

Die Flora aus dem Mergel I der Kiesgrube Maßendorf

von H.-J. GREGOR⁺

Zusammenfassung

Die Flora aus dem Mergel I von Maßendorf umfaßt nur wenige Arten, wobei sowohl Koniferen (Tetraclinis, Glyptostrobus) als auch Angiospermen (Myrica, Toddalia, Decodon, Spirematospermum, Umbelliferopsis u.a.) vorliegen. Die Florula ist ins Karpat bzw. Untere Baden einzustufen (MN 5, OSM-2) und gehört zu einem ökologischen Sonderstandort auf der Landshut-Neuöttinger Hoch.

Summary

The flora from marl I from the gravel pit Maßendorf yields only few species from wetland areas (Spirematospermum, Decodon, Nuphar, Umbelliferopsis, Myrica, Glyptostrobus etc.) and belongs to a special habitat area, the "Landshut-Neuötting" highland. Stratigraphically the remains belong to the Karpatian or Lower Badenian (mamml zone MN 5, phytozone OSM-2).

Inhalt

1. Einleitung und Fundumstände
2. Die Flora aus dem Mergel I
 - 2.1 Gymnospermae
 - 2.2 Angiospermae
 - 2.2.1 Dicotyledoneae
 - 2.2.2 Monocotyledoneae
3. Stratigraphische Vergleiche
4. Ökologie - Soziologie und Klimatologie
5. Literatur
6. Tafelerklärungen

⁺ Dr. H.-J. GREGOR, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart

1. Einleitung und Fundumstände

Ende 1982 übergab mir Herr M. SCHÖTZ das ausgeschlammte Pflanzenmaterial von Maßendorf zur Begutachtung und ich nehme gern die Möglichkeit wahr, die Flora hier vorzustellen.

Die Fruktifikationen von Maßendorf stammen aus einer kohligen Lage an der Basis des Aufschlusses (Mergelschicht I). Es handelt sich um eine splittrig dichte Kohle mit vielen Holzresten, relativ wenigen flachgepreßten und gagatisierten Früchten und Samen und auch Koprolithen, wohl von Insekten.

Zur Fundstelle selbst ist auf die Beiträge SCHÖTZ (Abb. 1, 2) und UNGER (beide in diesem Heft) zu verweisen.

Mein herzlicher Dank gehört den Kollegen SCHÖTZ und UNGER für gutes teamwork.

Die rasterelektronischen Aufnahmen wurden dankenswerterweise von Fr. G. PFETSCH (Abt. Spezielle Botanik der Universität Ulm) und Fr. M. WERNER (Institut f. allgemeine und angewandte Geologie der Universität München) gemacht.

2. Die Flora aus dem Mergel I

Im Folgenden werden die aus dem kohligen Tonmergel ausgeschlammten Pflanzenreste - Samen, Zapfen, Steinkerne, Schuppenglieder und Rankenreste - dargestellt, artlich bestimmt und interpretiert. Einige stark komprimierte Holzreste (vgl. Tafel 2, Fig. 8, 9) konnten nicht näher zugeordnet werden.

2.1 Gymnospermae

Cupressaceae

Die im Folgenden erwähnten Zapfen und Schuppenglieder aus dem Formenkreis um *Tetraclinis MASTERS* wurden taxonomisch vor allem in MAI & WALTHER (1978, S. 30) besprochen, die auch die Verwandtschaft von *Libocedrites* und *Tetraclinis* festgestellt haben.

HELLIA UNGER

Hellia salicornoides UNGER — Tafel 1, Fig. 6-9

Schuppen dieser Konifere sind bisher aus Molassee-Ablagerungen nicht bekannt geworden, wenn sie auch sonst in vielen

Jungtertiärschichten vorkommen (vgl. FRIIS, 1976).
Sehr schöne Exemplare mit Spaltöffnungen liegen nun aus
Maßendorf vor.

Auch aus der nördlich der OSM liegenden Oberpfälzer Braunkohle (Naab-Molasse) wurden Reste der Art von KNOBLOCH & KVACEK (1976, S. 16 unter *Libocedrites salicornoides* (UNG.) ENDL.) mitgeteilt, ebenso von mir (vgl. GREGOR, 1980, S.16, Taf. 1, Fig. 6).

1964 hat GEBHARDT (S.22) bereits Abdrücke von "*Libocedrus salicornoides*" vom benachbarten Stürming publiziert.

TETRACLINIS BENTH. & HOOKER — Tafel 1, Fig. 4,5

Tetraclinis brongniartii (ENDLICHER) KRÄUSEL

Kleine 4-schuppige Zapfen und verkümmerte Zäpfchen-Reste liegen aus Maßendorf vor. Die Art ist vor allem in der niederrheinischen Braunkohle verbreitet (vgl. SCHLOEMER-JÄGER, 1960, S. 221, Taf. 1, Fig. 14-17), fand sich aber auch in der Schwandorfer Braunkohle (vgl. GREGOR 1978, S. 17) und in der Haselbacher Serie (vgl. MAI & WALTHER 1978, S. 28, 29, Taf. 14, Fig. 19-21), wenn auch in kleineren Exemplaren.

