. Die Sekundärnerven entspringen bei *H. davidii* aus dem Mittelnerv unter kleinerem Winkel (häufig $<45^\circ$) als bei *U. plurinervia* ($45-60^\circ$).

B e l e g e Schneegattern NHMW 1978/2018/9, 10, ?12, 18, ?19, 20, ?21, 22–25, 31, 44, 99; 1978/2025/15, 28, 29, 45, 54–56, 58–60.

Fossiles Vergleichsmaterial

Ulmus plurinervia, Parschlug:

- 1 NHMW Inv. B 1876 VI 2681 (Coll. ETT. 678),
- 2 NHMW Inv. B 1878 VI 7592 (Coll. ETT. 5589),
- 3 NHMW Inv. B 1878 VI 9154 (Coll. ETT. 7151),
- 4 NHMW Inv. B 1878 VI 9665 (Coll. ETT. 7662),

- 5 NHMW Inv. B 1878 VI 9667 (Coll. ETT. 7664),
- 6 NHMW Inv. B 1878 VI 9668 (Coll. ETT. 7665),
- 7 NHMW Coll. ETT. 7079.

Ulmus plurinervia, Erdöbenye:

NHMBp Nr. 54.156, 54.8, 54.1590 = 54.1591.

Ulmus plurinervia, Türkenschanze:

NHMW 1984/3, Pb 889, Abbildungsoriginal zu BERGER & ZABUSCH 1953, Abb. 16.

Rezentes Vergleichsmaterial

- 1 *Ulmus parvifolia* JACQ., Flora of Japan, Hondo: Koda in Settsu, Coll. M. TOGASI, Oct. 23, 1952. W.
- 2 *Ulmus parvifolia* JACQ., Herb. Musei Hist. Natur. Vindob., cultiviert: Wien, Anlage am Karlsplatz, kleiner Baum, 19. IX. 1924, leg. ?, det. K. FITZ 1959. W.
- 3 *Hemiptelea davidii* PLANCH, 15. 7. 1920, Botanischer Garten Darmstadt. W.
- 4 *Hemiptelea davidii* PLANCH, 8. 8. 1919, Botanischer Garten Darmstadt. W.

Zelkova zelkovaefolia (UNGER 1843) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA 1963

Taf. 3, Fig. 11–15

- 1843 *Ulmus zelkovaefolia* UNG. – UNGER: 94 f., Taf. 24, Fig. 7–13, Taf. 26, Fig. 7, 8. Parschlug.
- non 1851 *Planera Ungerii* ETTINGSH. – ETTINGSHAUSEN: 14 f., Taf. 2, Fig. 5, 6. Inzersdorf.
- 1851 *Planera Ungerii* ETTINGSH. ETTINGSHAUSEN: 14 f., Taf. 2, Fig. 9. Hernals.
- 1856 *Zelkova Ungerii* KOV. – KOVATS: 27 f., Taf. 5, Fig. 1–12, Taf. 6, Fig. 1–6. Erdöbenye.
- 1859 *Zelkova ungerii* KOVATS – MASSALONGO & SCARABELLI: 217 f., Taf. 21, Fig. 1–5, 7, 11–17, 22–24. Senigallia.
- 1896 *Zelkova Ungerii* (KOV.) UNG. – SORDELLI: 144 ff., Taf. 26, Fig. 7–11, 13, 14. Montescano.
- ? 1896 *Zelkova subkeaki* RER. – SORDELLI: 146 f., Taf. 26, Fig. 12. Montescano.
- 1952 *Zelkova ungerii* (ETT.) KOV. – BERGER: 99, Abb. 75–80. Vösendorf.
- 1952 *Zelkova praelonga* (UNG.) n. comb. – BERGER: 99, Abb. 81, 82. Vösendorf.
- 1953 *Zelkova ungerii* (ETT.) KOV. BERGER: 145, Abb. 11, 12. Hernals.
- (v.) 1953 *Zelkova ungerii* (ETT.) KOV. – BERGER & ZABUSCH: 236 f., Abb. 18–32. Türkenschanze.
- (v.) 1953 *Zelkova praelonga* (UNG.) BERGER – BERGER & ZABUSCH: 237, Abb. 33–38. Türkenschanze.
- 1954 *Zelkova ungerii* KOVATS – HANTKE: 62 f., Taf. 8, Fig. 1, 2. Schrotzburg.
- (v.) 1955 *Zelkova ungerii* (ETT.) KOV. – BERGER: 97, Abb. 89–100. Laaerberg.
- 1955 *Zelkova ungerii* (ETT.) KOV. – BERGER: 77, Abb. 14. Vösendorf.
- 1955 *Zelkova praelonga* (UNG.) BERGER – BERGER: 77, Abb. 15. Vösendorf.
- ? 1957 *Zelkova ungerii* KOV. – GIVULESCU: 45, Taf. 17, Fig. 5. Cornitel.
- 1957 *Zelkova ungerii* (ETT.) KOVATS – BERGER: 39 f., Taf. 13, Fig. 190–207. Gabbro.
- 1959 *Zelkova ungerii* KOV. – ANDREANSZKY: 133,

- Taf. 37, Fig. 5, Taf. 39, Fig. 6, Taf. 41, Fig. 2. Erdöbenye.
- ? 1959 *Zelkova palaeojaponica* ANDREANSZKY, n. sp. – ANDREANSZKY:133, Abb. 131, Taf. 39, Fig. 5. Banhorvati.
- 1959 *Zelkova latissima* ANDREANSZKY, n. sp. – ANDREANSZKY:133 f., Abb. 132, Taf. 41, Fig. 1. Balaton.
- 1961 *Zelkova Unger* KOV. – SZAFER:45, Taf. 13, Fig. 11, 12, non 9 und 10. Stare Gliwice.
- 1962 *Zelkova unger* KOV. – GIVULESCU:145, Abb. 84–86, 241. Valea Neagra.
- 1968 *Zelkova praelonga* (UNG.) BERGER – JUNG:62, Abb. 28. Vilsbiburg.
- 1969 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – GIVULESCU & GHIURCA:43, Taf. 11, Fig. 3, 5, 7, Taf. 12, Fig. 8, 10, Taf. 17, Fig. 18. Chiuzbaia.
- 1969 *Zelkova praelonga* (UNGER) BERGER – GIVULESCU & GHIURCA:43 f., Taf. 13, Fig. 8. Chiuzbaia.
- 1972 *Zelkova zelkovaefolia* (UNG.) BUZEK et KOTLABA – ZASTAWNIAK:39 ff., Taf. 9, Fig. 16, Taf. 10, Fig. 1–3, Taf. 25, Fig. 4–6. Domanski Wierch.
- 1973 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER 1843) BUZEK et KOTLABA in KOTLABA 1963 – GIVULESCU & OLOS:49, Taf. 17, Fig. 3. Chiuzbaia.
- 1978 *Zelkova* cf. *zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – KNOBLOCH:165, Taf. 34, Fig. 7. Neusiedl/See.
- 1979 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER 1843) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA 1963 – GIVULESCU:91, Taf. 23, Fig. 1–3, 5, Taf. 24, Fig. 1–11, Taf. 25, Fig. 5, 8–15, Taf. 34, Fig. 2, Taf. 43, Fig. 1–5. Chiuzbaia.
- 1980 *Zelkova zelkovaefolia* (UNG.) BUZEK et KOTL. – ZASTAWNIAK:62 f., Taf. 2, Fig. 10, 10a, Taf. 3, Fig. 4, Fig. 7/12–17, Fig. 8/4, 4a. Mlyny.
- 1980 *Zelkova praelonga* (UNG.) BERGER – ZASTAWNIAK:63 f., Taf. 3, Fig. 1, Fig. 8/6. Mlyny.
- 1980 *Hemiptelea* aff. *dauidii* (HANCE) PLANCH. – ZASTAWNIAK:59 f., Taf. 2, Fig. 9, 9a, non 6–8, Fig. 7/18–21, non 22. Mlyny.
- 1986 *Zelkova praelonga* (UNGER) BERGER – KNOBLOCH:19, Taf. 1, Fig. 5, Taf. 3, Fig. 1, 3, 5, 6–8, 10–12, Taf. 9, Fig. 4, Taf. 11, Fig. 4, 10, 13, Taf. 19, Fig. 4, Taf. 20, Fig. 4/6. Achldorf.
- 1986 ? *Hemiptelea* sp. vel ? *Zelkova* sp. – KNOBLOCH:19, Taf. 19, Fig. 5. Achldorf.
- 1986 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA – KOVAR:208. Ebersbrunn.
- 1986 a *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA – KNOBLOCH & VELITZELOS:7, Taf. 3, Fig. 5, Taf. 8, Fig. 5. Likudi.
- 1986 b *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA – KNOBLOCH & VELITZELOS:30, Taf. 15, Fig. 5, 8. Prosilion.

B e s c h r e i b u n g : Petiolus bis 2 mm lang, aber meist fehlend, Lamina elliptic bis breit ovate, l meist 30 mm, bei zwei unvollständig erhaltenen Blättern wahrscheinlich 40–45 mm, b = 8–18 mm, Verhältnis l/b = 1,7–2,9, Blattbasis acute, häufig etwas asymmetric, Blatt-

spitze acute, nur selten erhalten, Blattrand simple serrate, tooth-apex acute bis rounded, sinus acute, basal and apical side convex, h = 0,5–2 mm, ss = 2–5 mm; Nervatur simple craspedodromous, Mittelnerv gerade oder wenig gebogen, die Sekundärnerven ziehen etwas gebogen über die Lamina, in jeden Blattrandzahn mündet ein Sekundärnerv, die Tertiärnervatur bildet ein grobmaschiges Netz, die Nervatur höherer Ordnungen ist nur unzulänglich erhalten.

D i s k u s s i o n : Von den untersuchten Fundorten sind *Zelkova*-Blätter nur in Ebersbrunn und Großenreith nachzuweisen. Es sind ausschließlich isolierte, meist unzulänglich erhaltene Reste des *Z. unger*-Typs. Nur zwei fragmentarisch erhaltene Blätter, deren Blattlänge 40–45 mm betragen dürfte, deuten das Vorkommen von Blättern des *Z. praelonga*-Typs in Ebersbrunn an. Zweige von *Zelkova* wurden weder in Großenreith noch in Ebersbrunn gefunden. Für diesen Umstand kann außer dem ungünstigen Erhaltungszustand der Fossilien von Ebersbrunn auch längerer Transport des Pflanzenmaterials bis zum Ort der Fossilisation in Betracht gezogen werden. Für Großenreith ist eine entsprechende Vermutung wegen des wenigen Fossilmaterials unzulässig.

B e l e g e Ebersbrunn NHMW 1982/52/12–22, 24–27; Großenreith BSPG 1978 IX 17, 22.

JUGLANDACEAE

Fiederblätter und -blättchen von Juglandaceen wurden ausschließlich in Lohnsburg gefunden. Blattmorphologische Unterschiede der verschiedenen rezenten Juglandaceen-Gattungen formulierte jüngst MANCHESTER (1987) deutlich. Zweifelsfrei ist die Zuordnung einiger Fiederblättchen zu *J. acuminata* A. BRAUN ex UNGER und *P. paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA möglich. Zahlreiche als „Juglandaceae gen. et sp. indet. 1“ beschriebene fragmentäre Blattreste können tatsächlich eine weitere Art repräsentieren. Es ist allerdings nicht auszuschließen, daß das eine oder andere Fragment eventuell *J. acuminata* oder *P. paradisiaca* darstellt. Wegen der bekannten Schwierigkeiten fossile Juglandaceen-Fiederblättchen ausschließlich nach großmorphologischen Kriterien taxonomisch zuzuordnen, wird außer bei *J. acuminata* auf die Erstellung einer Synonymie verzichtet.

Nach dem Ende der Bearbeitung wurde je ein Fiederblättchen aus Lohnsburg und aus Ebersbrunn gefunden, die außer dem markant serraten Blattrand, jene für *Carya* charakteristische simple craspedodromous Nervatur besitzen.

Trotz der zahlreichen Blattreste ist nur eine Fruktifikation erhalten (vgl. Kap. *Juglans* vel *Carya* sp.).

Juglans acuminata A. BRAUN 1845 ex UNGER 1850
Taf. 9, Fig. 1–8

1845 *Juglans* (*Carya* ?) *acuminata mihi* – A. BRAUN:170. Öhningen.

1850 *Juglans acuminata* ALEX. BRAUN – UNGER:468.

1858 *Juglans acuminata*, A. BR. – GAUDIN:40, Taf. 9, Fig. 3. Montajone.

- 1859 *Juglans acuminata* – HEER: 88, Taf. 28, Taf. 29, Fig. 1–8. Öhningen, Schrotzburg, u. a.
- 1859 *Juglans obtusifolia* m. – HEER: 89, Taf. 29, Fig. 9. Öhningen.
- 1896 *Juglans acuminata* AL. BRAUN – SORDELLI: 130 f., Taf. 24, Fig. 6. Montescano.
- 1953 *Juglans acuminata* A. BR. – BERGER & ZABUSCH: 234, Abb. 10. Türkenschanze.
- 1954 *Juglans acuminata* A. BRAUN 1845 – HANTKE: 50, Taf. 2, Fig. 14–17. Schrotzburg.
- 1955 *Juglans acuminata* A. BR. – BERGER: 93, Abb. 75, 76. Laaerberg.
- 1955 cf. „*Ceratonia*“ *emarginata* HEER – BERGER: 100, Abb. 123–125. Laaerberg.
- 1957 *Juglans acuminata* AL. BR. – GIVULESCU: 138, Abb. 52. Valea Neagra.
- 1959 *Juglans acuminata* A. BR. – ANDREANSZKY: 118, Taf. 34, Fig. 3. Banhorvati.
- ? 1959 *Cedrela sarmatica* E. KOVACS – ANDREANSZKY: 155, Taf. 45, Fig. 1, Taf. 46, Fig. 1, 2, 6. Banhorvati.
- 1968 *Juglans acuminata latifolia* (A. BR.) NAG. – JUNG: 46, Abb. 4. Lerch.
- 1969 *Juglans acuminata* AL. BRAUN, 1845 ex UNGER: 1850 – KNOBLOCH: 64 ff., Abb. 153–156, Taf. 26, Fig. 2, 5, Taf. 27, Fig. 1, 2, 4, Taf. 40, Fig. 7. Moravska Nova Ves.
- 1969 ? *Juglans* cf. *dubia* LUDWIG, 1858–1861 – KNOBLOCH: 67, Abb. 157, Taf. 36, Fig. 9. Moravska Nova Ves.
- 1969 *Juglans acuminata* AL. BRAUN (aff. *Juglans regia* LINNE) – GIVULESCU & GHIURCA: 41, Taf. 17, Fig. 16. Chiuzbaia.
- 1979 *Juglans acuminata* AL. BRAUN 1845 ex UNGER 1850 – GIVULESCU: 77, Taf. 31, Fig. 10. Chiuzbaia.
- non ? 1983 *Juglans acuminata* AL. BRAUN – UNGER: 51, ? Taf. 1, Fig. 11, non Taf. 6, Fig. 155, non Taf. 12, Fig. 284, non Taf. 14, Fig. 337, ? Taf. 16, Fig. 372, ? Taf. 18, Fig. 409. Aubenham.

B e s c h r e i b u n g : Fragmente unpaar gefiederter Blätter und isolierte Fiederblättchen, Petiolus: nur Endfiederblättchen gestielt, laterale Fiederblättchen sitzend, Lamina oblong-elliptic, vor allem die Seitenfiedern asymmetrisch, Länge der Lamina überwiegend unvollständig, geschätzte Gesamtlänge der Fiederblättchen ca. 40–140 mm, $b = 18\text{--}60$ mm, Blattbasis häufig asymmetrisch, obtuse-rounded, Blattspitze selten erhalten, acuminate, Blattrand entire oder manchmal an der Blattspitze entfernt serrate; Nervatur brochidodromous, Mittelnerv gerade oder gebogen, die Sekundärnerven verlaufen untereinander parallel und bogenläufig gegen den Blattrand, in geringer Entfernung von diesem verbinden sie sich schlingenartig miteinander, die Tertiärnerven sind nur selten erhalten und stellen senkrechte Verbindungen zwischen den Sekundärnerven her, nur an wenigen Resten sind die Nervillen höherer Ordnungen erhalten (Taf. 9, Fig. 2, 3).

D i s k u s s i o n Diese Fiederblättchen werden wegen ihres ungezähnten oder nur an der Spitze entfernt serraten Blattrandes von den übrigen Juglandaceen-Blattresten abgetrennt. Der Erhaltungszustand des Fossilma-

terials gestattet allerdings keine Aussagen, die zur Klärung des Artumfanges von *J. acuminata* geeignet sind. *J. acuminata* ist von zahlreichen obermiozänen Fundstellen des Paratethysgebietes und des nördlich mediterranen Raumes bekannt (siehe Synonymie und Tab. 6).

Während wegen des ungezähnten Blattrandes häufig der Vergleich mit der rezenten *J. regia* L. vorgenommen wird, haben KNOBLOCH & KVACEK (1976: 26) dokumentiert, daß kutikularanalytisch größere Ähnlichkeiten zu *J. rupestris* ENGELM. bestehen.

B e l e g e Lohsburg NHMW 1982/84/50; 1985/68/248, 250(= 278)–252, 254–260, ?261, 277, 278 (= 250), 279.

Pterocarya paradisiaca (UNGER 1849)

ILJINSKAJA 1962

Taf. 8, Fig. 1, 2

1849 *Prunus paradisiaca* UNG. UNGER: 7, Taf. 14, Fig. 22. Swoszowice.

B e s c h r e i b u n g : sessile (stiellose) Fiederblättchen (eines vollständig), Lamina oblong, $l = 94$ mm, $b = 34$ mm, Verhältnis $l/b = 2,8$, Blattbasis obtuse, deutlich asymmetrisch, Blattspitze unvollständig, wahrscheinlich acuminate, Blattrand simple serrate, tooth apex acute und rounded, sinus acute, apical side +/- straight, basal side straight, etwas convex bis acuminate, $h = 0,3\text{--}0,8$ mm, $ss = 1,5\text{--}3$ mm; Nervatur semicraspedodromous, Mittelnerv etwas gebogen, die Sekundärnerven entspringen in Abständen von 4–8 mm und in Winkeln zwischen ca. 50° und 90° , verlaufen untereinander parallel und bogenläufig über die Lamina und verbinden sich in geringer Entfernung vor dem Blattrand schlingenförmig, feine aus den Schlingen austretende Nervillen münden in die Blattrandzähne, vereinzelt sind Zwischensekundärnerven vorhanden, Tertiärnerven undeutlich erhalten, sie stellen +/- senkrechte Verbindungen zwischen den Sekundärnerven her, Nervatur höherer Ordnungen kaum erhalten.

D i s k u s s i o n Die Revision ILJINSKAJA's (1962) – Zusammenfassung dreier UNGER'scher Arten aus Swoszowice (UNGER 1849) – als *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA wird allgemein anerkannt. Die regelmäßige dichte Serration des Blattrandes sowie die Form der Blattrandzähne und der semicraspedodromous Nervatur-Typ zweier charakteristisch oblonger Fiederblättchen aus Lohsburg ermöglicht, diese eindeutig *P. paradisiaca* zuzuordnen.

Die Gattung *Pterocarya* ist von zahlreichen obermiozänen Fundorten der Paratethys und des nördlichen mediterranen Raumes durch Blätter (z.B. Vösendorf, Moravska Nova Ves, Aubenham, Erdöbenye, Balaton, Domanski Wierch, Holy Cross Mts.) und Früchte Delureni, Cornitel, Achldorf) publiziert. Die sichere generische und spezifische Bestimmung von Blattresten der Juglandaceen nach ausschließlich großmorphologischen Kriterien ist allerdings nur in Einzelfällen möglich. Als solche mit *P. paradisiaca* von Lohsburg konspezifische sind die Nachweise von Moravska Nova Ves (*P. paradisiaca*,

KNOBLOCH 1969:67 f.), Vösendorf *P. denticulata*, BERGER 1952:93 f.) und Montajone (*P. massalongi*, GAUDIN & STROZZI 1858:40 f.) anzusehen.

KNOBLOCH & KVACEK (1976:24 f.) stellen nach großmorphologischen und kutikularanalytischen Untersuchungen Beziehungen von *P. paradisiaca* zu der rezenten Art *P. caucasica* SPACH fest, schließen aber ebenso solche zu ostasiatischen Arten nicht aus.

Sämtliche zehn rezenten Arten der Gattung *Pterocarya* gedeihen auf frischen, tiefgründigen Böden in der Nähe von Gewässern. Sie sind winterhart, aber empfindlich gegen Spätfröste (KRÜSSMANN 1978:62).

Wie in der Einleitung zu den Juglandaceen bereits erwähnt, ist nicht auszuschließen, daß sich unter „Juglandaceae gen. et sp. indet. 1“ noch das eine oder andere weniger charakteristische Fiederblättchen von *P. paradisiaca* verbirgt (z.B. Inv. Nr. 1985/68/25, 268, Taf. 8, Fig. 3, 4).

Belege Lohnsburg NHMW 1982/84/53;
1985/68/269.

Juglandaceae gen. et sp. indet. 1 Taf. 8, Fig. 3–7

Beschreibung: Fragmente gefiederter Blätter, Petiolus nur bei Endfiederblättchen (langgestielt) vorhanden, Seitenfiedern sitzend; Lamina meist oblong, seltener leicht obovate oder elliptisch, manchmal etwas asymmetrisch, l bis 120 mm, durchschnittlich bei 90 mm, b = 23–50 mm, durchschnittlich 35,9 mm, Verhältnis l/b = 2,0–3,5, durchschnittlich 2,5, Blattbasis meist obtuse, oft stark asymmetrisch, Blattspitze nur selten erhalten, acuminate oder acute, selten auch attenuate, Blattrand simple serrate, Serration manchmal sehr fein und undeutlich, tooth apex rounded (selten acute), sinus acute, apical side straight, basal side meist straight, seltener schwach acuminate oder concave, h = (0,1)0,3–0,4 (0,9) mm, ss = 1,5–3,2 mm; Nervatur semicraspedodromous, Mittelnerv gerade oder gebogen, die Sekundärnerven treten in Abständen von 3–9 mm und unter Winkeln von ca. 50°–80° an der Blattbasis bis annähernd 90° aus; kleine Abstände zwischen den Sekundärnerven vor allem nahe der Blattbasis, Sekundärnerven bogenläufig, +/- parallel untereinander, aus den Schlingen der sich miteinander vor dem Blattrand verbindenden Sekundärnerven treten Nervillen aus, die ihrerseits kleine Schlingen bilden, aus diesen austretende Nervillen versorgen schließlich die Blattrandzähne, manchmal verschmelzen benachbarte Sekundärnerven noch in weitem Abstand vom Blattrand, Zwischensekundärnerven gelegentlich vorhanden, Tertiärnerven nur undeutlich erhalten, verbinden nahezu rechtwinkelig die Sekundärnerven untereinander.

Beschreibung Inv. Nr. 1985/68/265: ein unpaar gefiedertes, wahrscheinlich juveniles Blatt mit zumindest vier Paar Fiedern; nur Endfieder gestielt, Seitenfiedern sitzend, Lamina meist unvollständig, oblong, bis ca. 32 mm lang und bis ca. 11 mm breit, Blattbasis obtuse (Seitenfiedern), ? cuneate (Endfieder), Blattspitze nicht erhalten, Blattrand simple serrate (an einem basalen Fiederchen erhalten), tooth apex rounded (acute), sinus acute, apical side straight, basal side straight, h = 0,1–

0,3 mm, ss = ca. 1,5 mm; Nervatur semicraspedodromous, Mittelnerv gerade oder etwas gebogen, Abstand zwischen den Sekundärnerven 2–3 mm, Sekundärnerven sehr deutlich ausgeprägt, bogenläufig, verbinden sich vor dem Blattrand schlingenartig, Zwischensekundärnerven vorhanden, die Tertiärnerven treten unter rechtem Winkel aus den Sekundärnerven aus.

Diskussion: Sämtliche hier zusammengefaßte Fiederblättchen sind nur fragmentarisch erhalten. Der Blattrand fehlt weitgehend und die Nervatur ist nur undeutlich erhalten. Wie in der Einleitung bereits bemerkt, könnte der eine oder andere Blattrest mit *Juglans acuminata* (z.B. Inv. Nr. 1985/68/275, 276) oder mit *Pterocarya paradisiaca* (z.B. 1985/68/25, Taf. 8, Fig. 4) konspezifisch sein.

Das Blatt Inv. Nr. 1985/68/265, Taf. 8, Fig. 7 a, b ist als ein juveniles Juglandaceen-Fiederblatt anzusehen. Das starke Hervortreten der Sekundärnerven ist für dieses kennzeichnend.

Belege Lohnsburg NHMW 1982/84/51/1, 2, 54;
1985/68/25, 252, 262, 264–268, 270–273, 275, 276.

Juglandaceae gen. et sp. indet. 2 Taf. 8, Fig. 8

Beschreibung: ein nahezu vollständig erhaltenes unpaar gefiedertes Blatt mit drei Paar Seitenfiedern, das mittlere von diesen vollständig, ein Blättchen, das wahrscheinlich dem basalen Fiederpaar angehört, liegt isoliert; Petiolus des Endfiederblättchens 6 mm lang, Seitenfiedern sitzend, Lamina der Endfieder obovate, l = 65 mm, b = 35 mm, Lamina der Seitenfiedern oblong, l = 30–50 mm, b = 12–20 mm, Verhältnis l/b = 2,4–2,6, Blattbasis des Endfiederblättchens cuneate, der Seitenfiedern obtuse, Blattspitze retuse, Blattrand simple serrate, tooth apex acute, sinus acute, apical side straight, basal side straight oder etwas concave, h(Endfieder) = 0,2–1 mm, ss(Endfieder) = 2–5,5 mm, h(Seitenfiedern) = 0,2–0,5 mm, ss(Seitenfiedern) = 2–7,5 mm; Nervatur semicraspedodromous, Mittelnerv gerade, Abstand zwischen den Sekundärnerven 5–9 mm (bei den kleineren Fiederblättchen auch darunter) und verlaufen bogenförmig gegen den Blattrand, an der Endfieder gabeln sie sich in einiger Entfernung vor dem Blattrand, jeweils ein auf- und ein absteigender Ast zweier benachbarter Sekundärnerven verbinden sich miteinander einen Winkel bildend („eckige“ Form), aus diesen Schlingen treten Nervillen aus, die wiederum kleine Schlingen in Blattrandnähe bilden, feine Nervillen versorgen die Zähne des Blattrandes; an den Seitenfiedern ist der Sekundärnervenverlauf nur mangelhaft überliefert, doch scheinen die von den Sekundärnerven vor dem Blattrand gebildeten Schlingen bogenläufiger als jene „eckig“ verlaufenden der Endfieder.

Diskussion: Trotz der bemerkenswert vollständigen Erhaltung kann dieses Fiederblatt nicht eindeutig bestimmt werden. Die Zugehörigkeit zu den Juglandaceen scheint jedoch gegeben. Auffällig ist die deutlich obovate, verhältnismäßig große Endfieder gegenüber

den eher kleinen oblongen Seitenfiedern. Die Endfieder erinnert an *Carya*. Allerdings ist die Nervatur semicraspedodromous wie zwar bei *Carya* auch vorkommt, aber nicht in der Weise charakteristisch ist, wie der craspedodromous Nervaturtyp. Bemerkenswert ist auch die für Juglandaceen untypische retuse Blattspitze aller Fiederblättchen, verursacht möglicherweise durch Verletzung der Knospe oder eventuell Krankheit.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1982/84/5.

Juglans vel Carya sp. – Fructus
Taf. 9, Fig. 9

B e s c h r e i b u n g eine etwa 27 mm lange und 20 mm breite Nuß, apikal zugespitzt, in Steinkernerhaltung.

D i s k u s s i o n : Zweifelsfrei liegt eine Juglandaceen-Nuß vor, die generische Stellung bei *Juglans* oder *Carya* bleibt jedoch ungeklärt. Aus Lohnsburg sind Juglandaceenblätter verschiedener Art nachgewiesen, darunter auch solche von *Juglans acuminata*, während *Carya* erst nach Abschluß der Bearbeitung durch ein Blatt dokumentiert werden konnte.

B e l e g Lohnsburg NHMW 1985/68/313.

TRAPACEAE

Trapa heeri FRITSCH 1885
Taf. 5, Fig. 10–14

- 1885 *Trapa Heeri* FR. 1881 – FRITSCH:429 ff., Taf. 26, Fig. 29–39, 41. Rippersroda.
1890 *Trapa silesiaca* GOEPP. – BOULAY:41 f., Taf. 6, Fig. 10, 11. Theziers.
non 1896 *Trapa Heerii* FRITSCH – SORDELLI:237 ff., Taf. 43, Fig. 1–5. Leffe b. Bergamo.
v. 1979 *Trapa heeri* FRITSCH, 1885 – KOVAR:110 ff., Abb. 3, Taf. 1, Fig. 1–6. Rohrbach.
v. 1986 *Trapa heeri* FRITSCH – KOVAR:208. Großenreith, Lohnsburg.
v. 1988 *Trapa heeri* FRITSCH – KOVAR-EDER & KRAINER: Höllgraben.

B e s c h r e i b u n g : überwiegend Abdrücke vierarmer Nüsse, nur Inv. Nr. 1982/84/68 und 69 (Taf. 5, Fig. 13) körperlich erhalten, aber stark verquetscht, Fruchthöhe von Hilum bis inkl. Corona 12–21 (24) mm, durchschnittlich ca. 18 mm, Breite zwischen den Armanatzstellen der höher inserierten Arme 11–23 mm, durchschnittlich 18 mm in Großenreith und 17 mm in Lohnsburg, Verhältnis Höhe/Breite (0,8)0,9–1,1(1,3), Durchschnitt 1; Höhe des Keimkegels inkl. Corona 3–7 mm, die feine Riefung des Keimkegels setzt sich abgeschwächt darüber hinaus fort, Fruchtbasis abgerundet, zwei der vier Arme höher, zwei tiefer inseriert, die höher liegenden im Abdruck erhalten, die tiefer stehenden meist nur als Vertiefung in der Linie zwischen Keimkegel und Hilum angedeutet, die stachelartig ausgebildeten höheren Arme verjüngen sich rasch gegen die Spitze, stehen waagrecht oder in die Höhe weisend von der Nuß ab, in seltenen

Fällen sind sie vollständig mit den durch Widerhaken bewaffneten Spitzen erhalten, häufiger sind diese jedoch isoliert im Sediment anzutreffen; die tiefer liegenden Arme sind, soweit erhalten, kürzer und dicker; je eine Petaleninsertionsnarbe liegt als kleine Einsenkung zu beiden Seiten über der Vertiefung der tiefer liegenden Arme, der Pedunculus ist nur in Ausnahmefällen erhalten.

D i s k u s s i o n Bei den zahlreichen Nüssen der Fundorte Lohnsburg und Großenreith handelt es sich zweifelsfrei um jene auch aus pannonen Ablagerungen des niederösterreichischen Molassegebietes bekannte Art (KOVAR 1979). Ein weiteres pannonen Vorkommen wurde erst kürzlich in der Steiermark (Höllgraben bei Unterfladnitz, Bez. Weiz. KOVAR-EDER & KRAINER 1988) entdeckt.

Jene von BOULAY (1890:41 f.) als *T. silesiaca* beschriebenen Nüsse sind mit großer Wahrscheinlichkeit artgleich mit *T. heeri* aus der Molassezone. Aus den Abbildungen BOULAY's (1890:Taf. 6, Fig. 10, 11) geht hervor, daß es sich um vierarmige Nüsse handelt (die Vertiefung der senkrecht zur Sedimentspaltebene liegenden Arme ist dunkel schattiert). *T. silesiaca* ist hingegen GÖPPERT's Diagnose folgend zweiarbig. Erst die noch ausstehende Revision des Typus-Materials von Sosnica (Schosnitz) läßt über den Bau und die wahre Zahl der Arme dieser Nüsse neue Aufschlüsse erwarten. Falls sich *T. silesiaca* doch als vierarmige *Trapa*-Art herausstellen sollte, ist die Notwendigkeit gegeben, *Trapa* aus der österreichischen Molassezone und dem Steirischen Becken zu *T. silesiaca* GÖPPERT zu stellen. Die Untersuchung des Originalmaterials von *T. heeri* am Museum für Naturkunde Berlin hat nämlich geringere Ähnlichkeit mit den österreichischen Funden ergeben als ursprünglich angenommen.

Nachweise von *Trapa* im Pannonischen Raum sind spärlich. *T. moravica* ist aus Moravska Nova Ves beschrieben (KNOBLOCH 1969). In Rumänien sind *Trapa*-Funde erst aus dem unteren Pont von Odesti und schließlich aus dem Roman in Poiana Rovinari dokumentiert (GIVULESCU & TICLEANU 1986). Von Chiuzbaia beschreibt jüngst GIVULESCU (1986) eine mäßig erhaltene Wassernuß ohne diese artlich zuzuordnen.

T. heeri aus Leffe bei Bergamo (SORDELLI 1896: 237 f., Taf. 43, Fig. 1–5) entspricht eher der rezenten *T. natans* L. denn *Trapa* aus der Molassezone.

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1982/84/66/1–10; 1982/84/67, 69; 1985/68/31–70, 399, 423, 425; Großenreith NHMW 1980/15/39–45, 47–49, 51, 53, 54, 65.

? SAPINDACEAE

„*Sapindus*“ *falcifolius* A. BRAUN 1845
ex ETTINGSHAUSEN 1853
Taf. 12, Fig. 7

- 1845 *Juglans falcifolius mihi* – A. BRAUN: 87.
1853b *Sapindus falcifolius* A. BRAUN ETTINGSHAUSEN: 809, Taf. 4, Fig. 1.

B e s c h r e i b u n g : basale Spreitenhälfte, l = 44 mm, b = 26 mm, Blattbasis asymmetrisch, acute, Blattrand entire; Nervatur brochidodromous, Mittelnerv etwas gebogen, Sekundärnerven sehr zart, stehen nahe der Blattbasis

dichter als darüber, verlaufen etwas gebogen und unregelmäßig gegen den Blattrand, gabeln sich häufig, Zwischensekundärnerven vorhanden, Tertiärnervatur und Nerven höherer Ordnungen random reticulate.

D i s k u s s i o n : Nur ein Blatt-Fragment aus Lohnsburg weist auf die Existenz dieser Art im Pannon der Molassezone Österreichs hin. „*S. falcifolius*“ wird zwar von zahlreichen Floren der Zentralen Paratethys und dem nördlichen Mediterran beschrieben, eine Revision wäre jedoch dringend erforderlich, um zu klären, welche Fossilreste nun tatsächlich dieser fossilen Art angehören.

Das vorliegende Fossil zeigt zwar deutlich die Feinheiten der Nervatur, da jedoch keine Kutikularuntersuchungen möglich sind, ist es nicht geeignet, einen Beitrag zur Klärung der wahren botanischen Zuordnung zu leisten.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1985/68/253.

