

Die obermiozäne Flora von Mataschen bei Fehring, Steiermark – Blattvergesellschaftungen

The Upper Miocene Flora of Mataschen near Fehring, Styria – Leaf-assemblages

Johanna KOVAR-EDER

3 Tafeln

Zusammenfassung: Die parautochthone, artenarme Blattvergesellschaftung aus einem Stubben führenden Ton an der Basis des Profils der Tongrube der Firma Leca in Mataschen SW Fehring, Steiermark (Österreich) wird beschrieben. Die Vergesellschaftung von „*Pteris*“ *oeningensis*, *Glyptostrobus europaeus*, *Juglans acuminata*, *Myrica* sp., *Salix holzeri* vel *Salix varians*, *Rhizocaulon* sp. und ?*Zingiberoideophyllum liblarensis* indizieren einen überstauten Aubereich (Ausumpf). Ein siltiger Horizont in höheren Profilschnitten dieses Aufschlusses enthält eine Vergesellschaftung mit zumindest 28 Gehölztaxa vor allem mesophytischer Standorte. Die vorläufige Artenliste dieses Horizontes wird gegeben. Ungewöhnlich für das obere Miozän Mitteleuropas ist die hohe Zahl immergrüner Gehölze dieser Taphozönose.

Abstract: From the clay pit of the Leca company in Mataschen SW of Fehring, (Styria, Austria) a parautochthonous, species-poor leaf-assemblage is described from a basal tree stump-bearing clay horizon. The assemblage of “*Pteris oeningensis*”, *Glyptostrobus europaeus*, *Juglans acuminata*, *Myrica* sp., *Salix varians* vel *Salix holzeri*, *Rhizocaulon* sp. and ?*Zingiberoideophyllum liblarensis* indicates swampy conditions. In the same clay pit, upper parts of the sequence yielded a silty layer with a rather diverse assemblage. The preliminary list of taxa from this layer is presented here. This assemblage includes at least 28 woody taxa, most of them characteristic of mesophytic

habitats. Unusual for the late Miocene of Central Europe is the high percentage of evergreen woody taxa in this assemblage.

Schlüsselwörter: Parautochthone Blätter-Taphozönose; Sumpffazies; Mataschen/Steiermark/Österreich; Ober-Miozän/Unter-Pannonium.

Key Words: Parautochthonous leaf-assemblage; Swampy facies; Mataschen/Styria/Austria; Upper Miocene/Lower Pannonian.

1. Einleitung

In der Tongrube der Firma Leca in Mataschen 5 km SE Fehring, Bezirk Feldbach, Steiermark (Blatt 192 Feldbach, ÖK 1 : 50000) wurde in den 90er Jahren ein Stubbenhorizont entdeckt. Die Fossilfunde aus diesem Bereich (Pflanzen, Vertebraten und Mollusken) waren der Auslöser für interdisziplinäre erdwissenschaftliche Untersuchungen. Die paläobotanischen Geländearbeiten wurden in den Jahren 1995 und 1998 durchgeführt. Geologie, Sedimentologie und Stratigrafie des Aufschlusses wurden von GROSS (2004a), HARZHAUSER (2004) und MELLER & HOFMANN (2004) ausführlich dargestellt. Danach sind die Ablagerungen wegen des Auftretens von *Mytilopsis ornithopsis* (BRUSINA) in das Pannonium „Zone B“ einzustufen (HARZHAUSER 2004). Im Bereich des Stubben führenden Horizontes an der Basis des Aufschlusses wurde eine artenarme Blattvergesellschaftung angetroffen (Profil siehe MELLER & HOFMANN 2004: Abb. 1, Abschnitt 0–1 m, dort Proben D11 (Diasporen) und P23b (Pollen); nach GROSS 2004a: Basis der Feldbach-Formation). Eine weitere, wesentlich diversere Taphozönose lieferten feine Silte in hangenden Teilen des Profils (MELLER & HOFMANN 2004: Abb. 1, Abschnitt 25–26 m, Proben D12 (Diasporen), P21 (Pollen); nach GROSS 2004a: hangender Bereich der Feldbach-Formation). Die vorliegende Arbeit befasst sich vorrangig mit der Auswertung der Pflanzenreste aus dem basalen Stubbenbereich (in weiterer Folge schlicht basaler Horizont genannt), der auch im Mittelpunkt der weiteren paläontologischen Untersuchungen steht. Die Beziehungen dieser Vergesellschaftung zu den Floren von Wörth (KOVAR-EDER & KRÄINER 1990) und Paldau (KRENN 1998), ebenfalls im oststeirischen Raum, werden erläutert ebenso wie eine sehr ähnliche Vergesellschaftung aus dem Ober-Miozän Polens (Dobrzyn, KOWNAS 1955, 1959).

Der Vergesellschaftung aus dem hangenden Bereich der Feldbach-Formation (in weiterer Folge schlicht hangender Horizont bezeichnet) wird an anderer Stelle ein ausführlicher Artikel gewidmet, während hier nur eine vorläufige Artenliste angeführt wird.

Das untersuchte Material befindet sich in der Paläobotanischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien unter den Inventarnummern 1995/66/ (basaler Horizont) und 2001B0013 (basaler und hangender Horizont).

2. Erhaltung und Methoden

Die Pflanzenreste aus dem basalen Horizont sind inkohlt, dicht gepackt, aber artenarm. Pilzreste, Wurzeln, Mollusken und Vertebratenreste deuten auf Bioturbation und Degradation der Pflanzenreste hin, die zur schlechten Erhaltung der Kutikeln beitragen. Der hangende Horizont hingegen führt eine unvergleichlich artenreichere Vergesellschaftung mit guter Erhaltung der Kutikeln bei schlechter Erhaltung der Großmorphologie. Die Blattreste sind im hangenden Horizont wesentlich weniger häufig als im basalen Horizont.

