

Neue Taxa aus der Flora von Weingraben (Burgenland, Miozän, Badenium)

Von Henriette JECHOREK¹ & Johanna KOVAR-EDER²

(Mit 2 Tafeln und 1 Tabelle)

Manuskript eingelangt am 22. Dezember 2003,
die revidierte Fassung am 2. Februar 2004.

Abstract

Taxa so far unknown from the plant assemblage of Weingraben are described: *Eostangeria* cf. *ruzinciniana* (PALAMAREV, PETKOVA & UZUNOVA) PALAMAREV & UZUNOVA (Zamiaceae) – a Palaeogene relict, *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI, *Laurophyllum markvarticense* KVAČEK, *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER, *Distylium* sp., *Cedrelospermum ulmifolium* (UNGER) KOVAR-EDER & Z. KVAČEK, *Symplocos* cf. *pseudogregaria* KIRCHHEIMER, *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER, *Populus* sp. – fructus, *Acer* sp. 1 – fructus and *Acer* sp. 2 – fructus, *Smilax sagittifera* (HEER) HANTKE, and *Saportaspermum* sp. The taxa described by BERGER (1952, 1953) are partly revised and the taxonomically valid binomina are given. Besides some deciduous taxa, the assemblage of Weingraben yields numerous laurophyllous as well as xeromorphic ones. This composition indicates subtropical/(warm-temperate) climate with sufficient humidity for plant associations with laurophyllous taxa to develop. Humidity changes, possibly of seasonal nature, favoured the development of more xeromorphic assemblages on drier soils.

Zusammenfassung

Aus der Flora von Weingraben werden neu festgestellte Taxa beschrieben: *Eostangeria* cf. *ruzinciniana* (PALAMAREV, PETKOVA & UZUNOVA) PALAMAREV & UZUNOVA (Zamiaceae) – ein paläogenes Relikt, *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI, *Laurophyllum markvarticense* KVAČEK, *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER, *Distylium* sp., *Cedrelospermum ulmifolium* (UNGER) KOVAR-EDER & Z. KVAČEK, *Symplocos* cf. *pseudogregaria* KIRCHHEIMER, *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER, *Populus* sp. – fructus, *Acer* sp. 1 – fructus und *Acer* sp. 2 – fructus, *Smilax sagittifera* (HEER) HANTKE und *Saportaspermum* sp. Die von BERGER (1952, 1953) beschriebenen Arten werden teils revidiert, teils werden die taxonomisch gültigen Namen angegeben. Die Flora von Weingraben enthält neben einigen laubwerfenden, zahlreiche laurophyll Taxa aber auch xeromorphe. Diese Zusammensetzung weist auf subtropische/(warm-temperate) Klimaverhältnisse mit ausreichender Humidität für das Gedeihen von Gesellschaften mit laurophyllen Gehölzen hin. Möglicherweise saisonale Schwankungen der Niederschläge beünstigten die Entwicklung von Gesellschaften mit xeromorphen Gehölzen auf trockeneren Böden.

¹ Henriette JECHOREK, Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz, Postfach 300154, D-02806 Görlitz, Germany; e-mail: hjechorekgr@surfeu.de

² Johanna KOVAR-EDER, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Germany; e-mail: eder.smns@naturkundemuseum-bw.de.

Einleitung

Die Pflanzen führenden Ablagerungen von Weingraben (Gemeinde Kaisersdorf, Burgenland) gehören den Hochriegelschichten an und werden biostratigrafisch mit dem Badenium korreliert, wobei ein karpatisches Alter nicht ganz ausgeschlossen ist (BACHMAYER et al. 1991).

Die Blätter-Flora ist in unreife Ölschiefer (Alginite mit vorherrschend *Botryococcus braunii* KÜTZING) eingebettet, die auch eine reiche Pollenflora enthalten (DRAXLER & ZETTER 1991). BERGER (1952, 1953) widmete der Makro-Flora zwei kleinere Beiträge, in welchen 23 Taxa beschrieben sind. Dieses Originalmaterial ist verschollen, aber in der Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien (NHMW) befindet sich weiteres Material, das 1982 und 1983 aufgesammelt wurde, bzw. aus dem Nachlass F. BACHMAYERS stammt.

Im Zuge einer umfassenden Auswertung von Floren des Karpatium und Badenium zur Rekonstruktion der Vegetationsverhältnisse (JECHOREK & KOVAR-EDER in press) wurde dieses Material gesichtet. Die hier beschriebenen Taxa waren bisher aus Weingraben nicht bekannt. Zusätzlich wurden die von BERGER (1952, 1953) beschriebenen Arten revidiert (Tab. 1).

Die Beschreibung der Großmorphologie folgt HICKEY (1973). Die Präparation der Kutikeln wurde nach der herkömmlichen Methode mit Schulzeschem Gemisch (KClO₃, HNO₃) und nachfolgender Behandlung mit 5 % KOH-Lösung vorgenommen. Die Präparate befinden sich unter den Nummern der Handstücke in der paläobotanischen Sammlung des NHMW.

Systematischer Teil

Zamiaceae

Eostangeria BARTHEL

Eostangeria cf. *ruzinciniana* (PALAMAREV, PETKOVA & UZUNOVA 1975)

PALAMAREV & UZUNOVA 1992

Tafel 1, Figur 7; Tafel 2, Figur 1, 2

Material: Inv. Nr. 2002B0013/2.

Beschreibung: Fragment eines Fiederblättchens von 13 mm Länge und 5 mm Breite (unvollständig), Blattrand deutlich scharf gezähnt, Zähne ungleich groß, Sekundärnerven entspringen unter 15-25° aus dem Mittelnerv, verlaufen gerade und nahezu parallel zueinander, gabeln sich jeweils einmal dichotom und münden in die Zahnspitzen.