ACERACEAE

Acer

Die Blattreste von *Acer* der einzelnen Fundorte sind nicht sehr zahlreich und vielfach nur unvollständig erhalten. Einige Arten lassen sich eindeutig bestimmen, zahlreiche Blattreste bleiben aber weiter undifferenzierbar. Alle jene Fragmente, die auch einer der beschriebenen Arten angehören können, werden unter *Acer* sp. zusammengefaßt. Die Artenvielfalt der Gattung *Acer* ist durch verschiedene Flugfrüchte dokumentiert. Ihre Auswertung entsprechend den von MAI (1984) gegebenen Kriterien ist nicht möglich, da nur Abdrücke überliefert sind.

Acer vindobonensis (ETTINGSHAUSEN 1851) BERGER 1955 Taf. 11, Fig. 1–3

- 1851 *Sterculia vindobonensis* ETTINGSH. – ETTINGSHAUSEN: 20 f., Taf. 4, Fig. 2. Arsenal.
1867 *Acer Sanctae crucis* n. sp. – STUR: 178, Taf. 5, Fig. 9–12. Heiligenkreuz (Slowakei).
1955 *Acer sanctae-crucis* STUR – BERGER: 101, Abb. 134–136. Laaerberg.
(v). 1955 *Acer* (Palmata) *nordenskjöldi* NATH. – BERGER: 101, Abb. 137–139. Laaerberg.
1955 *Acer* (Palmata) *vindobonensis* (ETT.) STUR – BERGER: 101 f., Abb. 140. Laaerberg.
1957 *Acer nordenskjöldi* NATHORST – BERGER: 52, Taf. 19, Fig. 327. Gabbro.
1959 *Acer vindobonense* (ETT.) STUR – ANDREANSZKY: 163, Abb. 193. Mikofalva.
1969 *Acer sanctae-crucis* STUR – GIVULESCU & GHIURCA: 48 f., ? Taf. 14, Fig. 5, Taf. 17, Fig. 28. Chiuzaiba.
1969 *Acer vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN, 1851) BERGER 1955 – KNOBLOCH: 127 ff., Abb. 271–277, Taf. 63, Fig. 11, Taf. 65, Fig. 1–6, Taf. 70, Fig. 4. Moravska Nova Ves.
1972 *Acer vindobonensis* (ETT.) BERGER – ZASTAW-

NIAK: 45 ff., Taf. 11, Fig. 5–7, Taf. 27, Fig. 2. Domanski Wierch.

- 1978 *Acer vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN) BERGER – KNOBLOCH: 161, Taf. 33, Fig. 2. Neusiedl/See.
1979 *Acer vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN 1851) BERGER 1955 – GIVULESCU: 119. Chiuzaiba.
? 1983 *Acer vindobonensis* (ETT.) BERGER UNGER: 53, Taf. 12, Fig. 289. Aubenham.
1984 *Acer sanctae-crucis* STUR – GIVULESCU: Taf. 6, Fig. 11. Chiuzaiba.
1985 *Acer vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN) BERGER – KNOBLOCH: 134. Laaerberg.
1986 *Acer vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN) BERGER KOVAR: 207. Schneegattern.

B e s c h r e i b u n g Petiolus bildet, soweit vorhanden, mit dem Mittelnerv des Mittellappens einen deutlichen Winkel, Petiolus stets unvollständig, am best erhaltenen Blatt 5 mm lang, bei einem weiteren Fragment 13 mm; Lamina palmately lobed, bei den weitgehend vollständig erhaltenen Blättern 7 länglich schmale Blattlappen ausgebildet, von welchen jeweils der mittlere der längste ist – bis 73 mm lang – und die Größe gegen die Blattbasis abnimmt, Blattbasis cordate, Spitze der Blattlappen attenuate, Blattrand über längere Strecken entire, gegen die Lappenspitzen unregelmäßig simple serrate, tooth apex acute, sinus acute, apical side +/- straight, basal side etwas convex (straight oder etwas acuminate); Nervatur basal actinodromous, jeder Blattlappen wird von einem Hauptnerv versorgt, Winkel zwischen den Nerven stets $< 45^\circ$, die Sekundärnerven in den einzelnen Blattlappen sind teils eucamptodromous teils craspedodromous, wobei die Sekundärnerven dann in die Blattrandzähne münden, sie verlaufen bogenförmig aber manchmal unregelmäßig „wellig“, Tertiärnervatur und Nerven höherer Ordnungen verlaufen unregelmäßig retikulat.

D i s k u s s i o n Aus Schneegattern, Lohnsburg und Großenreith liegen einige Blätter dieser charakteristischen Ahorn-Art vor. Zuletzt beschäftigten sich KNOBLOCH (1969: 127 ff.) und WALTHER (1972: 49 ff.) eingehend mit derartigen Aceraceen. WALTHER diskutiert ausführlich *A. sanctae-crucis*, nimmt aber nicht zu der Problematik Stellung, ob *A. sanctae-crucis* von *A. vindobonensis* zu trennen ist. Nach Rezentvergleichen morphologischer Kriterien scheint dies wie bereits von anderen Autoren betont wurde (PAX 1902: 28, MENZEL 1906: 100 ff.), aber entgegen KNOBLOCH's Argumentation, nicht möglich.

Bemerkenswert ist, daß es sich innerhalb der zahlreichen aus der Molassezone nördlich der Alpen bekannten miozänen Floren bisher um den ersten sicheren Nachweis von *A. vindobonensis* handelt. Aus dem Bereich des Wiener Beckens (Laaerberg) sowie aus dem ungarischen (Mikofalva, Saly, ANDREANSZKY 1959: 163) und dem slowakischen Teil des Pannonischen Beckens (Heiligenkreuz, STUR 1867: 178) sind Funde aus dem Sarmat und Pannon bekannt.

A. vindobonensis ist in Europa der einzige obermiozäne Vertreter der Sektion Palmata. In Ostasien hingegen sind im gesamten Miozän die Arten *A. nordenskjöldi* NATHORST, *A. protojaponicum* TANAI & ONOE so-

wie *A. protomatsumurae* TANAI vertreten (TANAI 1983: 312 ff.). Im Westen Nordamerikas fehlt die Sektion *Palmata* (WOLFE & TANAI 1987).

Belege: Großenreith NHMW 1980/15/28, 29, ?30; Lohsburg NHMW 1985/68/398, 407, 414, 418–420, ?439; Schneegattern NHMW 1978/2018/29, 1978/2025/50, 61.

***Acer tricuspidatum* BRONN 1838**

Taf. 11, Fig. 12, 13, Taf. 12, Fig. 2

- 1825 *Phyllites trilobatus* – STERNBERG:42, Taf. 50, Fig. 2. Teplice.
- 1838 *Acer tricuspidatum* – BRONN:Taf. 35, Fig. 10a, b.
- 1954 *Acer trilobatum* (STERNBERG) A. BRAUN 1845 sensu HEER – HANTKE:76 f., Taf. 13, Fig. 10. Schrotzburg.
- 1955 *Acer trilobatum* A. BR. – BERGER:102, Abb. 141. Laaerberg.
- 1957 *Acer trilobatum* (STERNB.) AL. BR. – GIVULESCU: 71 f., Taf. 11, Fig. 2, Taf. 18, Fig. 6. Cornitel.
- 1963 *Acer trilobatum* (STBG.) A. BR. sensu HEER – JUNG:140 f., Taf. 37, Fig. 45, 46, 49. Massenhausen.
- 1965 *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. sensu novo non LAMARCK 1776 – HANTKE:62 f., Taf. 7–Taf. 11, Taf. 12, Fig. 1, 4. Öhningen.
- 1969 *Acer tricuspidatum* AL. BRAUN, 1845 emend. KVAČEK, 1965, forma *tricuspidatum* – KNOBLOCH: 130 ff., Abb. ?278, 279, ?280, 281–284, ?285, 286, Taf. 23, Fig. 5, Taf. 43, Fig. 3, ?Taf. 66, Fig. 4, Taf. 67, Fig. 1, 3–5, Taf. 68, Fig. ?3, 4, 6, ?Taf. 69, Fig. 3, Taf. 70, Fig. 2, 3, Taf. 72, Fig. 7, Taf. 77, Fig. 8. Moravska Nova Ves.
- ? 1978 *Acer tricuspidatum* BRONN – KNOBLOCH:161, Taf. 33, Fig. 3. Neusiedl/See.
- 1979 *Acer tricuspidatum* BRONN 1838 – GIVULESCU: 109, Taf. 9, Abb. 2, Taf. 27, Abb. 6, Taf. 35, Abb. 6. Chiuzbaia.
- non 1980 *Acer tricuspidatum* BRONN f. *brachyphyllum* (HEER) PROCH. et BUZEK – ZASTAWNIAK:77 f., Fig. 11/20, 20a, Taf. 4, Fig. 6. Holy Cross Mts.
- 1983 *Acer tricuspidatum* BRONN – UNGER:53, Taf. 1, Fig. 9/2, Taf. 2, Fig. 47, Taf. 3, Fig. 54, 57, 69, 70, 74, Taf. 4, Fig. 99/3, ?102, Taf. 5, Fig. ?107, 112, Taf. 6, Fig. ?141/2, ?144, ?145, Taf. 7, Fig. 158/1, 162, ?166, 167, 169–171, 173, Taf. 8, Fig. non 176, 177, 179, Taf. 13, Fig. 295, 297–299, ?300, 301–303, 309, ?310, 312, Taf. 14, Fig. 314/4, 316, Taf. 16, Fig. 389, Taf. 17, Fig. 390, 391, ?393, 396, ?397, 401, 404, Taf. 19, Fig. 451–453, Taf. 20, Fig. ?454, 456, ?461, 466–470, 473, ?476, Taf. 21, Fig. 511–514, Taf. 22, Fig. 518, 519, 520/1, 521, Taf. 23, Fig. 524, ?541, 542–546, Taf. 24, Fig. 575, 577, ?578, 582/1, Taf. 29, Fig. 4. Aubenham.
- 1986 *Acer tricuspidatum* BRONN – KNOBLOCH:30, Taf. 10, Fig. 13, Taf. 11, Fig. 8, ?Taf. 16, Fig. 8, Taf. 17, Fig. 1, 3–5, 7, 8, 11, non Taf. 18, Fig. 3. Achldorf.
- 1986 *Acer cf. ginnala* MAXIM. fossilis – KNOBLOCH:30, Taf. 8, Fig. 5, 6, Taf. 17, Fig. 2, 12, 14. Achldorf.

v. 1986 *Acer tricuspidatum* BRONN – KOVAR:208. Großenreith, Lohsburg.

1986 a *Acer tricuspidatum* BRONN – KNOBLOCH & VELITZELOS:15, Taf. 5, Fig. 9. Likudi.

Beschreibung Petiolus bis 30 mm lang, Basis etwas gebogen und verbreitert, Lamina palmately lobed drei- schwach fünf-lappig, Blattbasis rounded, Lappenspitzen soweit erhalten attenuate, Mittellappen deutlich länger als Seitenlappen, längstes Blattfragment 45 mm (vollständig ca. 50–55 mm) lang, Blattrand nicht sehr gut erhalten, double serrate, Buchten zwischen den Blattlappen eine deutliche Ecke bildend; Nervatur basal actinodromous, an der Blattbasis entspringen 3–5 Hauptnerven unter Winkeln von 40°–45°, die gerade in die Lappenspitzen ziehen; die aus den Hauptnerven entspringenden Sekundärnerven verlaufen gemischt simple craspedodromous (in die Zahnspitzen des Blattrandes mündend) und brochidodromous (sich schlingenartig verbindend), Tertiärnervatur deutlich percurrent (forked percurrent).

Diskussion Von dieser in tertiären Floren Europas weit verbreiteten Art mit großer morphologischer Amplitude (HANTKE 1965:62 ff., WALTHER 1972: 56 ff.) liegen nur wenige sicher identifizierbare, meist kleine Blätter vor. Möglicherweise sind größere Blätter wegen mangelhafter Erhaltung nicht eindeutig bestimmbar und verbergen sich unter *Acer* sp.

Ergänzend zur Synonymie ist zu bemerken, daß ANDREANSZKY (1959:166) feststellt, dieser Ahorn sei der häufigste in den sarmatischen Floren Ungarns. Es ist jedoch nur ein Blatt aus Banhorvati-Veröbanya abgebildet.

Die Unsicherheit in der Synonymie bei den von UNGER (1983) abgebildeten Blättern beruht auf den äußerst mangelhaften Darstellungen und fragwürdigen Bestimmungen bei vielen der abgebildeten Taxa.

Belege Großenreith NHMW 1980/15/32, BSPG 1978 IX 4, 8; Lohsburg NHMW 1982/84/60, 1985/68/90, 390, 408, 421.

***Acer cf. palaeosaccharinum* STUR**

Taf. 11, Fig. 4–8

1867 *Acer palaeosaccharinum* STUR STUR:177 f., Taf. 5, Fig. 8. Erdöbenye, Tallya.

1986 *Acer ? palaeosaccharinum* STUR – KOVAR:208. Großenreith.

Beschreibung Petiolus meist fehlend oder unvollständig, bis mindestens 17 mm lang, an der Basis verbreitert, Lamina palmately lobed, fünf- bis siebenlappig (wobei die zwei basalen Blattlappen dann sehr klein sind, sodaß sie auch als Blattrandzähne angesprochen werden könnten), Blattbasis cordate, Lappenspitzen sofern erhalten attenuate, Blattrand mit einigen wenigen großen Zähnen versehen, tooth apex acute, sinus rounded, apical side concave, basal side convex; Nervatur basal actinodromous, 5–7 Nerven entspringen an der Ba-

sis und münden in den Lappenspitzen, Winkel zwischen den Hauptnerven ca. 40° – 55° , die von den Hauptnerven abzweigenden Sekundärnerven verlaufen gemischt simple craspedodromous und brochidodromous, sie ziehen etwas bogig gegen den Blattrand, einzelne münden in die Blattrandzahnspitzen, andere verbinden sich untereinander schlingenartig, Tertiärnerven kaum erhalten, percurrent.

D i s k u s s i o n Nicht ganz charakteristisch für diese Art ist die hohe Zahl (5–7) der an der Blattbasis entspringenden Hauptnerven. Von WALTHER (1972: 98) werden 3–5 Blattlappen angegeben. Die Ausbildung des Blattrandes und des Mittellappens scheint jedoch für die Bestimmung wesentlich. Allerdings erschwert der Erhaltungszustand diese. Bei dem Blatt auf Taf. 11, Fig. 5, das als kleines ausgewachsenes oder juveniles Blatt angesehen werden kann, könnte auch *A. tricuspdatum* vorliegen.

WALTHER (1972:107) stellt morphologische und kutikularanalytische Übereinstimmung an Hand des ihm vorliegenden Materials von *A. palaeosaccharinum* aus dem Böhmisches Mittelgebirge und angrenzenden Gebieten mit dem rezenten *A. saccharinum* MARSH. fest. Die von WALTHER (1972:107) angegebene stratigraphische Reichweite (oberes Oligozän bis unteres Miozän) muß bis in das obere Mittelmiozän erweitert werden, da der Holotypus aus sarmatischen Ablagerungen Ungarns (Cerithiensichten, Tallya-Erdöbenye) stammt. In diesem Zusammenhang ist auch auf jenes als *A. cf. platanoides* L. aus Mikoflava–Szökehegy (Sarmat, Ungarn, ANDRE-ANSZKY 1966:150, Abb. 11) beschriebene Blatt hinzuweisen, das zu *A. palaeosaccharinum* große Ähnlichkeit aufweist. Wenn die nun beschriebenen Blätter tatsächlich ebenfalls zu *A. palaeosaccharinum* gehören, müßte die stratigraphische Reichweite nochmals bis in das Ober-Miozän erweitert werden.

B e l e g e Großenreith NHMW 1980/15/33, BSPG 1978 IX 8, 24, 37.
Lohnsburg NHMW 1985/68/399, 400, 417, ?425, 428.

Acer integrilobum WEBER 1852

sensu WALTHER 1972

Taf. 6, Fig. 17, Taf. 11, Fig. 9–11

1852 *Acer integrilobum* WEBER – WEBER:196, Taf. 22, Fig. 5. Rott.

B e s c h r e i b u n g: Petiolus an nur einem Blatt (Inv. Nr. 1985/68/424) erhalten, 10 mm lang, etwas gebogen, unvollständig, Lamina palmately lobed, dreilappig, Seitenlappen meist unvollständig, Mittellappen länger als die Seitenlappen, bis 50 mm lang, Blattbasis rounded, Spitze des Mittellappens bei Blatt Inv. Nr. 1978 IX 28 attenuate-acute zulaufend, schließlich aber rounded bei Blatt Inv. Nr. 1985/68/424, Blattrand entire, die beiden Blätter aus Großenreith (Inv. Nr. 1978 IX 28, 29) weisen markante isolierte Zähne auf; Nervatur basal actinodromous, Winkel zwischen den Hauptnerven ca. 45° und 50° , Tertiärnervatur und Nervatur höherer Ordnungen bei den beiden Blättern aus Lohnsburg nicht erhalten, bei jenen aus Großenreith Tertiärnervatur im basa-

len Bereich percurrent, Nervatur höherer Ordnungen orthogonal reticulate.

D i s k u s s i o n Die Blätter von Großenreith entsprechen mit Ausnahme der markanten isolierten Blattrandzähne (Taf. 11, Fig. 9, 10) *A. integrilobum* WEBER sensu WALTHER. Die beiden Blätter von Lohnsburg hingegen könnten auch als *A. decipiens* A. BRAUN angesehen werden. Die Spitze des einen Blattes ist vollständig, jedoch nicht attenuate ausgezogen (Taf. 6, Fig. 17). Das andere Blatt besitzt einen nur unvollständig erhaltenen Mittellappen, der jedoch so breit ist, daß er wahrscheinlich im fehlenden Bereich die für *A. integrilobum* kennzeichnende Einschnürung besaß.

Als rezente Vergleichsarten nennt WALTHER (1972: 121) *A. cappadocicum* GLEDITSCH sowie *A. longiceps* RHEDER, die in den Mixed Mesophytic Forests des Yangtse-Gebietes bei 900 bis 1500 m NN vorkommen.

B e l e g e Großenreith BSPG 1978 IX 28, 29;
Lohnsburg NHMW 1985/68/409, 424.

Acer jurenakii STUR 1867

Taf. 12, Fig. 1

- 1867 *Acer Jurenaky* n. sp. – STUR:195, Taf. 5, Fig. 5. Szwozowice.
1955 cf. *Acer* (Palaeo-Spicata) *jurenaki* STUR – BERGER: 78, Abb. 19, Vösendorf.
1955 *Acer* (Spicata) *jurenaki* STUR – BERGER:101, Abb. 133. Laaerberg.
1963 *Acer jurenaky* STUR – JUNG:141, Taf. 37, Fig. 47, Abb. 14. Massenhausen.
1969 *Acer jurenakii* STUR 1967 – KNOBLOCH:132, Abb. 290–292, Taf. 66, Fig. 5, 7, 8. Moravska Nova Ves.
1986 *Acer jurenakii* STUR – KOVAR:208. Großenreith.

B e s c h r e i b u n g Fragment eines Blattes, nur ein Seiten- (56 mm) und der Mittellappen (60 mm lang) sind erhalten, Lappenspitzen attenuate, Blattrand lobed-simple serrate, der Mittellappen ist deutlich eingeschnürt und besitzt beidseitig einen großen abgerundeten Blattrandzahn; Nervatur: Zahl und genauer Verlauf der Hauptnerven unklar, die aus den Hauptnerven entspringenden Sekundärnerven münden teils in den Blattrandzähnen (simple craspedodromous) oder verbinden sich untereinander schlingenartig (brochidodromous), Tertiärnervatur percurrent.

D i s k u s s i o n Das Blatt aus Großenreith besitzt die charakteristische Form eines eingeschnürten Mittellappens mit seitlich großen abgerundeten Zähnen. Es läßt sich damit am ehesten zu *A. jurenakii* stellen, einer Art, die vor allem aus den Floren des Wiener Beckens Laaerberg, Vösendorf, Moravska Nova Ves dokumentiert ist. Die Variationsbreite der Blätter dieser Art ist jedoch nicht ausreichend bekannt, sodaß auch unter „*Acer*“ sp. angeführte Blätter mit dem als *A. jurenakii* beschriebenen konspezifisch sein könnten (z.B. Taf. 12, Fig. 3).

B e l e g: Großenreith NHMW 1980/15/31.

Acer quercifolium (GÖPPERT 1855) comb. nov.

Taf. 6, Fig. 14–16

- 1855 *Rhus quercifolia* G. – GÖPPERT: 37, Taf. 25, Fig. 6–9. Sosnica (Schossnitz).
- 1855 *Rhus aegopodifolia* G. – GÖPPERT: 37, Taf. 25, Fig. 10. Sosnica (Schossnitz).
- (v.) 1919 *Rhus quercifolia* G. – MEYER in KRÄUSEL: 171 f., Taf. 15, Fig. 8, Taf. 16, Fig. 17, Taf. 17, Fig. 1, Taf. 25, Fig. 3, Taf. 26, Fig. 9, 15, Textfig. 18. Sosnica (Schossnitz).
- ? 1921 *Rhus quercifolia* G. – KRÄUSEL: 410, Taf. 14, Fig. 1, 2. Peruschen.
- 1951 *Rhus cf. diversiloba* T. & G. – CZECHOTOWA: Taf. 9, Fig. 19, 20. Zalesiec.
- 1959 *Monopleurophyllum hungaricum* ANDREANSZKY, n. gen. et n. sp. – ANDREANSZKY: 168, Taf. 48, Fig. 6, Taf. 50, Fig. 2, Taf. 52, Fig. 7, Taf. 53, Fig. 3, 4. Balaton.
- 1962 Folium incertae sedis – GIVULESCU: 167, Taf. 34, Fig. 195. Valea Neagra.
- v ? 1963 *Monopleurophyllum quercifolium* – KOTLABA: 65 f., Taf. 5. Bory (Slowakei).
- 1969 *Monopleurophyllum quercifolium* (GÖPPERT 1855) KOTLABA 1963 – KNOBLOCH: 53 f., Taf. 16, Fig. 1, 1a. Opava Katerinky.
- ? 1971 *Acer compositifolium* BAIK. – GIVULESCU & RÜFFLE: 272. Baita.
- ? 1980 *Monopleurophyllum quercifolium* (GÖPP.) KOTL. – ZASTAWNIAK: 79, Fig. 13/1, 2. Holy Cross Mts.
- 1983 *Acer aegopodifolium* (GÖPP.) BAIK. – Svareva: 121, Taf. 16, Fig. 4, Taf. 35, Fig. 2, Taf. 41, Fig. 1, 2, Taf. 43, Fig. 2, Taf. 55, Fig. 2–5, Taf. 68, Fig. 4, Taf. 69, Fig. 3, 4, Taf. 71, Fig. 5, Taf. 72, Fig. 6, Abb. 27: 1–7, Abb. 28: 2–6. Kiew-Naukova.
- 1986 *Monopleurophyllum hungaricum* (GÖPPERT) KOTLABA – KOVAR: 207. Schneegattern.

B e s c h r e i b u n g : ein dreiteiliges Blatt sowie zwei weitere Teilblätter (Fiederblättchen); Petiolus der Fiederblättchen fehlt (Seitenfiedern sitzend) oder ist sehr kurz (Endfieder), Lamina der Fiederblättchen von sehr unregelmäßiger und unterschiedlicher Form mit vereinzelt großen Blattrandzähnen, die die Größe von Seitenlappen erreichen, l bis 55 mm, b bis 20 mm (bei Nr. 1978/2025/34 33 mm und unvollständig), Blattbasis acute bis obtuse, Blattspitze attenuate, Blattrand mit sehr vereinzelt stehenden Blattrandzähnen (1–3 je Seite) von außerordentlich variabler Gestalt und Größe, die den Fiederblättchen asymmetrische Form verleihen; Nervatur camptodromous (brochidodromous)-craspedodromous, Mittelnerv gerade, Sekundärnerven entspringen in sehr unregelmäßigen Abständen, einzelne führen in die Spitzen der Blattrandzähne (craspedodromous), andere verbinden sich schlingenartig untereinander (brochidodromous), Tertiärnervatur als unregelmäßiges polygonales Netz ausgebildet, das die engmaschigen Nerven höherer Ordnungen umschließt, in die Areolen münden entweder keine oder nur vereinzelt unverzweigte Nervenenden.

D i s k u s s i o n : Wegen der noch geringen Kenntnis dieser Art umfaßt die Synonymie auch ältere als obermiozäne Zitate.

KOTLABA (1963:65) erwähnt als gravierenden Unterschied zwischen Blättern von *Acer negundo* L. und *Monopleurophyllum quercifolium* (GÖPPERT) KOTLABA " they differ basically as regards the type of nervation (particularly of the tertiary).“ Welcher Art diese Unterschiede sind, wird nicht weiter ausgeführt. Es ist auch nicht ersichtlich, ob KOTLABA die Arten der Sekt. Trifoliata bekannt waren.

Der Erhaltungszustand der Blätter aus Schneegattern ermöglicht, diese der Klassifikation TANAI's (1978) folgend der Sekt. Trifoliata zuzuordnen: In die Areolen münden keine oder nur vereinzelt unverzweigte Nervenenden (Taf. 6, Fig. 14). Die Blätter aus Schneegattern werden als konspezifisch mit jenen aus Sosnica (Schossnitz) betrachtet, von wo sie auch erstmals beschrieben wurden (GÖPPERT 1855). (Zwei Fiederblattreste aus Sosnica konnten in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Berlin untersucht werden, darunter jenes, das MEYER (1920) auf Taf. 15, Fig. 8 abgebildet hat).

Das Fehlen der Kutikularstrukturen an dem vorliegenden Material und jenem von Sosnica sowie die eingeschränkte Vergleichsmöglichkeit mit nur zwei der rezenten Arten der Sekt. Trifoliata (*A. nikoense* MAXIM., *A. griseum* (FRANCH.) PAX) läßt einen näheren Vergleich mit einzelnen rezenten Arten der Sekt. Trifoliata derzeit nicht sinnvoll erscheinen.

Wie weit jene als *Monopleurophyllum hungaricum* ANDREANSZKY (Balaton – Sarmat, ANDREANSZKY 1959:168), *Monopleurophyllum quercifolium* (GÖPPERT) KOTLABA (Opava Katerinky – Torton s.l./Baden, KNOBLOCH 1969: 53 f.; Bory Slowakei – Miozän, KOTLABA 1963:65 f., Holy Cross Mts. – Sarmat, ZASTAWNIAK 1980:79), *Acer compositifolium* BAIK. (Baita – Pont, GIVULESCU & RÜFFLE 1971: 272) und *Acer aegopodifolium* (GÖPP.) BAIK. (Kiew-Naukova – Sarmat – öst. Paratethys-Stufe, Svareva 1983:121) tatsächlich nun mit *A. quercifolium* konspezifisch sind, müßte eine Revision klären suchen.

Neue, der behandelten Art entsprechende Blattfunde wurden jüngst von MELLER (1988) aus dem Ober-Miozän des Mainzer Beckens (Hipparion-Sande) bekannt.

Die Verbreitung spiegelt wider, daß es sich bei *A. quercifolium* (GÖPPERT) comb. nov. um eine nicht allzu häufige Art europäischer mittel-obermiozäner Floren handelt, selbst wenn die oben genannten Fossilreste sich als artgleich herausstellen sollten.

Die Revision der Aceraceen Nord-Amerikas durch WOLFE & TANAI (1987) ergab, daß die Sekt. Trifoliata im Tertiär dort ebenso wie heute fehlte. Im Miozän Ost-Asiens hingegen werden zwei Arten *A. subnikoense* TANAI & OZAKI und *A. trifoliatum* GENG durch Blätter und einige weitere durch Fruktifikationen angegeben (TANAI 1983).

B e l e g e Schneegattern NHMW 1978/2025/34–36.

Rezentes Vergleichsmaterial

Acer griseum (FRANCH) PAX, Morris Arboretum, Univ. Pennsylvania (cult.), 10.7.68. MMG.
Acer griseum PAX, det. CAMILLO KARL SCHNEIDER,

coll. E.H. WILSON, for J. VEITCH & Sons, C. China, W. Hupeh, No. 1883. W.

Acer griseum PAX, No. 340, Arnold Arboretum, Expedition to China 1907–09, Western Hupeh, Coll. E. H. WILSON. W.

Acer nikoense MAXIM., (= *maximowiczianum* MIQ.), heimisch in Japan, Flora Silesiaca: Breslau; Königl. Botanischer Garten, 21.7.1910, leg. C. BAENITZ. B.

Acer nikoense MAXIM., Nordhausen in arboreto 2.10.27, leg. J. BORNMÜLLER. B.

Acer nikoense MAXIM., Herbarium of the Arnold Arboretum, Harvard University, cult. Arboretum, A. RHEDER, Sept. 2, 1924. B.

Acer nikoense MAXIM., PAX Monogr. (p. 215) no. 27., habitat: Japonia.

Acer sp.

Taf. 12, Fig. 3–5

Für zahlreiche Blattreste kann zwar die Gattungszugehörigkeit bestimmt, aber darüber hinaus nicht irgendeine artliche Differenzierung vorgenommen werden. Die Blattreste können auch durchaus der einen oder anderen der bereits oben beschriebenen Arten angehören. Meist ist die Zahl der Blattlappen nicht vollständig erhalten und die Nervatur nicht sichtbar. Sie werden ausschließlich angeführt, um ein vollständiges Bild der beschriebenen Floren zu geben. Einige Blätter weisen einen unregelmäßig welligen Blattrand auf (Taf. 12, Fig. 3), ähnlich *A. jurenakii*.

B e l e g e Großenreith NHMW 1980/15/12, 38, BSPG 1978 IX 11, 12, 15, 16, 18, 19, 23, 32, 33, 35, 36, 40;

Lohnsburg NHMW 1985/68/41, 401–403, 405, 406, 410, 411, 415, 416, 422, 426, 429, 430–432, 434–438, 441.

Acer sp. 1 – Fructus

Taf. 11, Fig. 17

B e s c h r e i b u n g: Merikarprien rundlich, etwa 8–10 mm im Durchmesser, deutlich abgesetzt vom Flügel, Ansatzstelle des Flügels klein, Trennungsnarbe der Merikarprien ebenfalls sehr kurz, Länge der Flügel bis 35 mm.

B e l e g e Großenreith NHMW 1980/15/34, 35, BSPG 1978 IX 1, 15;

Lohnsburg NHMW 1985/68/305, 345, 423.

Acer sp. 2 – Fructus

Taf. 11, Fig. 14, 15

B e s c h r e i b u n g: Teil von Flugfrüchten, Merikarprien 5 mm lang vom Flügel umschlossen, Trennungsnarbe der Merikarprien 5 mm lang, Flügel unvollständig bzw. 22 mm lang.

D i s k u s s i o n: Diese Früchte besitzen Ähnlichkeit zu Nr. 22 in Abb. 10 bei MAI (1981).

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1985/68/2, 312.

Acer sp. 3 – Fructus

Taf. 11, Fig. 16

B e s c h r e i b u n g Merikarpium unvollständig, rund, mindestens 10 mm Durchmesser, der Ansatz des Flügels umgibt ca. 1/3 des Merikarpiums, Flügel 38 mm lang und ziemlich breit, mit geschwungener dorsaler Kante.

B e l e g Großenreith NHMW 1980/15/36.

SALICACEAE

Salix lavateri A. BRAUN 1851 emend. HANTKE 1954

Taf. 10, Fig. 2–6

1851 *Salix Lavateri* – A. BRAUN in E. SITZENBERGER: 78. Öhningen.

1954 *Salix Lavateri* A. BRAUN 1851 sensu novo – HANTKE: 55. Schrotzburg.

B e s c h r e i b u n g Petiolus gerade oder gebogen, bis ca. 7 mm lang, an der Basis verbreitert, Lamina oblong, bandartig, l bis mindestens 130 mm, meist jedoch unvollständig, b = 6–20 mm, Verhältnis l/b bei den langen Blättern zwischen ca. 6,5 und 8,5, bei den kleinen Blättern zwischen 3,8 und 5, Blattbasis obtuse, rounded selten acute, Blattspitze bei den langen Blättern deutlich attenuate, bei kleinen Blättern kürzer attenuate–acute (?rounded), Blattrand feinst simple serrate, manchmal sogar entire wirkend (?wegen mangelhaften Erhaltungszustandes), tooth apex rounded, sinus acute, für weitere Angaben sind die Zähnen zu klein; Nervatur brochidromous, Mittelnerv stark ausgeprägt, gerade oder etwas gebogen, die Senkündärnerven sind bereits sehr zart und vielfach nicht überliefert, sie verlaufen bogig, vielfach sehr steil (vor allem an der Basis) und lange gegen den Blattrand aufsteigend, Zwischensekundärnerven vorhanden, Tertiärnerven forked percurrent, Nerven höherer Ordnungen polygonal, random reticulate, in die Areolen münden mehrfach verzweigte Nervenenden.

D i s k u s s i o n: In Schneegattern sind die Blätter von *Salix* die häufigsten Fossilreste. Sie liegen vielfach zahlreich übereinander auf den Schichtflächen. Ein belättertes Zweiglein besitzt einen noch geschlossenen Blütenstand. Der Häufigkeit der Blätter entsprechend sind auch männliche und weibliche Blüten-(Frucht-)stände in Schneegattern nicht selten (vgl. *Salix* sp. – weibliche Blüten- und Fruchtstände, *Salix* sp. – männliche Blütenkätzchen). In Lohnsburg sind trotz des so umfangreichen Fossilmaterials dieses Fundpunktes Blätter von *Salix* nur mit wenigen Fragmenten dokumentiert. Auch in Ebersbrunn und Stegersbach kommt *Salix* nicht jene Bedeutung zu wie in Schneegattern.

Die langen bandartigen Blätter, die zahlenmäßig deutlich gegenüber den kleineren überwiegen, entsprechen jenen von *S. lavateri* A. BRAUN emend. HANTKE völlig. Von *S. kicktoni* WEYLAND aus Massenhausen unter-

scheiden sie sich durch den meist fein gezähnten Blatt- rand. Eine weitere Synonymie für das Gebiet der Molassezone, den Pannonischen Raum und das nördliche Mediterranengebiet wird vermieden, da die Beziehungen zwischen *S. varians* GÖPPERT, *S. kicktoni* WEYLAND und *S. macrophylla* GÖPPERT noch nicht hinreichend geklärt sind (vgl. auch KNOBLOCH & KVACEK 1976:57).

Die Relevanz der Artzugehörigkeit ist gemessen an der Bedeutung für soziologische (paläosoziologische) Betrachtungen gering. Die Gattung *Salix* ist ein Pioniergehölz, das vielfach an der Waldbegründung teilnimmt, aber bei fortschreitender Bestandsentwicklung meist bereits früh verdrängt wird und nie am Aufbau eines Klimaxwaldes teil hat (nach NEUMANN 1981:37).