Die Blätter wurden sowohl großmorphologisch als auch kutikularanalytisch untersucht. Zur Aufbereitung der Kutikeln wurde die traditionelle Methode mit Schulzeschem Gemisch (KClO₃ + HNO₃) und nachfolgender Behandlung mit 5-prozentiger KOH-Lösung angewandt. Häufig konnte auf die Behandlung mit KOH verzichtet werden, da sich die Kutikeln bereits nach Behandlung mit Schulzeschem Gemisch trennen ließen. Die Kutikeln wurden teils mit Safranin gefärbt, teils ungefärbt belassen und schließlich in Glycerin eingebettet.

3. Pflanzenreste des basalen Horizonts

Pteridaceae

„*Pteris*“ *oeningensis* UNGER, 1847

Taf.1, Fig. 1-3

- 1847 *Pteris oeningensis* UNG. – UNGER: 124, Taf. 37, Fig. 6, 7.
1990 *Pteris oeningensis* UNGER 1847 – KOVAR-EDER & KRAINER: 18, Taf. 1, Fig. 7-10; Taf. 3 Fig. 7.
1998 *Pteris oeningensis* UNGER – KRENN: 174, Taf. 1, Fig. 3.

Material: Inv.Nr. 1995/66/71-82; 2001B0013/496, 497.

Beschreibung: Einfach gefiederte Fragmente von Fiederblättern, Form der Fiederchen variabel, schlank mit parallelen Rändern bis annähernd dreieckig, basal häufig verbreitert, benachbarte Fiederchen an der Basis verwachsen, Sinus variabel; Fiederchen bis 9 mm lang und 3 mm breit, Apex abgerundet bis akut, Blattrand ungezähnt (?), häufig revolut, Nervatur nicht immer deutlich, jedes Fiederchen mit einem Mittelnerv, von dem dichotom gegabelte Sekundärnerven abzweigen.

Bemerkung: Im Gegensatz zu *Woodwardia muensteriana* (C. PRESL in STERNBERG) KRÄUSEL sind keine Areolen entlang dem Hauptnerv der Fiederblätter oder den Hauptnerven der Fiederchen ausgebildet. Wie *W. muensteriana* ist auch „*P.*“ *oeningensis* für

Ried- und Sumpfgesellschaften charakteristisch. Die wahre Gattungszugehörigkeit ist weiterhin ungeklärt.

Cupressaceae sensu lato

***Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART, 1833) UNGER, 1850**

Taf. 1, Fig. 6

- 1833 *Taxodium europaeum* – BRONGNIART: 168.
1850a *Glyptostrobus europaeus* BRONGN. – UNGER: 434.
1990 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850 – KOVAR-EDER & KRÄINER: 18, Taf. 2, Fig. 1-4.
1998 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER – KRENN: 178, Taf. 2, Fig. 1-2.

Material: Inv.Nr. 1995/66/39, 86 Platte mit zahlreichen Zweigresten und Zapfen, 88 Zapfen; 2001B0013/ 28, 482, 484, 553, sowie einige Zapfen.

Beschreibung: Zahlreich verzweigte Astbüschel, Nadeln cupressoid, spiralig angeordnet.

Bemerkung: Die Stubben im Bereich des basalen Horizonts konnten botanisch systematisch nicht bestimmt werden (DRAXLER et al. 1994). Dennoch liegt die Vermutung nahe, dass es sich um Stubben der Wasserfichte handelt, deren Zweige, Zapfen und Samen (MELLER & HOFMANN 2004) in diesem Ton sehr häufig sind.

Myricaceae

***Myrica* sp.**

Taf. 1, Fig. 5; Taf. 3, Fig. 1

Material: Inv.Nr. 1995/66/15, 26; 2001B0013/1, 14, 15.

Beschreibung: Schmal längliche Blätter mit einzelnen Zähnen im apikalen Teil der Lamina oder unregelmäßigen Einbuchtungen des Blattrandes, Länge bis mind. 100 mm (wenn ergänzt), Breite bis 15 mm. Blattspitze attenuat. Blatt 1995/66/26: Abaxiale Kutikula nicht erhalten. Adaxiale Kutikula mit polygonalen, mehr oder weniger geradwandigen Zellkonturen, vereinzelt zweizellige Haarbasisen mit dem charakteristisch verstärkten Rand vorhanden.

Bemerkung: Diese Blattfragmente, die überwiegend weder Blattbasis noch Apex besitzen, können durch den unregelmäßig gezähnt/gekerbten Blattrand, und die zumeist kaum ausgeprägte Sekundärnervatur von jenen von *Salix* sowie *Dicotylophyllum* sp. unterschieden werden (vgl. unten). *Myrica* ist in diesem Horizont ebenfalls durch Fruktifikationen und Pollen nachgewiesen (MELLER & HOFMANN 2004).

Juglandaceae

Juglans acuminata A. BRAUN, 1845 ex UNGER, 1850

Taf. 2, Fig. 1-2

- 1845 *Juglans (Carya?) acuminata* mihi – A. BRAUN: 170.
1850b *Juglans acuminata* Alex. BRAUN – UNGER: 468.
1990 *Juglans acuminata* A. BRAUN 1845 ex UNGER 1850 – KOVAR-EDER & KRÄINER: 19, Abb. 6/2, 3; Taf. 2, Fig. 5-8.
1998 *Juglans acuminata* BRAUN ex UNGER – KRENN: 187, Taf. 3, Fig. 6.