Kutikula derb, Epidermiszellen schlank und langgestreckt, mit spitzen Enden, 45-108 (im Durchschnitt 73) µm lang und 6-44 (im Durchschnitt 17) µm breit, parallel zur Fiederblättchenachse orientiert, Stomata einzeln, ?monozyklisch, von einem Ring undeutlicher Nebenzellen umgeben (Anzahl nicht eindeutig), 23-32 µm lang und 20-26 µm breit; verstreut rundliche Haarbasisen, Durchmesser 26 µm, mit anhaftenden Trichomresten.

Bemerkung: Dieses Fragment zeigt randliche Zähne unterschiedlicher Größe, weshalb es nur bedingt *Eostangeria ruzinciniana* zugeordnet werden kann. Dennoch besteht

keinerlei Zweifel über die generische Zuordnung. Dies ist der bisher einzige anhand der Kutikula gesicherte Nachweis einer Zamiaceae aus dem älteren Mittelmiozän Mitteleuropas. Bisher war diese Art nur aus dem Sarmat (Volhynium) von Ružinci-Krivodol (Bulgarien) bekannt (PALAMAREV, et al. 1975, PALAMAREV & UZUNOVA 1992, UZUNOVA et al. 2001). *Eostangeria* repräsentiert mit Sicherheit ein paläogenes Relikt im Miozän. Darüber hinaus wurde von ETTINGSHAUSEN (1887) aus Münzenberg bei Leoben *Ceratozamia hofmannii* beschrieben. Von Z. KVAČEK, wurde der Typus im Naturhistorischen Museum Leiden wieder entdeckt. Trotz mangelhafter Erhaltung der Kutikel konnte Z. KVAČEK (2004) nach dem Zellmuster und einem Stoma die Zugehörigkeit dieses Restes zu *Ceratozamia* (Zamiaceae) bestätigen. "*Encephalartos*" *gorceixianus* SAPORTA (Zamiaceae) wurde von KVAČEK & VELITZELOS (2000) als Abdrücke ohne Epidermisreste aus Kymi, Griechenland (Untermiozän) revidiert.

Magnoliaceae

Magnolia L.

***Magnolia burseracea* (MENZEL 1913) MAI 1975**

Tafel 1, Figur 4, 5

M a t e r i a l: Zahlreiche Samen, Inv. Nr. 1983/43/9.

B e s c h r e i b u n g: Samen rundlich, oval, herzförmig, häufig etwas asymmetrisch, apikal abgerundet oder zugespitzt, basal abgerundet, eingebuchtet mit runder Heteropyle, Oberfläche glatt, Länge 6-9 mm, Breite 5-8 mm.

B e m e r k u n g: Die Samen von *Magnolia* sind sehr zahlreich, körperlich aber abgeflacht in den Alginiten erhalten. Blätter von *Magnolia* konnten in Weingraben bisher nicht nachgewiesen werden. In Oberdorf (Köflach/Voitsberg Braunkohlerevier) ist *M. burseracea* mit Blättern von *Magnolia liblarensis* (KRÄUSEL & WEYLAND) Z. KVAČEK vergesellschaftet (KOVAR-EDER & MELLER 2001).

Lauraceae

Laurophyllum GOEPPERT

***Laurophyllum markvarticense* Z. KVAČEK 1971**

Tafel 1, Figur 15; Tafel 2, Figur 4

M a t e r i a l: Inv. Nr. 1982/112/5.

B e s c h r e i b u n g: Fragment eines elliptischen Blattes, 68 mm lang, 43 mm breit, Basis und Spitze fehlen, Blattrand ganzrandig, Nervatur brochidodrom, Sekundärnerven entspringen dem Mittelnerv unter Winkeln von 35-60°, verlaufen bogig, in weiten Abständen (ca. 15 mm) und untereinander kaum parallel gegen den Blattrand, Epidermisreste stark kutinisiert, Zellen polyedrisch, mit kräftigen, geraden Antiklinen, 18-27 µm groß, verstreut charakteristische sekretorische Zellen (als ungefärbte Aussparungen im mikroskopischen Bild sichtbar), abaxiale Kutikula mit parazytischen Stomata von breit ovaler bis rhombischer Form, 19-23 µm lang und 22-27 µm breit, stärker kutinisierte Schließleisten umgeben den schmal ovalen Porus.

B e m e r k u n g : Bisher war diese Art innerhalb Österreichs nur aus Oberdorf (Köflach/Voitsberg Kohlrevier, Ottnangium) bekannt (KOVAR-EDER et al. 1998). In Mitteleuropa tritt sie ab dem oberen Eozän (Stare Sedlo, Tschechische Republik, KNOBLOCH et al. 1996) auf und ist im mittleren Miozän bereits selten z.B. Handlova Novaky, Slowakei (SITÁR et al. 1987). Umso überraschender sind neue Funde von der Lokalität Mataschen (bei Fehring, Steiermark) aus dem Pannonium A/B (KOVAR-EDER & HABLY in prep.). Die jüngsten Funde datieren aus dem Pliozän von Meleto, Valdarno, Italien (FISCHER & BUTZMANN 2002).

***Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER 1963**

Tafel 1, Figur 9, 10; Tafel 2, Figur 3

M a t e r i a l : Inv. Nr. 1982/112/6, 1983/43/6, 7, 8.

B e s c h r e i b u n g : Blattfragmente; Nr. 1982/112/6 schmal elliptisch, 40 (ergänzt 45-50) mm lang, 15 mm breit, ganzrandig, Spitze und Basis fehlen, suprabasal akrodrom, nur ein basaler Sekundärnerv sichtbar. Nr. 1983/43/6 apikale Blatthälfte, eines schlank elliptischen Blattes, 55 (ergänzt 80-90) mm lang, 22 mm breit, ganzrandig, Sekundärnerven brochidodrom, entspringen unter ca. 40-50° aus dem Mittelnerv.

Kutikula beider Epidermen kräftig, Zellen polyedrisch mit geraden bis leicht gebogenen Antiklinen, 14-27 µm groß, untere Epidermis mit regellos verteilten parazytischen Stomata, häufig von schmetterlingsartiger Form, 11-20 µm lang und 8-14 µm breit, stark kutinisierte Schließleisten.