Möglicherweise gehören die Schuppen von *Hellia salicornoides* und die hier genannte Art zu einem Formenkreis.

Taxodiaceae

GLYPTOSTROBUS ENDL.

Glyptostrobus europaea (BRONGN.) HEER

Aus Maßendorf liegt nur ein einzelner destrukturierter Flugsame der Art vor (näheres in GREGOR 1980, S.15, Taf. 1, Fig. 7-11) im Gegensatz zu dem überaus häufigen Auftreten der Art in den jungtertiären Sedimenten Süddeutschlands (vgl. ders.1982a, S. 82, 83).

2.2. Angiospermae

2.2.1 Dicotyledoneae

Myricaceae

MYRICA LINNÉ

Myrica spec. (cf. *M. ceriferiformoides* BUZEK & HOLY)

Einige schlecht erhaltene Endokarprien einer Art aus der Reihe *M. ceriferiformoides* fanden sich im Mergel von Maßendorf (vgl. dazu auch BUZEK & HOLY 1964, S.118, 119, Taf.5, Fig. 10-16; GREGOR 1980, S. 16).

Nymphaeaceae

NUPHAR SMITH

Nuphar canaliculatum C. & E.M. REID — Tafel 2, Fig.5-7

Ein schlecht erhaltener Same dieser Nymphaeacee liegt nun auch aus Maßendorf vor (näheres zur Art siehe z.B. bei GREGOR 1980, S.23, Taf. 3, Fig. 7, 8).

Rutaceae

TODDALIA JUSSIEU

Toddalia spec.

Ein vererzter Same mußte zur Nachweisführung nach der Untersuchung zerstört werden, um die Morphologie des Exemplars beweisen zu können (vgl. GREGOR 1982d, S. 28, Taf., Fig.5-7).

Vitaceae

aff. *Vitis* spec. vel Vitaceae gen. indet.

Ein Samen- und ein Rankenrest dürften zu dieser Familie zu rechnen sein, wenn auch aufgrund der schlechten Erhaltung keine definitive Gattung benannt werden kann (vgl. einige fossile Formen in GREGOR 1980, S. 34-35).

Lythraceae

DECODON J.F. GMEL.

Decodon globosus (REID) NIKITIN — Tafel 1, Fig.1-3

Nur ein winziges Nüßchen mit Keimklappe konnte aus der Kohle von Maßendorf ausgeschlämmt werden (vgl. die sonst häufige Art auch bei GREGOR 1980, S.36, Taf.7, Fig.1-6).

Umbelliferae

UMBELLIFEROPSIS GREGOR

Umbelliferopsis molassicus GREGOR

Die Merikarprien dieser Art (vgl. GREGOR 1982a, S. 122, Abb. 11, Taf. 13, Fig. 26-33) sind Anzeiger für Feuchtfaziesbedingungen und stratigraphisch auf tiefere Lagen der OSM beschränkt (OSM 2, vgl. ibid. S. 166, Tab. 1). In Maßendorf fand sich nur ein Rest dieser typischen Umbellifere.

2.2.2 Monocotyledoneae

Cyperaceae

CAREX LINNÉ

Carex aff. loliacea LINNÉ

LANCUCKA-SRODONIOWA (1979, S. 85, Taf. 14, Fig. 7-9) nennt aus dem Karpat des Nowy Sacz-Gebietes diese Art, die auch in Maßendorf mit einem Exemplar vertreten ist.

Zingiberaceae

SPIREMATOSPERMUM CHANDLER

Spirematospermum wetzleri (HEER) CHANDLER — Tafel 2, Fig. 1-4

Samen dieser im Jungtertiär Süddeutschlands so häufigen Art finden sich auch mehrfach in Maßendorf. Näheres zur Art vergleiche man in KOCH & FRIEDRICH 1971, GREGOR 1978, S. 73; 1980, S. 47; 1982a, S. 134). Auch in den Kirchberger Schichten ist die Art häufig und typisch vertreten (vgl. DOPPLER, 1983).

3. Stratigraphische Vergleiche

Die Florula von Maßendorf zeigt ein recht eigenständiges Gepräge im Vergleich zu den Molassefloraen und denen des Oberpfälzer Braunkohlentertiärs. So kommen z.B. *Hellia salicornoides*, *Tetraclinis brongniartii* und *Carex aff. loliacea* selten bzw. erstmalig in der Oberen Süßwassermolasse vor. Die anderen Formen incl. besonders *Umbelliferopsis molassicus* sind z.T. typisch für die Phytozone OSM-2 (vgl. GREGOR 1982a, S. 166), welche mit dem Karpat zu korrelieren ist (evtl. mit dem unteren Baden (vgl. ebenda, Abb. 26).