Material: Inv.Nr. 1995/66/16, 17.

Beschreibung: Zwei vermutlich sessile Fiederblättchen (ohne Petiolus), Form leicht ovat und etwas asymmetrisch; Nr. 16: Länge der Lamina 68 (ergänzt ca. 72) mm, Breite 34–35 mm; Nr. 17: Länge der Lamina 90 (ergänzt ca. 95) mm, Breite 45 mm, Basis abgerundet, Apex wahrscheinlich obtus bis akut (nicht ganz vollständig), Blattrand glatt, Nervatur brochidodrom, Mittelnerv gerade, Sekundärnerven entspringen in etwas ungleichmäßigen Abständen von 3–7 mm und unter relativ weiten Winkeln von 80–85° basal bis ca. 50° apikal vom Mittelnerv, Sekundärnerven verlaufen in weiten Bögen gegen den Blattrand, vor welchem sie sich untereinander schlingenförmig verbinden; Tertiärnerven nicht sehr gut erhalten, an einigen Stellen ist der durchgehende (percurrent) Verlauf erkennbar. Kutikula nicht erhalten.

Bemerkung: Der Verlauf der Tertiärnerven kann als diagnostisch relevant zur Unterscheidung zwischen *Fraxinus* und *Juglans* herangezogen werden. Während bei *Juglans* die meist leicht s-förmigen, teils gegabelten Tertiärnerven benachbarte Sekundärnerven durchgehend verbinden, sind die Tertiärnerven bei *Fraxinus* unregelmäßig netzartig zwischen den Sekundärnerven ausgebildet. Dennoch ist die generische Zuordnung zu *Juglans* nicht unumstritten. Zuletzt wurde die Verwandtschaft ähnlicher Blätter zu *Cedrela* (Meliaceae) vermutet, z. B. PALAMAREV & PETKOVA (1987), allerdings fehlen kutikularanalytische Beweise ebenso wie die charakteristischen Samen oder die Pollen.

Salicaceae

Salix varians GÖPPERT, 1855 vel *Salix holzeri* KOVAR-EDER, 1991

Taf. 1, Fig. 4

Material: Inv.Nr. 1995/66/12 A, B, 19 C, 23, 27, 52, 70 A-F.

Beschreibung: Fragmente von bis mindestens 100 mm langen und maximal 36 mm breiten Blättern, Lamina oblong bis leicht elliptisch, Blattbasis und -spitze fehlen, Blattrand fein aber deutlich einfach serrat, Sekundärnerven entspringen in unregelmäßigen Abständen bis ca. 7 mm (ausnahmsweise bis ca. 15 mm), verlaufen deutlich bogenförmig gegen den Blattrand, Zwischensekundärnerven deutlich entwickelt, von der Ausbildung und Zahl der Zwischensekundärnerven hängt der Abstand zwischen den Sekundärnerven ab. Kutikula nicht erhalten.

Bemerkung: Von der Gestalt der Lamina kommen *S. varians* und *S. holzeri* für die systematische Zuordnung in Betracht. Letztere Art ist aus Wörth, Reith und Paldau bekannt (KOVAR-EDER & KRÄINER 1990, 1991; KRENN 1998). Da an keinem Blatt die Basis vorhanden ist, die bei *S. holzeri* zumeist etwas asymmetrisch kordat aber bei *S. varians* symmetrisch, abgerundet bis obtus ist, kann die eindeutige Zuordnung zu einer der beiden Arten nicht getroffen werden.

Incertae sedis

Dicotylophyllum sp.

Taf. 2, Fig. 3-6; Taf. 3, Fig. 3-6

Material: Inv.Nr. 1995/66/7 A, 18, 19 D, E, 22 B, 37 B, 42 A, 43 B, ?46.

Beschreibung: Länge der Lamina >100 mm, Breite 20–30 mm, Form oblong, lang schmal, Blatt Nr. 18 etwas elliptisch, Basis bei Nr. 22 B annähernd vollständig (?) akut, Apex unvollständig, wahrscheinlich attenuat, Blattrand feinst einfach serrat, Zähnchen sehr klein, schlank und spitz (stachelspitzig), deutlich zur Blattspitze gerichtet oder aber Rand auch ganzrandig; Mittelnerv dick, gerade, bei Nr. 43 B im apikalen Teil gekrümmt (?), Sekundärnerven ziemlich dicht stehend, entspringen in Abständen von 2–4 (seltener bis 5) mm und unter Winkeln von 40–45°, ziehen weitgehend gerade gegen den Blattrand; keine Zwischensekundärnerven entwickelt. Abaxiale Kutikula: Stomata mit schlank spindelförmigen Aperturen, Leisten der Aperturen verstärkt, Länge der Aperturen (9) 10–12 (15) μm , Form und Größe der Schließzellen unklar. Selten in der Mitte etwas taillierte (?zwei-zellige) Haarbasen ohne verstärkten Rand erhalten, Durchmesser 10–15 μm ; Epidermiszellen etwas papillat, mit geraden bis leicht ge-

krümmten Antiklinen, meist aber nur undeutlich erkennbar. Adaxiale Kutikula nicht erhalten.