B e m e r k u n g : Diese sowohl im Paläogen als auch älteren und mittleren Neogen Mitteleuropas häufige Lauraceae konnte mit drei Blattresten dokumentiert werden. Wahrscheinlich ist sie in Weingraben nicht selten.

Hamamelidaceae

Distylium SIEBOLD & ZUCCARINI

***Distylium* sp.**

Tafel 1, Figur 13; Tafel 2, Figur 5, 6

M a t e r i a l : Inv. Nr. 1983/43/3.

B e s c h r e i b u n g : Blattfragment 32 (ergänzt max. 40) mm lang, 10 mm breit, lanzeolat bis schmal elliptisch, Basis kuneat, Spitze fehlend, Blattrand ganzrandig, leistenförmig verdickt, Mittelnerv gerade, weitere Nervatur nicht erkennbar.

Zellen der abaxialen Epidermis polygonal bis gestreckt mit stark und eng undulierten Antiklinen, 28-39 µm groß, Stomata brachyparazytisch, 17-22 µm lang und 22-28 µm breit, nicht eingesenkt.

B e m e r k u n g : Nur kleine Fragmente der abaxialen Kutikula ohne Haarbasen sind verfügbar. Das Vorhandensein von Trichombasen wie bei *Distylium fergusonii* Z. KVAČEK typisch, kann daher nicht ausgeschlossen werden (KNOBLOCH & KVAČEK 1976).

Ulmaceae

Cedrelospermum SAPORTA emend. MANCHESTER***Cedrelospermum ulmifolium* (Unger 1850) KOVAR-EDER & Z. KVAČEK 2004**
Tafel 1, Figur 8**M a t e r i a l:** Inv. Nr. 1983/43/4 (Druck und Gegendruck, beblätterter Zweig), 5 (Blatt).**B e s c h r e i b u n g:** Lamina schmal ovat bis lanzeolat, 17-18 mm lang, 5-7 mm breit, Basis etwas asymmetrisch, Petioli kurz, gerade 1,5 mm lang, Blattrand einfach gezähnt, Nervatur kaum sichtbar, Sekundärnerven einfach kraspedodrom, in die Spitzen der Zähne mündend.**B e m e r k u n g:** In Weingraben konnten außer diesen wenigen, schlecht erhaltenen Resten bisher keine Früchte nachgewiesen werden. Von der Typuslokalität Parschlug (Steiermark) sind *Cedrelospermum ulmifolium* (Blätter) und *C. stiriacum* (ETTINGSHAUSEN) KOVAR-EDER & Z. KVAČEK (Früchte) bekannt (KOVAR-EDER et al. 2003).

Symlocaceae

Symplocos JACQUIN***Symplocos* cf. *pseudogregaria* KIRCHHEIMER 1938**
Tafel 1, Figur 2**M a t e r i a l:** Inv. Nr. 1982/112/1.**B e s c h r e i b u n g:** 4 Abdrücke von Steinkernen auf einem Handstück; davon 2 der Steinkerne erhalten, sekundär etwas abgeflacht, Länge der Abdrücke 7-9 mm, Breite 4,5-6 mm, Form länglich-oval bis leicht tropfenförmig (basal breiter), Basis rundlich, Stielgrube randlich durch Furchen der Oberfläche gegliedert, apikal abgeflacht, etwas wulstartig verdickt und deutlich abgesetzt, Keimöffnung rundlich, Fächerzahl unklar.**B e m e r k u n g:** *S. pseudogregaria* ist eine eher seltene Art von *Symplocos*, die dem Formenkreis *S. minutula* (STERNBERG) KIRCHHEIMER nahe steht. Die Eigenständigkeit von *S. pseudogregaria* ist unsicher und wird im Rahmen einer monografischen Bearbeitung von *Symplocos*-Fruchtifikationen geklärt werden (pers. Komm. E. MARTINETTO 2003). MELLER (1998) wies aus den Basisschichten des Tagebaus Oberdorf (Köflach/Voitsberg Braunkohlrevier, Steiermark, Ottnangium) diese Form nach. Die wenigen dort vorkommenden Steinkerne sind jedoch etwas kleiner als jene aus Weingraben.

Juglandaceae

Engelhardia LESCH.***Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER 1856)**
JÄHNICHEN, MAI & WALTHER 1977
Tafel 1, Figur 11, 12

M a t e r i a l : Inv. Nr. 1982/112/2 (Druck und Gegendruck) 1983/43/1, 2 (Druck und Gegendruck).

B e s c h r e i b u n g : Fragmente von loraten, asymmetrischen Fiederblättchen, 20-30 (ergänzt ca. 35-40) mm lang, 6-7 mm breit, Basis asymmetrisch akut bis kuneat, apikaler Teil bei keinem Blättchen erhalten, Blattrand einfach gezähnt, Zähnnchen einzeln stehend, Basis akut oder abgerundet, Apex akut, Zähnnchen häufig nach aussen gerichtet.

B e m e r k u n g : BERGER (1952) hatte bereits *Engelhardia brongniartii* SAPORTA [älteres Synonym zu *E. macroptera* (BRONGNIART) UNGER] nachgewiesen. In der bestehenden Kollektion lassen sich einwandfrei drei Reste *Engelhardia orsbergensis* zuordnen.

Salicaceae

Populus L.

***Populus* sp.**

Tafel 1, Figur 3

M a t e r i a l : Inv. Nr. 1982/112/3.

B e s c h r e i b u n g : Eine offene trivalvate Kapsel, Klappen 7-9 mm lang, 5 mm breit, konvex, sekundär durch Fossilisation abgeflacht.

B e m e r k u n g : Entsprechende Fossilreste können zwar *Populus* zugeordnet werden, eine artliche Bestimmung ist aber ausgeschlossen, zumal keine Blätter nachgewiesen sind. Von Parschlug sind ebenfalls entsprechende Kapseln bekannt, dort treten auch Blätter von *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH auf (KOVAR-EDER et al. 2003).

Sapindaceae

Acer L.