Für Schneegattern kann auf Grund des Vorherrschens von *Salix* und der Häufigkeit von *Alnus ducalis* (neben *Ulmus*) eine Weichholzaue dokumentiert werden (vgl. S. 63).

B e l e g e Schneegattern NHMW 1978/2018/27, 28, 42–47, 49–68, 1978/2025/51, 53, 95–114; Lohnsburg NHMW 1985/68/488–491; Ebersbrunn NHMW 1982/52/45, 46, 51–54.

***Salix* sp. – weibliche Blüten- und Fruchtsände**
Taf. 10, Fig. 10, 11

B e s c h r e i b u n g: Fruchtsände und isolierte Einzelfrüchte und Blüten, Fruchtknoten an einem deutlichen Stiel sitzend und schnabelartig verlängert, die Einzelfrüchte sind teils noch geschlossen, teils geöffnet; an einer Blüte mit Tragblatt die direkt am Fruchtknoten sitzenden kurzen Griffel erhalten.

D i s k u s s i o n: Nur aus Schneegattern, wo Weidenblätter die fossile Vergesellschaftung dominieren, sind auch zahlreiche Einzelfrüchte und Fruchtsände häufig. Es kann angenommen werden, daß Blätter, männliche und weibliche Blütenstände von *Salix* aus Schneegattern einer Art angehören (vgl. „*S. lavateri* A. BRAUN emend. HANTKE“). Da sie aber nicht in organischem Zusammenhang gefunden wurden, erfolgt ihre Beschreibung getrennt.

Die abgebildete Einzelblüte (Taf. 10, Fig. 10) mit Tragblatt, deutlich gestieltem schnabelartig verlängertem Fruchtknoten und den Narben direkt an dessen Spitze, entspricht dem H-(Hygro-)Typ von NEUMANN (1981:46) ebenso wie einige Merkmale der vorliegenden männlichen Weidenkätzchen (siehe „*Salix* sp. – männliche Blütenkätzchen“). Dies kann als Argument für feuchte Standortverhältnisse dieser Weide bzw. humides Klima gewertet werden.

B e l e g e: Schneegattern 1978/2018/49, 248, 1978/2025/108, 277–289.

***Salix* sp. – männliche Blütenkätzchen**
Taf. 10, Fig. 8, 9

B e s c h r e i b u n g langgestreckte, verzweigte, unbehaarte männliche Blütenkätzchen, jede Blüte besitzt

? 5 Staubblätter, die an langen schlaffen Filamenten zu beiden Seiten des Konnektivs sitzenden Thecen besitzen rundliche Form.

D i s k u s s i o n: Auch die männlichen Blütenkätzchen stammen, wie die weiblichen, sämtliche aus Schneegattern. Die Zahl der Staubblätter ist an dem Fossilmaterial schwierig zu bestimmen, zumal die Filamente häufig nicht in einer Sedimentebene liegen. Wahrscheinlich beträgt sie zumindest 5. Ebenso wie die weiblichen entsprechen die kahlen männlichen Blütenkätzchen mit ihren im fossilen Zustand halbrunden (in lebendem Zustand wahrscheinlich halbkugelförmig ausgebildeten) Thecen dem Hygrotyp nach NEUMANN (1981:46, vgl. auch „*Salix* sp. – weibliche Blüten – und Fruchtsände“).

In einigen Merkmalen besteht Übereinstimmung zu *S. lavateri* A. BRAUN emend. HANTKE (Zahl und Länge der Filamente und Länge der Blütenkätzchen) (vgl. auch „*Salix* sp. – weibliche Blüten – und Fruchtsände“).

B e l e g e Schneegattern NHMW 1978/2018/41, 1978/2025/90–94, 101.

***Populus populina* (BRONGNIART 1822)**
KNOBLOCH 1964
Taf. 10, Fig. 13–15

- 1822 *Phyllites populina* – BRONGNIART:237, Taf. 14, Fig. 4.
1896 *Populus latior* Al. BRAUN – SORDELLI:142, Taf. 26, Fig. 6. Montescano.
1896 *Populus oxyphylla* SAP. – SORDELLI:143, Taf. 25, Fig. 4, 5. Montescano.
1953 *Populus latior* A. BR. – BERGER & 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.
1957 *Populus latior* Al. BRAUN – GIVULESCU:25, Taf. 3, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 6. Cornitel.
1957 *Populus leucophylla* UNGER – BERGER:36, Taf. 12, Fig. 176–178. Gabbro.
1957 *Populus crenata* UNGER – BERGER:36, Taf. 12, Fig. 179–181. Gabbro.
1957 *Populus latior denticulata* HEER – BERGER:37, Taf. 12, Fig. 182–184. Gabbro.
1959 *Tilia sarmatica* ANDREANSZKY ANDREANSZKY: Taf. 44, Fig. 1. Egerbocs.
1959 *Populus latior* A. BR. – ANDREANSZKY:125, Taf. 35, Fig. 3, 5. Banhorvati, Balaton.
1979 *Populus latior* A. BRAUN – GIVULESCU:79, Taf. 34, Fig. 3, Taf. 38, Fig. 16, Chiuzbaia.

B e s c h r e i b u n g: Petiolus nicht immer vorhanden, bis 19 mm lang (unvollständig), gebogen, an den Blättern Nr. 1982/52/1, 2 möglicherweise abgeplattet, Lamina ovate, l = 40–70 mm, b = 60–85 mm, Verhältnis l/b ca. 0,7–0,9 mm, Blattbasis truncate bei den Blättern Nr. 1982/52/5, 6 mit einer Verdickung, Blattspitze von zweien erhalten: acuminate; Blattrand simple serrate, tooth apex rounded oder acute, sinus roundes, apical side straight-concave, basal side convex oder straight oder

schwach concave, bei einigen Blättern drüsige Zähne erhalten, an den anderen Blättern keine Drüsen erkennbar; Nervatur basal acrodromous, das an der Basis des starken Mittelnervs entspringende Sekundärnervenpaar ist kräftig ausgebildet, alle Sekundärnerven ziehen in gebogenem Verlauf über die Lamina und gabeln sich ein oder mehrmals in wechselnden Abständen vom Blattrand, einzelne Zweige der Sekundärnerven verbinden sich untereinander schlingenartig, andere versorgen die Zähne des Blattrandes, Abstand zwischen den Sekundärnerven (exkl. dem Bereich der Blattspitze) 5–15 mm, häufig sind die Abstände stark schwankend, Tertiärnerven treten in annähernd rechtem Winkel aus den Sekundärnerven aus und bilden ein grobmaschiges Netz, nur bei Blatt Nr. 1982/52/4 sind die Nerven hoher Ordnung erhalten, die ein feinretikuliertes Gefüge bilden.

D i s k u s s i o n Die an dem Fossilmaterial beobachtete Variationsbreite der Blattrandzählung konnte auch bei Rezentvergleichen z. B. an *P. monilifera* AIT. festgestellt werden. Danach ist auch die Ausbildung von Drüsen an den Zahnspitzen wechselnd deutlich. Bei größeren Zähnen ist sie häufig wenig markant bis fehlend.

In den vergleichsweise betrachteten mittel- bis obermiozänen Floren der Molassezone, des Pannonischen Raumes und des nördlichen Mediterrans ist nur an der Fundstelle Schrotzburg diese fossile Art häufig. Von Ebersbrunn standen ca. 80 Blätter zur Untersuchung zur Verfügung, davon gehören 10 zu *P. populina*.

B e l e g e: Ebersbrunn NHMW 1982/52/1–3, 4, 6–9; Lohnsburg NHMW 1982/84/1; Stegersbach UWP 9, 12.

? STERCULIACEAE

Byttneriophyllum tiliaefolium (A. BRAUN 1845)

KNOBLOCH & KVACEK 1965

Taf. 12, Fig. 6

B e s c h r e i b u n g Petiolus fehlt, Lamina stark asymmetrisch, 23 mm lang, Blattbasis cordate, Blattspitze acuminate, Blattrand entire; Nervatur brochidodromous, an der Blattbasis entspringen 5 Hauptnerven, der mittlere führt in die Blattspitze, die lateralen entsenden Nerven gegen den Blattrand, in dessen Nähe sich diese schlingenartig verbinden, Tertiärnerven deutlich percurrent bis forked percurrent, Nervatur höherer Ordnungen orthogonal reticulate.

D i s k u s s i o n Nur ein einziges Blatt liegt aus dem umfangreichen Fossilmaterial der untersuchten Molassefundstellen vor. Zudem ist es ein für die Art wenig charakteristisches kleines Blatt. Die Ursache für dieses weitgehende Fehlen ist darin zu sehen, daß die behandelten Molassefloren kein sumpfiges Biotop, sondern Auwälder und mesophytische Wälder (vgl. S. 63 f.) repräsentieren. Dieses Phänomen (fazial bedingtes Vorkommen der Art), wurde bereits von KNOBLOCH & KVACEK (1965a: 206, 1985b: 148) erläutert. Die Autoren nehmen aufgrund kutikularanalytischer Untersuchungen an, daß es sich bei *B. tiliaefolium* wahrscheinlich um eine

sommergrüne, in sumpfigem Milieu gedeihende Sterculiaceae handelt. Aber auch die Stellung bei den Tiliaceen wird noch nicht ausgeschlossen.

B e l e g: Großenreith BSPG 1978 IX 14.

CORNACEAE

Cornus graeffii (HEER 1859) HANTKE 1954

Taf. 12, Fig. 11

1859 *Rhamus Graeffii* m. – HEER: 79, Taf. 126, Fig. 4. Schrotzburg.

1954 *Cornus graeffii* (HEER 1859) n. comb. – HANTKE: 79, Taf. 14, Fig. 1–3.

B e s c h r e i b u n g: Petiolus fehlt, Lamina elliptic, $l = 50\text{--}70$ mm, wahrscheinlich bis 90 mm, b bis 30 mm, Blattbasis an einem Blatt erhalten, obtuse, Blattspitze acute oder attenuate, nicht ganz vollständig, Blattrand entire; Nervatur eucamptodromous, nur wenige Sekundärnerven entspringen aus dem Mittelnerv, ziehen in weitem Bogen gegen die Blattspitze, die Tertiärnerven scheinen ebenfalls nicht sehr dicht zu stehen und verlaufen percurrent.

D i s k u s s i o n: Blätter, die vermutlich der Gattung *Cornus* zuzuordnen sind, treten in den mittel-obermiozänen Floren des Zentralen Paratethysraumes äußerst selten auf (vgl. Tab. 4–6). Meist wurden sie mit Namen rezenter Arten belegt – *C. sp. aff. C. sanguinea* L., Valea Neagra, GIVULESCU (1962: 162, Abb. 169).

C. sp. aff. C. candidissima MARSH., Chiuzbaia, GIVULESCU (1979: 114, Taf. 40, Abb. 10, 11), *Cornus sp.*, Domanski Wierch, ZASTAWNIK (1972: 51, Taf. 12, Fig. 7).

In den mittel- bis obermiozänen Floren der Molassezone stellen die drei Blätter aus Lohnsburg die einzigen Funde mit Ausnahme jener von der Schrotzburg dar. Ihr Erhaltungszustand schließt weitergehende Rezentvergleiche als jene von HANTKE (1954) aus.

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1982/84/74, 75, 1985/68/493.

NYSSACEAE

Nyssa sp.

Taf. 10, Fig. 1

B e s c h r e i b u n g: Petiolus 14 mm lang, unvollständig, annähernd gerade, Lamina ovate, asymmetrisch, $l = 120$ mm, unvollständig (ergänzt wahrscheinlich 140–150 mm lang), $b = 66$ mm, Blattbasis obtuse, Blattspitze fehlt, Blattrand entire mit Ausnahme eines (r) großen – allerdings unvollständigen – Zahnes (Ausbuchtung) an der rechten Blatthälfte; Nervatur brochidodromous, Mittelnerv gerade, die Sekundärnerven entspringen in unregelmäßigen Abständen von 10–25 mm, der Austrittswinkel aus dem Mittelnerv liegt überwiegend bei ca. $45\text{--}50^\circ$, die Sekundärnerven verlaufen +/- gerade oder nur

wenig gebogen gegen den Blattrand, einzelne gabeln sich auch, vor dem Blattrand verbinden sie sich schlingenförmig, Zwischensekündärnerven gelegentlich ausgebildet, Nervatur höherer Ordnungen nicht erhalten.

D i s k u s s i o n KNOBLOCH (1969:142 ff.) hat sich mit fossilen Blattfunden von *Nyssa* auseinandergesetzt und die Seltenheit der Blattreste gemessen an *Nyssa*-Fruchtifikationen bemerkt. Diese ist wahrscheinlich auf mangelnde Erhaltungsfähigkeit der Blätter zurückzuführen. KVACEK & WALTHER (1982) ist es gelungen, einige in oligozänen und miozänen europäischen Floren unter verschiedenen Gattungen (z.B. *Quercus*) geführte Blätter durch kutikularanalytische Untersuchungen *Nyssa* zuzuordnen.

Die unregelmäßige Ausbildung des Blattrandes des vorliegenden Blattes mit charakteristisch isoliertem Blattrandzahn und dem Verlauf der Sekundärnervatur zeigt besondere Ähnlichkeit zu *Nyssa* (eventuell *N. aquatica* L.). Auch für *N. europaea* aus Vösendorf (BERGER 1952: 103, Abb. 95) trifft dies zu.

Ein Vergleich mit *Nyssa haidingeri* (ETTINGSHAUSEN) KVACEK & BUZEK, deren Blattgroßmorphologie und Kutikularstrukturen auf enge Beziehungen zu *N. silvatica* MARSH. und *N. ogeche* MARSH. hinweisen (KVACEK & BUZEK 1972:378), ist wegen der fehlenden Kutikularstrukturen des Blattes aus Ebersbrunn nicht angebracht. *Nyssa altenburgensis* WALTHER & KVACEK (KVACEK & WALTHER 1982) unterscheidet sich großmorphologisch durch die ausgeprägten Stachelspitzen des Blattrandes von dem Blatt aus Ebersbrunn.

B e l e g : Ebersbrunn NHMW 1982/52/66.

Re z e n t e s V e r g l e i c h s m a t e r i a l

Nyssa aquatica L. North Carolina, Beaufort County, South side of Tar River opposite Tranters Creek. Mary C. HELMS & J.G. BOYETTE, East Carolina University, 1184, 5/8/68. M.

Nyssa uniflora WANGERIN, det. W. WALTHER WANGERIN 1909. WU. (= *N. aquatica* L.)

Nyssa aquatica LIN., Flora Americae borealis, ex herbario PARKE, DAVIS & Co., St. Jammany Co., leg. A. B. LANGLOIR, 9–12–1883. M.

Nyssa (biflora) WALT. = *N. caroliniana* POIR., leg. et det. A. MEEBOLD, Florida: Starke, No. 27011, 6.1940. M. (= *N. silvatica* MARSH. var. *biflora* (WALT.) SARG.)

Nyssa biflora WALT., Cat. No. 74351, swamp, coastal plain, No. 2300, loc. Darien Mc Intosh Co., Ga., coll. HURON H. SMITH, June 16, 1909. W. (= *N. silvatica* MARSH. var. *biflora* (WALT.) SARG.)

Nyssa ogeche MARSH., Cat. No. 74356, Altamaha River Banks, No. 2314, Loc. Glynn Co., Ga., coll. HURON H. SMITH, June 25, 1909. W.

Nyssa capitata WALT., Curtiss, North American Plants, No. 1064, deep swamps, Ogeechee River, Georgia, leg. A.H. CURTISS, August. M. (= *N. ogeche* BAUR. ex. MARSH.)

Nyssa multiflora WANG., Curtiss, North American Plants,

No. 1061, banks of streams, Duval Co., N.E. Florida, leg. A.H. CURTISS, April, fr. Oct. M. (= *N. silvatica* MARSH.)

Nyssa sylvatica var. *biflora* (WALTER) SARGENT, South Carolina, Bamberg Bounty, Taxodium-Nyssa-Ilex pond on U.S.301, 0.3 mile north of jct. with S.C. 64. A.E. RADFORD, JOHN G. BOZEMAN & J.S. RADFORD, 11398, 9/8/67. M.

Nyssa sylvatica MARSHALL, Plants of Massachusetts, Hampshire County, low, sandy woods, Plain Road, Hatfield, coll. H.E. AHLES, 82453, September 11, 1976. M.

Nyssa sinensis OLIV., Flora of Kwangtung, fairly common; dry sandy soil, steep slope, thicket; woody; 30 ft. high; fr. black. Yam Na Shan (Yit Nga Shan) (Mei Kaying District), coll. TSANG W. T., 21447, det. E. D. M., Aug. 4–31, 1932. M.

Nyssa sinensis OLIV., Flora of Kwangsi, China, Field No. 7987, Oct. 19, 1928, Sen-feng-dar-shan S. Nanning, alt 3000 ft., habitat in wood, tree, height 65 ft., D.B.H. 2 ft., bark gray, rough, branches dark gray, leaf glossy green above, pale green below, thick, turning green, flower bright purplish-red, fruit oblong, drupe purple, shining covered by white bloom; common, coll. R.C. CHING. W.

Nyssa sinensis OLIV., Plants of Kwangsi Province, China, shrub, 12 m, fr. greenish, forest, Ta Tseh Tsuen, Yung Hsien, coll. ALBERT N. STEWARD and H.C. CHEO, No. 618, VIII/15/1933. W.

OLEACEAE

Fraxinus stenoptera HEER 1859

Taf. 11, Fig. 18

1859 *Fraxinus stenoptera* m. – HEER:24, Taf. 104, Fig. 17. Schrotzburg.

B e s c h r e i b u n g : eine Flügelfrucht, Petiolus 4 mm lang, Same länglich oval, 14 mm lang, der Flügel ist nur ansatzweise erhalten.

D i s k u s s i o n Aus Lohnsburg liegt der einzige Fruchtest von *Fraxinus* vor. In dem untersuchten Raum der Molassezone und dem Pannonischen Raum ist *Fraxinus* nur von einigen obermiozänen Pflanzenfundorten und meist nur durch wenige Reste (meist Früchte) dokumentiert – Molassezone: Öhningen, Schrotzburg, Wengen, Lerch; Pannonischer Raum: Moravska Nova Ves (Blätter), Postorna, aus dem ungarischen Sarmat (ANDREANSZKY 1959:175, Blätter, deren Bestimmung fraglich erscheint), Chiuzbaia, Cornitel. In den verglichenen Floren des nördlichen Mediterrans fehlen *Fraxinus* Makroreste.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1985/68/320.

Dicotylophyllum sp. 1

Taf. 12, Fig. 17

B e s c h r e i b u n g : apikales Fragment eines Diko-

tylen-Blattes mit wahrscheinlich derber Textur, Lamina ?oblong-elliptic, 90 mm lang, Blattspitze acute-attenuate (äußerste Spitze fehlt), Blattrand entire; Nervatur: camptodromous (?eucamptodromous oder ?brochidodromous) Abstand zwischen den bogenläufigen Sekundärnerven 8–13 mm, Zwischensekundärnerven gelegentlich vorhanden, die Tertiärnerven treten gegenüber jenen höherer Ordnungen kaum hervor, in die Areolen münden keine Nervillen.

D i s k u s s i o n Dieses Blatt könnte ein Vertreter der Lauraceen sein. Die Familie ist in den nun beschriebenen Floren der Molassezone nicht eindeutig nachzuweisen.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1982/84/72.

***Dicotylophyllum* sp. 2**

Taf. 12, Fig. 16

B e s c h r e i b u n g : Blattstiel unvollständig, 4 mm lang, gerade, Lamina elliptic, 65 mm lang, 22 mm breit, Blattbasis acute, Blattspitze acute/acuminate, Blattrand entire; Nervatur brochidodromous, Mittelnerv gerade, die Sekundärnerven entspringen in unregelmäßigen Abständen, aufeinanderfolgende verbinden sich schlingenartig in der Nähe des Blattrandes.

D i s k u s s i o n Bei diesem Blatt aus Stegersbach könnte es sich um einen Vertreter der Lauraceen handeln.

B e l e g : Stegersbach UWP 13.

***Dicotylophyllum* sp. 3**

Taf. 12, Fig. 12

B e s c h r e i b u n g : Petiolus unvollständig, 2 mm lang, Lamina elliptic, Blattbasis obtuse-rounded, Blattspitze obtuse, äußerste Spitze fehlt, Blattrand entire; Nervatur basal perfect acrodromous, nur die drei Hauptnerven sind erhalten.

D i s k u s s i o n Der basal perfect acrodromous Nervaturtyp schließt aus, daß es sich um ein Blatt von *Daphnogene* handelt, deren Blätter durch suprabaasal imperfect acrodromous Nervatur gekennzeichnet sind.

B e l e g : Großenreith NHMW 1980/15/55.

***Dicotylophyllum* sp. 4**

Taf. 12, Fig. 8

B e s c h r e i b u n g : Petiolus fehlt, Lamina unvollständig, Basis deutlich cordate, Blattspitze fehlt, Blattrand serrate, nur kleinste Teile vollständig; Nervatur: palinactinodromous, 5 Hauptnerven entspringen an der Blattbasis, die zwei basalen gabeln sich, auch die anderen Hauptnerven entsenden einige Sekundärnerven, die bogenläufig zum Blattrand ziehen, Tertiärnerven percurrent,

wobei sich die Nerven häufig einmal gabeln (forked parcurrent), Nervatur höherer Ordnungen nicht erhalten.

B e l e g : Schneegattern NHMW 1978/2025/39.

***Dicotylophyllum* sp. 5**

Taf. 3, Fig. 9

B e s c h r e i b u n g Petiolus fehlt, Lamina wahrscheinlich oblong, l = 60 mm und 85 mm, aber unvollständig, Gesamtlänge wahrscheinlich 90–100 mm, b = 15 und 25 mm, ebenfalls unvollständig, vollständig etwa 18 und 28 mm, Blattbasis und -spitze?, Blattrand simple serrate, tooth apex acute, sinus rounded oder acute, apical side straight, basal side schwach convex, ss = 5–9 mm, h = 1,2–2,8 mm; Nervatur craspedodromous, Mittelnerv gerade, Sekundärnerven in Abständen von 6–10 mm entspringend, verlaufen untereinander parallel in die Zahnspitzen, Tertiärnerven entspringen in rechtem Winkel aus den Sekundärnerven und verbinden diese untereinander, Nerven höherer Ordnungen +/- orthogonal reticulate, Areolen quadrangular bis polygonal.

D i s k u s s i o n : Ursprünglich wurde die Zugehörigkeit zu *Quercus* in Betracht gezogen. Sie scheint aber doch so fraglich, daß selbst auf die generische Bestimmung verzichtet wurde.

B e l e g : Ebersbrunn NHMW 1982/52/61, 65.

***Dicotylophyllum* sp. 6**

Taf. 12, Fig. 14

B e s c h r e i b u n g : basale Hälfte eines wahrscheinlich obovaten Blattes, Fragment 50 mm lang, 35 mm breit, Blattstiel gekrümmt, ca. 10 mm lang, Blattbasis rounded, Blattrand feinst simple serrate, tooth apex und sinus acute, basal und apical side straight; Nervatur: der Mittelnerv ist etwas über der Mitte der Lamina leicht gebogen, das erste Paar Sekundärnerven entspringt direkt an der Blattbasis und zieht wie die weiteren steil gegen apikal, der Winkel der tiefer liegenden Sekundärnerven mit dem Mittelnerv ist kleiner als jene, welche die höher inserierten Sekundärnerven mit dem Mittelnerv bilden, die Sekundärnerven entsenden Gabeläste, gegen den Blattrand.

D i s k u s s i o n : Das Blattfragment besitzt Ähnlichkeit zu den Blättern von „*Parrotia*“ *pristina*, allerdings unterscheidet es sich von diesen durch den deutlich feinserraten Blattrand.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1985/68/485.

***Dicotylophyllum* sp. 7**

Taf. 12, Fig. 9

B e s c h r e i b u n g : apikaler Teil eines etwas asymmetrischen Blattes (ev. Fiederblättchens), Lamina ob-

long, l unvollständig 80 mm, b = 26 mm, Blattspitze attenuate, Blattrand fein simple serrate, tooth apex rounded, sinus acute, basal side convex (straight), apical side convex; Nervatur eucamptodromous/brochidodromous, Mittelnerv etwas gebogen, Sekundärnerven entspringen in unregelmäßigen Abständen und verlaufen gebogen gegen den Blattrand, Zwischensekundärnerven vorhanden.

D i s k u s s i o n : Möglicherweise handelt es sich um ein Juglandaceen-Fiederblättchen. Es unterscheidet sich jedoch soweit von den beschriebenen Juglandaceen, daß es nicht mit diesen vereint werden kann.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1982/84/49.

***Dicotylophyllum* sp. 8**

Taf. 12, Fig. 10

B e s c h r e i b u n g ein weitgehend vollständiges Blatt, Lamina elliptic, Blattbasis obtuse oder rounded, Blattrand entire; Nervatur brochidodromous, die in Abständen von 2–5 mm entspringenden Sekundärnerven ziehen bogenläufig, untereinander deutlich parallel gegen den Blattrand, um sich kurz vor diesem schlingenartig zu verbinden, Tertiärnervatur ausgeprägt oblique, simple-forked percurrent, Nerven höherer Ordnungen orthogonal reticulate.

D i s k u s s i o n Dieses Blatt erinnert an solche von *Berchemia multinervis*, doch unterscheidet es sich durch die weniger dicht stehenden Sekundärnerven von dieser Art. Eine generische Zuordnung wird daher nicht vorgenommen.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1985/68/495.

***Dicotylophyllum* sp. 9**

Taf. 12, Fig. 13

B e s c h r e i b u n g : Blattstiel gekrümmt, 8 mm lang, Lamina elliptic, l = 67 mm, b = 24 mm, Verhältnis l/b = 2,8, Blattbasis acute, Blattspitze acute, Blattrand in der oberen Blatthälfte simple serrate (an der Basis entire), tooth apex und sinus acute, basal side gerade, in jeden

Nachgewiesene Pollen siehe S. 67, Tab. 3.

Übersicht der Verbreitung und Ansprüche der nachgewiesenen Genera (Blätter und Pollen) heute, nach KRÜSSMANN (1976–78)

Ginkgo

heute monotypische Gattung, sommergrüner bis 40 m hoher Baum, einziges natürliches Vorkommen in der Mixed Mesophytic Forest Formation der Provinz Chekiang, China (vgl. WANG 1961:122).

Pinus

immergrüne Nadelbäume, seltener Sträucher, zwischen ca. 80 und 100 Arten auf der gesamten nördlichen Hemi-

Blattrandzahn mündet ein Sekundärnerv; Nervatur simple craspedodromous, Mittelnerv gerade, Sekundärnerven entspringen in Abständen von 7–8 mm, verlaufen weitgehend gerade und münden in die Blattrandzähne, Tertiärnervatur und jene höherer Ordnungen nicht erhalten.

D i s k u s s i o n Entsprechende Blätter wurden üblicherweise entweder zu *Myrica* oder zu *Quercus* (*Q. drymeja*, *Q. göpperti*) gestellt. Um der wahren Unsicherheit der systematischen Zuordnung Rechnung zu tragen, wird dieses Fossil nur als *Dicotylophyllum* behandelt.

B e l e g Lohnsburg NHMW 1985/68/494.

***Dicotylophyllum* sp. 10**

Taf. 12, Fig. 15

B e s c h r e i b u n g : Petiolus gebogen, vollständig, 4 mm lang, Lamina elliptic, l = 35 mm, b = 16 mm, Verhältnis l/b = 2,2, sehr derbe Textur, Blattbasis acute, Blattspitze ?, Blattrand entire; Nervatur: nur der gerade starke Mittelnerv ist erhalten.

B e l e g : Lohnsburg NHMW 1985/68/414.

Knospenschuppen

Taf. 1, Fig. 22–24

B e s c h r e i b u n g bis 10 mm lange Knospenschuppen von der Form eines gleichschenkeligen Dreieckes, während die Basis etwas konkav gekrümmt ist, sind die beiden Schenkel etwas konvex, die Oberfläche ist fein längsgerieft.

D i s k u s s i o n Mehrere Knospenschuppen wurden in Lohnsburg und Großenreith gefunden. Möglicherweise stammen sie von *Fagus*, deren Blätter als *F. haidingeri* KOVATS emend. KNOBLOCH bestimmt wurden und die an den beiden Fundstellen sehr häufig ist.

B e l e g e Lohnsburg NHMW 1982/84/34, 1985/68/307, 315, 316; Großenreith NHMW 1980/15/93 a–c.

sphäre, höchste artliche Vielfalt heute in Mexiko mit ca. 40 Arten, in SE-Asien demgegenüber nur ca. 9 Arten, in den Tropen wichtige Waldbildner vom Meeresspiegel bis zur Waldgrenze, in parkartig lichten Beständen auf stark durchlässigen, sandigen oder (und) stark sauren Böden. Kiefernwälder meist Sekundärwälder, am natürlichen Standort nach Feuer. Nach MAI & WALTHER (1978) sind die fossilen Arten Europas mit südostasiatischen und mediterranen verwandt.

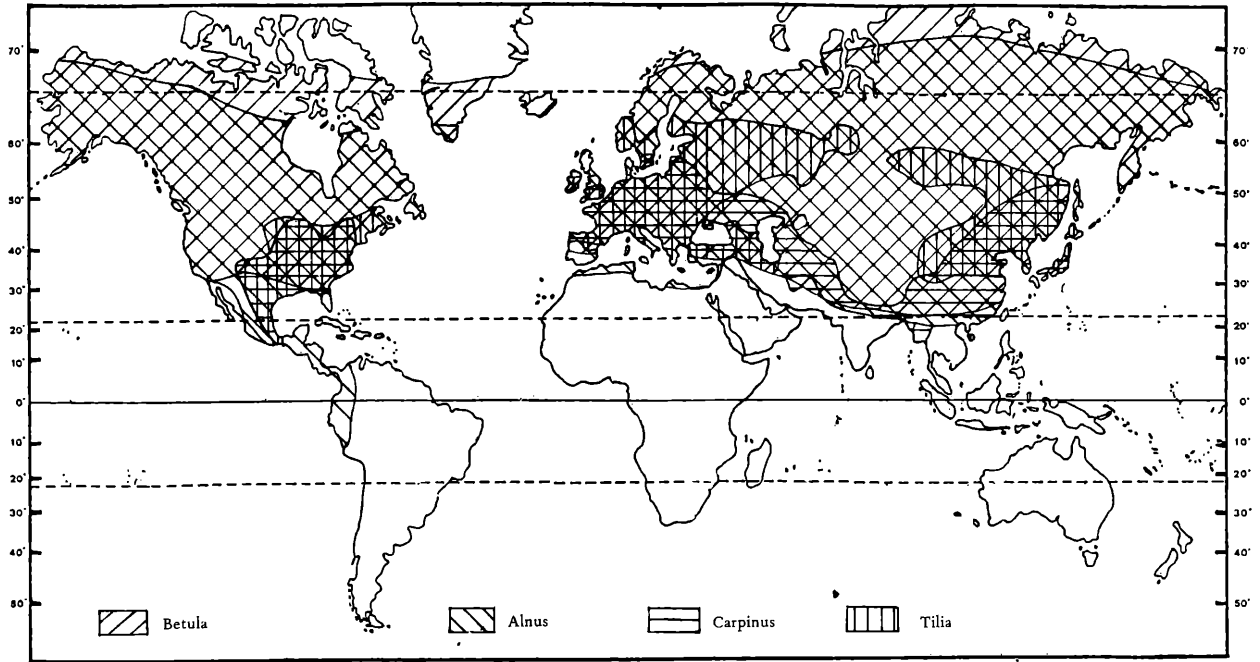


Abb. 8–15: Rezente Verbreitung einiger nachgewiesener Gattungen aus KRÜSSMANN 1976–1978.
Abb. 8: Weitgehend gesamt nordhemisphärisch verbreitete Gattungen (*Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Tilia*).

Abies (Abb. 10)

immergrüne Nadelbäume, ca. 40 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone sowie Mittelamerika, Nordafrika und Himalaya, vorwiegend in humiden Gebieten, wesentlicher Baum im Nadelwaldgürtel Eurasiens und Nordamerikas sowie montaner Wälder.

Larix (Abb. 10)

sommergrüne Bäume, ca. 10 Arten in den kälteren Regionen der nördlichen Halbkugel, in den südlicheren Regionen auf die Gebirge beschränkt (ähnlich *Abies*).

Tsuga (Abb. 13)

immergrüne meist hohe Bäume, je nach Auffassung 10–18 Arten im gemäßigten bis warm-gemäßigten N-Amerika sowie E Asien (Himalaya, Japan).

Sequoia

nur eine rezente Art an der pazifischen Küste Nordamerikas im Coast Range von SW-Oregon und NW-Kalifornien, waldbildend in der Küstennebelregion, Indikator für ausgeglichene warmhumide Klimabedingungen, Jahresmitteltemperatur 12,5°C, Januarmitel 8,1°, Julimitel 17°, Niederschlagsmenge 1061 mm mit vier trockenen Monaten, aber Luftfeuchtigkeit nie unter 63 %, in S-England in Kultur bei Temperaturminimum von -5° beträchtlichen Schaden leidend. Keimlinge empfindlich gegen Trockenheit, aber schattenfest.

Glyptostrobus

monotype Gattung, sommergrün, kleiner bis mittelhoher Baum in Kanton (S-China), heute wahrscheinlich kein natürliches Vorkommen mehr, aber an Kanälen entlang von Reisfeldern gepflanzt und dort auch Atemknie bildend. Nach MAI & WALTHER (1978) zwei ökologische Formen, eine auf sumpfigem Boden, die andere auf trockenem Substrat, Bewohner von Flußauen und Niederungen.

Ceratophyllum

3–10 Arten, je nach Auffassung, mit Ausnahme der arktischen und antarktischen Gebiete nahezu weltweit verbreitet. Submerse auf dem Wassergrund wurzelnde oder frei schwimmende wurzellose Wasserpflanzen, in Seen, Teichen, Altwässern und langsam fließenden Gewässern häufig als dichte Teppiche unter der Wasseroberfläche schwebend.

Eucommia

monotype Gattung, *E. ulmoides* lebt in den Wäldern der Mixed Mesophytic Forest Formation Chinas (nach WANG 1961).

Liriodendron

sommergrüne Bäume, 2 Arten, davon eine in China (W-Hupeh, Kiangsi, die andere in N-Amerika (Massachusetts bis Florida und Mississippi). *L. tulipifera* bis 30 m (max. 60 m) hoch in den Eichen-Tulpenbaum-Mischwäldern, der reichsten Ausbildungsform sommergrüner Laubwälder des östlichen N-Amerika (Massachusetts bis Florida und Mississippi), *L. chinense* in den Wäldern der Mixed Mesophytic Forest Formation des oberen und unteren Yangtse-Tales (Mittelchina) im Gebirge (WANG 1961).