Bemerkung: Diese Blätter unterscheiden sich von *Salix* und *Myrica* durch die enger stehenden, steiler und weitgehend gerade verlaufenden Sekundärnerven, die winzigen, sehr schlanken, spitzen und deutlich zum Apex gerichteten Zähnchen und die Ausbildung der Aperturen der Spaltöffnungen, sowie ferner von *Salix* durch das Fehlen von Zwischensekundärnerven und die (?)zwei-zelligen Haarbasi und von *Myrica* durch die Ausbildung der Trichombasi ohne verstärkten Rand. Die Aperturen der Stomata sind wenig charakteristisch. Sie könnten zwar auf *Fraxinus* hinweisen, allerdings wurden weder die für Eschen charakteristischen Haarbasi noch Striation an den Kutikeln entdeckt, noch entsprechen die großmorphologischen Merkmale der Gattung *Fraxinus*. Somit bleibt die wahre Identität dieser Blätter problematisch.

?Zingiberaceae

?*Zingiberoideophyllum liblarens* KRÄUSEL & WEYLAND, 1954

Taf. 1, Fig. 8

? 1954 *Zingiberoideophyllum liblarens* KRÄUSEL & WEYLAND – KRÄUSEL & WEYLAND: 120, Taf. 23, Fig. 1-4.

Material: Inv.Nr. 1995/66/83.

Beschreibung: Parallelrandiges Blattfragment mit Mittelnerv, 260 mm lang, eine Blatthälfte (bis zum Mittelnerv) 36 mm breit, Blattrand glatt, ungezähnt. Epidermale Zellstruktur aus langgestreckten, schlanken Zellen, ohne Stomata.

Bemerkung: Weder der Verlauf der feineren Nervatur noch die diagnostisch relevanten Sekretkörper oder Stomata konnten beobachtet werden. Die Zuordnung dieses Restes zu ?*Z. liblarens* beruht vor allem auf dem Mittelnerv. Lange und breite, bandartige Gewebereste vom Typ *Rhizcaulon* sp. (vgl. unten) treten im basalen Horizont massenhaft auf und *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER ist mit isolierten Samen (MELLER & HOFMANN 2004) und einer vollständigen Frucht erhalten (Inv.Nr. 1995/66/29, 87).

***Rhizcaulon* sp.**

Taf. 1, Fig. 7; Taf. 2, Fig. 7; Taf. 3, Fig. 2

Material: Inv.Nr. 1995/66/10 A, 11, 13, 40, 84, 85.

Beschreibung: Fragmente sehr großer parallelrandiger Gewebereste (Rhizomfragmente), Breite bis mindestens 100 mm; in Abständen von 50–65 mm Segmentierungen entwickelt; an einigen Resten sind rundliche Gebilde (?Wurzelansätze) ausgebildet. Die epidermale Schicht der Gewebe besteht aus langgestreckten, dickwandigen, parallel orientierten Zellen von bis zu 80 µm Länge.

Bemerkung: Aus dem Miozän Polens, von Dobrzyn nad Wisła (KOWNAS 1955, 1959), Ruzow (HUMMEL 1983) sowie Belchatow (WOROBIEC & LESIAK 1998), wurde *Rhizocaulon zingiberoides* KOWNAS beschrieben. Speziell das Material aus Dobrzyn ähnelt den Resten aus Mataschen besonders, da dort ebenso breite Reste wie solche mit Wurzelansätzen vorliegen. KOWNAS (1959) begründete die Art *R. zingiberoides* ohne valide (Differential-)Diagnose oder genaue Beschreibung, betont aber die große Ähnlichkeit zu *Rhizocaulon polystachum* und *Rhizocaulon gypсорum* SAPORTA (in SCHENK 1890: 390) aus Aix und St. Zacharie (Frankreich, Oligozän). Daher handelt es sich bei *R. zingiberoides* um ein nomen illegitimum.

Die Vergesellschaftung dieser Gewebe (Rhizomreste) mit *S. wetzleri* ist wie in Mataschen auch in Dobrzyn und Belchatow gegeben. An den polnischen Fundstellen ist auch *Z. liblarensis* (in Dobrzyn als *Musophyllum polonicum* ZABŁOCKI) nachgewiesen.

Monocotyledoneae div. sp. indet.

Ferner teils stark zerfaserte Reste von Monokotylenblättern und Stängeln ohne deutliche diagnostische Merkmale.

4. Vorläufige Artenliste der Vergesellschaftung aus dem hangenden Horizont

Bisher wurden in diesem Horizont 28 Taxa bestimmt: *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER, *Magnolia liblarensis* (KRÄUSEL & WEYLAND) KVAČEK, *Platanus leucophylla* (UNGER) KNOBLOCH, Hamamelidaceae, *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART in CUVIER) UNGER formae „polymorpha“ und „bilinica“ (KVAČEK et WALTHER), *Laurus abchasica* (SHAKRYL & KOLAKOVSKIJ) FERGUSON, *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER, *Laurophyllum pseudovillense* KVAČEK, *Fagus* sp., *Quercus kubinyii* (KOVATS ex ETTINGSHAUSEN) CZECZOTT, *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMÄSSLER) KVAČEK & WALTHER, *Betula* sp., *Alnus menzelii* RANIECKA-BOBROWSKA, *Alnus* sp., *Ulmus carpinoides* GÖPPERT, emend. MENZEL, *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA, Theaceae gen. et sp. indet. (2), *Nyssa* cf. *haidingeri* (ETTINGSHAUSEN) KVAČEK & BŮŽEK, *Buxus pliocenica* SAPORTA & MARION, *Acer tricuspdatum* BRONN, *Viscum morlotii* (UNGER 1852) KNOBLOCH & KVAČEK, *Dicotylophyllum* div. sp. indet., Smilacaceae, Monocotyledoneae gen. et sp. indet.