KNOBLOCH erwähnt z.B. eine Florula mit *Spirematospermum wetzleri*, *Hellia salicornoides* (syn. zu *Libocedrites salicornoides*) etc. aus der Karpatischen Serie der Vortiefe Mährens (vgl. näheres in Chronostratigraphie und Neostatotypen 1967, M 3, S. 255 und KNOBLOCH, 1969, S. 43-49).

Im Vergleich zur Molluskenfauna (vgl. GEBHARDT 1964, S. 26), die als Torton angesehen wurde, ist die vorhin genannte Einstufung durchaus zu vertreten, da neuerdings das Karpat als selbständige Einheit vor dem Badenian kommt.

Auch die Blattflora von Maßendorf (a b e h l m - Typ, vgl. GREGOR 1982b, Tab. 2 u. 3 nach GEBHARDT 1964) stützt das eben gesagte mit der Einstufung "Baden" bzw. Mittelmiozän (Säugerzone MN 5-7). Zieht man die näher gelegenen Fundstellen Goldern und Niederaichbach (vgl. GREGOR 1982a, S. 44) auch in die Überlegungen mit ein, so läßt sich feststellen, daß auch die Flora von Goldern etwa das gleiche Alter aufweist, wie die von Maßendorf. Leider ist die in Goldern vertretene Frucht-Form *Tilia praeplatyphyllum* SZAFER (vgl. GREGOR 1982a, S. 115, Taf. 8, Fig. 1-14) allein stratigraphisch nicht genügend aussagefähig. In neuerer Zeit fand sich die Art im Karpat (Unter-Mittelmiozän) des Vogelsberges (Salzhausen, vgl. MAI & GREGOR, 1982, S. 410).

Die Fundstelle Niederaichbach, die von DEHM & FAHLBUSCH (in GRIMM 1964, S. 152) in das "obere Helvet" bzw. das "tiefere Torton" gestellt wurde, lieferte leider keine Fruktifikationen, engt aber die Flora von Goldern nach unten hin ein und gestattet so indirekte Aussagen zu Maßendorf. SPITZLBERGER hat (1982, Abb. 1b, 2) einige Blätter von dort publiziert, darunter *Cinnamomum* sp. und *Acer trilobatum*. (Dabei ist zu erwähnen, daß die dort fälschlicherweise mit Niederaichbach angegebene Fundstelle in Wirklichkeit die Lokalität Goldern ist. Weiterhin stehen die abgebildeten Belege in keinerlei Zusammenhang zum Text des Artikels über die Espe!).

Die Blattflora von Goldern zeigt nun nach eigener Anschauung eine cinnamomumreiche monotypische Flora im eisenschüssigen Sandstein und eine lauroid-aceroid-salicoide Blattflora in den grünlichgrauen Mergeln. Gerade die *Cinnamomum*-Dominanz ist typisch für Karpatische Floren, wie KNOBLOCH (1969, S.49) ausführt. Die Fundorte Slup, Teiritzberg und Laa a.d. Thaya sind dadurch gekennzeichnet.

Dies ergibt im Gesamten den Typus "a b g p" bzw. a b e h l m (vgl. GREGOR 1982, S. 12) und engt die Golderner Schicht auf die mittlere bis ältere Serie DEHM's, bzw. das Mittelmiozän (MN 5-7) ein.

Die mit der Golderner Flora vergesellschafteten Gastropoden, Lamellibranchiaten und Reptilien (Crocodilia) sind stratigraphisch nicht aussagekräftig - nur der Unterkiefer von Anchiatheriomys wiedemanni (ROGER) (vgl. HEIZMANN 1982, S. 30) läßt ein mittelmiozänes Alter von Goldern (wohl MN 5-6) vermuten.

Da damit eine Ähnlichkeit der Schicht von Goldern mit der Braunkohle von Viehhausen angedeutet wird (OSM-3a, vgl. auch HEIZMANN 1982, S. 30 und MAI & GREGOR 1982, S. 428), ist erstere somit vermutlich etwas jünger als die Schicht von Maßendorf.

Wie KNOBLOCH (1969, S. 49) erwähnt, kommt es im Übergang vom Karpat zum Baden (Lanzendorfer Serie) zu keinerlei floristischen Veränderungen - dies tritt erst im Übergang Unter- zu Ober-Baden auf (vgl. *ibid.* S. 54).

Dieser Gedankengang würde auch die Unterschiede in den Blattfloren Süd-Deutschlands erklären, da die ins Ober-Baden einzustufenden "Öhninger" Floren ein anderes Gepräge haben als die älteren.