Liquidambar

4 Arten in E-Asien, Kleinasien und Mittel-Nordamerika, sommergrün, wichtige dominierende hohe oder mittelhohe Bäume in Au- und Sekundärwäldern, aber auch in Regen- und Sumpfwäldern gedeihend, klimatisch auf subtropisch und warm-temperate, humide Gebiete beschränkt, Temperaturextreme in Nordamerika an der nördlichen Arealgrenze von *L. styraciflua*: Januar -6°C, Juli +20°C, Jahresmittel +11°C (HANTKE 1954). *L. formosana* ist in den Wäldern der Mixed Mesophytic Forest Formation des unteren und oberen Yangtse-Tales verbreitet, tritt aber auch noch z.B. in höheren Lagen (über 700 m) der Evergreen Broad-leaved Forest Forma-

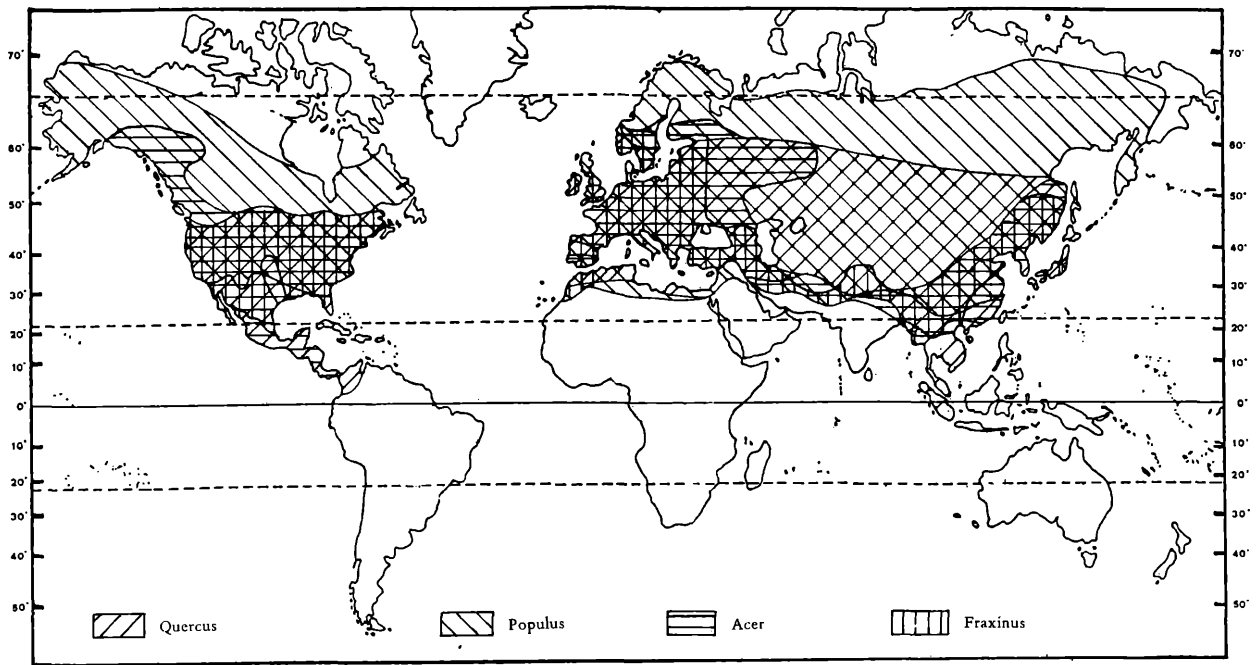


Abb. 9: Weitgehend gesamt nordhemisphärisch verbreitete Gattungen (*Quercus*, *Populus*, *Acer* und *Fraxinus*).

tion in Kwangtung auf, wo laubwerfende Arten an Häufigkeit zunehmen, die für die Mixed Mesophytic Forest Formation charakteristisch sind (WANG 1961).

Platanus (Abb. 12)

sommergrüne, hohe Bäume, in wärmeren Teilen der Nordhemisphäre *P. occidentalis* im östlichen N-Amerika (Nordgrenze Gebiet der Großen Seen von Kanada), *P. orientalis* SE-Europa bis N-Persien, *P. kerrii* in Indochina (Vietnam, Laos), 7 weitere Arten im SW der USA und Mexiko, gedeihen besonders in Flußauen, auf Alluvionen, Schotterterrassen und durchlässigen Böden vergesellschaftet mit anderen Arten.

Fagus (Abb. 11)

sommergrüne, meist hohe Bäume, 10 Arten in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel. Die Arten lieben frischen und mit Ausnahme von *F. grandifolia* kalkhaltigen Boden, häufig bestandbildend, vor allem in höheren Lagen und unter humiden Klimaten.

Quercus (Abb. 9)

sommergrüne und immergrüne Bäume, seltener nur Sträucher, ca. 450 Arten, N-Amerika bis westl. tropisches N-Amerika, temperiertes und subtropisches Eurasien und N-Afrika, in den Tropen nur im Gebirge. Die meisten Arten lieben nahrhaften tiefgründigen Boden, viele Arten scheinen kalkfliehend zu sein, andere gedeihen gut auf Kalk (z. B. *Q. libani*). Viele immergrüne Arten sind frostempfindlich. *Quercus* ist wesentlich in zonalen und azonalen Gesellschaften.

Castanea (Abb. 11)

sommergrüne Bäume, 12 Arten in der warmgemäßigten Zone der Nordhemisphäre, alle Arten lieben tiefgründigen, schweren oder auch sandigen Boden mit möglichst geringem Kalkgehalt, vertragen Trockenheit, Früchte

reifen nur in warmen Lagen.

Betula (Abb. 8)

sommergrüne Bäume oder Sträucher, ca. 60 Arten, nördliche gemäßigte und arktische Zone, *Betula* ist meist anspruchslos an den Boden, liebt leichte, sandige Böden, manche Arten bevorzugen feuchte Lage, sogar an oder in Sümpfen.

Alnus (Abb. 8)

sommergrüne Bäume und Sträucher, 35 Arten auf der Nordhemisphäre, Ausläufer bis Kolumbien, Peru, Bolivien, Assam, Kashmir, Burma, Yunnan, in der Arktis und Hochgebirgen bis zur Waldgrenze, Mehrzahl der Arten im ozeanischen oder subozeanischen Bereich. Meist an hohen Grundwasserstand, Flußauen, Sümpfe und Ufer gebunden, häufig auf moorigen und anmoorigen Standorten mit wenigen anderen Baumarten vergesellschaftet. Aber auch in der Mixed Mesophytic Forest Formation und Fageten vorkommend.

Carpinus (Abb. 8)

sommergrüne Bäume oder auch Sträucher, je nach Auffassung 21–30 Arten, Europa bis E-Asien sowie N- und Mittel-Amerika, wichtiger waldbildender Baum mit *Quercus*, *Castanea*, *Fagus* und *Acer*-Arten, meist an bodentrockenen frischen Standorten, seltener mit *Liquidambar*, *Nyssa*, *Salix* und *Celtis*-Arten an Ufern und Sumpfrändern oder mit *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus* in subxerothermen Trockenwäldern, schließlich laubwerfende Bäume in immergrünen subtropischen Lorbeer- und Regenwäldern Ostasiens und Mittelamerikas.

Ostrya

sommergrüne Bäume, 7 Arten in Europa, Asien und Amerika, Ansprüche ähnlich *Carpinus*.

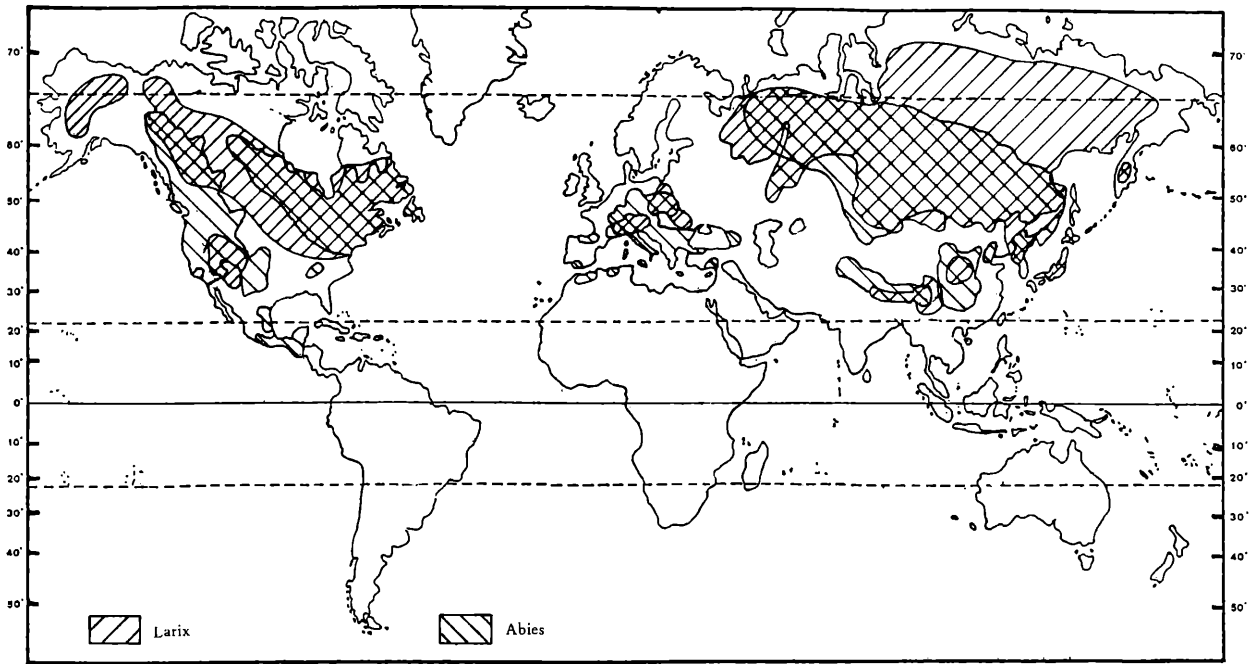


Abb. 10: Nordamerikanisch-europäisch-asiatisch disjunkte Gattungen (*Larix*, *Abies*).

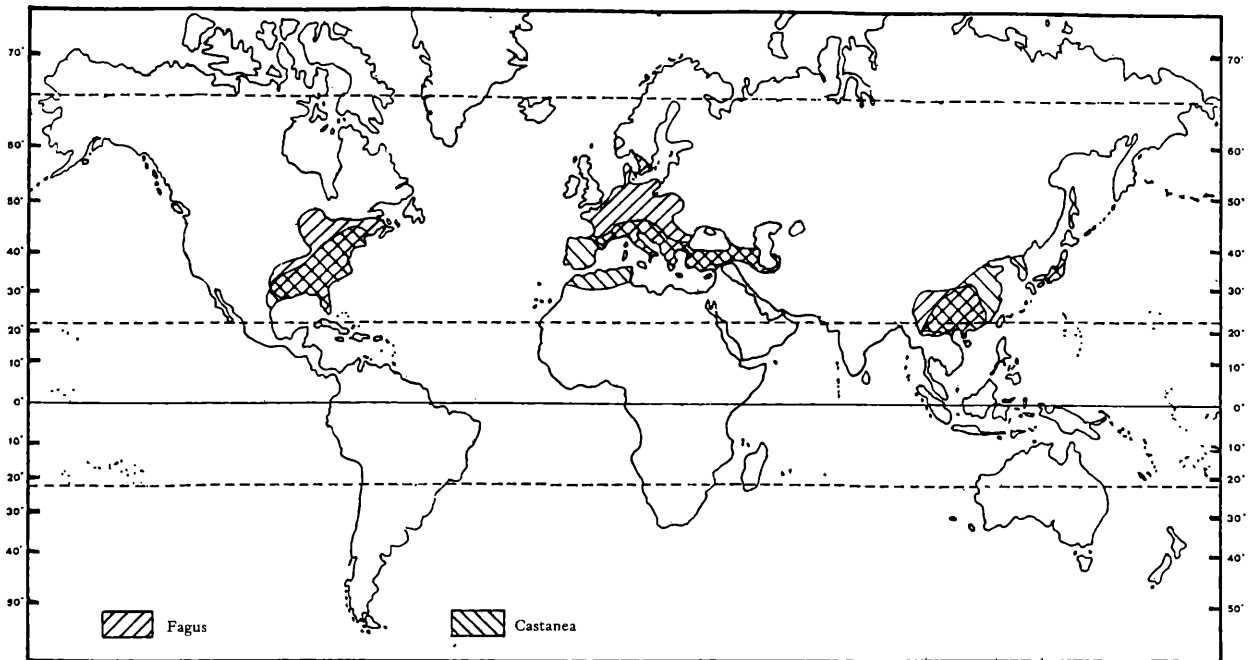


Abb. 11: SE-nordamerikanisch-europäisch, westasiatisch-ostasiatisch disjunkte Gattungen (*Fagus*, *Castanea*).

Myrica

sommergrüne oder immergrüne kleine Bäume oder Sträucher, 35–50 Arten, je nach Auffassung, in den gemäßigten und subtropischen Gebieten beider Hemisphären, die Tropen besitzen meist Gebirgsarten, gegen Norden paßt sich die Gattung extremen Standortsbedingungen an (Moore, Trockenböden). Die N-Grenze wird mit *M. pennsylvanica* im Gebiet der nordamerikanischen Großen Seen erreicht.

Ulmus

hohe sommergrüne Bäume, seltener halbmimmergrüne Sträucher, 18–45 Arten, je nach Auffassung, in der nörd-

lich gemäßigten Zone. Von den Nadel-, Laubmischwäldern der borealen Zone bis in lorbeerwaldartige Gebirgswälder, besonders wesentlich in Au-, Galerie- und Sekundärwäldern, hier auch weit in kontinentale Gebiete vordringend, wenn ausreichend Bodenfeuchtigkeit vorhanden.

Zelkova

sommergrüne, ulmenartige Bäume oder Sträucher, 6–7 Arten in W- und Ostasien, *Z. abelicea* in den Gebirgen Kretas, *Z. carpinifolia* in der Kolchis, in Japan *Z. serrata*; *Z. sinica* und *Z. schneideriana* treten vor allem in den Wäldern der Mixed Mesophytic Forest Formation des

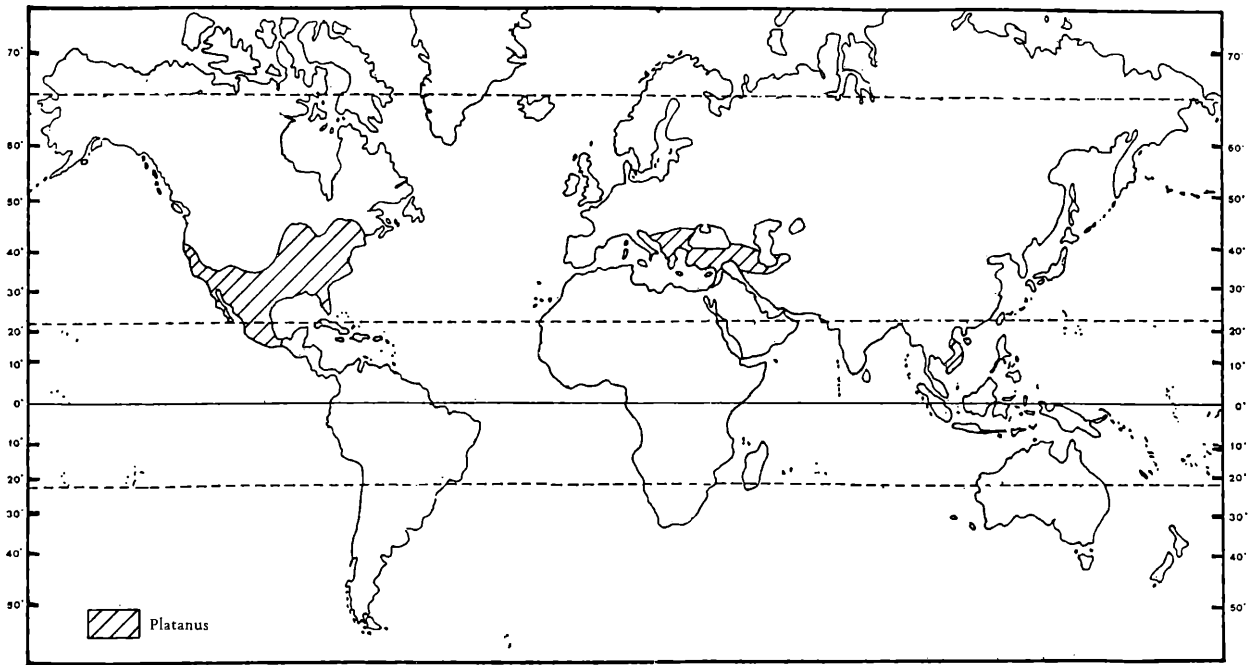


Abb. 12: Nordamerikanisch-südosteuropäisch, westasiatisch-südostasiatisch disjunkt ist die Gattung *Platanus* verbreitet.

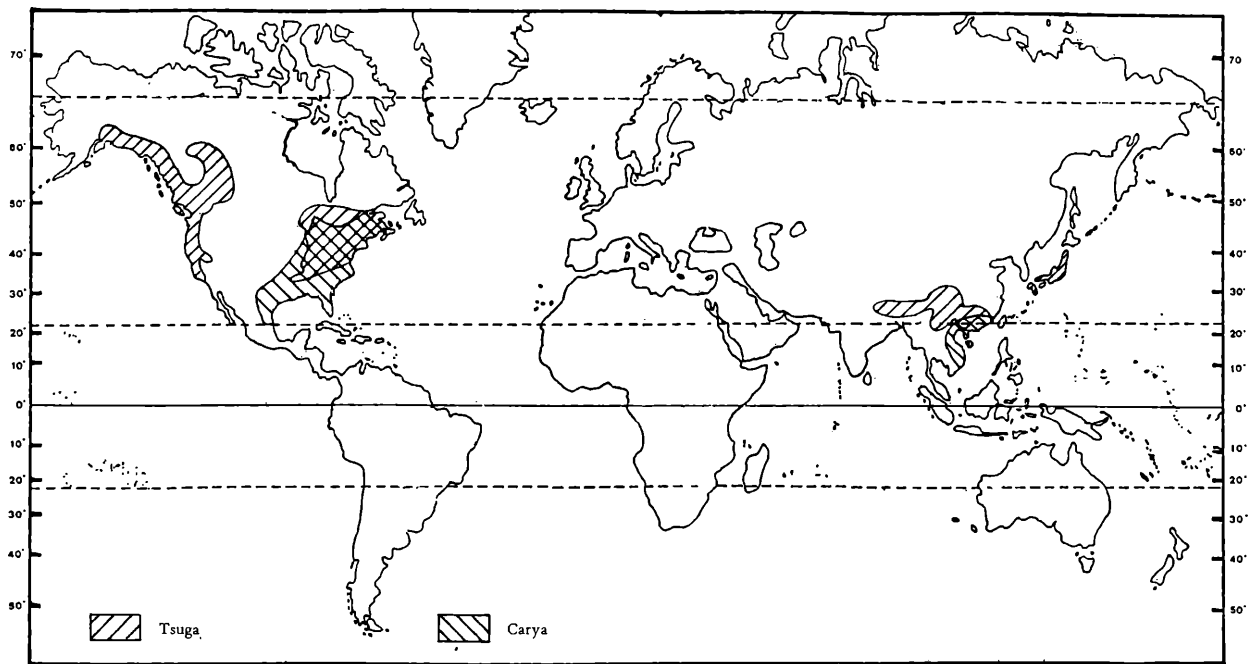


Abb. 13: Nordamerikanisch-südostasiatisch disjunkte Gattungen (*Tsuga* und *Carya*).

oberen und unteren Yangtse Tales auf (WANG 1961).

Celtis

sommergrüne und immergrüne Bäume, seltener Sträucher ca. 80 Arten, davon der größere Teil in den Tropen, einige Arten in der nördlichen gemäßigten Zone.

Juglans

sommergrüne Bäume nur selten Sträucher, etwa 15 Arten in S-Europa bis E-Asien sowie N- und S-Amerika, alle *Juglans*-Arten lieben tiefgründigen, nahrhaften, nicht zu feuchten, kalkhaltigen Boden und warme Lage.

Carya (Abb. 13)

sommergrüne, meist große Bäume ca. 25 Arten im NE der USA und 3 in China im Verbreitungsgebiet der Mixed Mesophytic Forest Formation (WANG 1961). Einige Arten bevorzugen Überschwemmungsland von Flußniederungen und Sümpfe.

Pterocarya (Abb. 14)

sommergrüne Bäume, 10 Arten im Kaukasus, China und Japan. Alle Arten lieben frischen, tiefgründigen Boden und die Nähe von Gewässern. Die Bäume sind winterhart aber empfindlich gegen Spätfröste.

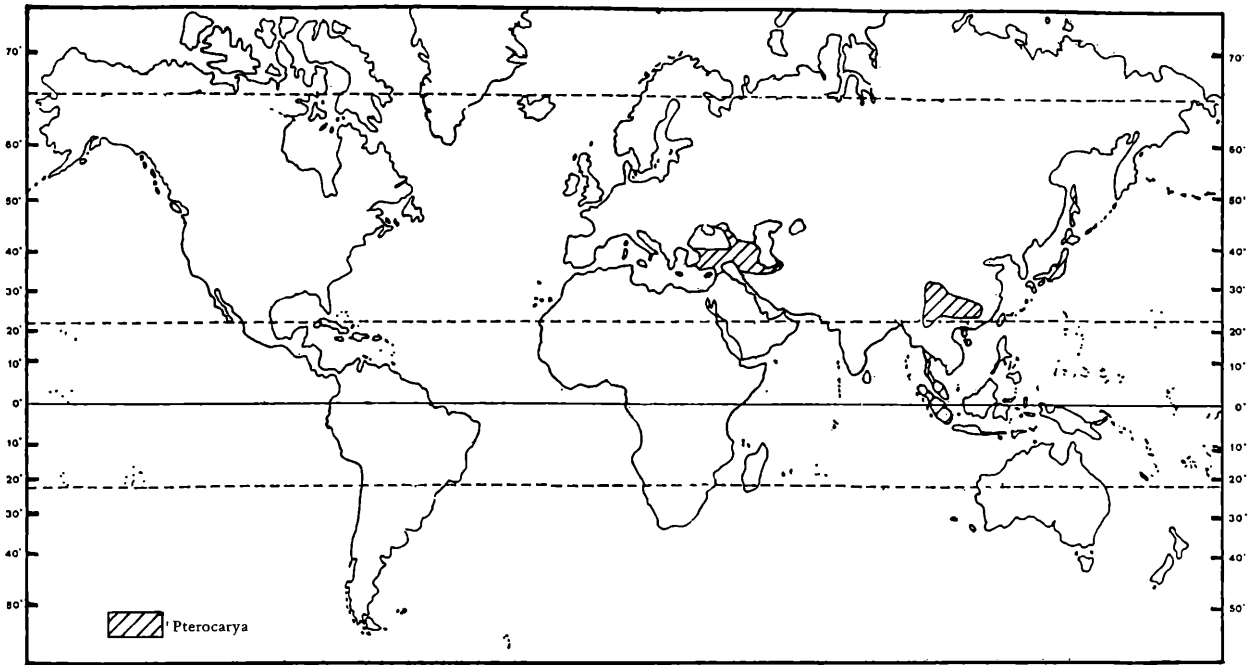


Abb. 14: Westasiatisch-südostasiatisch verbreitet ist *Pterocarya*.

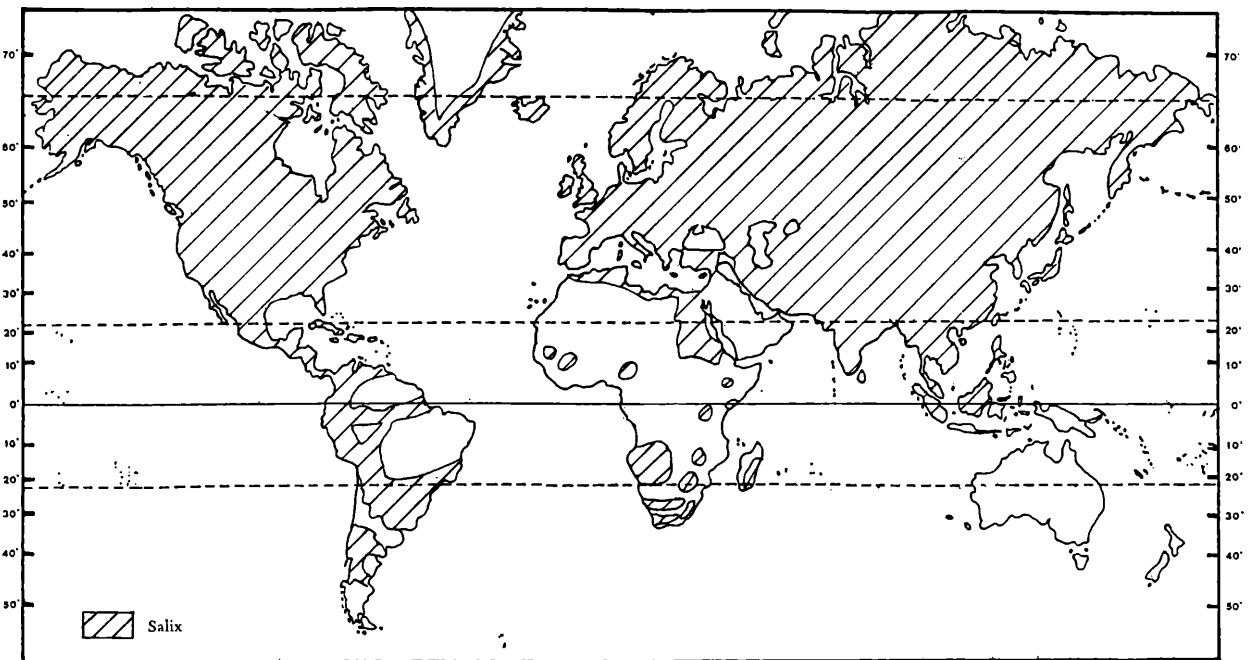


Abb. 15: Nahezu weltweite Verbreitung besitzt *Salix*.

Trapa

je nach Auffassung 3–30 Arten, natürliche Vorkommen ausschließlich in der Alten Welt von der warmgemäßigten Zone bis in die Tropen, in N-Amerika und Australien eingebürgert, kurzlebige oder einjährige Wasserpflanze eutropher Stillwässer, die Schwimmblätter ausbildet und auf dem Gewässergrund wurzelt.

Acer (Abb. 9)

sommer- seltener immergrüne Bäume (oder kleine Sträucher), ca. 150 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone und den Gebirgen der Tropen, größter Artenreichtum in China und Japan. Ökologisch weite Amplitude von

Auwäldern in Niederungen an feuchten oder nassen Standorten bis in Bergwälder in Zentralchina bis 3300 m, wesentliche Waldbäume in subtropischen Regenwäldern, Lorbeerwäldern, besonders in den Wäldern der Mixed Mesophytic Forest Formation und sommergrünen Laubwäldern, selten in hochmontanen *Picea-Abies*-Wäldern, in Pineten und Eichen-Hartlaubwäldern.

Salix (Abb. 15)

meist sommergrüne, seltener immergrüne kleine Bäume oder Sträucher ca. 160 Arten (nach anderen Auffassungen bis 500), weitgehend kosmopolitisch (in Australien fehlend), in den gemäßigten und arktischen Zonen ver-

breitet, einzelne Arten auch in den Tropen. Wesentliche GehölzGattung besonders der Uferbereiche. Pioniergehölz, das vielfach an der Waldbegründung teilnimmt, aber bei fortschreitender Bestandsentwicklung meist bereits früh verdrängt wird und nie am Aufbau eines Klimaxwaldes teil hat (nach NEUMANN 1981: 37).

Populus

sommergrüne, meist sehr hohe Bäume, 30–35 Arten in den nördlichen temperierten Gebieten, größter Artenreichtum in E-Asien (19) und N-Amerika (9), eine Art in Kenya, lieben frischen Boden und feuchte Standorte.

Tilia (Abb. 8)

sommergrüne Bäume, ca. 50 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone.

Reevesia

immergrüne Sträucher oder Bäume, 15 Arten vom Himalaya bis Formosa, in der Evergreen Broad-leaved Forest

Formation nach WANG (1961).

Cornus

sommergrüne Sträucher, seltener auch Bäume, ca. 40 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone. Viele Arten lieben feuchte Lagen. In China sind Arten der Gattung sowohl in der Deciduous Broad-leaved Forest Formation, der Mixed Mesophytic Forest Formation als auch in der Evergreen Broad-leaved Forest Formation verbreitet (WANG 1961).

Nyssa

6–7 Arten, südostasiatisch-amerikanisch disjunkt, laubwerfende Bäume einerseits in Berg- und Lorbeerwäldern, andererseits mit drei Arten wesentlicher Baum der Sumpf- und Auwälder im atlantischen N-Amerika.

Fraxinus (Abb. 9)

sommergrüne meist hohe Bäume, seltener Sträucher, 65 Arten in der nördlichen Hemisphäre, lieben meist tiefgründigen, nährstoffreichen Boden.

ÖKOLOGISCHE UND KLIMATISCHE INTERPRETATION DER FOSSILEN FLOREN

Die Floren von Schneegattern, Großenreith und Lohnsburg im Kobernauser Wald (Tab. 2)

Die Fundstelle Lohnsburg lieferte das artenreichste und mengenmäßig umfangreichste Fossilmaterial. Zwischen Lohnsburg und Großenreith besteht große artliche Übereinstimmung (19 Taxa haben beide Fundpunkte gemeinsam). Demgegenüber weist Schneegattern deutliche Unterschiede in der artlichen Zusammensetzung auf. Schneegattern ist unter den drei Fundpunkten der artenärmste (16 Taxa). Wie in Kap. „Geologie und Stratigraphie der Fundorte“ (S. 22 f.) ausführlich erörtert, sind diese Ablagerungen Teil eines Schotterkörpers, der durch Wirbeltierfunde in das Pannon gestellt wird. Die absolut gleichzeitige Sedimentation der pflanzenführenden Ablagerungen ist nicht zu dokumentieren. Die vorliegenden Taxa bieten keine Basis für feinstratigraphische Differenzierung. Sie sind jedoch als standörtlich bedingt variable fossile Vergesellschaftungen von Pflanzenresten eines Flußsystemes zu verstehen.

Die pollenanalytischen Untersuchungen in Lohnsburg ergeben eine überraschend gute Übereinstimmung mit den Resultaten der bearbeiteten Makroflora (siehe Tab. 3).

Einige Taxa wie *Larix*, *Abies*, *Tsuga*, *Carya*, *Ostrya*, *Tilia*, *Eucommia*, *Polygonum*, *Sparganium*, Onagraceae, Ericaceae und Poaceae vervollständigen das Bild. Einzig *Reevesia*, die ausgeprägt wärmeliebend ist, läßt sich nur schwer in das bestehende Spektrum einfügen. Eventuell kann für diesen Pollen, der nach ZETTER mit wenigen Pollenkörnern vorliegt, Ferntransport durch Wind angenommen werden.

An den drei Lokalitäten von Schneegattern, Lohnsburg und Großenreith ist *Glyptostrobus europaea* mit nur wenigen kleinen Zweigfragmenten (keine Zapfen) nachgewiesen. Die Wasserfichte hat somit an den Wäldern, die dieses Flußsystem auf sandigen Böden begleiteten, nur geringen Anteil. Anders verhält es sich weiter östlich im Gebiet des Hausrucks, wo es zur gleichen Zeit zu ausgedehnter Kohlebildung kommt (Kohle-Ton-

Folge, siehe S. 24). Fehlendes sumpfiges Milieu im Einzugsgebiet der Floren von Schneegattern, Großenreith und Lohnsburg wird auch durch das weitgehende Fehlen von *Byttneriophyllum tiliaefolium* indiziert (nur 1 Blatt von Großenreith) sowie durch das Fehlen von *Myrica* (ev. 1 Blatt, *Dicotylophyllum* sp. 9).

Die zahlreichen Reste von *Pinus*, die der unterschiedlichen Nadelzahl entsprechend sicherlich mehreren Arten angehören, was auch durch die Pollen des haploxylen und diploxylen Typs bestätigt wird, müssen nicht aus größerer Entfernung in die Ablagerungen dieser Auwälder transportiert worden sein. Ihre Standorte können auf sandigen, sauren, durchlässigen Anlandungen in den Auwäldern gelegen haben. Das gesamte Fossilmaterial enthält jedoch nur Nadelfragmente, Zapfen fehlen.

In Großenreith und Lohnsburg sind die Nüsse von *Trapa heeri* außerordentlich zahlreich. Der Pollen von *Trapa* ist ebenfalls in Lohnsburg dokumentiert (Tab. 3). *Trapa* ist Repräsentant eines Schwimmblattpflanzengürtels in seichtem Gewässerbereich, der den Pflanzen ermöglicht, im Boden zu wurzeln. Die Arten der Gattung *Trapa* leben heute in eutrophen Stillwässern unter Klimaten mit warmen Sommern. In Lohnsburg ist ein weiterer Hydrophyt *Ceratophyllum vösendorfense* mit einem Blattfragment dokumentiert. Auch der Pollen von Onagraceen weist auf die Existenz weiterer im Wasser oder in Gewässernähe lebender Arten hin.

Die ausschließlich durch Pollen nachgewiesenen Taxa *Sparganium*, *Polygonum*, von Onagraceen, Ericaceen und Poaceen gewähren Einblick einerseits in die Existenz von Pflanzen einer Röhrlichtzone (*Sparganium*), feuchter bis mooriger Standorte sowie krautigen Unterwuchses eventuell in den Wäldern und an deren Rändern oder auf Lichtungen.

Die absolute Dominanz von Weidenblättern (*Salix lavateri*) sowie das Auftreten von *Alnus ducalis* in der Taphozönose von Schneegattern können als Weichholza-

interpretiert werden. Das Vorliegen von männlichen und weiblichen Blütenkätzchen (Frucht-), die sogar die Filamente und Antheren bzw. Griffelreste überliefern, schließen einen Transport über weitere Distanzen aus. In Schneegattern ist somit der Standort der Weiden unmittelbar nahe dem Fossilisationsort anzunehmen. *Platanus leucophylla* und *Liquidambar europaea* dokumentieren an allen drei Fundstellen Auwälder, wenn man von den Ansprüchen der rezenten Vertreter der Gattungen *Liquidambar* und *Platanus* ausgeht. *Ulmus carpinoides* ist ebenfalls als Bestandteil dieser anzusehen, da diese Blätter in den meisten fossilen Floren mit Auwaldcharakter vorkommen. *Acer tricuspdatum* wird nach morphologischen und kutikularanalytischen Befunden mit *A. saccharinum* L. und *A. rubrum* L., beide im östlichen N-Amerika beheimatet, in Beziehung gebracht (WALTHER 1972: 96). *A. rubrum* ist kalkfliehend und in Niederungen an Ufern und Sümpfen mit *Alnus*, *Thuja*, *Carpinus* und *Larix* waldbildend. *A. saccharinum* tritt in Niederungen und auf Überschwemmungsböden mit *Salix*, *Betula*, *Alnus*, *Quercus* und weiteren *Acer*-Arten auf (KRÜSSMANN 1976: 105).