***Acer* sp. 1 – fructus**

Tafel 1 Figur 1

M a t e r i a l : Inv. Nr. 2002B0013/3, 1982/112/7 (Druck und Gegendruck).

B e s c h r e i b u n g : Geflügelte, rundliche-ovale, ziemlich symmetrische Endokarpiumen, 4,5 mm im Durchmesser bzw. 5,5 mm hoch und 4,5 mm lang, Trennstelle unverschmälert, 4 mm lang (Nr. 2002B0013/3) bzw. 3 mm lang und deutlich zusammengezogen (Nr. 1982/112/7), kein Griffelrest erkennbar, Länge inkl. Flügel 22 bzw. 23 mm, Flügelbreite 7 mm, Flügelansatz das Endokarpium halb umschließend, Flügel dorsal gekielt, ventral etwas konvex. (Terminologie nach MAI 1983).

B e m e r k u n g : Bei Exemplar 1982/112/7 fehlt die ventrale Hälfte des Flügels. Obwohl sonst in Form und Größe dem anderen Exemplar ähnlich, ist bei diesem Endokarpium die Trennstelle stärker eingengt. Dieser Typ ist jenem von *Acer rubrum* L. ähnlich, der mit *A. tricuspdatum* BRONN verwandt ist. *A. tricuspdatum* Blätter sind jedoch in Weingraben bisher nicht gefunden worden.

***Acer* sp. 2 – fructus**

M a t e r i a l: Inv. Nr. 2002B0013/4.

B e s c h r e i b u n g: Ein Endokarpium mit schlecht erhaltenem Flügel, Gesamtlänge 17 mm, Endokarpium schmal oval, 4 mm hoch, 2 mm lang, symmetrisch, Trennstelle etwas eingezogen, 1,5 mm breit; kein Griffelrest erkennbar, dorsaler Kiel des Flügels in der Längsachse des Endokarpiums entwickelt, Flügelansatz verschmälert, das Endokarpium wenig umgreifend, der Flügel selbst dann verbreitert, 6 mm breit, Ventralseite S-förmig geschwungen.

B e m e r k u n g: Obwohl schlecht erhalten, ist dieses Endokarpium wegen seiner schlanken Form, der geringen Flügelansatzbreite und der Form des Flügels mit deutlich S-förmiger Ventrallinie von der vorhergehenden Art zu unterscheiden.

Smilacaceae

Smilax L.

***Smilax sagittifera* (HEER 1855) HANTKE 1954**

Tafel 1, Figur 14

M a t e r i a l: Inv. Nr. 2002B0013/1.

B e s c h r e i b u n g: Fragment 48 mm lang, (ergänzt ca.60) mm breit, Basis schwach sagittat, Blattspitze emarginat, Nervatur kampylodrom.

B e m e r k u n g: Vor allem der deutlich kampylodrome Nervaturverlauf, aber auch die schwach sagittate Basis und die eingezogene (emarginate) Blattspitze sind charakteristisch und gestatten die systematische Zuordnung, obwohl nur ein Blattrest vorliegt. Neben den Funden aus dem Raum Öhningen wurde diese Art jüngst aus den Cypris Schieferen beschrieben (Untermiozän, Neogene Säugerzone MN 4b, 5, West-Böhmen) (BŮŽEK et al. 1996).

Incertae sedis

Saportaspermum MEYER & MANCHESTER

***Saportaspermum* sp.**

Tafel 1, Figur 6

M a t e r i a l: Inv. Nr. 1982/112/4, 2002B0013/5-7.

B e s c h r e i b u n g: Geflügelte Samen, Länge 8-13 mm, mit charakteristischer dorsaler Verdickung am Flügel. Flügel häutig, ohne Nervatur.

B e m e r k u n g: MEYER & MANCHESTER (1997) vermuten, dass in diesen Resten eher Samen denn Früchte vorliegen, da die Flügel keinerlei Nervatur zeigen. Die systematische Stellung dieser Reste bleibt jedoch weiter unklar. In paläogenen Floren Europas sind diese Samen nicht selten und kommen bis ins mittlere Miozän vor, z.B. *Embothrium salicinum* HEER aus Öhningen. Aus Parschlug, Schönegg und dem Gebiet von Leoben sind ebenfalls Nachweise bekannt (KOVAR-EDER et al. 2003).

Diskussion

Die Pollenflora der fein geschichteten, bentonitischen, lakustrischen Tone enthält mehr als 60 Taxa (DRAXLER & ZETTER 1991). Die Blatt- und Fruchtvergesellschaftung ergänzt dieses Spektrum durch die Nachweise von *Eostangeria* cf. *ruzinciniana*, *Tetraclinis*, *Magnolia*, Lauraceen div. sp., *Distylium*, *Craigia*, *Cedrelospermum*, *Populus*, *Podocarpium*, *Smilax* und *Saportaspermum*. In der Zusammensetzung der Blattflora von Weingraben überwiegen zonale Taxa (Tab. 1). Das Fehlen von Taxodiaceen und *Nyssa* unter den Makroresten unterstützt die Vermutung von DRAXLER & ZETTER (1991), dass die Ausbildung von Sumpfwaldgesellschaften in der näheren Umgebung dieses Sees unwahrscheinlich ist. Die relativ zahlreichen laurophyllen Taxa (*Laurophyllum pseudo-princeps*, *L. markvarticense*, *Distylium*, *Symplocos*) in dem wenig umfangreichen Material des NHMW ist charakteristisch für Floren des unteren bis tieferen Mittel-Miozän der transeuropäischen Paratethys Bioprovinz und der nördlich daran anschließenden atlantisch-borealen Bioprovinz sensu MAI (1995). Es unterscheidet die Flora von Weingraben damit deutlich von jener von Parschlug, wo laurophyllle Elemente nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Das Auftreten von *Quercus drymeja*, *Cedrelospermum*, *Podocarpium podocarpum* sowie von unbestimmbaren Blattformen, die dem Leguminosen-Typ zugeordnet werden können (BERGER 1953: Abb1:19, 20), dokumentieren andererseits auch Ähnlichkeiten zur Flora von Parschlug.