Der hohe Anteil immergrüner Arten, darunter die relativ hohe Artenzahl von Lauraceen (4), das Vorkommen von Theaceen gemeinsam mit *T. rhamnoides* ist für das

Pannonium Mitteleuropas bisher einmalig und verdient daher eine ausführliche Analyse, die sich in Vorbereitung befindet. Während in diesem Bereich Früchte kaum vertreten sind, ist die Pollenflora aus diesem Horizont mit mehr als 50 Taxa die reichste unter den aus Mataschen untersuchten Proben (Proben D12 und P21 in MELLER & HOFMANN 2004).

5. Taphonomie und ökologische Interpretation

5.1. Taphonomie

Die Blätter-Vergesellschaftung aus dem basalen tonigen Horizont ist außerordentlich artenarm, obwohl die Pflanzenreste dicht gepackt sind. Die Erhaltung mehrfach verzweigter Äste der Wasserfichte (*G. europaeus*), zahlreicher Farnfiederfragmente („*P. oeningensis*“), von sehr großen Resten von Monokotylenblatt- und vermutlichen Rhizomen deuten auf parautochthone Ablagerungsverhältnisse hin. Diese Interpretation wird von teils in situ beobachteten Stängelsteinkernen (Inv.Nr. 1995/66/49, 50) und Wurzelresten (Inv.Nr. 1995/66/32) sowie nicht zuletzt durch das Auftreten von Stubben unterstützt. Der schlechte Erhaltungszustand der Kutikeln steht dazu in keinem Widerspruch. Er deutet lediglich auf fortgeschrittene Degradation des Pflanzenmaterials bedingt einerseits durch Bioturbation und andererseits nicht umgehenden O₂-Abschluss nach der Ablagerung hin. Aus diesem Bereich stammen auch die Mollusken (HARZHAUSER 2004), die Schildkrötenreste GROSS (2004b) sowie die Biber- und Zwerghamsterfunde (DAXNER-HÖCK 2004). Mollusken und Schildkröten können durchaus als Verursacher der Bioturbation betrachtet werden.

Im Gegensatz dazu steht die artenreiche Vergesellschaftung des hangenden Horizontes, in dem die Blätter wesentlich weniger dicht gepackt, aber meist stärker fragmentiert in siltigem Sediment eingelagert sind, was auf verstärkt allochthone Ablagerungsverhältnisse hinweist.

5.2. Ökologische Interpretation

Die Vergesellschaftung aus dem basalen Horizont ist als Artengemeinschaft eines überstauten, sumpfigen Habitats zu interpretieren. Vor allem Ostracoden- und Molluskenfaunen (GROSS 2004a; HARZHAUSER 2004) indizieren darüber hinaus, dass es sich um die randliche Fazies eines Sees gehandelt hat. Von den Wuchsformen repräsentiert die Wasserfichte (*G. europaeus*) und wahrscheinlich die Walnussverwandte *J. acuminata* hohe Bäume, Weide (*Salix*) und Gagelstrauch (*Myrica*) niedere Bäume und Sträucher. Die Reste der Monokotylen lassen schilfähnlichen Habitus vermuten. Krautigen Wuchs hatte „*P. oeningensis*“. Blattreste aquatischer Pflanzen fehlen, doch aquatische Pflanzen wie die Wassernuss *Trapa silesiaca* GÖPPERT (MELLER & HOFMANN 2004) indizieren wenig tiefes Stillwasser.

Die Früchtevergesellschaftung dieses Horizontes ist ebenfalls artenarm und gekennzeichnet durch wenige azonale Gehölze, Pflanzen des Ried und Röhrichts sowie durch aquatische Pflanzen, während die Pollen einen höheren Anteil an zonalen Gehölzen beinhalten (MELLER & HOFMANN 2004: Proben D11, P23b).

Im Gegensatz dazu steht die Vergesellschaftung aus dem hangenden Horizont. Nur zwei Taxa haben der basale und der hangende Horizont gemeinsam: *G. europaeus*, der im hangenden Horizont mit nur wenigen Fragmenten nachgewiesen wurde, und *Myrica*. Einige Arten des hangenden Horizonts indizieren Auwälder (*A. tricuspdatum*, *A. menzelii*, *G. europaeus*, *M. lignitum*, *P. leucophylla* und *U. carpinoides*) oder möglicherweise auch sumpfige Habitate (*A. menzelii*, *G. europaeus*, *M. lignitum*). Die zahlreichen anderen Arten sind vor allem mesophytischen Standorten, Wäldern des Hinterlandes (zonale Vergesellschaftung) zuzuordnen. Der hohe Anteil und das Spektrum der immergrünen Gehölze, erforderte humid warm-temperate bis subtropische klimatische Verhältnisse und damit wärmere und feuchtere Bedingungen als durch die bisher bekannten Floren Mitteleuropas aus dem tieferen Ober-Miozän (tiefes Pannonium) dokumentiert ist.

6. Vergleich mit den Floren von Wörth bei Kirchberg/Raab und Paldau (Pannonium „Zone C“)

Wie aus den Synonymien bereits ersichtlich ist, zeigt die Vergesellschaftung aus dem basalen Horizont enge Beziehungen zur Flora von Wörth (KOVAR-EDER & KRÄINER 1991) und Paldau (KRENN 1998: Horizont H2). *G. europaeus*, *J. acuminata*, *Myrica*, „*P.*“ *oeningensis* und *Salix* haben diese Fundorte gemeinsam. Ähnlichkeiten der faziellen Verhältnisse, überstaute und versumpfte Aubereiche mit Tümpeln von geringer Tiefe erklären diese Ähnlichkeiten.