Bei den meisten anderen Taxa gestaltet sich eine Beschreibung ihres Standortes schwieriger, da für die fossilen Morphospecies ausreichende Untersuchungen ausstehen, um die nächste Verwandtschaft zu rezenten Arten hinreichend zu klären. Es werden daher nur die Ansprüche der Gattungen berücksichtigt, wie sie auf S. 57 ff. kurz zusammengefaßt sind.

Die Häufigkeit der Blätter von *Fagus haidingeri* und das Vorliegen von Kupulen und Nüssen weist der Rotbuche einen besonderen Stellenwert in der fossilen Flora des Kobernauser Waldes zu. Die heute lebenden Arten von *Fagus* sind nicht charakteristischerweise Bestandteil von Auwäldern, vielmehr lieben sie frischen, und mit Ausnahme von *F. grandifolia* EHRH., kalkhaltigen Boden. Entsprechende Standorte sind in der Umgebung der Gewässer, in welchen die Pflanzenreste in Schneegattern, Großenreith und Lohnsburg zur Ablagerung gelangten, anzunehmen. *F. haidingeri* mußte jedoch zumindest kalkarmen Boden gut tolerieren können, da die Kobernauser Schotter und die darin eingeschlossenen Sande und fossilführenden Ablagerungen durch weitgehendes Fehlen von Kalk gekennzeichnet sind. Der Dominanz der Reste von *F. haidingeri* in Großenreith und Lohnsburg zufolge kann für diese Art lokal größere Bedeutung (Bestandsbildung) in den fossilen Wäldern des Gebietes des Kobernauser Waldes, ähnlich den rezenten Arten von *Fagus*, angenommen werden.

Für die weiteren verschiedenen Taxa wie *Liriodendron procaccinii*, „*Parrotia*“ *pristina*, *Quercus pseudocastanea*, *Betula subpubescens*, *Carpinus grandis*, *C. pyramidalis*, *C. vindobonensis*, cf. *U. plurinervia*, *Juglans acuminata*, *Pterocarya paradisiaca*, Juglandaceae gen. et sp. indet., „*Sapindus*“ *falcifolius*, *Acer vindobonensis*, *A. integrilobum*, *A. quercifolium*, *A. jurenakii*, *A. cf. palaeocaccharinum*, *Salix lavateri*, *Populus populina*, *Cornus graeffii* und *Fraxinus stenoptera* sowie der ergänzend durch Pollen von Lohnsburg nachgewiesenen Gattungen *Carya*, ?*Castanea*, *Ostrya*, *Tilia*, ?*Celtis*, *Eucommia* und eventuell *Tsuga* sind Standorte innerhalb von Auwäldern (vor allem Hartholzau) bis in mesophytische Wälder anzunehmen. Eine weitere Differen-

zierung, ähnlich wie von MAI (1981: 560 ff.) vorgenommen, wäre zu hypothetisch (siehe oben, mangelnde Kenntnis rezenter Vergleichsarten). Die meisten Beziehungen bestehen zu folgenden von MAI (1981) beschriebenen Vergesellschaftungen Eichen-Hainbuchen-Kastanien-Mischwäldern, Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwäldern sowie den Auwäldern des Obermiozäns.

Die ausschließlich durch Pollen dokumentierten Koniferen *Abies*, *Larix* und *Tsuga* könnten eine durch Pollenfernflug dokumentierte Bergwaldzone andeuten.

Unter allen durch Makroreste und Pollen nachgewiesenen Taxa fehlt jeglicher stichhaltiger Nachweis trockenheitsliebender lichter Wälder oder von Einflüssen des „mediterranen-Typs“. Der Pollen von Poaceen ist nicht näher generisch differenzierbar, seine Häufigkeit in der untersuchten Probe ist gering (Tab. 3, mündl. Mitt. R. ZETTER) und kann, wie auch bereits weiter oben ausgeführt, als Hinweis auf krautigen Unterwuchs in den Wäldern, an deren Rändern, auf Lichtungen oder auch in der Nähe von Gewässern betrachtet werden.

Während zahlreiche der dokumentierten Taxa eine rezente Verbreitung über die gesamte N-Hemisphäre aufweisen (wie *Pinus*, *Abies*, *Larix*, *Quercus*, *Betula*, *Carpinus*, *Alnus*, *Ostrya*, *Ulmus*, *Populus*, *Acer* und *Fraxinus*) zeigen andere charakteristische Disjunktionen: Östliches N-Amerika – Europa, Kleinasien – E-Asien (*Liquidambar*, *Platanus*, *Fagus*, *Castanea*), östliches N-Amerika – E-Asien (*Tsuga*, *Liriodendron*, *Carya*, *Nyssa*), Kleinasien – E-Asien (*Zelkova*, *Pterocarya*). Einige treten heute nur mehr in Reliktarealen als lebende Fossilien auf: in E-Asien *Glyptostrobus*, *Ginkgo*, *Eucommia*, *Reveesia*, im W von N-Amerika *Sequoia*. *Trapa* ist auf die Alte Welt beschränkt, *Salix* nahezu weltweit verbreitet.

Die Kombination der nachgewiesenen Genera gestattet den Vergleich mit der Mixed Mesophytic Forest Formation Chinas (WANG 1961), mit dem „Mixed Deciduous Forest“ sowie dem „Broad-leaved Deciduous Forest“ Zentraljapans (KANAI 1963), in W-Asien auch mit den kolchischen und hyrkanschen Wäldern des kaukasischen Gebietes (WALTER 1974: 377 ff.) und letztlich in N-Amerika mit den „Reichen sommergrünen Laubwäldern auf trockenen bis frischen Standorten“, den „Sommergrünen Auen-Wäldern und -Gebüsch“ des östlichen N-Amerikas und Teilen der „Vorwiegend sommergrünen Laubwälder des südöstlichen Nordamerika“ (KNAPP 1965: 29 ff.). Sie sind außer durch Artenreichtum auch durch charakteristischen mehrstöckigen Aufbau der Baumschicht, von Strauch- und Krautschicht gekennzeichnet. Die angeführten Wälder liegen ausschließlich in Gebieten eines Cfa-Klimas sensu KÖPPEN (in BLÜTHGEN & WEISCHET 1980), einem warmtemperierten feuchten Klima, in dem eine ausgeprägte Trockenheit fehlt und die durchschnittliche Temperatur des wärmsten Monats $> 22^{\circ}\text{C}$ ist.

In China kann die Abgrenzung der Vergleichbarkeit der fossilen Flora gegen N vor allem mit dem Nachweis von *Ginkgo*, *Fagus*, *Liriodendron* und *Liquidambar* begründet werden, die in der Deciduous Broad-leaved Forest Formation fehlen. Innerhalb der Mixed Mesophytic Forest Formation (in der Folge MMFF abgekürzt) kann, wegen der fehlenden rezent-artlichen Vergleichbarkeit (s.o.), keines der beschriebenen Taxa zu einer weiteren Differenzierung beitragen. Doch die vor allem für die südlichen Tei-

Tab. 1. Klimatische Daten aus den Verbreitungsgebieten der angeführten vergleichbaren rezenten Wälder (zusammengestellt nach den Klimadiagrammen aus WALTER & LIETH 1967, WANG 1961, KNAPP 1965).

Ort	Seehöhe (m)	durchschnittl. Jah-resniederschlag (mm)	durchschnittl. Jah-restemp. °C	mittl. tägl. Minimum d. kältesten Monats °C	absolut. Minimum °C	Monate mit absolutem Minimum <0°C	Monate mit mittlerer Temperatur <0°C	Zahl der Monate mit mittlerer Temperatur >10°C
Öst. N-Amerika								
1 Charleston (W-Virginia)	289	1143	13,2	-3,1	-27,2	8	3	7
2 Birmingham (Alabama)	211	1353	16,9	1,6	-23,3	7	0	7
3 Nashville (Tennessee)	176	1144	15,6	-0,6	-25,0	7	1	8
4 Chattanooga (Tennessee)	208	1361	15,6	-0,2	-23,3	7	2	8-9
5 Atlanta (Georgia)	297	1156	16,8	2,2	-22,8	7	0	7-8
6 Trenton (New Jersey)	17	1013	11,9	-3,9	-25,6	7	3	7-8
7 Baltimore (Maryland)	4	1082	13,9	-1,3	-21,7	7	3	6
8 Harrisburg (Pennsylvania)	102	914	11,7					
9 Wilmington (Delaware)	24	1130	12,3	-4,1	-20,0	7	3	7
10 Boone (N. Carolina)	1016	1384	10,9					6-7
Kleinasien								
11 Batum	3	2404	14,3		- 7,0			8-9
12 Kutaisi	156	1317	14,6					8-9
13 Suchum	9	1396	14,5					7-8
14 Sotschi	78	1413	13,8					7
E-Asien								
				mittl. Temp. kält. Monat				
15 Engshih (Hupeh)	469	1407	16,4	4,5	- 4,7	3	0	9
16 Nanking (Kiangsu)	68	978	15,3	2,2	-13,8	7	0	8
17 Hangchow (Chekiang)	10	1480	16,4	4,0	-10,5	5	0	8
18 Tienmushan (Chekiang)	1060		11,1	-2,6	-13,3	7	1	6
19 Kuling (Kiangsi)	1070	1979	11,4	0,6	-13,9	7	0	7

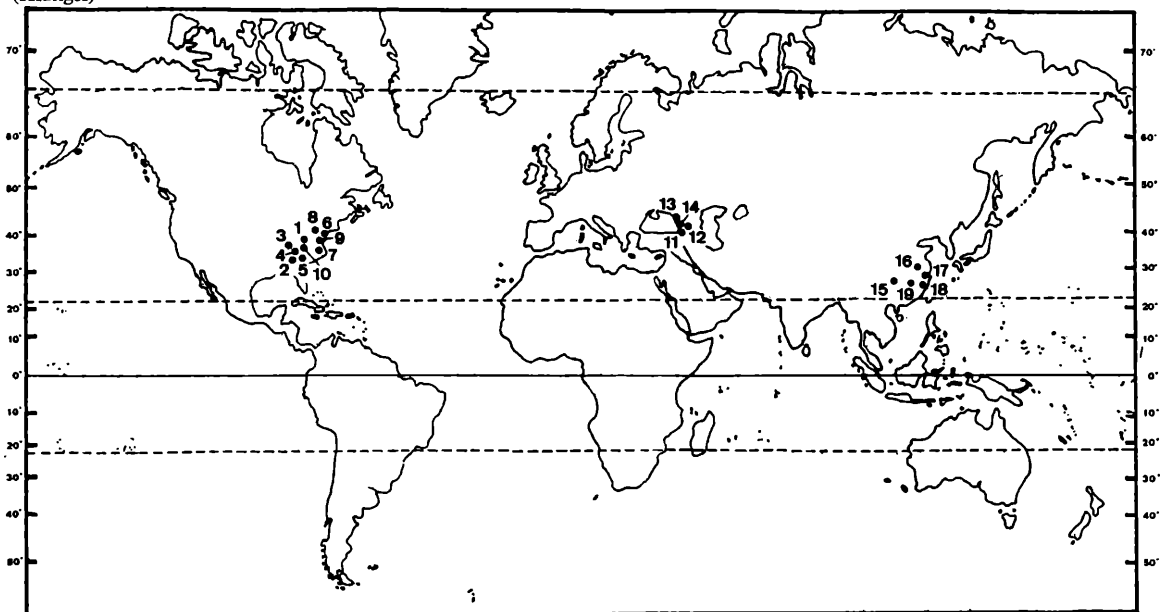


Abb. 16: Lage der Klimastationen in den Gebieten vergleichbarer Waldgesellschaften. 1-10 USA: 1 Charleston, 2 Birmingham, 3 Nashville, 4 Chattanooga, 5 Atlanta, 6 Trenton, 7 Baltimore, 8 Harrisburg, 9 Wilmington, 10 Boone; 11-14 Kleinasien: 11 Batum, 12 Kutaisi, 13 Suchum, 14 Sotschi; 15-19 China: 15 Engshih, 16 Nanking, 17 Hangchow, 18 Tienmushan, 19 Kuling; (vgl. Tab. 1).

Tab. 2. Verteilung der Taxa auf die beschriebenen Florenfundpunkte

	Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Stegersbach
<i>Ginkgo adiantoides</i>		4	1		1
<i>Pinus</i> sp. 1			1		
<i>Pinus</i> sp. 2	1	10	2	1	
<i>Pinus</i> sp. 3		4	1	1	
<i>Pinus</i> sp. 4		1			
<i>Pinus</i> sp. 5	1				
<i>Sequoia abietina</i>		8			
<i>Glyptostrobus europaea</i>	1	2	3		5
Cupressaceae gen. et sp. indet.				1	
<i>Ceratophyllum vösendorfense</i>		1			
<i>Liriodendron procaccinii</i>		1			
„ <i>Parrotia</i> “ <i>pristina</i>		9	1		
<i>Liquidambar europaea</i>	3	15		7	2
<i>Liquidambar</i> sp.-Fructus			1		
<i>Platanus leucophylla</i>	11	18	14	?1	
<i>Fagus haidingeri</i>	1	ca. 150	42		1
<i>Fagus</i> sp. (Fructus)		1	1		
<i>Fagus</i> sp. (Cupulae)			5		
<i>Quercus pseudocastanea</i>		16	7		
<i>Quercus kubinyi</i>				9	
<i>Quercus</i> sp.-Fructus 1		2			
<i>Quercus</i> sp.-Fructus 2				1	
<i>Betula subpubescens</i>		8	1		
<i>Carpinus grandis</i>	?1	ca. 58			
<i>Carpinus pyramidalis</i>		5	1	8	
<i>Carpinus vindobonensis</i>		10			
<i>Alnus ducalis</i>	28				
<i>Myrica lignitum</i>					1
<i>Ulmus carpinoides</i>	?14	ca. 49	18		4
cf. <i>Ulmus plurinervia</i>	24				
<i>Zelkova zelkovaefolia</i>			2	15	
<i>Juglans acuminata</i>		15			
<i>Pterocarya paradisiaca</i>		2			
Juglandaceae gen. et sp. indet. 1		17			
Juglandaceae gen. et sp. indet. 2		1			
<i>Juglans</i> vel <i>Carya</i> sp.-Fructus		1			
<i>Trapa heeri</i>		ca. 55	14		
„ <i>Sapindus</i> “ <i>falcifolius</i>		1			
<i>Acer vindobonensis</i>	3	7	2		
<i>Acer tricuspidatum</i>		5	3		
<i>Acer</i> cf. <i>palaeosaccharinum</i>		5	4		
<i>Acer integrilobum</i>		2	2		
<i>Acer jurenakii</i>			1		
<i>Acer quercifolium</i>	3				
<i>Acer</i> sp.		22	14		
<i>Acer</i> sp. 1-Fructus		3	4		
<i>Acer</i> sp. 2-Fructus		2			
<i>Acer</i> sp. 3-Fructus			1		
<i>Salix lavateri</i>	ca. 50	4		6	
<i>Salix</i> sp. - Fr.-Bl.Stde	16				
<i>Salix</i> sp. - männl. Kätzchen	7				
<i>Byttneriophyllum tiliaefolium</i>		1			
<i>Populus populina</i>		1		8	1
<i>Cornus graeffii</i>		3			
<i>Nyssa</i> sp.				1	
<i>Fraxinus stenoptera</i>		1			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1		1			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2					1
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 3			1		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 4	1				
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 5				2	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 6		1			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 7		1			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 8		1			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 9		1			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 10		1			
Knospenschuppen		4	1		
indet.	pl.	ca. 100	pl.	pl.	pl.

le und niedrigeren Lagen des Verbreitungsgebietes der MMFF charakteristischen immergrünen Laubbäumen (Sträucher) konnten an den Fossilfundstellen nicht nachgewiesen werden (nur wenige ganzrandige Blätter). Daraus kann gefolgert werden, daß eher ein Vergleich mit jenen Wäldern in höheren Lagen und nördlicheren Breiten innerhalb des MMFF angebracht ist. Die klimatischen Verhältnisse im Verbreitungsgebiet der MMFF werden von WANG (1961:97) beschrieben und in Tab. 1, Abb. 16 zusammengefaßt.

In Westasien ist der „kolchische Wald“ bis 600 m über NN (WALTER 1974:376 ff.) durch Relikte von z.B. *Zelkova carpinifolia*, *Pterocarya pterocarpa* gekennzeichnet, womit Beziehungen zu den fossilen Floren angedeutet werden. Sein Unterwuchs ist jedoch weitgehend immergrün. Die Klimadaten der Klimastationen Batum, Kutaisi, Suchum und Sotschi spiegeln die Verhältnisse in diesem Gebiet wider (Tab. 1).

In Nordamerika liegt das Gebiet vergleichbarer artenreicher mehrstöckig aufgebauter sommergrüner Laubwälder in den mittleren Höhenlagen der südlichen Appalachen mit den „Eichen–Tulpenbaum-Mischwäldern“, ferner den „Buchen–Magnolien-Mischwäldern“ sowie südlichen Gebieten der „Ulmen–Silberhorn-Wälder“ bis in die Übergangsgebiete zu den „Südöstlichen Eichen–

Eschen–Hickory-Auenwäldern“ (KNAPP 1965). Das Klimadiagramm von Trenton gibt KNAPP als Beispiel für die klimatischen Verhältnisse im Verbreitungsgebiet der „Eichen–Tulpenbaum-Mischwälder“ an (siehe Tab. 1 und Abb. 16, dort auch weitere klimatische Daten aus den Gebieten mit vergleichbaren Waldgesellschaften).

Schließlich sind die klimatischen Bedürfnisse einzelner lebender Fossilien vor allem von *Sequoia* in den Versuch einer klimatischen Rekonstruktion einzubeziehen (siehe S. 58). Nach den vorliegenden Klimadaten (Tab. 1 und Abb. 16) treten in den Gebieten vergleichbarer rezenter Waldgesellschaften absolute Temperaturminima weit unter dem Gefrierpunkt auf. *Sequoia* verträgt nach rezenten Beobachtungen im Süden Großbritanniens nur schwache Fröste (Schäden bei -5°C). Auch *Glyptostrobus pensilis* gilt heute als nicht winterhart. Wie weit jedoch leichte Fröste von kurzer Dauer toleriert werden können, ist nicht genau bekannt. Das fossile Klima, unter welchem die Wälder des Kobernaußers Waldes gediehen, waren wahrscheinlich nicht so starken Temperaturminima ausgesetzt wie die angegebenen Daten in Tab. 1. Das Vorliegen von zahlreichen Knospenschuppen kann als Hinweis auf einen jahreszeitlichen Wechsel in der Belaubung der laubwerfenden Bäume betrachtet werden.

Tab. 3. Taxa einer palynologisch untersuchten Probe aus den hangenden humose-kohligen Tonen von der Fundstelle Lohnsburg (durchgeführt von R. ZETTER):

Ginkgo, *Larix*, *Abies*, *Pinus* (haploxyton und diploxyton-Typ), *Tsuga* (*canadensis*-, *diversifolia*-Typ), *Glyptostrobus*, *Liquidambar*, *Eucommia*, *Fagus*, ?*Castanea*, *Quercus* (2 Arten), *Carpinus*, *Alnus*, *Ostrya*, *Ulmus*, *Zelkova*,

?*Celtis*, *Carya*, *Juglans*, *Trapa*, *Acer* (3 Arten), *Tilia*, *Fraxinus*, *Reveesia*, *Polygonum*, *Ericaceae*, *Onagraceae*, *Sparganium*, *Poaceae* (*Tricolporopollenites pseudocingulum*, *T. edmundi*).

Ebersbrunn bei Ziersdorf, Niederösterreich

Die Flora umfaßt nur sehr wenige Arten, wahrscheinlich nicht zuletzt wegen der geringen Zahl der Objekte, die von dieser Fundstelle geborgen werden konnten. Sie belegen die Existenz eines Auwaldes, der die Ablagerung der Hollabrunner–Mistelbacher Schotterflur begleitete. Taxa, die vermutlich eine Weichholzau dokumentieren sind *Salix lavateri* und *Populus populina*, während *Liquidambar europaea*, ?*Platanus leucophylla*, *Zelkova zelkovaefolia*, *Carpinus pyramidalis*, *Nyssa* sp. und eventuell auch *Quercus kubinyi* einer Hartholzau entsprechen. Bemerkenswert ist der Zweig einer Cupressaceae, für die keine nähere Bestimmung möglich ist, doch handelt es sich um den bisher einzigen derartigen Fund aus der Molassezone. Auch im Wiener Becken ist keine derartige Cupressaceae bekannt. Die nachgewiesenen Taxa entbehren jeder Bedeutung für stratigraphische Betrachtungen.

Stegersbach im Südburgenland

Von dieser Lokalität standen nur einige Belege zur Verfügung. Die Aufschlußverhältnisse gestatten derzeit auch keine neuen Aufsammlungen. Bei den nachgewiesenen Taxa handelt es sich durchwegs um solche, die aus der Molassezone und dem Wiener Becken bekannt sind.

Erläuterungen zu den Tabellen 4–6

Die wesentlichen beschriebenen Taxa sind nach den jeweiligen Autoren aufgeführt. Ältere Synonyme der einzelnen Taxa wurden übernommen und nicht geändert (z.B. *Platanus aceroides* – *P. leucophylla*). Synonyme Taxa stehen in einer Zeile. Arten, die nach Ansicht der Verfasserin großmorphologisch nicht differenzierbar sind, und daher morphospezifisch synonym der darüber stehenden Art betrachtet werden, sind mit Klammer und einem Gleichheitszeichen (=) versehen. Jene Taxa, die bereits von anderen Autoren revidiert wurden oder deren Bestimmung als fragwürdig angesehen wird, sind nur in Klammern gesetzt. Bleiben jene Taxa, die in den beschriebenen österreichischen Floren nicht vorkommen, sondern nur in Vergleichsfloren, und für die eine Bewertung derzeit nicht möglich ist, sie sind schlicht aufgelistet. F. steht für Fruchtreste.

Die Tabellen können als Basis zukünftiger Korrelation der floristischen Zusammensetzung dieser fossilen Floren nach weiteren Revisionen dienen.

Tabelle 4. Vergleich der österreichischen und süddeutschen (mittel-)obermiozänen Molassefloren

Lerch nach JUNG (1968), Massenhausen nach JUNG (1963), Schrotzburg nach HANTKE (1954), Aubenham nach UNGER (1983), Achldorf nach JUNG (1970) und KNOBLOCH (1986).

- 0) nach GREGOR (1982:49) handelt es sich um *T. hantkei*;
- 1) es sind zumindest untypische Blätter von *Fagus*;
- 2) die beschriebene Vielfalt neuer Arten nach ausschließlich großmorphologischen Kriterien scheint ungerechtfertigt; siehe dazu auch KNOBLOCH (1986: 23, letzter Absatz);
- 3) *B. prisca* (JUNG 1963: Textabb. 10) könnte eher *Carpinus* sein;
- 4) dieses Blatt ist nicht als synonym mit *A. ducalis* zu werten, denn ihm fehlt die Blattspitze; es liegt kein weiteres Blatt aus Lerch vor, das zu dieser Art gestellt werden könnte (vgl. auch Synonymie zu *A. ducalis*);
- 5) das als *C. grandis* abgebildete Blatt könnte wegen der Blattbasis eher *Betula* repräsentieren (JUNG: 1963, Taf. 34, Fig. 15);
- 6) KNOBLOCH (1986) stellt bereits gravierende Mängel bei der Bearbeitung der Flora von Aubenham fest, daher ist diese Arbeit nur eingeschränkt verwertbar, aber der Vollständigkeit wegen zu zitieren.
- 7) keines der als *F. haidingeri* abgebildeten Blätter gehört zu *Fagus* (vgl. Synonymie zu *F. haidingeri*);
- 8) *Q. pseudocastanea* ist zwar *Quercus*, aber eine andere Species;
- 9) das als *A. vindobonensis* abgebildete Blatt (UNGER: 1983, Taf. 12, Fig. 289) ist zu fragmentarisch erhalten, um es dieser Art zuzuordnen;
- 10) *A. decipiens* (JUNG 1968: Fig. 34) könnte nach der Aceraceen-Revision durch WALTHER (1972) *A. integrilobum* sein;
- 11) *A. cf. ginnala* könnte bei der Häufigkeit von *A. tricuspidatum* in Achldorf doch eher zu dieser gestellt werden (vgl. KNOBLOCH 1986: 30);
- 12) nach GREGOR (1982:88) liegt *Cyclocarya cyclocarpa* vor.

Ebersbrunn	Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Lerch	Massenhausen	Schrotzburg	Aubenham ⁶	Achldorf
				<i>Amblystegium</i>				
				<i>Equisetum</i>			<i>A. schrotzbg.</i>	
								<i>? E. parlatori</i>
				<i>Pteridium</i>				<i>P. oeningense</i>
				<i>Salvinia</i>				<i>S. formosa</i>
				<i>Ginkgo</i>				
		<i>G. adiantoides</i>		<i>G. adiantoides</i>				
				<i>Pinus</i>				
<i>P. div. sp.</i>	<i>P. div. sp.</i>	<i>P. div. sp.</i>	<i>P. div. sp.</i>		<i>P. div. sp.</i>			<i>P. sp.</i>
				<i>Cephalotaxus</i>				<i>C. ? stockleian.</i>
				<i>Taxodium</i>				
					<i>T. dubium⁰</i>			<i>T. dubium</i>
				<i>Sequoia</i>				
		<i>S. abietina</i>						
				<i>Glyptostrobus</i>				
	<i>G. europaea</i>	<i>G. europaea</i>	<i>G. europaea</i>		<i>G. europaea</i>	<i>G. europaea</i>		
				<i>Libocedrites</i>				
				<i>L. salicorn.</i>				
				<i>Cupressaceae</i>				
<i>C. gen. et sp. indet.</i>				<i>Magnolia</i>				
							<i>M. ? rüminiana</i>	
				<i>Ceratophyllum</i>				
		<i>C. vösendorf.</i>		<i>C. vösendorf.</i>				
							<i>C. schrotzbg.</i>	
				<i>Liriodendron</i>				
		<i>L. procaccinii</i>						
				<i>Sassafras</i>				
					<i>S. ferretianum</i>			
				<i>Daphnogene – Cinnamomophyllum</i>				
				<i>C. scheuchzeri</i>			<i>C. polymorphum</i>	<i>D. bilinica</i>
				<i>Persea</i>				
				<i>Phoebe</i>			<i>P. princeps</i>	
							<i>P. integrisc.</i>	
				<i>Parrotia</i>				
		<i>P. pristina</i>	<i>P. pristina</i>	<i>P. fagifolia</i>	<i>P. fagifolia</i>			<i>P. pristina</i>
				<i>Liquidambar</i>				
<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>		<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i> (<i>L. pseudoprot.</i>)

Ebersbrunn	Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Lerch	Massenhausen	Schrotzburg	Aubenham	Achldorf
				<i>Platanus</i>				
? <i>P. leucophylla</i>	<i>P. leucophylla</i>	<i>P. leucophylla</i>	<i>P. leucophylla</i>	<i>P. aceroides</i>	<i>P. aceroides</i>	<i>P. aceroides</i>	<i>P. leucophylla</i> (= <i>P. platanif.</i>)	? <i>P. leucophylla</i>
				<i>Fagus</i>				
	<i>F. haidingeri</i>	<i>F. haidingeri</i>	<i>F. haidingeri</i>					
							(<i>F. attenuata</i>) ¹	(<i>F. haidingeri</i>) ⁷
				<i>Quercus</i>				
		<i>Qu. pseudocast.</i>	<i>Qu. pseudocast.</i>	<i>Qu. tongiorgii</i>				
							(<i>Qu. pseudoc.</i>) ⁸	<i>Qu. pseudocast.</i>
<i>Q. kubinyi</i>						<i>Q. mediterr.</i>		
								<i>Q. cf. kubinyi</i> ² (= <i>Q. kucerae</i>) (= <i>Q. gregori</i>) (= <i>Q. schoetzi</i>) (= <i>Q. pont. mioc.</i>)
				<i>Castanea</i>				
					<i>C. atavia</i>	<i>C. atavia</i>	<i>C. atavia</i>	
				<i>Betula</i>				
		<i>B. subpubesc.</i>	<i>B. subpubesc.</i>		<i>B. subpubesc.</i> (<i>B. prisca</i>) ³ <i>B. sp.</i> (Fructus)			<i>B. subpubescens</i>
				<i>Alnus</i>				
	<i>A. ducalis</i>			<i>A. pseudojap.</i> (<i>A. hoernesii</i>) ⁴ <i>A. macrophyl.</i>	<i>A. kefersteini</i>			
						<i>A. rotundata</i>		
								<i>A. alnoidea</i> <i>A. menzelii</i>
				<i>Carpinus</i>				
	? <i>C. grandis</i>	<i>C. grandis</i> <i>C. pyramidalis</i> <i>C. vindobonens.</i>	<i>C. pyramidalis</i>					
<i>C. pyramidalis</i>				<i>C. kisseri</i>	(<i>C. grandis</i>) ⁵ <i>C. grandis</i> Fr.		(<i>C. pyramid.</i>)	<i>C. cf. grandis</i> <i>C. grandis</i> Fr.
							(<i>C. kisseri</i>)	
				<i>Ostrya</i>				
					<i>? O. antiqua</i>		(<i>Ostrya</i> sp.)	
				<i>Corylus</i>				
				<i>C. insignis</i>				
				<i>Ulmus</i>				
	? <i>U. carpinoid.</i> cf. <i>U. plurinerv.</i>	<i>U. carpinoides</i>	<i>U. carpinoides</i>	<i>U. longifolia</i>	<i>U. longifolia</i>	<i>U. longifolia</i>	<i>U. pyramidalis</i>	<i>U. pyramidalis</i>
				<i>Celtis</i>				
					<i>C. lacunosa</i>			
				<i>Zelkova</i>				
<i>Z. zelkovaef.</i>			<i>Z. zelkovaef.</i>			<i>Z. ungeri</i>	<i>Z. zelkovaef.</i>	<i>Z. praelonga</i>
				„Ficus“				
					„F.“ <i>morloti</i>			
				<i>Myrica</i>				
					<i>M. lignitum</i> <i>M. sp.</i> (Früchte)		(<i>M. lignitum</i>) (<i>M. laevigata</i>)	<i>M. lignitum</i>
						<i>M. serotina</i>		
				<i>Comptonia</i>				
						<i>C. oeningen.</i>		
				<i>Juglans</i>				
		<i>J. acuminata</i>		<i>J. acumin. latif.</i> <i>? J. bilinica</i>		<i>J. acuminata</i>	(<i>J. acuminata</i>)	
				<i>Pterocarya</i>				
		<i>P. paradisiaca</i>		<i>P. denticul.</i>	<i>P. denticul.</i>	(<i>C. castanea.</i>) ¹²	(<i>P. paradisiaca</i>)	
				<i>Carya</i>				
				<i>C. serraefolia</i>			(<i>C. serraef.</i>)	<i>C. aff. serraefolia</i> <i>C. minor</i>
				<i>Juglandaceae</i>				
				<i>J. gen. et. sp. ind.</i>				

Ebersbrunn	Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Lerch	Massenhausen	Schrotzburg	Aubenham	Achildorf
				<i>Crataegus</i>				
				<i>Rosa</i>		<i>C. longepetiol.</i>		<i>C. ? neckerae</i>
				<i>Gleditschia - Podogonium</i>		<i>R. sp.</i>		
				<i>Leguminosae</i>		<i>G. ?</i>		
						<i>P. lyellianum</i>		<i>G. lyelliana</i>
							(<i>Ceratonia-^f</i> <i>Robinia</i>)	
				<i>Trapa</i>				„R.“ <i>regeli</i>
	<i>T. heeri</i>		<i>T. heeri</i>					
				„Sapindus“				
	„S.“ <i>falcifolius</i>			<i>S. falcifolius</i>		<i>S. falcifolius</i>		
				<i>Acer</i>				
	<i>A. quercifolium</i>							
	<i>A. vindobon.</i>	<i>A. tricuspada.</i> <i>A. vindobon.</i>	<i>A. tricuspada.</i> <i>A. vindobon.</i> <i>A. jurenakii</i>		<i>A. trilobatum</i> <i>A. jurenaky</i>	<i>A. trilobatum</i>	<i>A. tricuspada.</i> <i>(A. vindobon.)⁹</i>	<i>A. tricuspada.</i>
		<i>A. cf. palaeosac.</i> <i>A. integrilob.</i>	<i>A. cf. palaeosac.</i>	<i>A. subcamp.</i> <i>A. integrilob.</i> <i>(A. decip.)¹⁰</i>				<i>A. integrilob.</i>
		<i>A. sp.</i> <i>A. sp. F.</i>	<i>A. sp. F.</i>	<i>A. sp.</i> <i>A. sp. F.</i>		<i>A. angustilobum</i> <i>(A. borodense)</i>	<i>A. sp.</i>	<i>(A. cf. ginnala)¹¹</i>
				„Rhamnus“				
				<i>Paliurus</i>		<i>P. thurmanni</i>	<i>? P.</i>	<i>P. tiliaefolium</i>
				<i>Salix</i>				
<i>S. lavateri</i>	<i>S. lavateri</i> <i>S. sp.-Frucht- stände</i> <i>S. sp. männl. Kätzchen</i>	<i>S. lavateri</i>				<i>S. lavateri</i>		
						<i>S. angusta</i>		
						<i>S. kicktoni</i> <i>S. longa</i> <i>S. cf. caprea</i> <i>S. sp.-Frucht- stände</i>		
							<i>S. div. sp.</i>	<i>S. sp.</i>
				<i>Populus</i>				
				<i>P. balsamo.</i>	<i>P. (? balsamo.)</i>	<i>P. balsamo.</i> <i>P. mutabilis</i> <i>P. latior</i>	<i>(? P.)</i>	
<i>P. populina</i>		<i>P. populina</i>						
				<i>Tilia</i>				
							(<i>cf. T.</i>)	
				<i>Diospyros</i>		<i>D. brachysep.</i>	<i>D. brachysep.</i>	
				<i>Berchemia</i>				
				<i>B. multinerv.</i>		<i>B. multinerv.</i>		
				<i>Cornus</i>				
		<i>C. graeffii</i>				<i>C. graeffii</i>		
				<i>Nyssa</i>				
<i>N. sp.</i>					<i>N. disseminata</i>			
				<i>Fraxinus</i>				
	<i>F. stenoptera</i>					<i>F. stenoptera</i>		
				<i>Byttneriophyllum</i>				
		<i>B. tiliaef.</i>		<i>? B. tiliaef.</i>				
				<i>Hydromystria</i>				
						<i>H. expansa</i>		
				<i>Smilax</i>				
						<i>S. sagittifera</i>		
								<i>(S. sp. 1, 2)</i>

Vergleich der österreichischen pannonen Molassefloren und der (mittel-) und obermiozänen der süddeutschen Molasse (Tab. 4).