Die Flora von Weingraben deutet auf subtropische/(warm-temperate) klimatische Verhältnisse hin. Diese Interpretation entspricht jener von DRAXLER & ZETTER (1991) basierend auf der Pollenflora. Für humide Verhältnisse sprechen laurophyllle Taxa, die durchaus auch mit größeren Blättern vertreten sind (*L. markvarticense*, Taf. 1 Fig. 15). Allerdings indizieren verschiedene andere Taxa (*Quercus drymeja*, *Cedrelospermum*, *Podocarpium podocarpum* und Blätter des Leguminosen-Typs) möglicherweise saisonale Schwankungen der Niederschläge. Der Nachweis des Paläogen-Relikts, *Eostangeria* cf. *ruzinciniana* kann in dieser Hinsicht als wesentlicher klimatischer Zeiger gedeutet werden (UZUNOVA et al. 2001: 183). Diese Befunde, laurophyllle Taxa einerseits xeromorphe und kleinblättrige andererseits, stehen jedenfalls nicht in Widerspruch zueinander, da von unterschiedlichen edaphischen (Feuchtigkeits-) Standortverhältnissen auszugehen ist.

Dank

Unser Dank gilt Z. KVAČEK (Karls-Universität Prag) und E. MARTINETTO (Universität Turin) für fachliche Unterstützung. Im Rahmen des Arbeitsprogramms "Environments and Ecosystem Dynamics in the European Neogene" gewährte die European Science Foundation (ESF) H. JECHOREK ein Stipendium für die Auswertung von Floren zur Rekonstruktion der Vegetationsverhältnisse im Karpat und Baden. E. GREWAL (NHMW) fertigte die Kutikularpräparate an, und A. SCHUMACHER (NHMW) stellte die Makrofotos her. J. SCHULZ (Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz) unterstützte die Herstellung der digitalen Mikrofotos.

Tab. 1: Gegenüberstellung der Arten von Weingraben nach BERGER (1952, 1953) und neu beschriebene sowie revidierte Arten und taxonomisch gültige Binomina.

BERGER 1952, 1953	Revision und nun beschriebene Arten
	<i>Eostangeria</i> cf. <i>ruzinciniana</i> (PALAMAREV, PETKOVA & UZUNOVA 1975) PALAMAREV & UZUNOVA 1992
<i>Libocedrus salicornioides</i>	<i>Tetraclinis salicornioides</i> (UNGER 1841) Z. KVAČEK 1989
<i>Pinus</i> sp. 1	<i>Pinus</i> sp.
<i>Pinus</i> sp. 2	<i>Pinus</i> sp.
<i>Pinus</i> sp. 3	<i>Pinus</i> sp.
<i>Pinus hepios</i>	<i>Pinus hepios</i> (UNGER 1850) HEER 1855
<i>Pinus taedaeformis</i>	<i>Pinus taedaeformis</i> (UNGER 1852) HEER 1859
	<i>Magnolia burseracea</i> (MENZEL 1913) MAI 1975
" <i>Cinnamomum</i> " <i>scheuchzeri</i>	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> formae "polymorpha" et "bilinica" (Z. KVAČEK & WALTHER 1995)
	<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i> WEYLAND & KILPPER 1963
	<i>Laurophyllum markvarticense</i> Z. KVAČEK 1971
cf. <i>Laurophyllum</i> sp.	<i>Laurophyllum</i> sp.
	<i>Distylium</i> sp.
<i>Myrica lignitum</i>	<i>Myrica lignitum</i> (UNGER 1847) SAPORTA 1865 sensu ETTINGSHAUSEN & STANDFEST 1888
<i>Betula</i> sp.	<i>Betula</i> sp.
cf. <i>Quercus drymeja</i>	<i>Quercus drymeja</i> UNGER 1847
<i>Quercus kubinyii</i>	<i>Quercus kubinyii</i> (KOVATS 1851 ex ETTINGSHAUSEN 1852) CZECHOTT 1951
	<i>Symplocos</i> cf. <i>pseudogregaria</i> KIRCHHEIMER 1938
<i>Abronia bronniei</i>	<i>Craigia bronniei</i> (UNGER 1847) Z. KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER 1991
<i>Ulmus bicornis</i>	<i>Ulmus</i> sp.
<i>Zelkova ungeri</i>	<i>Zelkova zelkovifolia</i> (UNGER 1843) BŮŽEK & KOTLABA in KOTLABA 1963
<i>Zelkova praelonga</i>	<i>Zelkova zelkovifolia</i> (UNGER 1843) BŮŽEK & KOTLABA in KOTLABA 1963
	<i>Cedrelospermum ulmifolium</i> (UNGER 1850) KOVAR-EDER & Z. KVAČEK 2004
	<i>Populus</i> sp. -- fructus
<i>Andromeda protogaea</i>	? <i>Laurophyllum</i> sp.
<i>Podogonium knorrii</i>	<i>Podocarpium podocarpum</i> (A. BRAUN in BUCKLAND 1836) HERENDEEN 1992
cf. " <i>Mimosites</i> " <i>haeringianus</i>	cf. " <i>Mimosites</i> " <i>haeringianus</i> ETTINGSHAUSEN 1853
cf. " <i>Caesalpinia</i> " <i>townshendii</i>	cf. " <i>Caesalpinia</i> " <i>townshendii</i> HEER 1859
<i>Sapindus falcifolius</i>	? <i>Sapindus</i> sp.
<i>Acer decipiens</i>	<i>Acer integrilobum</i> WEBER 1852 sensu WALTHER 1972
	<i>Acer</i> sp. 1 -- fructus
	<i>Acer</i> sp. 2 -- fructus
<i>Engelhardia brongniartii</i>	<i>Engelhardia macroptera</i> (BRONGNIART 1828) UNGER 1866
	<i>Engelhardia orsbergensis</i> (WESSEL & WEBER 1856) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER 1977
unbestimmbare Blattreste	<i>Dicotylophyllum</i> div. sp.
	<i>Saportaspermum</i> sp.
	<i>Smilax sagittifera</i> (HEER 1855) HANTKE 1954