Die liegenden Floren aus der Zeitspanne "Unter-Helvet", heute Ottnang genannt, haben ebenfalls keinerlei Ähnlichkeit mit dem Maßendorfer "Karpat". Gerade die Flora von Znojmo (vgl. KNOBLOCH, 1969, S. 21) möge dies belegen, da hier Leguminosen- und Lauraceen-artige vorherrschen und arktotertiäre Formen fehlen.

Die Florula aus den niederbayerischen Schillsanden (vgl. GREGOR 1982c, S. 29) ist zu arm um weitreichende Aussagen zu gestatten, könnte aber durchaus als Vorgänger-Flora zur Maßendorfer gelten.

Bei solchen floristischen Vergleichen muß man folgende Fehlerquellen berücksichtigen:

- a) reiche, faziell gleiche Floren ergeben erhöhte Prozentualanteile bei der Gegenüberstellung - bei altersverschiedenen Floren müssen daher Leit- oder Indexformen ausgewählt werden.
- b) Regional engräumige Komplexe sind besser vergleichbar als solche über weite Strecken hinweg.
- c) Bei vielen Vergleichsfloren ist die stratigraphische Einstufung unsicher.

Unter diesen Gesichtspunkten ergibt die Auswertung von Tab.1, daß die größte Übereinstimmung der Maßendorfer Flora mit denen der Schwandorfer Gegend liegt (siehe aber a). Da die Feuchtgebiete im Ottnang und Karpat wohl prinzipiell von derselben Vegetation besiedelt war, ist dies verständlich.

Weiterhin bestehen gute Vergleichsmöglichkeiten bei Spalte 12, 16, 17, 18, 20, also Lokalitäten des "Karpats", der Phytozone OSM-1 bzw. 2 (vgl. GREGOR 1982a, S. 166), des dehmi- bzw. vor allem molassicus-Verbandes. Alle übrigen Spalten zeigen zwar ebenfalls Ähnlichkeiten, beruhen aber auf der faziell gleichen Ausbildung der Floren in Raum und Zeit (vgl. z.B. "höhere" Floren der Zone OSM-3b in Spalte 14, 15, 21, 23, 24).

Abschließend kann das Alter der Frucht- und Samenflora als wohl zum Karpat bis maximal etwa Mittel-Baden gehörig bestimmt werden, wobei hier eindeutig die Phytozone OSM-2 (kaum OSM-1 bzw. OSM-3a) zu benennen ist (vgl. GREGOR 1982a, S.165-166). Da jegliche Mastixiaceen, Theaceen, Symplocaceen, Rutaceen etc. fehlen, ist ein Vergleich mit den viel älteren Schwandorfer Floren schließlich als abwegig zu bezeichnen (vgl. GREGOR 1978, 1980). Die Flora hat aber vermittelnden Charakter zu den OSM-Floren (vgl. GREGOR 1982a).

4. Ökologie - Soziologie und Klimatologie

Ökologisch stellt die Frucht- und Samenflora von Maßendorf ein Feuchtgebiet mit Ried- und Buschmoor-Fazies (Spirematospermum, Umbelliferopsis, Myrica, Decodon, Glyptostrobus, Carex)

Tab. 1: Vergleich der fossilen Arten von Maßendorf mit denen anderer Fundstellen

Die folgende Zusammenstellung soll helfen, das Alter der Frucht- und Samenflora von Maßendorf zu klären. Dazu wird ein Vergleich mit altersähnlichen Floren diverser Fundorte vorgenommen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
<i>Hellia salicornoides</i>		+						+														+				
<i>Tetraclinis wandae</i>									+																	
<i>Glyptostrobos europaea</i>	+	(+)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Myrica cf. ceriferiformoides</i>					(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		+		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)				(+)	(+)	(+)
<i>Nuphar canaliculatum</i>					+								+				+			(+)					(+)	
<i>Toddalia spec. (cf. maii)</i>				+	+	+		+	+		(+)	+					+	(+)								
<i>aff. Vitis sp.</i>								(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+					(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
<i>Decodon globosus</i>	+					+		+		(+)					+	+	+	+	+	+	+				+	+
<i>Umbelliferopsis molassicus</i>													+			+	+	+	+	+						
<i>Carex aff. loliacea</i>								(+)		+		(+)									(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
<i>Spirematospermum wetzleri</i>		+		+			+	+	+		+	+			+			+	+	+	+					
Gesamtartenzahl (incl. der Formen in Klammern)	2	3	1	3	4	4	3	8	7	3	5	5	3	3	5	5	6	6	3	5	5	4	5	5	7	
Gesamtanzahl (ohne solche)	2	2	1	3	3	3	2	5	5	2	3	4	3	1	3	4	5	4	2	4	2	2	2	2	3	