Die jüngsten stratigraphischen Einstufungen der gegenüberzustellenden Floren ist in Abb. 17 zusammengefaßt. Daraus ergibt sich, daß Lerch und Schrotzburg etwas älter angesetzt werden als Massenhausen, Aubenham und Achldorf. Die drei zuletzt genannten stehen somit jenen der österreichischen Molasse altersmäßig näher als Schrotzburg und Lerch. Es muß jedoch auch darauf verwiesen werden, daß JUNG und MAYR (1980) die Floren von Aubenham, Achldorf und Massenhausen in MN 8 äquivalent dem Grenzbereich Sarmat-Pannon betrachten, während GREGOR (1982) und UNGER (1983) diese als jünger Oberstmiozän-Unterpliozän ansehen.

Der Artenbestand der verglichenen Floren weist erwartungsgemäß einige gemeinsame Taxa auf, die in mittel- und obermiozänen Floren Europas weitverbreitet sind. Dazu zählen *Glyptostrobus europaea*, *Platanus leucophylla*, *Liquidambar europaea*, „*Parrotia*“ *pristina*, *Juglans acuminata*, *Ulmus carpinooides*, *Zelkova zelkovaefolia* und *Acer tricuspidatum*.

Fazielle Unterschiede könnten für das Vorkommen von *Taxodium* und *Myrica* in einigen der süddeutschen Molassefloren (z.B. Massenhausen) ausschlaggebend sein.

Für das Auftreten einiger weiterer Taxa in Floren der süddeutschen Molasse und deren Fehlen in den weiter östlich gelegenen österreichischen sind andere Erklärungen zu suchen. *Libocedrites salicornioides*, häufig in älteren Floren akzessorisch vorhanden, und auch als solches in Lerch nachgewiesen, steht in Einklang mit dem etwas höheren Alter dieser Flora. *Daphnogene* (= *Cinnamomophyllum*) in Lerch und Schrotzburg entsprechen diesen Befunden. Auffallend ist jedoch das Auftreten von *Daphnogene* in Achldorf (3 Blätter). An keiner der pannonen Fundstellen der österreichischen Molasse ist jedoch *Daphnogene* bisher nachgewiesen. Auch aus den

Floren des Pannon E vom Laaerberg und Vösendorf im Wiener Becken fehlt der Nachweis dieser Taxa. Aus Moravska Nova Ves (Pannon F = Pont) ist allerdings eine sehr kleinblättrige Form von *Daphnogene*, *D. pannonica*, durch 3 Blätter dokumentiert (KNOBLOCH 1969: 108f.).

Umgekehrt treten in den pannonen Floren der oberösterreichischen Molasse einige Taxa wie *Fagus haidingeri*, *Trapa heeri*, *Alnus ducalis* und *Acer vindobonensis* auf, die aus der süddeutschen Molasse bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen sind. *Fagus haidingeri* aus Aubenham (UNGER 1983) ist eine Fehlbestimmung (vgl. Tab. 4 und Kap. „*Fagus haidingeri*“). Bei *Acer vindobonensis* aus Aubenham (UNGER 1983: Taf. 12, Fig. 289) handelt es sich nach der Abbildung um einen nicht näher bestimmbaren Blattrest (vgl. Kap. „*Acer vindobonensis*“). Ebenso kann *Alnus hoernesii* (jüngeres Synonym für *A. ducalis*) aus Lerch (JUNG 1968) nicht als Nachweis dieser Erle gelten, da die charakteristische Blattspitze nicht vollständig erhalten ist (das entsprechende Fossil konnte in der BSPG studiert werden, vgl. Kap. „*Alnus ducalis*“). Mit Ausnahme von *Trapa heeri*, die in Großenreith und Lohnsburg bei Ziersdorf (Niederösterreich, KOVAR 1979) verbreitet ist, sind die Arten *F. haidingeri*, *A. vindobonensis* und *A. ducalis* auch in den Floren des Wiener Beckens (Laaerberg, Vösendorf und Moravska Nova Ves) gut dokumentiert (siehe Tab. 5).

Quercus pseudocastanea (eine roburoide Eiche) ist von Großenreith und Lohnsburg und von der süddeutschen Lokalität Achldorf nachgewiesen. Bereits KNOBLOCH (1986: 36) betont eine gewisse stratigraphische Aussagekraft (für das obere Miozän-Pannon), die mit dem Auftreten dieser Eichenblätter im Molassegebiet verbunden zu sein scheint. Ähnlich dürfte es sich mit *Trapa heeri*, *Fagus haidingeri*, *Alnus ducalis* und *Acer*

Mill. Jahre	Epochen	STUFEN		Säugerzonen	MOLASSEZONE		WIENER BECKEN UND WEITERER PANNONISCHER RAUM		N-MEDITERRANER RAUM	
		Mediterran	Zentrale Paratethys		S-Deutschland	Österreich	Wr. Becken	Pannonischer Raum	Italien	Griechenland
6	MIOZÄN Ober	Messinian		MN13						
7			Pontien	MN12				Chiuzbaia *		
8		Tortonian		F,G,H	MN11			Moravska N. V.		
9				E		Ebersbrunn	Stegersbach, Laaerberg, Vösendorf	Delureni		Skoura *
10			Pannonien	D	MN10	Achldorf*, Aubenham*, Massenhausen	Großenreith		Valea Neagra	Likudi *
11				A,B	MN9			Cornitel		Prosilion *
12	Mittel	Serravallian		MN8	Lerch					
13				Sarmatien s. str.	MN7					
14			Badenien	MN6						

Abb. 17: Zeitliche Einstufung der verglichenen Floren in der Molassezone Süddeutschlands, Österreichs, des Wiener Beckens und weiteren Pannonischen Raumes sowie des nördlichen Mediterrans nach Regionen gegliedert. * bedeutet, das Alter der Flora kann entweder nicht einer Stufe oder Zone zugeordnet werden (vgl. S. 90).

vindobonensis verhalten. Ein erster Versuch räumlich-zeitlicher Verbreitungskarten einzelner Taxa für das Gebiet der Zentralen Paratethys wurde bereits erstellt (KOVAR-EDER 1988). Danach scheint es, daß einige fossile Taxa im pannonischen Bereich etwas früher auftreten, z. B. *Alnus ducalis*, als weiter westlich davon. Nur ein geschlosseneres räumlich-zeitliches Netz fossiler Florenfundpunkte kann diese Hypothese in Zukunft verifizieren helfen.

Die Beziehungen der oberösterreichischen Molassefloren zu jenen von Schrotzburg, Lerch, Massenhausen, Achldorf und Aubenham sind somit weniger deutlich als zu den Floren des Pannon E von Laaerberg und Vösendorf sowie zu Moravska Nova Ves (Pont, ehemals Pannon F, siehe folgendes Kap.). Es ist nicht sehr wahrscheinlich, daß ausschließlich standörtlich-fazielle Divergenzen für

diesen Umstand maßgeblich sind. In den Fällen von Schrotzburg und Lerch können die Unterschiede zweifellos in der verschiedenen stratigraphischen Stellung zu den pannonen Floren der österreichischen Molasse liegen. Für Massenhausen, Aubenham und Achldorf kann dies zwar auch in Betracht gezogen werden, ist doch die exaktere Einstufung der Floren von Großenreith, Schneegattern und Lohnsburg innerhalb des Pannon nicht möglich. Es wären die Floren von Großenreith, Schneegattern und Lohnsburg etwas jünger als die bayerischen Lokalitäten.

Geographisch-orographische Gegebenheiten, die für Unterschiede in den fossilen Floren auf derart begrenztem räumlichen Gebiet maßgebend sein könnten, sind nach den Kenntnissen der regionalen Geologie nicht bekannt.

Tabelle 5

Vergleich der obermiozänen österreichischen Molassefloren mit Floren des Wiener Beckens und weiteren Pannonischen Raumes. Laaerberg nach BERGER (1955 b), Vösendorf nach BERGER (1952, 1955 a), Moravska Nova Ves nach KNOBLOCH (1969), Cornitel und Valea Neagra nach GIVULESCU (1957 und 1962) zusammengefaßt, Delureni (= Beznea) nach GIVULESCU (1961, 1975) zusammengefaßt, Chiuzbaia nach GIVULESCU & GHIRUCA (1969), GIVULESCU & OLOS (1973) und GIVULESCU (1979).

- 1) *Quercus platania* ist keine Fagaceae, eher *Platanus*;
- 2) *Quercus cf. wislizeni*: auch bei diesem Blatt ist es sehr fraglich, ob eine Fagaceae vorliegt;
- 3) Abb. 67 bei BERGER ist eher *Fagus haidingeri* als *Castanea atavia*;
- 4) *A. cf. pendula* ist ein unbestimmbares Blatt;
- 5) *Juglans miocenica* ist eher *Ulmus carpinooides*;
- 6) *cf. Rosa* sp. sind eher Betulaceen-Blätter;
- 7) ? *cf. „Myrica“ ulmifolia* ist eventuell *Salix*;
- 8) *Acer decipiens* ist nach der Revision der Aceraceen (WALTHER 1972) *A. integrilobum*;
- 9) *cf. Populus baslamoides* könnte *Betula* sein;
- 10) Die Unterscheidung roburoider Eichenblätter in mehrere Arten nach der Großmorphologie scheint bei dem Vorliegen nur weniger Blätter fraglich. Es wird dadurch in Vösendorf eine unverhältnismäßige Vielfalt der Gattung *Quercus* vorgetäuscht;
- 11) *Castanea kubinyi* wurde bereits von BERGER (1955) als *Quercus* erkannt.
- 12) *Fagus feroniae* aus Cornitel ist bereits von KNOBLOCH & KVACEK als *Alnus julianaeformis* (*Alnus feroniae*) erkannt worden;
- 13) *Rhus juglandogene* und *Rhus prisca* sind Fiederblättchen von *Palaeocarya* siehe auch GIVULESCU (1982);
- 14) Von Interesse wäre, ob es sich bei diesen Blättern um immergrüne Fagaceen (ev. *Castanopsis toscana*) handelt;
- 15) *Sterculia tenuinervis* wird als *Acer integrilobum* betrachtet;
- 16) Die beschriebene *Quercus*-Vielfalt (mehr als 25) scheint fragwürdig, zumal viele Arten mit nur sehr wenigen Blättern dokumentiert sind und keine Trennungskriterien zwischen ihnen angeführt werden. Jene Arten, die großmorphologisch nicht von *Q. pseudocastanea* zu unterscheiden sind, werden in Klammern ausgeschieden, für die weiteren zitierten Arten kann noch keine Wertung abgegeben werden;
- 17) Die meisten der als *Myrica lignitum* abgebildeten Blätter sind Fiederblättchen von *Palaeocarya*;
- 18) Die systematische Zuordnung der Fig. 216–220 (GIVULESCU 1962) scheint zu überprüfen, denn Nadellänge und deren gebogene Form sind untypisch für *Sequoia abietina* (= *S. langsdorfi*). *Cephalotaxus*, *Torreya* und *Cunninghamia* jedoch besitzen derartige Nadeln.

Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Laaerberg	Vösendorf	Moravska N.V.	Com.V.Neag.	Delureni	Chiuzbaia
				Libocedrites	? <i>L. salicorn.</i>		<i>L. salicorn.</i>	<i>L. salicorn.</i>	<i>L. salicorn.</i>
				Tetraclinis			cf. <i>T. articulata</i>	<i>T. articulata</i>	
				Juniperus			<i>J. sp.</i>		
				Podocarpus					<i>P. aff. kinkel.</i>
				Magnolia			<i>M. cf. diana</i> <i>M. sp.</i>		<i>M. cuneifolia</i> <i>M. cf. miocenica</i> <i>M. cordata</i>
				Ceratophyllum					<i>C. aff. demersum</i>
				<i>C. vösendorf.</i>					
				Liriiodendron					
				<i>L. procaccinii</i>				cf. <i>L. procac. F.</i>	<i>L. procaccinii</i>
				Asimina					<i>A. brownii F.</i>
				Aristolochia					<i>A. africana</i> <i>A. colchica</i>
				Laurus - Laurophyllum					
				<i>L. primigenia</i>		<i>L. primigenia</i>	<i>L. primigenia</i> <i>L. princeps</i> <i>L. canar. fos.</i> <i>L. cf. fürstenb.</i> <i>L. cf. styracif.</i>		<i>L. cf. nobilis</i> <i>L. sp.</i>
							<i>L. sp.</i>	<i>L. div. nov. sp.</i>	
				Persea			<i>P. braunii</i> <i>P. spectosa</i>	<i>P. princeps</i>	<i>P. princeps</i>
							cf. <i>S. offic.</i>		<i>S. ferretianum</i> <i>S. subtriloba</i>
				Cinnamomum - Daphnogene			<i>C. scheuchz.</i> <i>C. polymor.</i>	<i>C. polymor.</i> <i>D. bitinica</i>	<i>D. bitinica</i> <i>D. cinnamomeum</i>
				Litsea					
				Neolitsea			<i>L. elegans</i>		<i>N. palaeosericea</i>

Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Laaerberg	Vösendorf	Moravska N.V.	Corn.V.Neag.	Delureni	Chiuzbaia
				Benzoïn			<i>B. antiqu.</i>	<i>B. antiqu.</i>	
				Oreodaphne			<i>O. heeri</i> <i>O. kristofovi.</i>	cf. <i>O. heeri</i>	
				Ocotea				<i>O. div. nov. sp.</i>	
				Mahonia			<i>M. cf. aquifol.</i>		<i>M. virginiae</i>
				Berberis					<i>B. goinai</i> <i>B. inopinata</i> <i>B. sp. F.</i>
				Epimedium					<i>E. praeaspera</i>
				Euptelea					<i>E. aff. polyandra</i>
				Cercidiphyllum					<i>C. crenatum</i>
				Parrotia					<i>P. pristina</i>
	<i>P. pristina</i>	<i>P. pristina</i>		<i>P. jagifolium</i>			cf. <i>P. persica</i>		<i>P. pristina</i>
				Liquidambar					<i>L. europaea</i> <i>L. cf. micostinica</i>
<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>		<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>			<i>L. europaea</i>		<i>L. europaea</i> <i>L. cf. micostinica</i>
				Platanus					<i>P. platanifolia</i>
				<i>P. aceroid.</i>			<i>P. aceroid.</i>	<i>P. aceroid.</i>	<i>P. platanifolia</i>
				Fagus					<i>F. attenuata</i> ¹⁵ <i>F. sp. F.</i>
				<i>F. pliocenica</i>			(= <i>F. attenuata</i>)		
<i>F. haidingeri</i>	<i>F. haidingeri</i>	<i>F. haidingeri</i>	<i>F. sp.-F.</i>	<i>F. pliocenica</i>			(<i>F. feroniae</i>) ¹² <i>F. silvat. fos.</i>	<i>F. attenuata</i>	
				<i>F. attenuata</i>					
				Quercus					
				<i>Q. pseudocast.</i>					(= <i>Q. cf. castane.</i>) ¹⁶ (= <i>Q. macrantheroid.</i>) (= <i>Q. cf. cerris</i>) (= <i>Q. kovatsi</i>) (= <i>Q. cf. mongolica</i>) (= <i>Q. ex gr. macrant.</i>) (= <i>Q. ex gr. muehlen.</i>) (= <i>Q. praeprius</i>) (= <i>Q. ex gr. crispula</i>) (= <i>Q. irregulare</i>) (= <i>Q. rhyolitica</i>) (= <i>Q. cf. kodorika</i>) (= <i>Q. baikovskatae</i>)
				(= <i>Q. parlat.</i>) ¹⁰					
				<i>Q. pseudocast.</i>					
				<i>Q. pseudocast.</i>					
				<i>Q. pseudocast.</i>					
				<i>Q. pseudocast.</i>					

Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Laaberberg	Vösendorf Q u e r c u s (Fortsetzung) ¹⁰ (=Q. <i>etymodrys</i>)	Moravska N.V.	Corn. V. Neag. (=Q. <i>pseudor.</i>)	Delureni	Chiuzbaia
			Q. <i>kubinyi</i>	Q. <i>grandident.</i> Q. <i>latifolia</i>			Q. <i>kubinyi</i> Q. <i>drymeja</i> Q. <i>mediterr.</i> cf. Q. <i>nerifolia</i> (Q. <i>ilex</i>) (Q. <i>hoernesi</i>) Q. <i>cf. coccifera</i>	Q. <i>kubinyi</i> Q. <i>cf. drymeja</i> cf. Q. <i>nerifolia</i>	Q. <i>pontica miocenica</i> Q. <i>cf. glaucifolia</i> Q. <i>cf. grandidentata</i> Q. <i>drymeja</i> Q. <i>mediterranea</i> Q. <i>cf. nerifolia</i> Q. <i>ex. gr. ilex</i> Q. <i>aff. coccifera</i> Q. <i>cruciata</i> Q. <i>cf. infectoria</i> Q. <i>ex. gr. prinoides</i> Q. <i>ignisensis</i> Q. <i>pseudofurcinerv.</i> Q. <i>sp. F.</i>
			(Q. <i>platania</i>) ¹ (Q. <i>cf. wislitz.</i>) ²	Q. <i>kubinyi</i> Q. <i>cf. drymeja</i> cf. Q. <i>deutero.</i> Q. <i>cf. mediterr.</i> Q. <i>nerifolia</i>					
			C. <i>atavia</i> ³						
			C. <i>ataviana</i> C. <i>atavia</i> ¹¹ C. <i>kubinyi</i> ¹¹	C. <i>atavia</i> C. <i>kubinyi</i> ¹¹				C. <i>kubinyi</i> C. <i>cf. pumila</i>	C. <i>kubinyi</i> C. <i>pliosativa</i> C. <i>cf. sativa</i> C. <i>cf. crenata</i>
			C. <i>ataviana</i> C. <i>atavia</i>	C. <i>atavia</i> C. <i>kubinyi</i> ¹¹					
				C. <i>sp.</i> C. <i>decheni</i>					
			B. <i>subpubesc.</i>						
				B. <i>cf. utilis</i> (F.) A. <i>hoernesi</i> (=A. <i>prasili</i>) A. <i>cecropiaef.</i> (A. <i>cf. pend.</i>) ⁴					
			B. <i>subpubesc.</i>	B. <i>subpubesc.</i> B. <i>cf. utilis</i> (F.) A. <i>hoernesi</i> (=A. <i>prasili</i>) A. <i>cecropiaef.</i> (A. <i>cf. pend.</i>) ⁴					
				B. <i>sp. (F.)</i> A. <i>ducalis</i> A. <i>ducalis</i>					
			B. <i>subpubesc.</i>						
				B. <i>sp. (F.)</i> A. <i>ducalis</i> A. <i>cecropiaef.</i> (A. <i>cf. pend.</i>) ⁴					
				B. <i>sp. (F.)</i> A. <i>hoernesi</i> A. <i>cecropiaef.</i> (A. <i>cf. pend.</i>) ⁴					
				B. <i>sp. (F.)</i> A. <i>hoernesi</i> A. <i>cecropiaef.</i> (A. <i>cf. pend.</i>) ⁴					
				B. <i>sp. (F.)</i> A. <i>hoernesi</i> A. <i>cecropiaef.</i> (A. <i>cf. pend.</i>) ⁴					

Schneegatter	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Laaberger	Vösendorf	Moravska N.V.	Corn. V. Neag.	Delureni	Chiuzbaia
				<i>Pistacia</i> <i>Rhus</i>	<i>P. cf. lentiscus</i> <i>R. pteleaf. R. pteleaf.</i>				<i>P. cf. lentiscus</i>
				<i>R. sitzenberg.</i> <i>R. obovata</i>					<i>R. noeggerathii</i> <i>R. pseudosucceda.</i> <i>R. pyrrhae</i>
				<i>R. pyrrhae</i>		<i>R. bergeri</i> <i>? R. aff. meri.</i>			
				<i>Phellodendron</i> <i>cf. Ph. amurense</i>		<i>(R. jugland.)</i> ¹³ <i>(R. prisca)</i> ¹³			
				<i>Embothrites</i>					<i>P. europaeum</i> <i>E. borealis</i>
				<i>Ailanthus</i> <i>A. confucii</i>					
				<i>Sapindus</i> <i>S. falcifol.</i>		<i>A. dryandroid.</i> <i>A. sp.</i>			<i>S. falcifol.</i>
	<i>„S.“ falcifol.</i>			<i>Koelreuteria</i>		<i>aff. „S.“ falcifol. S. falcifol.</i> <i>S. cupan.</i> <i>S. pythii</i>			
				<i>Aesculus</i> <i>Acer</i>		<i>K. aff. integrif.</i>			<i>K. cf. reticulata</i> <i>Ae. sp.</i>
<i>A. quercifol.</i>				<i>A. trilob.</i> <i>A. trilob.</i>	<i>A. tricuspidad.</i> <i>A. trilob.</i>				<i>A. tricuspidad.</i> <i>A. vindobonensis</i> <i>(= A. sanctae-cruc.)</i>
<i>A. vindobonen.</i>				<i>A. sanct. cruc.</i> <i>(= A. nordensk.)</i> <i>(= cf. A. vindob.)</i>					<i>A. protogeponicum</i>
				<i>A. jurenakii</i> <i>A. subcampestre</i>	<i>A. jurenakii</i> <i>A. subcampestre</i>				<i>A. palaeosacchar.</i>
				<i>(A. subpictum)</i> ⁸ <i>(A. decip.)</i> ⁸ (<i>A. decip.</i>) ⁸					<i>A. integrilobum</i> <i>A. integerrimum</i>
				<i>A. jurenakii</i>					<i>A. cf. ruemianum</i> <i>A. cf. campestre</i> <i>A. cf. pemsylvan.</i>
				<i>A. cf. palaeosac.</i> <i>A. cf. palaeosac.</i>	<i>A. cf. palaeosac.</i> <i>A. cf. palaeosac.</i>				
				<i>A. integrilob.</i>	<i>A. integrilob.</i> <i>A. integerrimum</i> <i>A. obtusilobum</i>	<i>A. decipiens</i> <i>(Sierc. ten.)</i> ¹⁵ <i>A. cf. pseudopl.</i>			

Schneegatter	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Laerberg	Vösendorf	Moravska N. V.	Corn. V. Neag.	Delureni	Chiuzbaia
<i>S. lavateri</i> S. Fruchtstde. S. männl. Kätz.	<i>S. lavateri</i>		<i>S. lavateri</i>	<i>Salix</i> <i>S. lavateri</i>					
				<i>S. varians</i> <i>S. linearif.</i> <i>S. sp.</i>	<i>S. varians</i>				
				„S. „ <i>integra</i>	<i>S. media</i> <i>S. angusta</i>	„S. „ <i>integra</i> <i>S. moravica</i>	<i>S. integra</i> <i>S. cf. pentandra</i>	<i>S. integra</i>	<i>S. angusta</i>
	<i>P. populina</i>		<i>P. populina</i>	<i>Populus</i> <i>P. latior</i> (<i>P. leucophyll.</i>) (<i>cf. P. balsam.</i>) ⁹ ? <i>P. balsam.</i> <i>P. emarginata</i>			<i>P. latior</i> <i>P. aff. balsam.</i>		<i>P. latior</i>
				<i>Tilia</i> <i>T. expansa</i>		<i>T. longebract.</i>	<i>T. sp.</i>		<i>P. gigantea</i> <i>P. aff. tremula</i> <i>P. aff. grandident.</i>
				<i>Byttneriophyllum</i> <i>Dombeyopsis</i> <i>D. grandif.</i>					<i>T. sp.</i> <i>T. megacarpa</i> <i>T. waltheri</i> <i>T. ovoidea</i>
		<i>B. tiliaefolium</i>		<i>Firmiana</i> <i>Styrax</i> <i>Ilex</i>	<i>B. tiliaefolium</i>				<i>B. tiliaefolium</i>
				<i>Cornus</i>	<i>F. lobata</i>				<i>F. lobata</i>
<i>C. graeffii</i>			<i>N. sp.</i>				<i>I. studeri</i> <i>I. stenoph.</i>		<i>St. sp.</i>
				<i>Nyssa</i> <i>N. europaea</i>					<i>I. irregularis</i> <i>I. studeri</i> <i>I. sp.</i>
				<i>Pyroleanthus</i>			<i>C. aff. sangui.</i>		
									<i>C. aff. candidiss.</i> <i>C. oeningensis</i> <i>C. sp.</i>
									<i>P. pseudosecundus</i>

Schneegatterm	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Laaerberg	Vösendorf	Moravska N. V.	Corn. V. Neag.	Delureni	Chiuzbaia
				<i>Vaccinium</i>			<i>V. reticulatum</i> <i>V. acherontic.</i> <i>V. sp.</i>		
				<i>Ledum</i>			cf. <i>L. limnophyl.</i>		
				<i>Andromeda</i>			cf. <i>A. mariana</i> <i>A. sagoriana</i> „ <i>A.</i> “ <i>protogaea</i>		
				<i>Diospyros</i>			<i>D. brachysep.</i> <i>D. partenon</i> <i>D. anceps</i> <i>D. cf. lotus</i> (<i>V. acerif. foss.</i>) <i>V. sp.</i>		<i>D. cf. brachysep.</i> <i>D. anceps</i>
				<i>Viburnum</i>					<i>V. cf. lantana</i> <i>V. inconforme</i> <i>V. sp.</i>
				<i>Lonicera</i>			<i>L. cf. carpif.</i>		<i>L. sp.</i>
				<i>Fraxinus</i>			<i>F. jugland. F.</i>		<i>F. aff. excelsior</i> <i>F. aff. pennsylvanica</i> <i>F. sp.</i>
	<i>F. stenopt. F.</i>			<i>Osmanthus</i>			<i>F. sp.</i>		<i>O. lanceolata</i>
				<i>Nerium</i>					
				<i>N. bilirnicum</i>					
				<i>Asclepiophyllum</i>					
				<i>A. podalyrii</i>					
				<i>Bignoniaceaspermum</i>					
				<i>Arbutus</i>			<i>N. oleander</i> <i>N. sp.</i>		<i>B. germanicum</i>
				<i>Bumelia</i>					<i>A. cf. andrachne</i>
				<i>B. oreadum</i>					<i>B. minor</i>
				<i>Myrsine</i>					
				<i>Papilionaceophyllum</i>			<i>A. cf. andrachne</i>		
							cf. <i>B. tenax</i> „ <i>M.</i> “ <i>celastroi.</i> „ <i>M.</i> “ <i>doryphora</i>		
									<i>P. liblarens</i>

Schneegattlern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Laaerberg	Vösendorf	Moravska N. V.	Corn. V. Neag.	Delureni	Chiuzbaia
				Crassulaceophyllum				C. sp.	
				S. grandifolia	Smilax		S. cf. grandifolia		S. cf. aspera S. sagittifera
				Gramineae - Cyperaceae					Phragm. oenigenensis Glumophyll. div. sp.
				Phragm. oenin.	Phragm. oenin.	Phragm. oenin.	Phragm. oenin.		
				div. sp.	div. sp.	div. sp.	div. sp.		
				Zostera			Z. ungeri		

Vergleich der österreichischen pannonen Molassefloren mit Floren des Wiener Beckens und weiteren Pannonischen Raumes (Tab. 5)

Die Floren aus dem Wiener Becken, Laaerberg und Vösendorf (Pannon E, BERGER 1952, 1955a, b), Moravska Nova Ves (Pont F, KNOBLOCH 1969) sind von allen verglichenen Floren die best datierten (Abb. 17). Von Vösendorf und Laaerberg wurde das vorhandene Originalmaterial BERGER's vergleichsweise untersucht und sofern Bestimmungen BERGER's in Zusammenhang mit den beschriebenen Molassefloren zu korrigieren waren, geht dies aus dem systematischen Teil bzw. aus Tab. 6 hervor. Vösendorf ist zum Unterschied von Laaerberg, Moravska Nova Ves und den beschriebenen Molassefloren von Schneegattern, Lohnsburg, Großenreith und Ebersbrunn durch die Dominanz von *Glyptostrobus europaea* gekennzeichnet. Die von BERGER (1952:111) geschilderte Häufigkeit von Sumpf- und Riedgräsern und das Vorkommen von *Myrica* unterstützen BERGER's Interpretation einer Sumpfwaldvegetation, die in Vösendorf erhalten ist. Insofern stehen die Floren von Laaerberg und Moravska Nova Ves zu jenen des österreichischen Molassegebietes in engerer Beziehung als Vösendorf.

Die Übereinstimmung der nachgewiesenen Taxa zwischen den Molassefloren und jenen des Wiener Beckens ist außerordentlich hoch, höher als jene zwischen den pannonen Molassefloren Österreichs und jenen mittel- bis obermiozänen Süddeutschlands. *Alnus ducalis*, *Fagus haidingeri*, *Acer vindobonensis* waren aus den Floren des Wiener Beckens seit langem bekannt und sind nun zweifelsfrei aus dem Pannon der Molassezone dokumentiert. Von Vösendorf und Laaerberg fehlen wie aus den österreichischen pannonen Molassefloren *Daphnogene* und *Libocedrites salicornioides*, die in älteren Floren zu erwarten wären. Bemerkenswert ist der Nachweis von *Daphnogene* (*D. pannonica*) durch drei kleine Blätter und von *L. salicornioides* (ein sehr schlecht erhaltenes Fragment) in Moravska Nova Ves. Eine mögliche Erklärung könnten das etwas geringere Alter dieser Flora und damit verbundene kurzfristig günstigere klimatische Bedingungen darstellen. Sie könnten diesen charakteristischen Arten noch einmal ermöglicht haben, etwas weiter im NW (Nordrand des Wiener Beckens) zu gedeihen. Die übrigen pannonen Nachweise sind nämlich auf südöstlichere Regionen des Pannonischen Raumes beschränkt (siehe S. 86 und Tab. 5). Das sukzessive Verschwinden von *Daphnogene* während des Mittel- und Obermiozäns bemerkt bereits NEMEJC (1967:31) in den slowakischen Floren.

Der unwesentlich kleine Anteil ganzrandiger Blätter vom Lauraceen-Typ ist ebenfalls ein den Floren des Wiener Beckens und jenen der Molassezone gemeinsames Charakteristikum.

Das häufige Vorkommen von *Trapa heeri* in pannonen Molasseablagerungen – Lohnsburg, Großenreith, Rohrbach bei Ziersdorf (KOVAR 1979) – ist im Wiener Becken nicht feststellbar. Nur aus Moravska Nova Ves ist eine weitere *Trapa*-Species (*T. moravica*) beschrieben. Auffallend ist auch das bisherige Fehlen der Wassernuß in den zahlreichen pannonen rumänischen Floren (Delureni, Cornitel, Valea Neagra), was nicht ausschließlich auf fazielle Ursachen zurückgeführt werden kann. Vereinzelt *Trapa*-Funde wurden erst neuerdings aus ponti-

schen (Odesti, Chiuzbaia) und jüngeren Ablagerungen von Poiana Rovinari nachgewiesen (GIVULESCU & TICLEANU 1986). *T. heeri* ist jedoch auch aus dem steirischen Teil des Pannonischen Sees aus dem Unterranon bekannt geworden (KOVAR-EDER & KRAI-NER 1988).

Der Vollständigkeit wegen sei auch kurz auf die sarmatischen Floren von Hernals und der Türkenschanze (BERGER 1953, BERGER & ZABUSCH 1953) eingegangen, deren Originalmaterial soweit erhalten, eingesehen wurde. Jenes von der Türkenschanze umfaßt durchwegs kleine Stücke, auf welchen vornehmlich Blätter von geringer Größe erhalten sind. Die Frage, ob nicht etwa überwiegend vollständig erhaltene Blätter gesammelt wurden und eventuell dadurch der Anschein einer Dominanz kleinblättriger Formen bedingt ist, kann jedoch derzeit mangels eines Aufschlusses nicht beantwortet werden. Die Vergleichbarkeit der pannonen Floren mit jener der Türkenschanze beschränkt sich auf wenige Gattungen wie *Pinus*, *Zelkova*, *Ulmus* und *Populus*, *Salix*, und *Acer*. Mit dem sarmatischen Alter kann das Auftreten von *Daphnogene* (= *Cinnamomophyllum scheuchzeri*) erklärt werden.

Die von BERGER beschriebene Flora von Hernals umfaßt nicht mehr als 70 Belege, von welchen nur 52 „mehr oder weniger sicher bestimmbare Pflanzenreste“ (BERGER 1953:151) darstellen. Die überwiegende Zahl der Taxa ist durch 1–3 Reste dokumentiert. Unter diesen Aspekten ist die sehr weitgehende ökologische Interpretation BERGER's mit großer Vorsicht zu sehen. Die verhältnismäßige Häufigkeit von *Daphnogene*-Blättern sowie weiteren des lauroiden Typs steht ebenfalls im Einklang mit dem etwas höheren (untersarmatischen) Alter dieser Flora.

Schließlich sind die pannonisch–pontischen Floren des Wiener Beckens als Teil jener des gesamten Pannonischen Raumes zu betrachten und diese den beschriebenen pannonen Floren der österreichischen Molassezone gegenüberzustellen. In den Vergleich einbezogen werden die Floren von Cornitel (GIVULESCU 1957), Ghegie (GIVULESCU 1960), Valea Neagra (GIVULESCU 1962), Delureni (GIVULESCU 1961, 1975) und Chiuzbaia (GIVULESCU & GHIURCA 1969, GIVULESCU & OLOS 1973, GIVULESCU 1979, 1984). Aus Ungarn sind nur wenige artenarme pannonen Floren bekannt (HORVATH 1975, KRETZOI & al. 1976). Ihr Artengehalt steht in Einklang mit den folgenden Ausführungen. Aus dem nördlichsten Bereich der Zentralen Paratethys in Polen fehlen repräsentative pannonen Floren (STUHLIK 1979).

Zu den im Mittel- und Obermiozän in der gesamten Molassezone (auch in den süddeutschen Molassefloren) und dem Pannonischen Gebiet verbreiteten Taxa zählen: *Glyptostrobus europaea*, *Platanus leucophylla*, *Liquidamber europaea*, „*Parrotia*“ *pristina*, *Zelkova zelkovaefolia*, *Acer tricuspdatum* und *Ulmus carpinoide*. Im pannonischen Raum verbreitet und auch in den pannonen Molassefloren Österreichs dokumentiert sind *Sequoia abietina*, *Fagus haidingeri*, *Alnus ducalis*, *Acer vindobonensis* und *Quercus pseudocastanea*-Typ (vgl. Kap. „*Quercus pseudocastanea*“). *Alnus ducalis* ist mit Si-

cherheit bereits aus sarmatischen Ablagerungen von Saly (Ungarn) und Hernalts (Wiener Becken) bekannt.

Tilia ist mit Flugblättern in obermiozänen Floren bisher nur aus dem Pannonischen Gebiet (Laaerberg, Moravska Nova Ves, Cornitel, Ghegie, Chiuzbaia) nachgewiesen. Das einzige Vorkommen von *Tilia* (Früchte und Blätter) in der Molassezone liegt in Goldern bei Landshut (Mittelmiozän, GREGOR 1982:115, SPITZELBERGER 1984). Der Pollen von *Tilia* ist jedoch aus der Molassezone (auch aus Lohnsburg) bekannt.