Literatur

- BACHMAYER, F., RÖGL, F. & SEEMANN, R. (1991): Geologie und Sedimentologie der Fundstelle miozäner Insekten in Weingraben (Burgenland, Österreich). – Jubiläumsschrift 20 Jahre Geol. Zusammenarbeit Österreich - Ungarn. Geol. Bundesanst.: 35-70. – Wien.
- BERGER, W. (1952): Pflanzenreste aus dem miozänen Ton von Weingraben bei Draßmarkt (Mittelburgenland). – Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, **161**/2-3: 93-101. – Wien.
- (1953): Pflanzenreste aus dem miozänen Ton von Weingraben bei Draßmarkt (Mittelburgenland). – II. Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, **162**/1-2: 17-24. – Wien.
- BRONGNIART, A. (1828): Notice sur les plantes d'Armissan près de Narbonne. – Ann. Sci. nat., **15**: 43-51. – Paris.
- BUCKLAND, W. (1836): Geology and Mineralogy Considered with Reference to Natural Theology. I. – 618 S. – London (William Pickering).
- BŮŽEK, C., HOLÝ, F. & KVAČEK, Z. (1996): Early Miocene Flora of the Cypris Shale (Western Bohemia). – Acta Musei Nationalis Pragae, Ser. B., Historia Naturalis, **52**: 1-72. – Prag.
- CZECZOTT, H. (1951): Środkowomiocenińska flora Zalesiec koło Wiśniowca I. – Acta Geologica Polonica, **2**: 349-445. – Warszawa.
- DRAXLER, I. & ZETTER, R. (1991): Palynologische Untersuchungen in den mittel-miozänen Hochriegelschichten (Süßwasserschichten) von Weingraben (Gemeinde Kaisersdorf, Burgenland, Österreich). – Jubiläumsschrift 20 Jahre Geol. Zusammenarbeit Österreich - Ungarn. Geol. Bundesanst.: 71 - 92. – Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. (1852): Fossile Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz bei Krennitz. – Abhandlungen der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, **5**: 1-14. – Wien.
- (1853): Die tertiäre Flora von Häring. – Abhandlungen der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, **2**: 1-118. – Wien.
- & STANDFEST (1888): Über *Myrica lignitum* Ung. und ihre Beziehungen zu den lebenden *Myrica*-Arten. – Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, math.-naturwiss. Kl., **54**: 255-260. – Wien.
- (1887): Über das Vorkommen einer Cycadee in der fossilen Flora von Leoben in Steiermark. – Sitzungsberichte kaiserliche Akademie der Wissenschaften, math.-naturwiss. Kl., **95**: 80-81. – Wien.
- FISCHER, T.C. & BUTZMANN, R. (2002): Die neogene Flora von Meleto (Valdarno, Italien). – Flora Tertiaria Mediterranea, **6**: 1-187 – München.
- HANTKE, R. (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger-Fundstelle Schrotzburg (Schienberg, Süd-Baden). – Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, **80**: 118 S. – Zürich.
- HEER, O. (1855): Flora tertiaria Helvetiae. I. – 117 S. – J. Wurster & Comp. Winterthur.
- (1859): Flora tertiaria Helvetiae. III. – 378 S. – J. Wurster & Comp. Winterthur.
- HERENDEEN, P.S. (1992): *Podocarpium podocarpum* (A. BRAUN) HERENDEEN, comb. nov., the correct name for *Podogonium knorrii* (A. BRAUN) HEER, nom. illeg., (Leguminosae). – Taxon, **41**: 731-736. – Berlin.