- | Fundort | Literatur | Zeitstufe | Phytozone |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|
| 1: Bernartice (CSSR): | KNOBLOCH 1969, S. 55; 1982 | Ober-Baden (Sarmat) | |
| 2: Slup (CSSR): | KNOBLOCH 1969, S. 44 | Karpat | |
| 3: Türkenbach (Niederbayern): | GREGOR 1982c, S. 29 | Otttang-Karpat | OSM-1 (?) |
| 4: Viehhausen (Oberpfalz): | GREGOR 1980, S. 61 | Unter-(Mittel-)Baden | OSM-3a |
| 5: Undorf (Oberpfalz): | GREGOR 1980, S. 60 | Karpat | OSM-1 bis
OSM-2 |
| 6: Nordfeld (Oberpfalz): | GREGOR 1980, S. 63 | Otttang | OMM |
| 7: Murnerweiher (Oberpfalz): | GREGOR 1980, S. 63 | Otttang | OMM |
| 8: Brückelholz (HZM/T)(incl.
Hofenstetten)(Oberpfalz): | GREGOR 1980, S. 64, 65 | Otttang | OMM |
| 9: Oder II (HZM/S)(Oberpfalz): | GREGOR 1978, S. 80, 81 | Otttang | OMM |
| 10: Nowy Sacz (Polen): | LANCUKA-SRODONIOWA, 1979, Tab. 2 | Karpat | |
| 11: Chomutov-Most-Teplice (CSSR): | BUZEK & HOLY, 1964 | Otttang | |
| 12: Langenau (Baden-Württbg.): | GREGOR 1982a, S. 32 | Otttang | OSM-1 |
| 13: Aldersbach (Bayern): | GREGOR 1982a, S. 42 | Karpat | OSM-2 |
| 14: Wengen (Allgäu): | GREGOR 1982a, S. 58, 59 | Ober-Baden | OSM-3a |
| 15: Degernbach (Niederbayern): | GREGOR 1982a, S. 60 | Sarmat | OSM-3b |
| 16: Hub (Niederbayern): | GREGOR 1982a, S. 61 | Karpat | OSM-2 |
| 17: Passau-Autobahn (Niederbayern): | GREGOR 1982a, S. 62 | Karpat | OSM-2 |
| 18: Rittsteig (Niederbayern): | GREGOR 1982a, S. 64 | Karpat | OSM-2 |
| 19: Berg (Schwaben) | GREGOR 1982a, S. 70, 71 | Karpat | OSM-2 |
| 20: Hitzhofen (Oberbayern) | GREGOR 1982a, S. 72 | Karpat | OSM-2 |
| 21: Pontholz (Oberpfalz): | GREGOR 1982a, S. 66, 67 | Ober-Baden, Unter-Sarmat | OSM-2 |
| 22: Gdow Bay (Polen): | LANCUKA-SRODONIOWA, 1966, Tab. 3 | Baden | OSM-3b |
| 23: Rypin (Polen): | LANCUKA-SRODONIOWA, 1957, Tab. 12 | Baden? | |
| 24: Stare Gliwice (Polen): | SZAFER 1961, S. 97-107 | Ober-Baden | |

(Stratigraphische Einstufungen nach STEININGER, RÖGL & MARTINI 1976)

dar, vergesellschaftet mit wenigen offenen Wasserflächen (Nuphar) und einem feuchten niedrigkronigen Auenwald (Tetraclinis, Libocedrites, Toddalia, Myrica, Glyptostrobus).

Näheres dazu habe ich bereits 1982 (GREGOR, S. 177) zur Phytozone OSM-2 angeführt.

Auch die Blattflora deutet mit Populus, Myrica, Sapindus und Cinnamomum ähnliche Verhältnisse an (vgl. GEBHARDT 1964).

Interessanterweise gibt es in Libocedrites salicornoides ein floristisches Element, welches eine Beziehung zum Oberpfälzer Braunkohlentertiär andeutet. Es handelt sich hier wohl um eine Reliktnische für die Gattung, da diese Form sonst nirgends in den Molasseablagerungen auftritt.

Alle anderen Formen lassen leider keine weiteren Aussagen zu, außer daß die Armseligkeit der Flora bestimmte ökologische Bedingungen, hier wohl ungünstiger Art, andeutet.

Ein Sonderstandort im Landshuter Bereich dürfte wohl bestanden haben, da das Landshut-Neuöttinger Hoch bereits zu dieser Zeit als Schwelle und somit als vegetationsbestandener Rücken existiert haben dürfte (vgl. Näheres bei UNGER & SCHWARZMEIER 1982, S. 200).

Das Klima ist ebenfalls bereits eindeutig dargestellt worden und zwar als Cfa-Klima mit einem Jahrestemperaturmittel von etwas über 14° C und einem jährlichen Regenfall von ca. 1000-2000 mm (vgl. GREGOR, 1982, S. 191).