7. Vergleich mit der Flora von Dobrzyn nad Wisła (Polen, Ober-Miozän)

Die Flora von Dobrzyn ist etwas artenreicher als jene des basalen Horizonts in Mataschen. Beide Fundorte teilen das Vorkommen von *Rhizocaulon*, *Z. liblarensis* und *S. wetzleri*, die wahrscheinlich Organe einer Pflanze darstellen. *Taxodium dubium* (als *Taxodium distichum miocenicum* HEER und *Sequoia abietina* (BRONGNIART) HEER) sowie *W. muensteriana* können in Dobrzyn als Analoga zu *G. europaeus* und „*P.*“ *oeningensis* in der Vergesellschaftung von Mataschen angesehen werden. *Juglans* und *Salix* treten in beiden Gesellschaften auf. Bei den als *Polygonum lapathifolium* KOWNAS und *Polygonum zabłockii* KOWNAS beschriebenen Blättern von Dobrzyn handelt es sich um eine Lythraceae, wahrscheinlich *Decodon*, im Amerikanischen wegen des bevorzugten Standortes an überstaute Standorten als „Wasserweide“ bezeichnet. Aus Mataschen ist *Decodon* durch Fruktifikationen nachgewiesen (MELLER & HOFMANN 2004). Als

Sumpffazies-Elemente sind in Dobrzyn noch *Byttneriophyllum tiliifolium* (A. BRAUN) KNOBLOCH & KVAČEK (als *Büttneria aequalifolia* (GÖPPER) F. MAYER) und *Banisteriacarpum giganteum* (GÖPPER) KRÄUSEL angeführt, die in Mataschen nicht nachgewiesen werden konnten.

Dank

Für wissenschaftliche Diskussion und Hilfe bei der Literaturbeschaffung danke ich G. WOROBIEC und J. WÓJCICKI (Krakau) sowie L. HABLY (Budapest). An den Geländearbeiten wirkten A. ENGLERT, M. STRÖBITZER-HERMANN und F. TOPKA (Wien) mit. E. GREWAL (Wien) führte die Kutikularpräparation durch. Die Arbeiten erfolgten im Rahmen des FWF-Projektes 13741. Das Manuskript wurde von Z. KVAČEK (Prag) und E. ZASTAWNIAK (Krakau) einer kritischen Review unterzogen.

Literatur

- BRAUN, A. (1845): Die Tertiär-Flora von Öningen. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, 1845: 146-173, Stuttgart.
- BRONGNIART, A. (1833): Notice sur une Conifère fossile du terrain d'eau douce de l'île d'Illiodroma. – Annales des Sciences naturelles, 1, 30: 168-176, Paris.
- DAXNER-HÖCK, G. (2004): Biber und ein Zwerghamster aus Mataschen (Unter-Pannonium, Steirisches Becken). – Joannea Geologie und Paläontologie, 5: 19-33, Graz.
- DRAXLER, I., SOLTI, G., LOBITZER, H. & CICHOCKI, O. (1994): Erster Nachweis von „Alginit“ (sensu JÁMBOR & SOLTI, 1975) im Südoststeirischen Tertiärbecken (Österreich). – In: LOBITZER, H., CSÁSZÁR, G. & DAURER, A. (Red.): Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich–Ungarn. – 2: 19-54, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- GÖPPER, H.R. (1855): Die tertiäre Flora von Schosnitz in Schlesien. – 52 S., Heyn'sche Buchhandlung, E. Remer, Görlitz.
- GROSS, M. (2004a): Zur Ostracodenfauna (Crustacea), Paläoökologie und Stratigrafie der Tongrube Mataschen (Unter-Pannonium, Steirisches Becken, Österreich). – Joannea Geologie und Paläontologie, 5: 49-129, Graz.
- GROSS, M. (2004b): Sumpfschildkröten (*Clemmydopsis turnauensis* (MEYER, 1847); Bataguridae) aus der Tongrube Mataschen (Pannonium, Steiermark). – Joannea Geologie und Paläontologie, 5: 131-147, Graz.
- HARZHAUSER, M. (2004): Mollusc based Biostratigraphy of the Clay Pit Mataschen in the Styrian Basin (Pannonian). – Joannea Geologie und Paläontologie, 5: 149-161, Graz.
- HUMMEL, A. (1983): The Pliocene leaf flora from Ruszów near Zary in Lower Silesia, SW Poland. – Prace Muzeum Ziemi, 36: 9-104, Warszawa.
- KOVAR-EDER, J. & KRÄINER, B. (1990): Faziesentwicklung und Florenabfolge des Aufschlusses Wörth bei Kirchberg/Raab (Pannon, Steirisches Becken). – Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, A, 91: 7-38, Wien.