Das Verbreitungsmuster von *Trapa* wurde bereits weiter oben behandelt.

Zum Unterschied zu den österreichischen pannonen Molassefloren und jenen des Pannon im Wiener Becken, kennzeichnet die rumänischen ein höherer Prozentsatz an ganzrandigen Taxa, die unter diversen Binomina beschrieben sind (vor allem als Lauraceen, „Ficus“, *Rhamnus*, *Magnolia*, etc.). *Daphnogene* ist vom Boroder Becken und Chiuzbaia zahlreich dokumentiert. Auch die Konifere *Libocedrites salicornioides* ist dort noch verbreitet. *Palaeocarya* (*Engelhardia*) ist aus dem Boroder Becken (Delureni, Cornitel und Valea Neagra) und aus Chiuzbaia (GIVULESCU 1986) nachgewiesen, während diese Juglandaceae in den pannonen Floren des Wiener Beckens und der Molassezone längst fehlt. Gleiches würde für *Alnus julianaeformis* (= *A. feroniae*) und immergrüne Fagaceen des als *Castanopsis* sp. oder *C. decheni* (ev. *C. toscana*) beschriebenen Typs zutreffen, wenn deren Nachweis in den rumänischen Floren zweifelsfrei (kutikularanalytisch) möglich wäre. *Cyclocarya cyclocarpa* ist aus dem Pannon/Pont von Chiuzbaia bekannt (Flugfrucht). Jeglicher Nachweis von Flugfrüchten fehlt bisher aus altersäquivalenten Floren des Wr. Beckens. In der Molassezone ist *Cyclocarya cyclocarpa* bisher nur von der mittelmiozänen Fundstelle Schrotzburg bekannt (GREGOR 1982: 88). Ausschließlich großmorphologisch erhaltenen Juglandaceen-Blättern mangelt es an eindeutigen Krite-

rien, diese Gattung von anderen Juglandaceen zu trennen.

Diese Ausführungen geben deutliche Hinweise auf eine gewisse floristische Differenzierung innerhalb des Zentralen Paratethysgebietes während des oberen Miozäns (GIVULESCU 1962b, KOVAR 1986, KOVAR-EDER 1987, 1988) vor allem bedingt durch die paläogeographische Evolution. Danach ist im Gebiet des Pannonischen Sees vor allem im SE mit günstigeren klimatischen Bedingungen während des Obermiozäns zu rechnen, die verschiedenen Arten, die nur in älteren Floren des gesamten Zentralen Paratethysgebietes dokumentiert sind, dort das Gedeihen ermöglichen (z.B. *Palaeocarya*, *Daphnogene*, *Libocedrites salicornioides*). Dies steht auch in Einklang mit den Überlegungen von THENIUS (1982) über das Klima während des Pannon. Jedoch fehlen in den pannonen Floren des Wiener Beckens Hinweise auf „(zeitweise) mediterrane Bedingungen“ (THENIUS 1982:701), was einem Cs-Klima sensu KÖPPEN entsprechen würde. Die Nachweise von *Pinus canariensis* und *P. halepensis* (KLAUS 1977, 1982) scheinen als derartige Indikatoren fraglich (KOVAR-EDER 1987). Das längere Überleben der oben angeführten Taxa im Pannonischen Raum spricht eher für eine Differenzierung des Cfa-Klimas innerhalb des gesamten Zentralen Paratethys-Raumes auf Grund der orographischen Unterschiede (Alpen, vor allem Ostalpen mit deutlicherem Relief als heute, ausgedehnter Pannonischer See).

Schließlich scheinen im Pannonischen Raum andere Arten früher aufzutreten als in der Molassezone, z.B. *Alnus ducalis*, *Fagus haidingeri*, *Quercus pseudocastanea*-Typ, *Acer vindobonensis* (vgl. KNOBLOCH 1985:622). Weitere Verbreitungsmuster wie jenes von *Tilia* oder *Trapa* müssen als noch weitgehend unverstanden gelten, ebenso wie alle jene Taxa, deren wahre systematische Stellung noch Gegenstand weiterer Untersuchungen sein muß.

Vergleich der obermiozänen österreichischen Molassefloren mit einigen des nördlichen mediterranen Raumes (Tab. 6)

Problematisch gestaltet sich der Vergleich mit obermiozänen Floren des nördlichen Mediterrans, weil die Bearbeitung zahlreicher dieser Floren ausschließlich im vorigen Jahrhundert oder zu Beginn dieses Jahrhunderts erfolgte. Dies gilt für die berühmte Flora von Senigallia (Marken, MASSALONGO & SCARABELLI 1858) sowie für jene von Montescano (Lombardei, SORDELLI 1896), Montajone (Toskana, GAUDIN & STROZZI 1858), die nur in den Synonymien berücksichtigt sind, und zahlreiche andere (siehe auch BERGER 1957:1). Erst eine zeitgemäße Revision dieser Floren würde den Vergleich mit altersäquivalenten anderer Gebiete ermöglichen. Daher muß die Analyse vorläufig auf die Floren von Gabbro (BERGER 1957) und jene von Likudi, Skoura und Prosilion (KNOBLOCH & VELITZELOS 1986a, b, VELITZELOS & KNOBLOCH 1986) beschränkt bleiben.

Die Flora von Gabbro wird in das Messin (Abb. 17) gestellt. Sie ist damit jünger als die Floren aus der österreichischen Molasse. Arten die in Europa während des mittleren und oberen Miozäns weit verbreitet waren, enthält auch die Flora von Gabbro: *Sequoia abietina*, *Li-*

quidambar europaea, *Platanus leucophylla*, *Carpinus pyramidalis*, *Zelkova zelkovaefolia*, *Populus populina* oder *P. balsamoides*. Einige charakteristische Parallelen zu den Floren aus dem Kobernauser Wald bestehen im Auftreten von *Alnus ducalis*, *Fagus haidingeri* (*F. attenuata* nach BERGER) und der roburoiden Eichen, die BERGER unter zahlreichen Namen aus Gabbro dokumentiert und die nun aus Lohnsburg und Großenreith als *Q. pseudocastanea* beschrieben werden. Diese Vergesellschaftung ist auch aus dem Wiener Becken – Vösendorf, Laaerberg (Pannon E) und Moravska Nova Ves (Pont, ehemals Pannon F) – bekannt.

Die Flora von Gabbro ist zudem gekennzeichnet durch das Auftreten von *Libocedrites salicornioides* (allerdings nur ein Rest), *Palaeocarya macroptera* und Lauraceen wie etwa *Daphnogene* (= *Cinnamomum polymorphum* und *C. scheuchzeri*). Sie weist damit Taxa auf, wie sie zwar aus älteren Floren der Molassezone bekannt sind, jedoch in den obermiozänen fehlen. Dieses Phänomen wurde analog für die obermiozänen Floren des südöstlichen Teils des pannonischen Raumes (Rumä-

Tabelle 6. Vergleich der obermiozänen österreichischen Molassefloren mit einigen des nördlichen Mediterran-Raumes Gabbro nach BERGER (1957), Likudi nach KNOBLOCH & VELITZELOS (1986a), Prosilion nach KNOBLOCH & VELITZELOS (1986b), Skoura nach VELITZELOS & KNOBLOCH 1986.

Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Gabbro	Likudi	Prosilion	Skoura
				Osmunda			<i>O. ? parschlag.</i>
				Pteridium			<i>P. aff. aquilin.</i>
				Equisetum			
				Ginkgo			
	<i>G. adiantoides</i>			Pinus			
<i>P. div. sp.</i>	<i>P. div. sp.</i>	<i>P. div. sp.</i>	<i>P. sp.</i>	<i>P. div. sp.</i>	<i>P. sp.</i>		<i>P. div. sp.</i>
				Abies			
				<i>A. cf. alba</i>			
				Cedrus			
				cf. <i>C. sp.</i>			
				Cathaya vel Pseudotsuga			
					<i>? C. v. ? P. sp.</i>		
				Sequoia			
	<i>S. abietina</i>			<i>S. langsdorfi</i>			<i>? S. sp.</i>
				<i>S. sternbergi</i>			
				Taxodium			
				<i>T. dubium</i>			
				Glyptostrobus			
<i>G. europaea</i>	<i>G. europaea</i>	<i>G. europaea</i>		<i>G. europaea</i>			<i>G. europaea</i>
				Cupressaceae			
				<i>C. gen. et sp. ind.</i>			
				Thuja			
				<i>T. saviana</i>			
				Callitris			
				<i>C. brongniarti</i>			
				Libocedrites			
				<i>L. salicornio.</i>			
				Cephalotaxus			
				cf. <i>C. sp.</i>			
				Ceratophyllum			
	<i>C. vösendorf.</i>					<i>C. vösendorf.</i>	
	<i>L. procaccinii</i>			Liriodendron			
				Sassafras vel Lindera			
					<i>S. cf. tenuilob.</i>		
					v. <i>L. vassilenk.</i>		
				Laurus – Laurophyllum			
				<i>L. primigenia</i>			
					<i>L. princeps</i>		
				Persea			
				<i>P. speciosa</i>			
				Oreodaphne			
				<i>O. heeri</i>			
				Daphnogene – Cinnamomum			
				<i>C. polymorphum</i>			
				<i>C. scheuchzeri</i>			
				<i>C. sp.</i>			
				Matudaea			
					cf. <i>M. menzelii</i>		
				Parrotia			
	<i>„P.“ pristina</i>	<i>„P.“ pristina</i>					

Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Gabbro	Likudi	Prosilion	Skoura	
			Liquidambar					
<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>		<i>L. europaea</i>	<i>L. europaea</i>				
			Platanus					
<i>P. leucophylla</i>	<i>P. leucophylla</i>	<i>P. leucophylla</i>	? <i>P. leucophylla</i>	<i>P. aceroid.</i>	<i>P. leudophylla</i>		<i>P. academiæ</i>	
			Fagus					
<i>F. haidingeri</i>	<i>F. haidingeri</i>	<i>F. haidingeri</i>		(<i>F. attenuata</i>) <i>F. marsilii</i>				
					<i>F. gussonii</i>			
			Quercus					
	<i>Q. pseudocast.</i>	<i>Q. pseudocast.</i>		<i>Q. pseudocast.</i>		<i>Q. pseudo-</i> <i>cast.</i>	<i>Q. pseudocast.</i> (= <i>Q. roburoid.</i>)	
				(= <i>Q. wenningeri</i>) (= <i>Q. cardanii</i>) (= <i>Q. etymodryis</i>) (= <i>Q. parlatorii</i>) (= <i>Q. tongiorgii</i>)				
			<i>Q. kubinyi</i>					
					<i>Q. likudensis</i>			
				<i>Q. venturii</i> <i>Q. göpperti</i> <i>Q. drymeja</i> <i>Q. mediterr.</i>		<i>Q. cf. drymeja</i> <i>Q. cf. medit.</i>	<i>Q. cf. medit. Q. cf. mediterr.</i>	
				<i>Q. linguiformis</i>		<i>Q. dubia</i>		
			Betula					
	<i>B. subpubesc.</i>	<i>B. subpubesc.</i>						
					<i>B. insignis</i>			
			Alnus					
<i>A. ducalis</i>				<i>A. hörnesi</i> (= <i>A. stenophyl.</i>) <i>A. sp. F.</i>	<i>A. ducalis</i>		<i>A. ducalis</i> <i>A. sp. F.</i>	
			Carpinus					
? <i>C. grandis</i>	<i>C. grandis</i> <i>C. pyramidalis</i> <i>C. vindobonen.</i>	<i>C. pyramidalis</i>	<i>C. pyramidalis</i>	<i>C. pyramidalis</i> (= <i>C. grandis</i>)	<i>C. sp.</i>			
			Ostrya					
						<i>O. atlantidis</i> <i>O. licudensis</i>		
			Corylus					
				<i>C. sp.</i>				
			Ulmus					
? <i>U. carpinoides</i> cf. <i>U. plurinerv.</i>	<i>U. carpinoides</i>	<i>U. carpinoides</i>		<i>U. longifolia</i> <i>U. plurinerv.</i>			<i>U. plurinerv.</i>	
			Zelkova					
		<i>Z. zelkovaef.</i>	<i>Z. zelkovaef.</i>	<i>Z. ungeri</i>	<i>Z. zelkovaef.</i>	<i>Z. zelkovaef.</i>		
			Myrica					
						<i>M. lignitum</i> <i>M. laevigata</i>		
			Juglans					
<i>J. acuminata</i>				cf. <i>J. sp.</i>				
			Carya					
<i>C. sp.</i>								
			Pterocarya					
<i>P. paradisiaca</i>				cf. <i>P. sp.</i>		<i>P. paradisiaca</i>		
			Engelhardia – Palaeocarya					
				<i>E. brongniarti</i>			<i>P. osbergensis</i>	
			Juglandaceae					
<i>J. gen. etsp. ind.</i>								

Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Gabbro	Likudi	Prosilion	Skoura
				Prunus			
				<i>P. nanodes</i>			
				Amygdalus			
				<i>A. pereger</i>			
				Pirus			
				cf. <i>P. prunifol.</i>			
				?cf. <i>P. japonica</i>			
				cf. <i>P. tomentosa</i>			
				Crataegus			
				<i>C. teutonica</i>			
				<i>C. gabbrensis</i>			
				Rosa			
				cf. <i>R. sp.</i>			
				Robinia			
				<i>R. regeli</i>			
				Cercis			
				<i>C. virgiliana</i>			
				div. Leguminosae			
				div. Leg.			
				Trapa			
	<i>T. heeri</i>	<i>T. heeri</i>		Rhus			
				„ <i>R. salicif.</i> “			
				Heterocalyx			
				<i>H. ungeri</i>			
				Sapindus			
	„ <i>S. falcifol.</i> “			<i>S. falcifol.</i>			
				Acer			
<i>A. quercifolium</i>							
	<i>A. tricuspidata.</i>	<i>A. tricuspidata.</i>			<i>A. tricuspidata.</i>	<i>A. tricuspidata.</i>	
<i>A. vindobonen.</i>	<i>A. vindobonen.</i>	<i>A. vindobonen.</i>		(= <i>A. nordenskj.</i>)			
		<i>A. jurenakii</i>					
	<i>A. cf. palaeosac.</i>	<i>A. cf. palaeosac.</i>			<i>A. cf. subcamp.</i>		
					<i>A. palaeosacc.</i>		
	<i>A. integrilob.</i>			<i>A. integerrimum</i>	<i>A. integerrimum</i>		
						<i>A. integrilob.</i>	
				<i>A. ponzianum</i>			
				<i>A. crenatifolium</i>			
	<i>A. sp.</i>	<i>A. sp.</i>					
	<i>A. sp. F.</i>	<i>A. sp. F.</i>		<i>A. sp. F.</i>			
				<i>Banisteriocarp. g.</i>			
				Zizyphus			
				<i>Z. zizyphoides</i>			
				Vitis			
				<i>V. ausoniae</i>			
				Salix			
<i>S. lavateri</i>	<i>S. lavateri</i>		<i>S. lavateri</i>	<i>S. lavateri</i>		<i>S. cf. lavateri</i>	
<i>S. Fruchstde.</i>							
<i>S. männl.Kätz.</i>							
					<i>S. massalongii</i>		
					<i>S. aff. morav.</i>		
							<i>S. linearif.</i>
				Populus			
	<i>P. populina</i>		<i>P. populina</i>	<i>P. latior</i>			
				(= <i>P. crenata</i>)			
				(= <i>P. leucophylla</i>)			
				<i>P. balsamoid.</i>			
						<i>P. sp.</i>	<i>P. sp.</i>

Schneegattern	Lohnsburg	Großenreith	Ebersbrunn	Gabbro	Likudi	Prosilion	Skoura
				Tilia			
				<i>T. malmgreni</i>			
				Byttneriophyllum			
		<i>B. tiliaefol.</i>					
				Myrsine			
				<i>M. formosa</i>			
				Cornus			
	<i>C. graeffii</i>			<i>C. studeri</i>			
				Nyssa			
			<i>N. sp.</i>				
				Apocynophyllum			
				cf. <i>A. helvet.</i>			
				Fraxinus			
	<i>F. stenoptera</i>						
				Smilax			
				<i>S. hastata</i>			
				<i>S. targionii</i>			
				„S.“ ? <i>ovata</i>			
				Majanthemum			
				cf. <i>M. phyllum</i> sp.			
				Dioscorea			
				<i>D. cochiana</i>			
				Potamogeton			
				<i>P. caespitans</i>			
				Gramineae – Cyperaceae			
				diverse	<i>Phrag. oening.</i>	<i>Phrag. oening.</i>	

nien) festgestellt. Gabbro ist als weiterer Hinweis zu werten, daß einige Arten mit höheren klimatischen Ansprüchen in südlicheren Gebieten länger überleben konnten als etwa in der Molassezone oder dem Wiener Becken (siehe vorhergehendes Kap.). Möglicherweise könnte eine Revision mit Trennung der von BERGER als Gabbro zusammengefaßten beiden Fundorte, weitere Ergebnisse in dieser Richtung bringen. Zuletzt haben BRADLEY & LANDINI (1984:12) diese Notwendigkeit hervorgehoben.

Das Vorkommen verschiedener Cupressaceen unterscheidet die Flora von Gabbro von jenen der Molassezone. Nur von Ebersbrunn konnte ein nicht weiter bestimmbarer Cupressaceen-Zweig beschrieben werden. Ebenso unterscheidet sich die Flora von Gabbro von den nun beschriebenen durch alle jene charakteristischen Formen wie *Q. mediterranea*, *Cercis virgiliana*, *Zizyphus zizyphoides*, *Smilax hastata* und der hohen Anzahl kleinblättriger Typen.

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, wie wesentlich die Berücksichtigung der stratigraphischen Stellung fossiler Floren bei Vergleichen ist, um Konfusionen zu vermeiden, wie jene durch BERGER's (1957:76 ff.) Ausführungen entstandene.

Den Floren von Likudi, Skoura und Prosilion (Griechenland) fehlt der Reichtum kleinblättriger Formen, der in Gabbro dokumentiert ist. In Likudi ist *Fagus* mit einer Art vertreten, deren Blätter durch elliptische Blattform gekennzeichnet ist (= *F. haidingeri* mit zumeist deutlich ovater Lamina). *Alnus ducalis*, jene als *Q. licudensis* beschriebenen Blätter von Likudi, die *Quercus kubinyi* aus Ebersbrunn bei Ziersdorf ähnlich sind, und

die roburoiden Eichen *Q. pseudocastanea* aus Skoura und Prosilion sowie *Q. roburoides* aus Skoura beweisen Parallelen dieser griechischen Floren zu den obermiozänen Floren der Molassezone. Diese sind auch durch das Auftreten der allgemein weitverbreiteten Taxa wie *Platanus leucophylla* sowie *Acer tricuspdatum* und *Zelkova zelkovaefolia* in Likudi und Prosilion gegeben. Hingegen fehlt in den beschriebenen Floren aus der Molassezone die in Likudi, häufigste Art *Quercus* cf. *drymeja* und jene von Likudi, Skoura und Prosilion als *Q. cf. mediterranea* bezeichneten Blätter, die auch von Gabbro und den Floren des SE des Pannonischen Raumes (Rumänien) bekannt sind. Für weiterreichende Aussagen ist die Artenzahl der griechischen Floren zu gering und ferner ihre Altersstellung ab dem mittleren Serravall oder jünger zu wenig exakt (KNOBLOCH & VELITZELOS 1986a, b und VELITZELOS & KNOBLOCH 1986, die genannten Autoren wenden irreführender Weise die stratigraphische Stufengliederung der Zentralen Paratethys statt jener des Mediterrans an, vgl. Abb. 17). Daher ist auch der gedankliche Schluß eines über weite Teile Europas bis in den Süden Griechenlands einheitlichen Vegetationsgebietes während des Miozäns (VELITZELOS & GREGOR 1986, GREGOR & VELITZELOS 1987) nur als allzu grobe und mißverständliche Vereinfachung der miozänen Vegetationsverhältnisse zu betrachten. Vielmehr muß es in Zukunft gelten, die Unterschiede in Zeit und Raum exaktest zu fassen, jene Taxa zu differenzieren, für die heute noch die wahre systematische Zuordnung im Dunkeln liegt, um der Vegetationsentwicklung während des Miozäns näher zu kommen.

D a n k

Der Aufmerksamkeit von Prof. Dr. F. STEININGER (Univ. Wien), Dr. F. RÖGL (NHM Wien) und Dr. L. WAGNER (Rohöl Aufsuchungs-A.G. Wien) ist zu danken, daß die Funde des Herrn A. BANKOWSKY (Schneegattern) weiter verfolgt wurden. So fanden 1978 zwei Aufsammlungen des Naturhistorischen Museums gemeinsam mit dem Institut für Paläontologie der Universität Wien in Schneegattern statt. Bei den weiteren Geländearbeiten und Aufsammlungen an den Fundorten Großenreith (1980), Lohnsburg (1982, 1985) und Ebersbrunn (1982) wirkten Herr J. PREIS und Herr W. PRENNER (NHM Wien) mit. Frau A. SCHUMACHER (NHM Wien) fertigte die Fotos an. Informationen und anregende Diskussionen mit Dr. F. RÖGL, Prof. Dr. F. STEININGER, Prof. Dr. W. JUNG und Dr. H.-J. GREGOR (München) förderten das Gedeihen der vorliegenden Arbeit. Dr. R. ZETTER (Wien) führte die pollenanalytische Untersuchung in Lohnsburg durch. Die biometrischen Messungen und deren Auswertung erfolgte gemeinsam mit Dipl. Geol. B. MELLER (Mainz). Dr. sc. H. WALTHER (Dresden) übernahm die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Die Untersuchungen wurden durch ein Stipendium des Kulturamtes der Stadt Wien unterstützt.

Allen genannten Personen und Institutionen gilt mein aufrichtiger Dank.

Literatur

- ABERER, F. 1958. Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg. — Mitt. geol. Ges. Wien, 50:23–93, Wien.
- ANDREANSZKY, G. 1959. Die Flora der sarmatischen Stufe in Ungarn. — 360 pp., 68 Taf., Akad. Kiado, Budapest.
- ANDREANSZKY, G. 1966. Ergänzungen zur Kenntnis der sarmatischen Flora Ungarns IV. — Ann. Hist. Natur. Mus. Nat. Hung. Mineral. Palaeont., 58:148–157, Budapest.
- BAUMGARTNER, P. & TICHY, G. 1981. Geologische Karte des südwestlichen Innviertels und des nördlichen Flachgates, 1:50000. — Amt d. oberöstr. Landesreg. Abt. Wasserbau-Wasserwirtschaft, Linz.
- BERGER, W. 1951. Die Pflanzenreste aus den unterpliozänen Congerienschichten des Laaerberges in Wien. — Sitzungsber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl. Abt. I, 160/3, 4:335–347, Wien.
- BERGER, W. 1952. Die altpliozäne Flora der Congerienschichten von Brunn–Vösendorf bei Wien. — Palaeontogr., 92B:79–121, Stuttgart.
- BERGER, W. 1952. Pflanzenreste aus dem miozänen Ton von Weingraben bei Draßmarkt (Mittelburgenland). — Sitzungsber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 161: H. 2 u. 3, Wien.
- BERGER, W. 1953. Pflanzenreste aus den obermiozänen Ablagerungen von Wien–Hernals. — Ann. Naturhist. Mus., 59:141–154, Wien.
- BERGER, W. 1953. Studien zur Systematik und Geschichte der Gattung *Carpinus*. — Bot. Not., 1953: 1–47, Lund.
- BERGER, W. 1955. Nachtrag zur altpliozänen Flora der Congerienschichten von Brunn–Vösendorf bei Wien. — Palaeontogr., 97B:74–80, Stuttgart.
- BERGER, W. 1955. Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien. — Palaeontogr., 97B:81–113, Stuttgart.
- BERGER, W. 1957. Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti Livornesi) in der Toskana. — Palaeontogr. Ital., 51:1–96, Pisa.
- BERGER, W. & ZABUSCH, F. 1952. Die Pflanzenreste aus den obermiozänen Ablagerungen der Türken­schanze in Wien. — Sitzungsber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 161/7:499–507, Wien.
- BERGER, W. & ZABUSCH, F. 1953. Die obermiozäne (Sarmatische) Flora der Türken­schanze in Wien. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 98/2:226–276, Stuttgart.
- BLÜTHGEN, J. & WEISCHET, W., 1980. Allgemeine Klimageographie. — 887 S., Berlin – New York (De Gruyter).
- BOULAY, M. 1890. Flore pliocène des environs de Theziers (Gard.), 70 pp. — Paris (Paul Klincksieck).
- BRADLEY, F. & LANDINI, W. 1984. I fossili del „tripoli“ messiniano di Gabbro (Livorno). — Palaeontogr. Ital., 73:5–33, Pisa.
- 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 Öningen. — N. Jb. Mineral. Geol. Petrefaktenkunde, 1845:146–173, Stuttgart.
- 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. Stuttgart.
- BRÜGGEMANN, H. 1980. Projekt: Lockersedimente Oberösterreich. Abbaue von Massenrohstoffen. Bl. 46 Mattighofen, 1:50000. — Geol. B.-A., Wien.
- BRÜGGEMANN, H. 1980. Projekt: Lockersedimente Oberösterreich. Abbaue von Massenrohstoffen. Bl. 47 Ried im Innkreis, 1:50000. — Geol. B.-A., Wien.
- BUZEK, C. 1971. Tertiary Flora from the Northern Part of the Petipsy Area (North Bohemian Basin). — Rozpr. ustr. Ust. geol., 36, Praha.
- BUZEK, C. & KVACEK, Z. 1972. Nyssa-leaves from the Tertiary of Central Europe. — Casop. mineral. geol., 17/4:373–382, Praha.
- CUVIER, G. 1822. Recherches sur les ossements fossils, ou l'on rétablit les caractères de plusieurs animaux dont la révolution du globe a détruit les espèces. 2 Bde. Paris.
- CZECZOTTOWA, H. 1951. Srodkowo-miocenska flora Zalesiec kolo Wisniowca. — Acta Geol. Polon., 2/3: 349–445, Warszawa.
- ENGLER, A. & PRANTL, K. 1926. Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten. — 13 (Gymnospermae), Leipzig.

- ETTINGSHAUSEN, C.v. 1851. Die Tertiärfloren der Österreichischen Monarchie. 1. Fossile Flora von Wien. — 36 pp., Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. 1852. Fossile Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreutz bei Kremnitz. — Abh. kaiserl. königl. geol. Reichsanst., 1(5):1–14, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. 1853 a. Die tertiäre Flora von Häring in Tirol. — Abh. kaiserl. königl. geol. Reichsanst., 23/2, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. 1953 b. Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Tokay. — Sitzungsber. math.-naturwiss. Cl., Akad. Wiss., 9:779–816, Wien.
- FLORIN, R. 1931. Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales. — Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 3. Ser., 10/1:588 pp., Stockholm.
- FUCHS, W. 1980. Die Molasse und ihr nicht helvetischer Vorlandanteil am Untergrund einschließlich der Sedimente auf der Böhmisches Masse. — In: Der Geologische Aufbau Österreichs: 144–188, Wien (Geol. Bundesanstalt).
- GAUDIN, Ch.-Th. & STROZZI, C. 1858. Mémoires sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane. — N. Denkschr. allg. Ges. gesamt. Naturwiss., 16: 1–47, Zürich.
- GAUSSEN, H. 1960. Les Gymnospermes actuelles et fossiles. — Trav. Lav. For. Toulouse, 6/9:1–272, Toulouse.
- GIVULESCU, R. 1960. Neue Untersuchungen über die pflanzenführenden Mergel von Ghegie (Bez. Oradea–Großwardein–Rumänien). — Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 6:35–44, Budapest.
- GIVULESCU, R. 1962a. Die fossile Flora von Valea Neagra, Bezirk Crisana, Rumänien. — Palaeontogr., 110B:128–187, Stuttgart.
- GIVULESCU, R. 1962b. Einige Bemerkungen über die Verbreitung und das Verschwinden von *Libocedrites salicornioides* (ENDL.) HEER, *Sequoia langsdorffii* (BRNGT.) HEER und *Taxodium distichum miocenicum* HEER im Pliozän Mittel- und Ost-Europas. — Bot. Jb., 81/4:408–415, Stuttgart.
- GIVULESCU, R. 1963a. Paläobotanische Seltenheiten im Pliozän Rumäniens. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1963:103–107, Stuttgart.
- GIVULESCU, R. 1963b. Bractee fossile de *Carpinus* de la Chiuzbaia (Reg. Maramures). — Stud. cerc. Geol., 8/3:393–401, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. 1964. Ergänzungen zur Kenntnis der *Carpinus*-Brakteen aus dem Pliozän von Chiuzbaia (Bez. Maramures, Rumänien). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1964:457–461, Stuttgart.
- GIVULESCU, R. 1975. Fossile Pflanzen aus dem Pannon von Delureni (Rumänien). — Palaeontogr., 153B: 150–182, Stuttgart.
- GIVULESCU, R. 1977. O reoziuire a Aceraceelor fosile din R. S. Romania. — Dari seama sed., 63 (Paleont.): 115–124, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. 1979. Paläobotanische Untersuchungen im Pflanzenfundort Chiuzbaia (Kreis Maramures–Rumänien). — Mem. Inst. Geol. Geophys., 28:65–150, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. 1981. Le progrès de l'investigation paléobotanique du tertiaire de la Roumanie. — Rev. Paleobot. Palynol., 29:35–48, Amsterdam.
- GIVULESCU, R. 1982. Revision of a material of *Engelhardtia LESCHENAULT* ex BLUME (Juglandaceae) from Romania. — Dari Seama geol. geofiz., 66:95–101, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. 1986. *Palaeocarya orsbergensis* (WEBER & WESSEL) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKACS dans la flore de Chiuzbaia (Dept. de Maramures–Roumanie). — Rev. Roum. Geol. Geophys. Geogr., Geol., 30:97–99, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. 1984. Die fossile Flora des Fundortes Chiuzbaia „H“ (Kreis Maramures, Rumänien). — Dari Seama. Inst. geol. geofiz., 59:69–93, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. & GHIURCA, V. 1969. Flora pliocena de la Chiuzbaia (Maramures) cu un studiu geologic introductiv. — Inst. Geol. Mem., 10:1–81, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. & OLOS, E. 1973. Paläobotanische Studien im Tertiär Siebenbürgens. — Mem. Geol. Inst. Bucuresti, 19:1–61, Bucuresti.
- GIVULESCU, R. & RÜFFLE, L. 1971. Die altpliozäne (pannonische) Flora des Maramures (SR Rumänien) und ihre Beziehungen zur Flora an der Wende Miozän/Pliozän des nördlichen Tethys-Raumes (Teil 1). — Geol., 20/2:168–188, Berlin.
- GIVULESCU, R. & RÜFFLE, L. 1971. Die altpliozäne (pannonische) Flora des Maramures (SR Rumänien) und ihre Beziehungen zur Flora an der Wende Miozän/Pliozän des nördlichen Tethys-Raumes (Teil 2). — Geol., 20/3:263–292, Berlin.
- GIVULESCU, R. & TICLEANU, N. 1986. Fossile *Trapa*-Früchte aus Rumänien. — Dari seama Inst. Geol. Geofiz., 70–71/3:187–193, Bucuresti.
- GÖPPERT, H.R. 1852. Beiträge zur Tertiärfloren Schlesiens. — Palaeontogr. 2:257–282, Cassel.
- GÖPPERT, H.R. 1855. Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien. — 52 pp., Görlitz.
- GREGOR, H.J. 1982. Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. — 278 pp., Stuttgart (F. Enke-Verl.).
- GREGOR, H.J. & VELITZEL, E. 1987. Evolution of Neogene Mediterranean Vegetation of a Dry Upper Miocene Period (Salinity Crisis). — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., 70:489–496, Budapest.
- GRILL, R. 1968. Erläuterungen zur Geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. — 155 pp., Wien (Geol. Bundesanst.).
- HANTKE, R. 1954. Die fossile Flora der obermiozänen Öhninger-Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Südbaden). — Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges., 80/2. Zürich.
- HANTKE, R. 1965. Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Südbaden). — Neujahrsbl. Naturforsch. Ges. Zürich (1965), 167:139 pp., 17 Taf. Zürich.
- HEER, O. 1856–1859. Flora tertiaria Helvetiae. 3 Bde. Winterthur.
- HICKEY, L.J. 1973. Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves. — Amer. J. Bot., 60/1: 17–33, Washington.
- HICKEY, L.J. & WOLFE, J.A. 1975. The basis of Angiosperm Phylogeny: Vegetative Morphology. — Ann. Missouri Bot. Gard., 62:538–589.
- HORVATH, E. 1975. Beiträge zur Kenntnis der pliozä-

- nen Flora Westungarns. – Savaria Megyei Muz. Ertesitoje, 5–6(1971–1972):23–73, Szombathely.
- HUMMEL, A. 1983. The Pliocene Leaf Flora from Ruszow near Zary in Lower Silesia, SW Poland. – *Praze Muz. Ziemni*, 36:9–104, Warszawa.
- ILJINSKAJA, I.A. 1962. Tortonskaja flora Svosovice i pliocenovye flory Zakarpatja. – *Paleont. Z.*, 1962: 102–110, Moskva.
- JENISCH, V. & TICHY, G. 1977. Neue Funde von *Ma-stodon*-Molaren aus den Schottern des südlichen Kobernauber Waldes (OÖ.). – *Jb. oberösterr. Musealver.*, 122/1:193–200, Linz.
- JENYTS-SZAFEROWA, J. 1959. The genus *Carpinus* in Europe in the paleobotanical literature. – *Monogr. Bot.*, 7:3–59, Warszawa.
- JUNG, W. 1963. Blatt- und Fruchtreste aus der oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern). – *Palaeontogr.*, 112B:119–166, Stuttgart.
- JUNG, W. 1966. *Carpinus*-Fruchtreste (*C. tschonoskii*-Gruppe) aus dem südbayerischen Jungtertiär. – *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 79:373–376, Berlin.
- JUNG, W. 1968. Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. – 25. Bericht Naturwiss. Ver. Landshut:43–71, Landshut.
- JUNG, W. 1970. Eine reiche Fundstelle obermiozäner Pflanzenreste in der oberen Süßwassermolasse Südbayerns. – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1970/9:542–548, Stuttgart.
- JUNG, W. 1984. Die Florenentwicklung in der Bayerischen Molasse. – *Naturwiss. Z. Niederbayern*, 30: 31–41, Landshut.
- JUNG, W. & MAYR, H. 1980. Neuere Befunde zur Biostratigraphie der oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands und ihre palökologische Deutung. – *Mitt. Bayer. Staatssammlung Paläont. histor. Geol.*, 20:159–173, München.
- KANAI, H. 1963. Phytogeographical observations on the Japono-Himalayan Elements. – *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. III*, 8(8–10):305–340, Tokyo.
- KLAUS, W. 1952. Bemerkungen zur Palynologie der Hausruckkohlen. – *Anz. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, 9:69–78, Wien.
- KLAUS, W. 1977. Der Fund einer fossilen Aleppo-Kiefer (*Pinus halepensis* MILL.) im Pannon des Wiener Beckens. – *Beitr. Paläont. Österr.*, 2:59–69, Wien.
- KLAUS, W. 1977. Neue fossile Pinaceen-Reste aus dem österreichischen Jungtertiär. – *Beitr. Paläont. Österr.*, 3:105–127, Wien.
- KLAUS, W. 1978. Neue fossile Föhrenreste aus dem Raum von Linz. – *Jb. oberösterr. Mus. Ver.*, 123/1: 209–222, Linz.
- KLAUS, W. 1980. Neue Beobachtungen zur Morphologie des Zapfens von *Pinus* und ihre Bedeutung für die Systematik, Fossilbestimmung, Arealgestaltung und Evolution der Gattung. – *Plant. Syst. Evol.* 134:137–171, Wien.
- KLAUS, W. 1982. Ein *Pinus canariensis*-Zapfenfund aus dem Ober-Miozän (Pannon) des Wiener Beckens. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 84:79–84, Wien.
- KNAPP, R. 1965. Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. – *Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume*, 1:373 pp., Jena (Gustav Fischer-Verl.).
- KNOBLOCH, E. 1962. Neue Pflanzenfunde aus dem Pannon der Umgebung von Hodonin (Wiener Becken). – *Casop. mineral. geol.* 7/3:358–360, Praha.
- KNOBLOCH, E. 1963. Die Floren des südmährischen Neogens. – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1963:1–11, Stuttgart.
- 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. 1968. Bemerkungen zur Nomenklatur tertiärer Pflanzenreste. – *Sbor. Narod. Muz. Praze*, B24/3:121–152, Praha.
- KNOBLOCH, E. 1969. Tertiäre Floren von Mähren. – 201 pp., Brno.
- KNOBLOCH, E. 1971. Nomenklatorisch-taxonomische Bemerkungen zu *Platanus aceroides* GÖPPERT und *Quercus attenuata* GÖPPERT. – *Mitt. Bayer. Staatssammlung Paläont. histor. Geol.*, 11:263–265, München.
- KNOBLOCH, E. 1978. Die Flora aus dem Pannon von Neusiedl/See (Burgenland, Österreich). – *Paleont. Konf.*, 1977:157–168, 2 Taf., Univ. Karlova, Praha.
- KNOBLOCH, E. 1985. Pflanzenfossilien aus dem europäischen Tertiär Aceraceae, 2. Teil. – *Fossilien*, 2/3: 131–134, Korb.
- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. 1965a. Einige neue Erkenntnisse über „*Ficus*“ *tiliaefolia* (AL. BRAUN) HEER. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 121:201–208, Stuttgart.
- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. 1965b. *Byttneriophyllum tiliaefolium* (AL. BRAUN) KNOBLOCH & KVACEK in den tertiären Floren der Nordhalbkugel. – *Sbor. geol. paleont.*, 5:123–166, Praha.
- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. 1976. Miozäne Blätterföhen vom Westrand der Böhmisches Masse. – *Rozpr. ustr. ust. geol.*, 42, Praha.
- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. 1982. Miozäne Pflanzenreste aus der Umgebung von Tamsweg (Niedere Tauern). – *Acta Univ. Carolinae Geol.*, 2:95–120.
- KOTLABA, F. 1963. Tertiary plants from three new localities in southern Slovakia. – *Sbor. Narod. Muz. Praze*, 19B/2:53–72, Praha.
- KOVAR, J. 1979. Pflanzenreste aus dem Pannon (Ober-Miozän) von Rohrbach bei Ziersdorf (Niederösterreich). – *Beitr. Paläont. Österr.*, 6:107–117, 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. Threedimensional Distribution Maps for Fossil Plants: Examples from Middle to Upper Miocene Leaf-floras of Central Europe. – *Tertiary Research*, Leiden.
- KOVAR-EDER, J. & KRÄINER, B. 1988. Die unterpannone Flora des Höllgrabens östlich Unterfladnitz (Bezirk Weiz, Steiermark). – *Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergbau*, 47:27–51, Graz.
- KOVATS, J. v. 1851. Fossile Flora von Erdöbenye. – *Jb. kaiserl. königl. Reichsanst.*, 2/2:178, Wien.