Das neuerdings von SCHLEICH (1982, S. 76 für das Aragonium (Unter- und Mittelmiozän, MN 3-8)) geforderte Bs-, An- oder Af-Klima (!) braucht hier nicht weiter diskutiert werden, da es als völlig unbrauchbar zurückgewiesen werden muß. Diese tropischen Klimate würden allen paläobotanischen Untersuchungen der letzten 20 Jahre gegenüberstehen (vgl. z.B. JUNG 1963; HANTKE 1954; KNOBLOCH & KVACEK 1976; MAI & WALTHER 1978; siehe auch MAI 1981 (S. 54o) unter "tropisch").

Wie bekannt, war selbst das Klima des Paläogen in Mitteleuropa nicht tropisch, sondern an der Grenze tropisch-subtropisch, im Neogen durchlaufend warm-gemäßigt (vgl. auch neue Daten bei MOHR 1982, Abb. 4).

Zusammenfassend kann das Klima als humid und warmgemäßigt, wie es im gesamten Miozän in Süddeutschland typisch ist, dargestellt werden.

5. Literatur

- BUZEK, C., HOLY, F. (1964): Small-sized Plant Remains from the Coal Formation of the Chomutov-Most-Teplice Basin. - Sborn. geol. Ust. Csl., pal., 4 : 105-138, 3 Abb., Taf. I-VIII, Praha
- CHRONOSTRATIGRAPHIE und Neostratotypen (1967): M₃ Karpatien, 312 S., Slowak. Akad. Wissensch., Bratislava
- DOPPLER, G. (1983): Der tertiäre Teil der Wasserbohrung des Bezirkskrankenhauses Günzburg-Reisensburg (Nordschwaben)- mit mikropaläontologischen Bestimmungen von H. RISSCH. - Günzburger Hefte, 20, i. Dr.
- FRIIS, E.M. (1976): Ascomycete svampe fra den Miocaene Fasteholt flora. - Dansk geol. Foren., Arsskrift for 1975 : 5 - 9, 4 Fig.,
- GEBHARD, P. (1964): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen auf Blatt Aham 7440 (Ndbay.). - Unveröff. Dipl.-Arb. Inst. allg. angew. Geol. Univ. München, 93 S., 51 Abb., München
- GREGOR, H.-J. (1978): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 167, :1-6 : 9 - 103, Taf. 1 - 15, 30 Abb., Stuttgart
- GREGOR, H.-J. (1980): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 174, 1-3: 7 - 94, 15 Taf., 7 Abb., 3 Tab., Stuttgart
- GREGOR, H.-J. (1982a): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands - Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. - 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anhang Enke Verlg., Stuttgart

- GREGOR, H.-J. (1982b): Eine Methode der ökologisch-stratigraphischen Darstellung und Einordnung von Blattfloren unter spezieller Berücksichtigung der Tertiär-Ablagerungen Bayerns. - Verh. Geol. B.-A., 2 : 5 - 19, 3 Tab., Wien
- GREGOR, H.-J. (1982c): Pflanzenreste aus der Brackwassermolasse von Türkenbach bei Marktl/Inn. (V. Kurzbericht). - Documenta naturae, 4, S. 29, München
- GREGOR, H.-J. (1982d): Ein Samenfund aus der Kiesgrube Maßendorf (Dingolfing). (IV. Kurzbericht). - Documenta naturae, 4, S. 28, Taf., Fig. 5-7, München
- GRIMM, W.D. (1964): Die "Süßwassersande - und - mergel" in der ostniederbayerischen Molasse und die Aussüßung des miozänen Brackmeeres. - Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 4 : 145-175, München
- HANTKE, R. (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Süd-Baden). - Denk-Schr. schweiz. naturf. Ges., Abh., 80, 2 : 31 - 118, 16 Taf., 2 Tab., 4 Diagr., 2 Abb., Zürich
- HEIZMANN, E.P.J. (1982): Fund einer Anchitheriomys-Mandibel in Goldern (Niederbayern). - Documenta naturae, 4 : 30-31, Taf., Fig. 8, 9
- JUNG, W. (1963): Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern). - Palaeontographica, B, 112 : 119-166, Taf. 33-37, 15 Abb., 6 Tab., Stuttgart
- JUNG, W. (1968): Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- u. Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. - 25. Ber. naturw. Ver. Landshut, S. 43-72, 8 Taf., Landshut
- JUNG, W. & MAYR, H. (1980): Neuere Befunde zur Biostratigraphie der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands und ihre palökologische Deutung. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 20 : 159-173, 1 Abb., 1 Tab., München
- KNOBLOCH, E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. - 201 S., 309 Abb., 78 Taf., Brno
- KNOBLOCH, E. (1982): Die obermiozäne Flora von Bernartice bei Javornik in Nordmähren. - Cas. Slez. Muz. Opava, A, 31 : 249-264, 3 Taf.,

- KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse. - Rozpr. Ustr. Ust. Geol., Sv. 42, 131 S., 40 Taf., 7 Tab., 52 Abb.,
- KOCH, E. & FRIEDRICH, W.L. (1971): Früchte und Samen von Spirematospermum aus der miozänen FASTERHOLT-Flora in Dänemark. - Palaeontographica, B, 136, 1 - 4 : 1 - 46, Taf. 1 - 15, 13 Abb., 2 Tab., Stuttgart
- LANCUCKA-SRODONIOWA, M. (1957): Miocene Flora at Rypin in Dobrzyn Lake District. - Prace geol. Inst. Warszawa, 15 : 5 - 76, 12 Fig., 6 Taf., Warszawa
- LANCUCKA-SRODONIOWA, M. (1966): Tortonian flora from the "Gdow Bay" in the south of Poland. - Acta Palaeobot., VII, 1 : 1 - 135, 7 Taf., Kraków
- LANCUCKA-SRODONIOWA, M. (1979): Macroscopic plant remains from the freshwater Miocene of the Nowy Sacz Basin (West Carpathians, Poland). - Acta Palaeobotanica, 20, 1, : 3 - 117, 19 Taf., 10 Tab., Warszawa
- MAI, D.H. (1981): Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. - Flora (1981) 171 : 525 - 582, 18 Abb., 7 Tab., 1 Beil., Berlin
- MAI, D.H. & GREGOR, H.-J. (1982): Neue und interessante Arten aus dem Miozän von Salzhausen im Vogelsberg. - Feddes Rep., 93, 6 : 405 - 435, 7 Taf., 9 Abb., Berlin
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28, 200 S., 50 Taf., 6 Tab., 1 Abb., Dresden
- MOHR, B. (1982): Die Mikroflora in den Deckschichten der rheinischen Braunkohle (Obermiozän-Unterpliozän). - Inaug.-Diss. Mathem.-Naturw. Fak. Rhein. Friedr. Wilh.-Univ. Bonn, 225 S., 19 Taf., 4 Abb., Bonn
- SCHLEICH, H.H. (1981): Jungtertiäre Schildkröten Süddeutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Fundstelle Sandelzhausen. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 48, 372 S., 19 Taf., viele Abb., Frankfurt a.M.
- SCHLEICH, H.H. (1982): Jungtertiäre Schildkrötenreste aus der Sammlung des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Augsburg. - Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben e.V., 86 (1982), 3/4 : 43-80, 8 Taf., Augsburg

- SCHLOEMER-JÄGER, A. (1960): Koniferen-Zapfen aus der nieder-rheinischen Bucht. - Senckenbergiana Leth., 41, 1/6 : 209-253, 2 Taf., Frankfurt a.M.
- SPITZLBERGER, G. (1982): Auffallende Heterophyllie (Verschiedenblättrigkeit) bei der Espe (*Populus tremula*). - Naturwiss. Zeitschr. Niederbay., 29. Ber. Naturwiss.Ver.Landshut, S. 80 - 95, 9 Abb., Landshut
- STEININGER, F., RÖGL, F. & MARTINI, E. (1976): Current Oligocene/Miocene biostratigraphic concept of the Central Paratethys (Middle Europe). - Newsl. Stratigr., 4, 3 : 174-202, 3 Fig., 1 Tab., Berlin
- SZAFER, W. (1961): Miocene Flora from Stare Gliwice in Upper Silesia. - Prace geol. Inst. Warszawa, XXXIII, 205 S., 26 Taf., 7 Tab., 9 Fig., Warszawa
- UNGER, H.J. & SCHWARZMEIER, J. (1982): Die Tektonik im tieferen Untergrund Ostniederbayerns. - Jb. Oö. Mus.-Ver., 127/1: 197-220, 10 Abb., Linz

6. Tafelerklärungen

Das im Folgenden abgebildete Material liegt in der Sammlung M. SCHÖTZ in Lichtenhaag under der Inv. Nr. Ma-1982.

Es stammt von der Fundstelle Maßendorf in Niederbayern aus der Mergelschicht I, ungeschichtete graugrüne Tonmergel mit lagenweise braunen, humosen, pflanzenreichen Lagen.

Alter der Fundschicht: Karpat (bis mittleres Baden); Säugerzone MN 5; Phytozone OSM-2.

Alle Aufnahmen wurden mit dem Raster-Elektronen-Mikroskop aufgenommen, zum Großteil in der Abt. Spezielle Botanik der Universität Ulm, zum weiteren in der Abt. Lagerstättenkunde des Instituts für Allgemeine Geologie der Universität München.