- KOVAR-EDER, J. & KRÄINER, B. (1991): Flora und Sedimentologie der Fundstelle Reith bei Unterstorcha, Bezirk Feldbach in der Steiermark (Kirchberger Schotter, Pannonium C, Miozän). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 134(4): 737-771, Wien.
- KOWNAS, S. (1955): Trzeciorzędowa flora z Dobrzynia nad Wisłą. – Acta Geologica Polonica, 5: 439-516, Warszawa.
- KOWNAS, S. (1959): Przedstawiciele rodziny Zingiberaceae w trzeciorzędzie Dobrzynia nad Wisłą. – Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 28(3): 461-470, Warszawa.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II. – Palaeontographica, B, 96: 106-163, Stuttgart.
- KRENN, H. (1998): Die obermiozäne (pannone) Flora von Paldau, Steiermark, Österreich. – Mitteilungen Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum, 56: 165-271, Graz.
- MELLER, B. & HOFMANN, C.-C. (2004): Paläoökologische Interpretation von Diasporen- und Palynomorphen-Vergesellschaftungen aus obermiozänen Seesedimenten (Mataschen bei Fehring, Österreich). – Joannea Geologie und Paläontologie, 5: 177-217, Graz.
- PALAMAREV, E.H. & PETKOVA, A.S. (1987): Les fossiles de Bulgarie. VII. 1. La macroflora du Sarmatien. – 275 S., Academie Bulgarie des Sciences, Sofia.
- SCHENK, A. (1890): Paläophytologie. – In: ZITTEL, K.A. (Hrsg.): Handbuch der Paläontologie. II. Abteilung. – 958 S., Verlag Oldenburg, München/Leipzig.
- UNGER, F. (1841-47): Chloris protogaea. Beiträge zur Flora der Vorwelt. – 150 S., Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- UNGER, F. (1850a): Die Gattung *Glyptostrobus* in der Tertiär-Formation. – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, 5: 434-435, Wien.
- UNGER, F. (1850b): Genera et species plantarum fossilium. – 627 S., Wilhelm Braumüller, Wien.
- WOROBIEC, G. & LESIAK, M.A. (1998): Plant megafossils from the Neogene deposits of Stawek 1 A (Bełchatów, Middle Poland). – Review of Palaeobotany and Palynology, 101: 179-208, Amsterdam.

Anschrift der Verfasserin:
 Dr. Johanna Kovar-Eder
 Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
 Rosenstein 1
 D-70191 Stuttgart
 eder.smns@naturkundemuseum-bw.de

Tafelerläuterungen

Tafel 1

Vergrößerung: $\times 0,9$ (sofern nicht anders angegeben).

Fig. 1-3: „*Pteris*“ *oeningensis* UNGER

Fig. 1: Inv.Nr. 1995/66/76

Fig. 2: Inv.Nr. 1995/66/73

Fig. 3: Inv.Nr. 1995/66/75

Fig. 4: *Salix varians* GÖPPERT vel *Salix holzeri* KOVAR-EDER, Inv.Nr. 1995/66/70

Fig. 5: *Myrica* sp., Inv.Nr. 1995/66/26

Fig. 6: *Glyptostrobos europaeus* (BRONGNIART) UNGER, Inv.Nr. 1995/66/86

Fig. 7: *Rhizocaulon* sp., Inv.Nr. 1995/66/85

Fig. 8: ?*Zingiberoidophyllum liblarensense* KRÄUSEL & WEYLAND, Inv.Nr. 1995/66/83, $\times 0,45$

Tafel 2

Vergrößerung: $\times 0,9$ (sofern nicht anders angegeben).

Fig. 1-2: *Juglans acuminata* A. BRAUN 1845 ex UNGER

Fig. 1: Inv.Nr. 1995/66/17

Fig. 2: Inv.Nr. 1995/66/16

Fig. 3-6: *Dicotylophyllum* sp. 1

Fig. 3: Inv.Nr. 1995/66/22 B

Fig. 4: Inv.Nr. 1995/66/19 E

Fig. 5: Inv.Nr. 1995/66/43 B, a) $\times 0,9$, b) Detail des rechten Blattrandes mit sehr kleinen, spitzen Zähnen, $\times 4,5$

Fig. 6: Inv.Nr. 1995/66/7 A

Fig. 7: *Rhizocaulon* sp., Inv.Nr. 1995/66/13, $\times 0,45$

Tafel 3

Maßstab = 50 μm .

Fig. 1: *Myrica* sp., adaxiale Kutikel mit einer zweizelligen Haarbasis, Inv.Nr. 1995/66/26

Fig. 2: *Rhizocaulon* sp., langgestreckte Zellen des epidermalen Gewebes, Inv.Nr. 1995/66/51

Fig. 3-6: *Dicotylophyllum* sp., abaxiale Kutikeln, schlanke spindelförmige Aperturen der Stomata, zweizellige Trichombasen