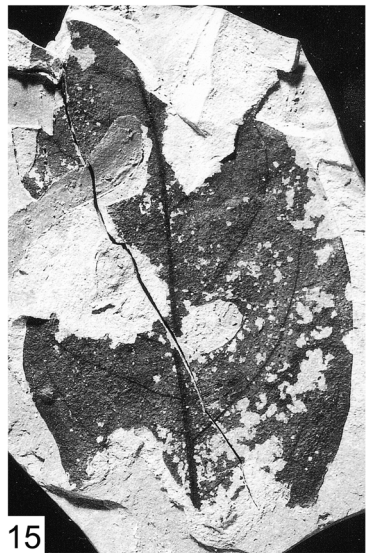
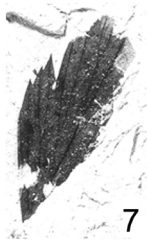
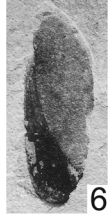
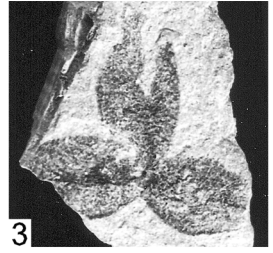
- HICKEY, L.J. (1973): Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves. – Amer. J. Bot., **60**/1: 17-33. – Washington.
- JÄHNICHEN, H., MAI, D.H. & WALTHER, H. (1977): Blätter und Früchte von *Engelhardia* LESCH. ex BL. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. – Feddes Repert., **88**/5-6: 323-363. – Berlin.
- JECHOREK, H. & KOVAR-EDER, J. (in press): Vegetational characteristics in Europe around the Late Early to Early Middle Miocene Based on the Plant Macro Record. – Cour. Forschungsinst. Senckenberg. – Frankfurt am Main.
- KIRCHHEIMER, F. (1938): Beiträge zur näheren Kenntnis der Mastixioideen-Flora des deutschen Mittel- bis Oberoligozäns. – Beih. bot. Centralbl. B., **58**: 304-375. – Dresden.
- KNOBLOCH, E., KONZALOVÁ, M. & KVAČEK, Z. (1996): Die obereozäne Flora der Stare Sedlo-Schichtenfolge in Böhmen (Mitteleuropa). – Rozpravy Českého geologického ústavu, **49**: 260 S. – Praha.
- & KVAČEK, Z. (1976): Miozäne Blätterflore vom Westrand der Böhmisches Masse. – Rozpravy Ústředního ústavu geologického, **42**: 131 S. – Praha.
- KOTLABA, F. (1963): Tertiary plants from three new localities in southern Slovakia. – Sbor. Národ. Muz. v Praze, Ř. B, přír. Vědy, **19**/2: 53-74. – Prag.
- KOVAR-EDER, J. & HABLY, L. (in prep.). The Late Miocene (Pannonian) Flora of Mataschen near Fehring, Styria (Austria).
- , KVAČEK, Z. & STRÖBITZER-HERMANN, M. (2004): The Miocene Flora of Parschlug (Styria, Austria) – Revision and Synthesis. – Ann. Naturhist. Museum Wien, 105 A: 45-157. – Wien.
- & MELLER, B. (2001): Plant assemblages from the hanging wall sequence of the opencast mine Oberdorf N Voitsberg, Styria (Austria, Early Miocene, Otnangian). – Palaeontographica B, **259**: 65-112. – Stuttgart.
- , MELLER, B. & ZETTER, R. (1998): Comparative investigations on the basal fossiliferous layers at the opencast mine Oberdorf (Köflach-Voitsberg lignite deposit, Styria, Austria; Early Miocene). – Rev. Palaeobot. Palynol., **101**: 125-145. – Amsterdam.
- KVAČEK, Z. (1971): Fossil Lauraceae in the stratigraphy of the North-Bohemian Tertiary. – Sbor. Geol. Ved. Paleont., **13**: 47-86. – Praha.
- (1989): Fossilní *Tetraclinis* MAST. (Cupressaceae). – Časop. Národ. Muz. Praze, **155**/ 1-2: (1986): 45-52. – Prag.
- (2004): A noteworthy cycad, *Ceratozamia hofmannii* ETTINGSHAUSEN 1887, from the Lower Miocene of Austria re-examined. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 2004/2: 111-118. – Stuttgart.
- , BŮŽEK, Č. & MANCHESTER, S. R. (1991): Fossil fruits of *Pteleaecarpum* WEYLAND - ti-liaceous, not sapindaceous. – Bot. Gaz., **153**: 522-523. – Chicago.
- & VELITZELOS, E. (2000): The cycadalean foliage *Encephalartos gorceixianus* Saporta (Zamiaceae) from the Lower Miocene of Greece (Kymi, Island of Evia) revisited. – Fedd. Repert., **111**/3/4: 151 - 163. – Berlin.
- & WALTHER, H. (1995): The Oligocene Volcanic Flora of Suledice-Berand Near Ustj Nad Labem, North Bohemia - a review. – Acta Musei Nationalis Pragae, Ser. B., Historia Naturalis, **50**: 25-54. – Prag.

- MAI, D.H. (1975): Beiträge zur Bestimmung und Nomenklatur fossiler Magnolien. – Fedd. Rept., **86/9-10**: 559-578. – Berlin.
- (1983): Studien an Endokarprien europäischer und westasiatischer Arten der Gattung *Acer* L. (Aceraceae). – Gleditschia, **10**: 37-57. – Berlin.
- (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. – 691 S. – Jena, Stuttgart, New York (Gustav Fischer Verlag).
- MELLER, B. (1998): Systematisch-taxonomische Untersuchungen von Karpo-Taphocoenosen des Köflach-Voitsberger Braunkohlenrevieres (Steiermark, Österreich; Untermiozän) und ihre Paläoökologische Bedeutung. – Jb. Geol. B-A, **140/4**: 497-655. – Wien.
- MENZEL, P. (1913): Beitrag zur Flora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. – Jb. preuss. Geol. Landesanst., **34**: 1-98. – Berlin.
- MEYER, H.W. & MANCHESTER, S.R. (1997): The Oligocene Bridge Creek Flora of the John Day Formation, Oregon. – Univ. California Pub., Geol. Sci., **141**: 195 p. – Berkeley, Los Angeles, London.
- PALAMAREV, E., PETKOVA, A. & UZUNOVA, K. (1975): Fossile Farnpflanzen aus dem Miozän Bulgariens. – Phytology, **2**: 25-33. – Sofia.
- & UZUNOVA, K. (1992): Beiträge zur Entwicklung der Cycadeen in der Tertiärflora Europas. – Cour. Forschungsinst. Senckenberg, **147**: 287-293. – Frankfurt/Main.
- SITÁR, V., PLANDEROVÁ, E. & ČIERNÁ, E. (1987): Knowledge on the fossil flora of the Handlova-Novaky lignite basin obtained from the Vt-D-5 drillhole. – Západné Karpaty, sér. paleontológia, **12**: 69-80. – Bratislava.
- UNGER, F. (1841-1847): *Chloris protogaea*. – CX, 150 S. – Leipzig (W. Engelmann).
- (1850): *Genera et species plantarum fossilium*. – XL, 627 S. – Wien (W. Braumüller).
- (1852): *Iconographia plantarum fossilium*. – Denkschr. kaiserl. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Cl., **4**: 73-118. – Wien.
- (1866): *Sylloge plantarum fossilium*. III. – Denkschr. kaiserl. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Cl., **25**: 1-76. – Wien.
- UZUNOVA, K., PALAMAREV, E. & KVAČEK, Z. (2001): *Eostangeria ruzinciniana* (Zamiaceae) from the Middle Miocene of Bulgaria and its relationship to similar taxa of fossil *Eostangeria*, and extant *Chigua* and *Stangeria* (Cycadales). – Acta Palaeobot., **41/2**: 177-193. – Krakow.
- WALTHER, H. (1972): Studien über tertiäre *Acer* Mitteleuropas. – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., **19**: 1-309. – Dresden.
- WEBER, O. (1852): Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. – Palaeontogr., **2**: 115-236. – Cassel.
- WESSEL, P. & WEBER, O. (1856): Neuer Beitrag zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohleformation. – Palaeontogr., **4**: 111-168. – Cassel.
- WEYLAND, H. & KILLPER, K. (1963): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter VI. – Palaeontogr. B, **113**: 93-116. Stuttgart.