- KOVATS, J. v. 1856. Fossile Flora von Erdöbenye. — Arb. geol. Ges. Ungarn, 1:1–37, Pesth.
- KRÄUSEL, R. 1921. Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. 3. Über einige Originale GÖPPERTS und neuer Funde. — Jb. Preuss. Geol. Landesanst., 40(1919)/1:363–433, Berlin.
- KRÄUSEL, R. & KUBART, B. 1929. Kritische Bemerkungen bez. *Glyptostrobus* und *Taxodium*. — Mitt. Deutsch. Dendr. Ges., 1929:154–158, Wendisch-Wilmersdorf bei Thyrow.
- KRETZOI, M., KROLOPP, E., LÖRINCZ, H. & PÁLFALVY, I. 1976. Flora, Fauna und stratigraphische Lage der unterpannonischen Prähominiden-Fundstelle von Rudabanya (NO-Ungarn). — Ann. Rept. Hung. Geol. Inst., 1974:365–394, Budapest.
- KRÜSSMANN, G. 1976–1978. Handbuch der Laubgehölze. 3 Bde. — 2. Aufl. (Paul Parey).
- KRÜSSMANN, G. 1983. Handbuch der Nadelgehölze. — 2. Aufl. (Paul Parey).
- KUBART, B. 1928. Über zwei angebliche, in norddeutscher Freilandkultur gedeihende „*Glyptostrobus*“-Bäume. — Mitt. Deutsch. Dendr. Ges., 1928:20–30, Wendisch-Wilmersdorf bei Thyrow.
- KVACEK, Z. & WALTHER, H. 1982. Studium über „*Quercus*“ *cruciata* Al. BRAUN und analoge Blattformen aus dem Tertiär Europas. Acta Paleobot., 21(2):77–100, Krakow.
- LANCUCKA-SRODONIOWA, M., WALTHER, H. & ZASTAWNIAK, E. 1981. A preliminary Report on a new Study of the Neogene Flora from Sosnica near Wroclaw in Lower Silesia, West Poland. — Acta Paleobot., 21/2:101–114, Krakow.
- LITTLE, E.L. & CRITCHFIELD, W.B. 1969. Subvisions of the Genus *Pinus* (Pinus). — U.S. Dept. Agricult. Forest Serv. Misc. Publ., 1144, Washington.
- MACKENBACH, R. 1984. Jungtertiäre Entwässerungsrichtungen zwischen Passau und Hausruck (Oberösterreich). — Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, 55: 175 pp., Köln.
- MAI, D.H. 1981. Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. — Flora, 171:525–582, Jena.
- MAI, D.H. 1984. Die Endokarprien bei der Gattung *Acer* L. (Aceraceae) — Eine biosystematische Studie. — Gleditschia, 11:17–46, Berlin.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. 1978. Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster Becken (Bezirk Leipzig, DDR). — Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28:1–200, Dresden.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. 1985. Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. — Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 5–260, Dresden.
- MANCHESTER, S.R. 1987. The Fossil History of the Juglandaceae. — Monographs Syst. Bot., Missouri Bot. Gard., 21:1–137, Kansas.
- MASSALONGO, A. & SCARABELLI, G. 1859. Studii sulla flora fossile e geologia stratigrafica del Senigalliese. — pp. 504, Imola.
- MELLER, B. 1988. Eine Blätter-Flora aus den obermiozänen (Vallesium) Dinotherien-Sanden von Spremlingen (Rheinessen). — Dipl. Arb. Johannes Gutenberg Univ. Mainz.
- MENZEL, P. 1906. Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen. — Abh. Preuss. Geol. Landes-Anst. N.F., 46:1–134, Berlin.
- MEYER, F. in KRÄUSEL, R. 1920. Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. Salicaceen, Aceraceen und die übrigen nachgewiesenen Pflanzenreste. — Jb. königl. Preuß. Geol. Landes-Anst., 38(1917)/2:145–190, Berlin.
- MEYERHOFF, A. 1952. A study of leaf-venation in the Betulaceae with its application to Paleobotany. — Ph. D. Thesis, 247 pp., Stanford Univ.
- MILLES, R. & PAPP, A. 1957. Über das Vorkommen sarmatischer Schichten im außeralpinen Becken. — Verh. Geol. Bundesanst., 1957:130–136, Wien.
- NEMEJC, F. 1967. Paleofloristische studie v neogenu Slovenska. (Paleofloristical studies in the Neogene of Slovakia.) — Sbor. Narod. Muz. Praze, 33B/1:1–32, Praha.
- NEUMANN, A. 1981. Die mitteleuropäischen *Salix*-Arten. — Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst., 134: 152 pp. Wien.
- PAPP, A. 1951. Das Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 39–41:99–193, Wien.
- PAPP, A. JAMBOR, A. & STEININGER, F. (Edit.), 1985. M₆ Pannonien. — Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 7: 636 pp. Budapest.
- PAX, F. 1902. Aceraceae. In: ENGLER, A. Das Pflanzenreich 4, 163:1–89, Leipzig.
- POHL, W. 1968. Zur Geologie und Paläogeographie der Kohlenmulden des Hausruck (Oberösterreich). — Diss. Univ. Wien, 17: 70 pp., Wien.
- RICHTER, R. 1948. Einführung in die Zoologische Nomenklatur durch Erläuterungen der Internationalen Regeln. — 252 pp., Frankfurt/M. (Kramer-Verl.).
- SAPORTA, G. de 1884. Nouvelles observations sur la flore fossile de Mogi dans le Japon Meridional. — Ann. Sci. natur., 6. ser. Bot., 17:73–106, Paris.
- SAPORTA, G. de & MARION, A.-F. 1873–1874. Sur les couches superieures a la Molasse du bassin de Theziers (Gard.) et les plantes fossiles de Vaquieres. — Bull. Soc. Geol. France, 3. ser., 2:272–287, Paris.
- SAUERZOPF, F. 1950. Fauna und Gliederung der Schichten des Pannon im südlichen Burgenland. — Diss. Univ. Wien Phil. Fak., Wien.
- SCHLECHTENDAL, D. v. 1896. Beiträge zur Kenntnis der Braunkohlenflora von Zschipkau bei Senftenberg. — Z. Naturwiss., 69:193–216, Leipzig.
- SITZENBERGER, E. 1851. Übersicht der Versteinerungen des Großherzogtums Baden. — Inaug. Diss. Freiberg i. Br. 144 pp. Freiberg.
- SPITZELBERGER, G. 1984. Eine urtümliche Lindenart der Tertiärzeit (*Tilia atavia* nov. spec.) von Goldern bei Landshut (Niederbayern). — Naturwiss. Z. Niederbayern, 30:133–171, Landshut.
- STEININGER, F. 1965. Ein bemerkenswerter Fund von *Mastodon* (*Bunolophodon*) *longirostris* KAUP 1832 (Proboscidea, Mammalia) aus dem Unterpliozän (Pannon) des Hausruck-Kobernaußerwald-Gebietes in Oberösterreich. — Jb. Geol. Bundesanst., 108: 195–212, Wien.
- STERNBERG, K. v. 1820–1838. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der

- Vorwelt. — Leipzig, Prag.
- STUCHLIK, L. 1979. Chronostratigraphy of the Central Paratethys Neogene Deposits in South Poland Based on Paleobotanical Studies. — *Ann. Geol. Pays Hellen.*, Tome hors ser., 1979/3:1167–1180, Athen.
- STUR, D. 1867. Beiträge zur Kenntnis der Flora der Süßwasserquarze, der Congerien- und Cerithien-Schichten im Wiener und Ungarischen Becken. — *Jb. kaiserl. königl. Geol. Reichsanst.*, 17:77–188, Wien.
- SZAFER, W. 1961. Miocenska Flora ze Starych Gliwic na Slasku. — *Inst. Geol. Prace*, 33:205 pp., Warszawa.
- TANAI, T. 1978. Taxonomical investigation of the living species of the genus *Acer* L. based on vein architecture of leaves. — *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV*, 18/3:243–282, Hokkaido.
- TANAI, T. 1983. Revisions of Tertiary *Acer* from East Asia. — *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV*, 20/4:291–390, Hokkaido.
- THENIUS, E. 1950. Über den Nachweis von *Anchitrium aurelianense* im Pannon des Wiener Beckens. — *Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, 87:174–181, Wien.
- THENIUS, E. 1952. Die Säugetierreste aus dem Jungtertiär des Hausruck und Kobernaüßwaldes (O-Österr.) und die Altersstellung der Fundschichten. — *Jb. Geol. Bundesanst.*, 95:119–144, Wien.
- THENIUS, E. 1982. Zur Paläoklimatologie des Pannon (Jungmiozän) in Niederösterreich. — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1982/11:692–704, Stuttgart.
- UNGER, F. 1845. *Synopsis plantarum fossilium*. — 330 pp., Lipsiae.
- UNGER, F. 1849. Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötze von Swoscowice in Galicien. — *Haidinger's naturwiss. Abh.*, 3, 1. Abt.:121–128, 2 Taf., Wien.
- UNGER, F. 1850a. *Genera et species plantarum fossilium*. — 627 pp., Wien (W. Braumüller).
- UNGER, F. 1850b. Die fossile Flora von Sotzka. — *Denkschr. math.-naturwiss. Cl., kaiserl. Akad. Wiss.*, 2:130–197, Wien.
- UNGER, F. 1852. *Iconographia plantarum fossilium*. — *Denkschr. math.-naturwiss. Cl., Akad. Wiss. Wien*, 4:73–118, Wien.
- UNGER, H.J. 1983. Die Makro-Flora der Mergelgrube in Aubenham nebst Bemerkungen zur Lithologie, Ökologie und Stratigraphie. — *Geol. Jb.*, A67:37–129, Hannover.
- UNGER, H.J. 1986. Zur Geologie (Sedimentologie, Lithologie) des Obermiozäns von Achldorf/Niederbayern. — *Doc. nat.*, 30:1–13, München.
- VELITZELOS, E. & GREGOR, H.-J. 1986. Geologische Daten zu den fossilführenden Fundstellen, Lava, Prosilion und Likudi (Griechenland) nebst Bemerkungen zu deren Frucht- und Samenfloren. — *Doc. nat.*, 29:34–40, München.
- VELITZELOS, E. & KNOBLOCH, E., 1986. Die pliozäne Flora von Skoura bei Sparta auf dem Peloponnes (Griechenland). — *Doc. nat.*, 29:21–28, München.
- WALTER, H. 1974. Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens. — *Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume*, 7:452 pp., Jena (G. Fischer-Verl.).
- WALTER, H. & LIETH, H. 1967. Klimadiagramm—Weltatlas. — 55 Kt., 9000 Diagramme, Jena.
- WALTHER, H. 1972. Studien über tertiäre *Acer* Mitteleuropas. — *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.*, 19:1–309, Dresden.
- WANG, C.-W. 1961. The forests of China. — *Maria MOORS Cabot Found.*, 5:313 pp., Harvard Univ. Cambridge, Massachusetts.
- WEBER, O. 1852. Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. — *Palaeontogr.*, 2:115–170, Cassel.
- WOLFE, J.A. & TANAI, T. 1987. Systematics, Phylogeny and Distribution of *Acer* (maples) in the Cenozoic of Western North America. — *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV*, 22/1:1–246, Hokkaido.
- ZAPFE, H. 1948. Die Säugetierfauna aus dem Unterpliozän von Gaiselberg bei Zistersdorf in Niederösterreich. — *Jb. Geol. Bundesanst.*, 93:87–97, Wien.
- ZAPFE, H. 1957. Ein bedeutender *Mastodon*-Fund aus dem Unterpliozän von Niederösterreich. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 104:382–406, Stuttgart.
- ZASTAWNIAK, E. 1972. Pliocene leaf flora from Domanski Wierch near Czarny Dunajec (Western Carpathians, Poland). — *Acta Paleobot.*, 13/1:73 pp., Krakow.
- ZASTAWNIAK, E. 1980. Sarmatian leaf flora from the southern margin of the Holy Cross Mts. (South Poland). — *Prace Muz. Ziemi*, 33:39–108, Warszawa.
- 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, alle Figuren im Maßstab 1 : 1 abgebildet.

TAFEL 1

- | | | | |
|----------|--|------------|--|
| Fig. 1–3 | <i>Ginkgo adiantoides</i> (UNGER) HEER
Lohnsburg, Fig. 1 NHMW 1985/68/203,
Fig. 2 NHMW 1985/68/205,
Fig. 3 NHMW 1985/68/204 | Fig. 8 | <i>Pinus</i> sp. 5, Schneegattern, NHMW 1978/
2018/26. |
| Fig. 4–7 | <i>Glyptostrobus europaea</i> (BRONGNIART)
UNGER
Fig. 4 cupressoid beblätterter Zweig, Lohnsburg
1982/84/71;
Fig. 5 Zapfen, Stegersbach, UWP 4;
Fig. 6 taxodioid beblätterter Zweig, Schneegattern,
NHMW 1978/2025/52; | Fig. 9 | <i>Pinus</i> sp.1, Großenreith, NHMW 1980/15/1. |
| | | Fig. 10 | <i>Pinus</i> sp. 4, Lohnsburg, NMHW 1985/68/
281. |
| | | Fig. 11 | <i>Pinus</i> sp. 2, Lohnsburg, NHMW 1985/68/
280. |
| | | Fig. 12 | Cupressaceae gen. et sp. indet., Ebersbrunn,
NHMW 1982/52/26, 3x. |
| | | Fig. 13–17 | <i>Sequoia abietina</i> (BRONGNIART) KNOB-
LOCH |

- Fig. 13, 15 Druck und Gegendruck, Lohnsburg, NHMW 1985/68/298, 299;
 Fig. 14 Lohnsburg, NHMW 1982/84/57;
 Fig. 16 a, b Zapfen, Lohnsburg, NHMW 1982/84/413, 1 x und 3 x vergr.,
 Fig. 17 Lohnsburg, NHMW 1982/84/56.
 Fig. 18–21 „*Parrotia*“ *pristina* (ETTINGSHAUSEN) STUR
 Fig. 18 Lohnsburg, NHMW 1985/68/206,
 Fig. 19 Lohnsburg, NHMW 1985/68/215,
 Fig. 20 Lohnsburg, NHMW 1985/68/209,
 Fig. 21 Großenreith, BSPG 1978 IX 38.
 Fig. 22–24 Knospenschuppen, 2 x vergr.
 Fig. 22 Großenreith, NHMW 1980/15/93b,
 Fig. 23 Großenreith, NHMW 1980/15/93a,
 Fig. 24 Lohnsburg, NHMW 1982/84/34.
 Fig. 25 *Ceratophyllum voesendorfense* BERGER, Lohnsburg, NHMW 1985/68/319
 Fig. 26 *Liriodendron procaccinii* UNGER, Lohnsburg, NHMW 1982/84/26.

TAFEL 2

- Fig. 1–5 *Liquidambar europaea* A. BRAUN
 Fig. 1 Lohnsburg, NHMW 1985/68/18,
 Fig. 2 Lohnsburg, NHMW 1985/68/27,
 Fig. 3 Schneegattern, NHMW 1978/2025/43 b,
 Fig. 4 Ebersbrunn, NHMW 1982/52/36,
 Fig. 5 Schneegattern, NHMW 1978/2025/43 a.
 Fig. 6 *Liquidambar* sp. (Fructus), BSPG 1978 IX 3.
 Fig. 7, 8 *Fagus* sp. (Cupulae), Großenreith
 Fig. 7 BSPG 1978 IX 20,
 Fig. 8 BSPG 1978 IX 26.
 Fig. 9, 10 *Fagus* sp. (Fructus), Großenreith
 Fig. 9 NHMW 1980/15/92,
 Fig. 10 NHMW 1985/68/306.
 Fig. 11–17 *Fagus haidingeri* KOVATS emend. KNOBLOCH
 Fig. 11 Großenreith, NHMW 1980/15/58,
 Fig. 12 Lohnsburg, NHMW 1982/84/31,
 Fig. 13 Lohnsburg, NHMW 1985/68/101,
 Fig. 14 Schneegattern, NHMW 1978/2025/41,
 Fig. 15 Lohnsburg, NHMW 1982/84/73,
 Fig. 16 Großenreith, NHMW 1980/15/54,
 Fig. 17 Lohnsburg, NHMW 1985/68/190.

TAFEL 3

- Fig. 1–6 *Platanus leucophylla* (UNGER) KNOBLOCH
 Fig. 1 Schneegattern, NHMW 1978/2025/48,
 Fig. 2 Lohnsburg, NHMW 1985/68/220,
 Fig. 3 Lohnsburg, NHMW 1982/84/8,
 Fig. 4 Lohnsburg, NHMW 1985/68/224,
 Fig. 5 Großenreith, NHMW 1980/15/9,
 Fig. 6 Lohnsburg, NHMW 1985/68/222.

- Fig. 7, 8 ? *Quercus kubinyi* (KOVATS ex ETTINGSHAUSEN) BERGER, Ebersbrunn
 Fig. 7 NHMW 1982/52/64,
 Fig. 8 NHMW 1982/52/62.
 Fig. 9 *Dicotylophyllum* sp., Ebersbrunn, NHMW 1982/52/65.
 Fig. 10 *Quercus* sp., Frucht mit Kupula im Abdruck, Ebersbrunn, NHMW 1982/52/74.
 Fig. 11–15 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA
 Fig. 11, 12 Ebersbrunn, NHMW 1982/52/15, Fig. 11 2 x vergr.
 Fig. 13, 14 Ebersbrunn, NHMW 1982/52/21, Fig. 14 2 x vergr.
 Fig. 15 Großenreith, BSPG 1978 IX 22.

TAFEL 4

- Fig. 1 *Fagus grandifolia* EHRH., rezent, simple serrate Blattrand mit einem deutlichen Nebenzahn, 2 x vergr.
 Fig. 2 *Fagus sinensis* OLIV., rezent, simple serrate Blattrand mit einem Nebenzahn, 2 x vergr.
 Fig. 3, 4 *Fagus haidingeri* KOVATS emend. KNOBLOCH
 Fig. 3 Stegersbach, UWP 10,
 Fig. 4 Lohnsburg, NHMW 1985/68/177.
 Fig. 5–10 *Quercus pseudocastanea* GÖPPERT
 Fig. 5 Großenreith, BSPG 1978 IX 46,
 Fig. 6 Lohnsburg, NHMW 1985/68/233,
 Fig. 7 Lohnsburg, NHMW 1985/68/234,
 Fig. 8 Lohnsburg, NHMW 1985/68/122,
 Fig. 9 Lohnsburg, NHMW 1985/68/237,
 Fig. 10 Lohnsburg, NHMW 1985/68/240
 Fig. 11, 12 *Quercus* sp. – Fructus 1, Lohnsburg
 Fig. 11 NHMW 1985/68/322,
 Fig. 12 NHMW 1985/68/309.

TAFEL 5

- Fig. 1 *Quercus kubinyi* (KOVATS ex ETTINGSHAUSEN) BERGER, Ebersbrunn, NHMW 1982/52/10
 Fig. 2–5 *Alnus ducalis* GAUDIN emend. KNOBLOCH, Schneegattern
 Fig. 2 NHMW 1978/2025/38,
 Fig. 3 NHMW 1978/2025/33,
 Fig. 4 NHMW 1978/2025/42,
 Fig. 5 NHMW 1978/2025/66.
 Fig. 6 *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER, Lohnsburg, NHMW 1982/84/64
 Fig. 7–9 *Carpinus pyramidalis* GAUDIN in GAUDIN & STROZZI
 Fig. 7 Ebersbrunn, NHMW 1982/52/34,
 Fig. 8 Ebersbrunn, NHMW 1982/52/29,
 Fig. 9 Lohnsburg, NHMW 1985/68/16.
 Fig. 10–15 *Trapa heeri* FRITSCH
 Fig. 10 Lohnsburg, NHMW 1985/68/31,
 Fig. 11 Lohnsburg, NHMW 1982/84/4a,
 Fig. 12 Großenreith, NHMW 1980/15/53,

- Fig. 13 a, b körperlich erhaltene Nuß, Lohnsburg, NHMW 1982/84/68,
 Fig. 14 a, b mit Widerhaken bewaffneter isolierter Arm, Lohnsburg, NHMW 1985/68/42, b 2 x vergr.
 Fig. 15 mit Widerhaken bewaffneter Arm, Lohnsburg, NHMW 1985/68/303, 2 x vergr.
- Fig. 16–20 *Carpinus vindobonensis* BERGER emend. JUNG, Lohnsburg
 Fig. 16 NHMW 1985/68/1,
 Fig. 17 NHMW 1985/68/8,
 Fig. 18 NHMW 1985/68/5,
 Fig. 19 NHMW 1985/68/3,
 Fig. 10 NHMW 1982/84/2.
- Fig. 14–21 *Ulmus parvifolia* JACQU., rezent, Herbar W
 Fig. 14, 15, 17, 18, 21 aus 2. unter „Rezentes Vergleichsmaterial“ S. 43, Fig. 17, 18 2 x vergr.
 Fig. 16, 19, 20 aus 1. unter „Rezentes Vergleichsmaterial“ S. 43.
- Fig. 22–27 *Ulmus carpinoides* GÖPPERT emend. MENZEL
 Fig. 22 Großenreith, NHMW 1980/15/26,
 Fig. 23 Lohnsburg, NHMW 1982/84/25,
 Fig. 24 Lohnsburg, NHMW 1982/84/15,
 Fig. 25 Lohnsburg, NHMW 1985/68/473,
 Fig. 26 Lohnsburg, NHMW 1985/68/467,
 Fig. 27 Großenreith, NHMW 1980/15/56.

TAFEL 6

- Fig. 1–8 *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER, Lohnsburg
 Fig. 1 NHMW 1985/68/342,
 Fig. 2 NHMW 1985/68/341,
 Fig. 3 NHMW 1985/68/2,
 Fig. 4 NHMW 1985/68/354,
 Fig. 5 NHMW 1985/68/376,
 Fig. 6 NHMW 1985/68/373,
 Fig. 7 NHMW 1985/68/356,
 Fig. 8 NHMW 1985/68/386.
- Fig. 9–13 *Betula subpubescens* GÖPPERT, Lohnsburg
 Fig. 9 NHMW 1985/68/390,
 Fig. 10 NHMW 1985/68/179,
 Fig. 11 NHMW 1985/68/396,
 Fig. 12 NHMW 1985/68/395,
 Fig. 13 NHMW 1982/84/5.
- Fig. 14–16 *Acer quercifolium* (GÖPPERT) comb. nov., Schneegattern
 Fig. 14, 16 NHMW 1978/2025/34, Fig. 14 Nervatur 6 x vergr.
 Fig. 15 NHMW 1978/2025/35.
- Fig. 17 *Acer integrilobum* WEBER sensu WALTHER, Lohnsburg, NHMW 1985/68/486.

TAFEL 7

- Fig. 1–9 cf. *Ulmus plurinervia* UNGER, Schneegattern
 Fig. 1 NHMW 1978/2025/58,
 Fig. 2 NHMW 1978/2018/10,
 Fig. 3 NHMW 1978/2018/26,
 Fig. 4 NHMW 1978/2018/9,
 Fig. 5 NHMW 1978/2018/24,
 Fig. 6 NHMW 1978/2018/31,
 Fig. 7 NHMW 1978/2018/25,
 Fig. 8 NHMW 1978/2025/29,
 Fig. 9 NHMW 1978/2018/23.
- Fig. 10–13 *Ulmus plurinervia* UNGER, Parschlug
 Fig. 10 NHMW Inv. B 1878 VI 9667,
 Fig. 11 NHMW Inv. B 1878 VI 7592,
 Fig. 12 NHMW Inv. B 1878 VI 9668,
 Fig. 13 NHMW Inv. B 1878 VI 9665.

TAFEL 8

- Fig. 1, 2 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAYA, Lohnsburg
 Fig. 1 NHMW 1985/68/269,
 Fig. 2 NHMW 1982/84/53.
- Fig. 3–7 Juglandaceae gen. et sp. indet. 1, Lohnsburg
 Fig. 3 NHMW 1985/68/268,
 Fig. 4 NHMW 1985/68/25,
 Fig. 5 NHMW 1982/84
 Fig. 6 NHMW 1985/68/272,
 Fig. 7 a, b NHMW 1985/68/265, b 2 x vergr.
- Fig. 8 Juglandaceae gen. et sp. indet. 2, Lohnsburg, NHMW 1982/84/5
- Fig. 9 ? *Ulmus carpinoides* GÖPPERT emend. MENZEL, Schneegattern, NHMW 1978/2025/16.
- Fig. 10–12 *Ulmus carpinoides* GÖPPERT emend. MENZEL
 Fig. 10 Lohnsburg, NHMW 1985/68/485,
 Fig. 11 Lohnsburg, NHMW 1982/84/14,
 Fig. 12 Lohnsburg, NHMW 1985/68/454.

TAFEL 9

- Fig. 1–8 *Juglans acuminata* A. BRAUN ex UNGER, Lohnsburg
 Fig. 1 NHMW 1982/84/50,
 Fig. 2 NHMW 1985/68/277,
 Fig. 3, 6 NHMW 1985/68/278, Fig. 3 Nervatur, ca. 4 x vergr.,
 Fig. 4 mit *Quercus pseudocastanea* GÖPPERT, NHMW 1985/68/248,
 Fig. 5 NHMW 1985/68/258,
 Fig. 7 NHMW 1985/68/256,
 Fig. 8 NHMW 1985/68/260.
- Fig. 9 Juglandaceae gen. et sp. indet. — Fructus. Lohnsburg, NHMW 1985/68/313.

TAFEL 10

- Fig. 1 *Nyssa* sp., Ebersbrunn, NHMW 1982/52/66.
 Fig. 2–7 *Salix lavateri*, Schneegattern
 Fig. 2 NHMW 1978/2018/64,

- Fig. 3 NHMW 1978/2018/63,
 Fig. 4 NHMW 1978/2018/28,
 Fig. 5 NHMW 1978/2025/53,
 Fig. 6 NHMW 1978/2018/27,
 Fig. 7 beblätterter Zweig mit juvenilem
 Blütenstand NHMW 1978/2025/110.
- Fig. 8, 9 *Salix* sp. – männliche Blütenkätzchen.
 Filamente und Antheren erhalten, Schnee-
 gattern, NHMW 1978/2025/91, Fig. 8 3 x
- Fig. 10, 11 *Salix* sp. – weibliche Blüten- und Frucht-
 stände, Schneegattern
 Fig. 10 Blüte mit Griffelfragment,
 NHMW 1978/2025/288
 Fig. 11 Teil eines Fruchtstandes mit bereits
 aufgesprungenen Kapseln,
 NHMW 1978/2025/44.
- Fig. 12–15 *Populus populina* (BRONGNIART) KNOB-
 LOCH
 Fig. 12 Ebersbrunn, NHMW 1982/52/4
 Fig. 13 Ebersbrunn, NHMW 1982/52/2,
 Fig. 14 Lohnsburg, NHMW 1982/84/1,
 Fig. 15 Stegersbach, UWP 9
- Fig. 16 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA, Ste-
 gersbach,, UWP 11.
- Fig. 2 *Acer tricuspdatum* BRONN., Großenreith,
 BSPG 1978 IX 4.
- Fig. 3–5 *Acer* sp., Lohnsburg, Fig. 3 (ähnlich *A. ju-
 renakii*) NHMW 1985/68/416,
 Fig. 4 NHMW 1985/68/401,
 Fig. 5 NHMW 1985/68/403.
- Fig. 6 *Byttneriophyllum tiliaefolium* (A. BRAUN)
 KNOBLOCH & KVACEK
 Großenreith, BSPG 1978 IX 14.
- Fig. 7 „*Sapindus*“ *falcifolius* A. BRAUN ex ET-
 TINGSHAUSEN, Lohnsburg,
 NHMW 1985/68/253.
- Fig. 8 *Dicotylophyllum* sp. 7, Schneegattern,
 NHMW 1978/2025/39.
- Fig. 9 *Dicotylophyllum* sp. 7, Lohnsburg,
 NHMW 1982/84/49.
- Fig. 10 *Dicotylophyllum* sp. 8 (? Cornaceae),
 Lohnsburg, NHMW 1985/68/495.
- Fig. 11 *Cornus graeffii* (HEER) HANTKE, Lohns-
 burg, NHMW 1985/68/493.
- Fig. 12 *Dicotylophyllum* sp. 3, Großenreith,
 NHMW 1980/15/55.
- Fig. 13 *Dicotylophyllum* sp. 13 (? Fagaceae oder
 ? *Myrica*), Lohnsburg,
 NHMW 1985/68/494.
- Fig. 14 *Dicotylophyllum* sp. 6, Lohnsburg,
 NHMW 1985/68/485.
- Fig. 15 *Dicotylophyllum* sp. 10, Lohnsburg,
 NHMW 1985/68/414.
- Fig. 16 *Dicotylophyllum* sp. 2, (? Lauraceae), Ste-
 gersbach, UWP 13.
- Fig. 17 *Dicotylophyllum* sp. 1 (? Lauraceae),
 Lohnsburg, NHMW 1982/84/72.

TAFEL 11

- Fig. 1–3 *Acer vindobonensis* (ETTINGSHAUSEN)
 BERGER
 Fig. 1 Lohnsburg, NHMW 1985/68/398,
 Fig. 2, 3 Schneegattern, Fig. 2 NHMW
 1978/2025/61, Fig. 3 NHMW 1978/2025/
 50.
- Fig. 4–8 *Acer cf. palaeosaccharinum* STUR
 Fig. 4–7 Lohnsburg,
 Fig. 4 NHMW 1985/68/400,
 Fig. 5 NHMW 1985/68/425,
 Fig. 6 NHMW 1985/68/417,
 Fig. 7 NHMW 1987/68/428,
 Fig. 8 Großenreith, BSPG 1978 IX 8.
- Fig. 9–11 *Acer integrilobum* WEBER sensu WAL-
 THER, Fig. 9, 10 Großenreith
 Fig. 9 BSPG 1978 IX 29,
 Fig. 10 BSPG 1978 IX 28,
 Fig. 11 Lohnsburg NHMW 1985/68/409.
- Fig. 12, 13 *Acer tricuspdatum* BRONN, Lohnsburg
 Fig. 12 NHMW 1985/68/421,
 Fig. 13 NHMW 1985/68/408.
- Fig. 14, 15 *Acer* sp. 2 – Fructus, Lohnsburg
 Fig. 14 NHMW 1985/68/312
 Fig. 15 NHMW 1985/68/2.
- Fig. 16 *Acer* sp. 3 – Fructus, Großenreith
 NHMW 1980/15/36.
- Fig. 17 *Acer* sp. 1 – Fructus, Lohnsburg
 NHMW 1985/68/423.
- Fig. 18 *Fraxinus stenoptera* HEER, Lohnsburg
 NHMW 1985/68/320.

TAFEL 12

- Fig. 1 *Acer jurenakii* STUR, Großenreith,
 NHMW 1980/15/31.