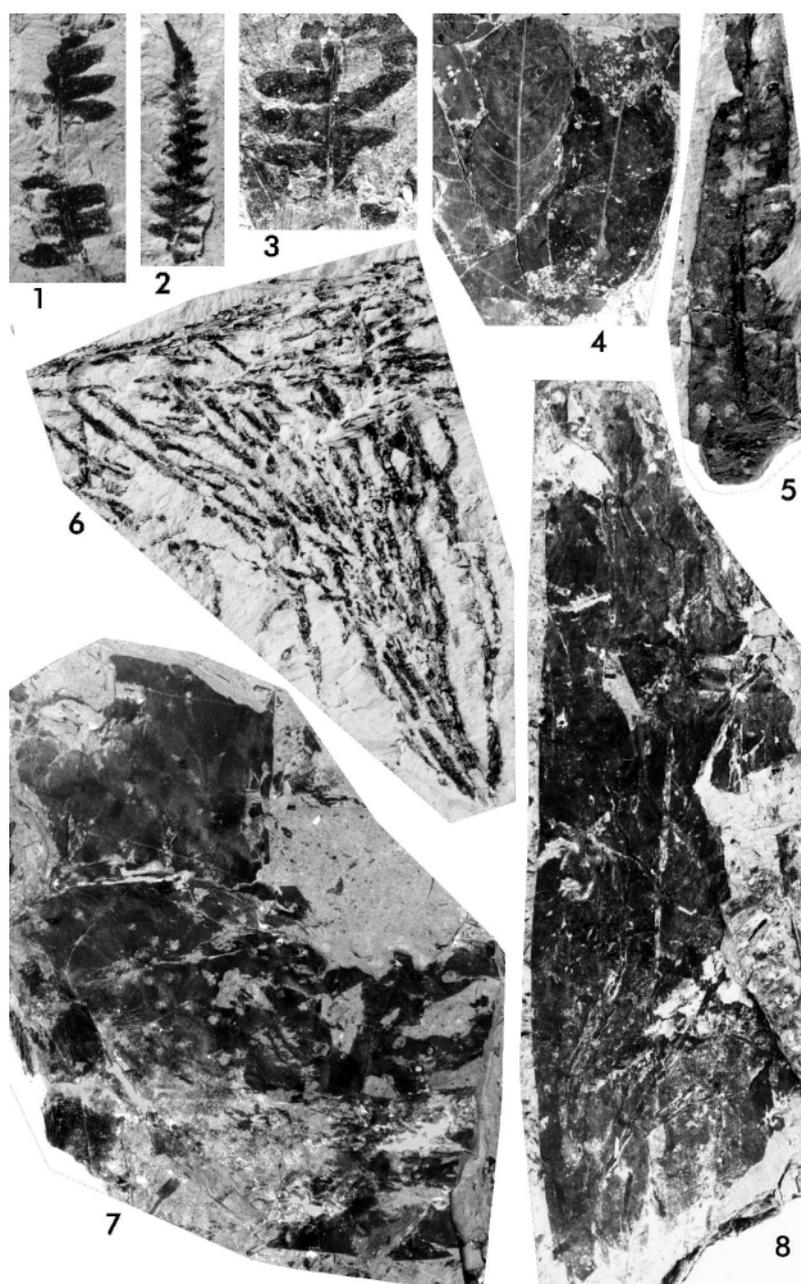
Fig. 3: Inv.Nr. 1995/66/37 B

Fig. 4: Inv.Nr. 1995/66/43 D

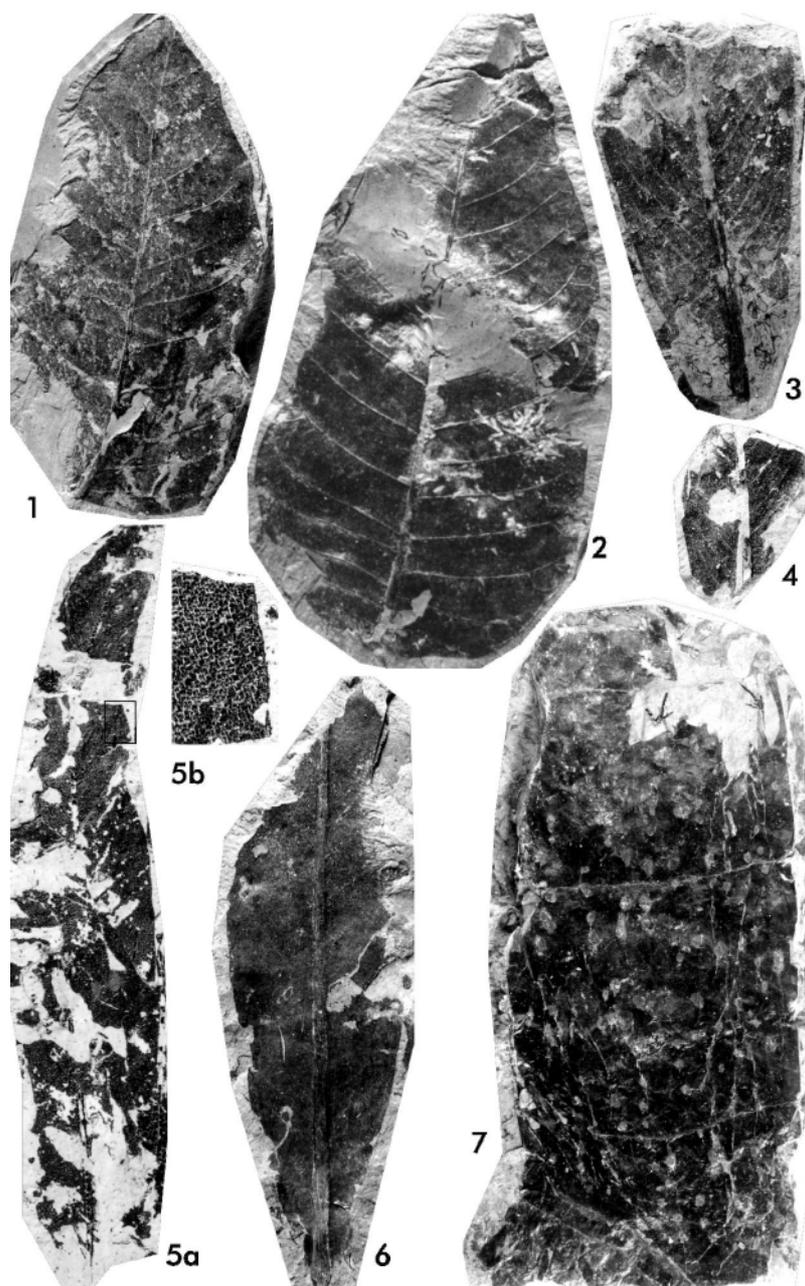
Fig. 5: Inv.Nr. 1995/66/7 A

Fig. 6: Inv.Nr. 1995/66/18

Tafel 1



Tafel 2



Tafel 3