Tafeln

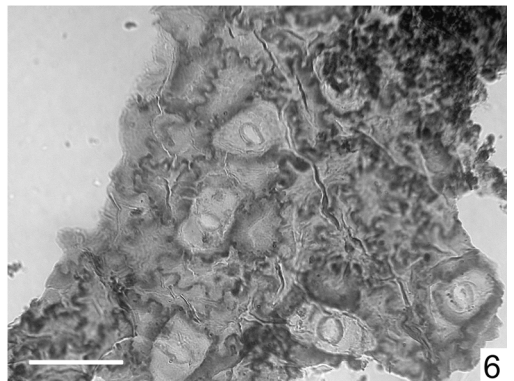
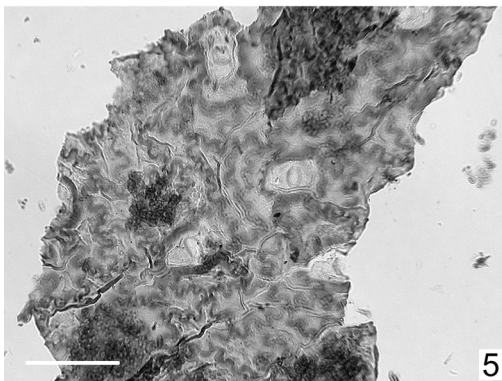
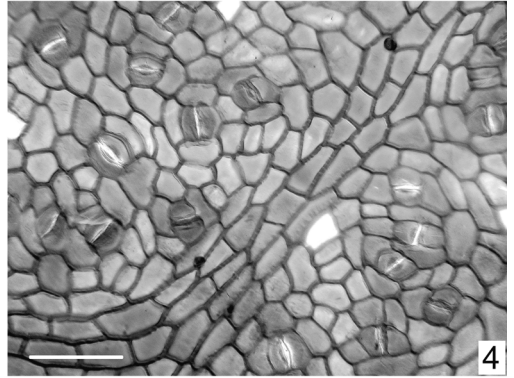
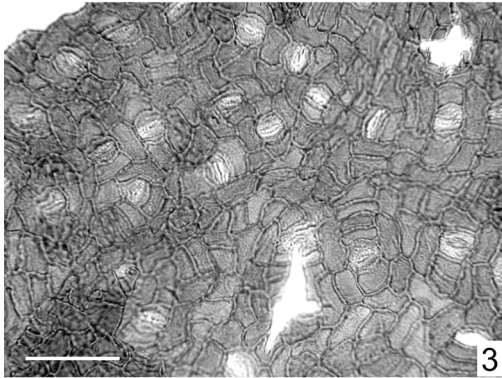
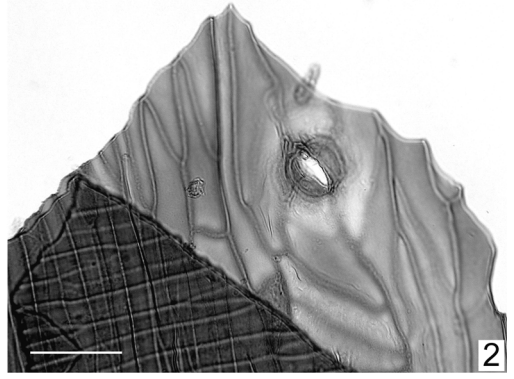
Tafel 1

- 1 - *Acer* sp., Abdruck eines geflügelten Endokarps, Inv. Nr. 2002B0013/3, 2:1
- 2 - *Symplocos* cf. *pseudogregaria* KIRCHHEIMER, zwei Steinkerne und Abdruck eines Steinkerns, Inv. Nr. 1982/112/1, 2:1
- 3 - *Populus* sp., geöffnete trivalvate Kapsel, Inv. Nr. 1982/112/3, 2:1
- 4, 5 - *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI, Same, Inv. Nr. 1983/3/9, 2:1
- 6 - *Saportaspermum* sp., geflügelter Same, Inv. Nr. 2002B0013/5, 2:1
- 7 - *Eostangeria* cf. *ruzinciniana* (PALAMAREV, PETKOVA & UNZUNOVA) PALAMAREV & UNZUNOVA, Fragment eines Fiederblättchens, Inv. Nr. 2002B0013/2, 2:1
- 8 - *Cedrelospermum ulmifolium* (UNGER) KOVAR-EDER & Z. KVAČEK, Blattfragment, Inv. Nr. 1983/43/5, 2:1
- 9 - *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER, Blattfragment, Inv. Nr. 1982/112/6, 1:1
- 10 - *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER, Blattfragment, Inv. Nr. 1983/43/6, 1:1
- 11, 12 - *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER, Fragment eines Fiederblättchens, Druck und Gegendruck, Inv. Nr. 1982/112/2, 2:1
- 13 - *Distylium* sp., Blattfragment, Inv. Nr. 1983/43/3, 1:1
- 14 - *Smilax sagittifera* (HEER) HANTKE, Blattfragment, Inv. Nr. 2002B0013/1, 1:1
- 15 - *Laurophyllum markvarticense* KVAČEK, Blattfragment, Inv. Nr. 1982/112/5, 1:1



Tafel 2

- 1, 2 - *Eostangeria cf. ruzinciniana* (PALAMAREV, PETKOVA & UNZUNOVA) PALAMAREV & UNZUNOVA, Epidermis mit Spaltöffnung und Trichombasis, Inv. Nr. 2002B0013/2
- 3 - *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER, abaxiale Epidermis mit Spaltöffnungen, Inv. Nr. 1983/43/7
- 4 - *Laurophyllum markvarticense* KVAČEK, abaxiale Epidermis mit Spaltöffnungen und farblosen sekretorischen Zellen, Inv. Nr. 1982/112/5
- 5, 6 - *Distylium* sp., jeweils abaxiale Epidermis mit Spaltöffnungen, Inv. Nr.1983/43/3



50 μ m