Tafel 1

Fig. 1 - 3: *Decodon globosus* (REID) NIKITIN - Same

- 1: Gesamtübersicht
- 2: Oberflächenzellstruktur von der Keimklappe
- 3: Runzelige Oberfläche der Testa

Fig. 4, 5 : *Tetraclinis wandae* ZABLOCKI - Zapfen

- 4: Gesamtansicht
- 5: Oberflächenstruktur im Bereich der Zapfenschuppe

Fig. 6 - 9: *Hellia salicornoides* UNGER - Koniferenschuppen-glied

- 6: Übersicht über ein Glied
- 7: Spaltöffnungen der Epidermis; x 240
- 8: Spaltöffnung; x 1000
- 9: Spaltöffnungswall; x 2400

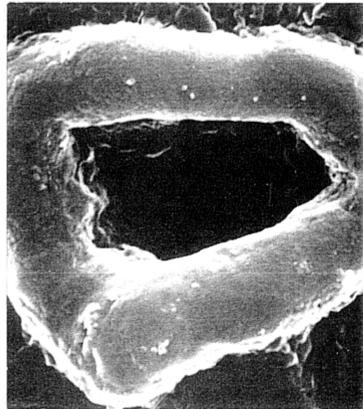
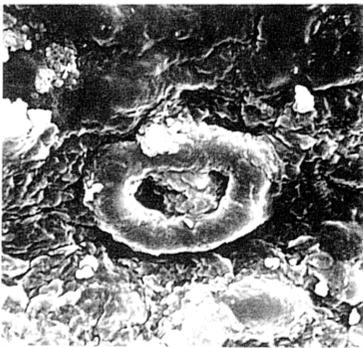
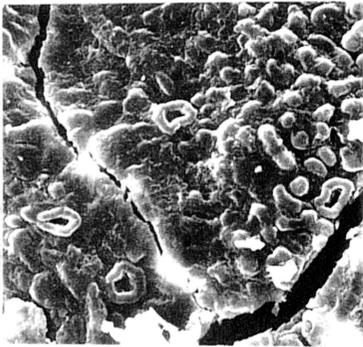
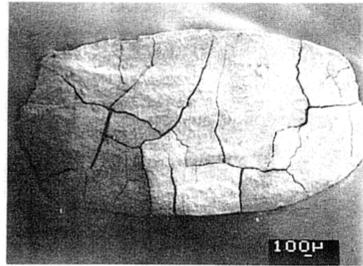
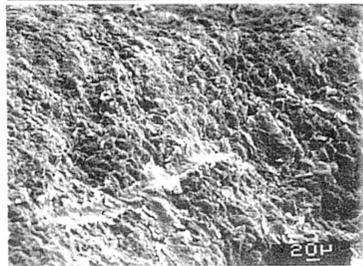
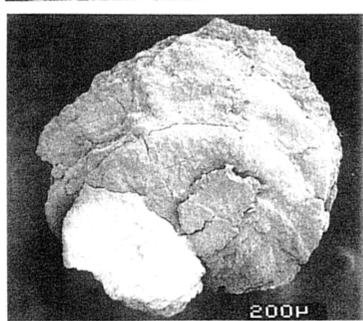
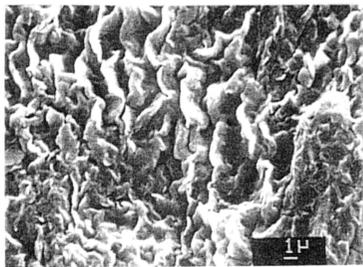
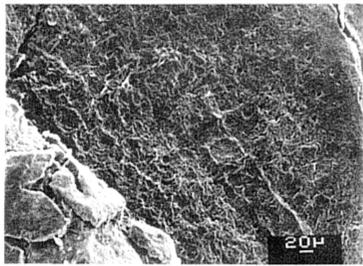
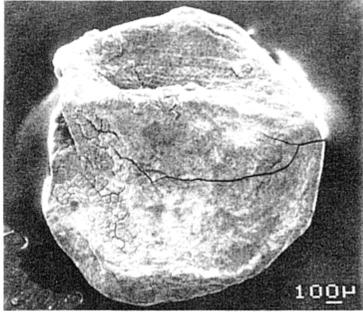
Inv.Nr.: 1-3: Ma-1982-1

4,5: Ma-1982-2

6-9: Ma-1982-3

alle Coll.SCHÖTZ.

Tafel 1



Tafel 2

Fig. 1 - 4 : *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER - Same

1 : Übersicht mit Hilumgrube (links) und
chalazaler Einschnürung (rechts vorne)

2: Hilar-Ansicht

3 : geriefte Oberfläche (Spiralstreifung)

4 : Vergrößerung aus 3

Fig. 5 - 7 : *Nuphar canaliculatum* C. & E.M. REID - Same

5 : Zellwand mit Palisadenzellen

6 : Palisadenzellen mit Öffnungen

7 : äquaxiale Zelleindrücke auf der Oberfläche der
Testa, bedingt durch die kurze Seite der
Palisadenzellen

Fig. 8, 9 : Stark umstrukturiertes, inkohltes Holz
(Coniferae?) mit Leitbündelresten.

8 : im Querbruch; x 625

9 : im Längsbruch; x 125

Inv.Nr.: 1-4: Ma-1982-4

5-7: Ma-1982-5

8,9: Ma-1982-6

alle Coll.SCHÖTZ.

Tafel 2

