

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.

Ser. B

Nr. 122

29 S., 6 Taf.

Stuttgart, 15. 5. 1986

Zur Flora des Randecker Maares (Miozän, Baden-Württemberg)

On the flora of the Randeck maar (Miocene, Baden-Württemberg)

Von Hans-Joachim Gregor, Gröbenzell

Mit 6 Tafeln

Zusammenfassung

Von der überaus arten- und individuenreichen Flora des Randecker Maares werden eine Reihe neuer Frucht- und Samenformen sowie mehrere Farnreste mitgeteilt. Die wärmegemäsigte (subtropische) Flora aus den Dysodilen ist heute nicht mehr in das Sarmatium, sondern ins (Karpatum-)Badenium zu stellen (Phytozone OSM3a/3b).

Summary

The rich warm-temperate flora from the Randeck maar (SW-Germany) is partly revised and some new taxa (fruits, seeds and ferns) are mentioned. Stratigraphically the flora belongs to the (Karpatian-) Badenian phytozone OSM-3a/b.

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Erhaltungsbedingungen der Fruktifikationen	2
3. Catalogus plantarum fossilium	2
3.1. Fungi (Perithezien)	2
3.2. Pteridophyta (Fiederblätter)	3
3.3. Gymnospermae (Fruktifikationen)	3
3.4. Angiospermae (Fruktifikationen)	4
3.4.1. Monocotyledoneae (Fruktifikationen)	4
3.4.2. Dicotyledoneae (Fruktifikationen)	6
3.4.3. Weitere Pflanzenreste	12
4. Stratigraphische Erwägungen	14
5. Ökologisch-soziologische Charakteristika	14
6. Literatur	15
Tafeln	17



1. Einleitung

Bei der Nachuntersuchung und Inventarisierung der im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart befindlichen (alle RM-Nummern 1–721 in RÜFFLE 1963 wurden in Inventarnummer P 1224/1–721 umgeändert) Flora aus dem Randecker Maar, die von RÜFFLE 1963 in vorbildlicher Weise dargestellt wurde, ergaben sich vor allem bei den Frucht- und Samenfinden einige Neubestimmungen, die zum Verständnis anderer, zeitäquivalenter Floren, z. B. die der Molasse, wichtig erscheinen. Als RÜFFLE (1963) die Flora bearbeitete, standen ihm kaum Vergleichsmöglichkeiten mit fossilen Formen zur Verfügung, und so kam es bei einigen Bestimmungen zu Fehlurteilen, die heute durch viele Neufunde und wichtige Revisionen anderer Floren verbessert werden können. Ähnliches gilt für die problematischen Apatitkörperchen (HILTERMANN & SCHMITZ 1968), die von mir (GREGOR 1982d) kurz besprochen und zu den Chenopodiaceen gestellt wurden.

Das Material stammt hauptsächlich aus der Aufsammlung SEEMANN 1936–41, aber auch von O. FRAAS 1860; B. HAUFF 1930; Th. HERMANN 1947; H. HÖLDER 1947; A. MAYER 1935.

Dank

Ich bedanke mich bei den Kollegen G. BLOOS, E. HEIZMANN und M. URLICHS für sachliche Hinweise, bei M. KAPITZKE (alle im Staatl. Museum f. Naturkunde in Stuttgart) für die Präparation mancher Fossilstücke aus dem Randecker Maar, bei H. LUMPE (ebenda) für photographische Hilfe und bei Kollegen L. RÜFFLE (Museum f. Naturkunde — Paläontologisches Museum, Berlin) für schriftliche Hinweise und Richtigstellungen bei den Bestimmungen.

2. Erhaltungsbedingungen der Fruktifikationen

Es soll kurz erwähnt werden, daß die meisten Frucht- und Samenreste in stark gepreßter, kohlgiger Erhaltung vorliegen (z. B. bei *Cladiocarya*, *Koelreuteria*, *Gleditsia*), manche aber als umkristallisierte, silifizierete (Chalzedon?), morphologisch aber unveränderte oder z. T. auch geblähte Formen (*Ampelopsis*, *Toona*, *Magnolia*, *Schizandra*). Es stellt sich dabei die Frage, ob einige der letzteren eventuell aus einer älteren Schicht „umgelagert“ wurden, was den verschiedenen Zustand der Fossilien erklären würde.

Wie ich bereits in der Chenopodiaceen-Arbeit angedeutet habe (GREGOR 1982d), könnte eine Umlagerung aus etwas älteren Sedimenten durchaus erfolgt sein. Näheres über Sedimentologie, Entwicklungsgeschichte usw. vergleiche man in der erschöpfenden Arbeit von JANKOWSKI 1981.

3. Catalogus plantarum fossilium

Im folgenden werden die fossilen Pflanzenreste besprochen, die entweder revidiert wurden oder neu aufgefunden oder bestimmt werden konnten. Auch einige Problematika sollen vorgestellt werden, um das Augenmerk auf die in Zukunft mögliche Klärung solcher Fossilien zu richten.

3.1. Fungi

Diatrype cf. *disciformis* (HOFMANN ex FRIES) FRIES

Taf. 2, Fig. 1

1964 *Diatrype* cf. *disciformis*. — BUZEK & HOLY, S. 109, Taf. 1, Fig. 6–8.

1980 *Diatrype* cf. *disciformis*. — GREGOR, S. 50.

Ein tellerförmig-längliches Exemplar mit einzelnen wabenförmigen Zellen ist mit der genannten Art von Pilzen zu vergleichen. Pilzperithezien finden sich häufig als Wald-Begleiter in tertiären Ablagerungen, oftmals auf Holz.

Material: P 1224/92.

3.2. Pteridophyta

Pteridium oeningense (UNG.) HANTKE

Taf. 1, Fig. 1

1963 *Pteridium oeningense*. — RÜFFLE, S. 155, Taf. 1, Fig. 2—4, Taf. 17, Fig. 1—2.

Die Fiederblättchen der kosmopolitischen Gattung sind typisch an ihren gegabelten Nerven zu erkennen und finden sich z. B. auch an den Lokalitäten Schrotzburg (HANTKE 1954: 40, Taf. 1, Fig. 6, 7) und Postorna (KNOBLOCH 1969: 60, Abb. 151).

Material: P 1224/103, 104, 105, 692.

Adiantum sp.

Taf. 1, Fig. 4

1971 fand M. WARTH im Dysodil des Randecker Maares einen Blattrest des Farns *Adiantum*.

Zu dieser tropisch-subtropisch verbreiteten artenreichen Gattung gehört der dritte Nachweis eines Farns im Randecker Maar (vgl. unter *Pteridium oeningense* und *Lyco-podium* bei RÜFFLE 1963: 155, 156).

Material: P 1224/700.

cf. *Polypodium* sp.

Taf. 1, Fig. 2

Ein Fiederblättchen mit Sori hat große Ähnlichkeit mit solchen der Gattung *Polypodium*, ebenfalls eine tropisch-subtropisch verbreitete Form.

Material: P 1224/711.

Lygodium cf. *gaudinii* HEER

Taf. 1, Fig. 3

Ebenfalls ein Fiederblättchen ähnelt dieser Art, die von HEER & KONZALOVA (1983) behandelt wurde. Sporen in situ von dieser typisch subtropischen Liane wurden bisher im Randecker Maar nicht gefunden.

Material: P 1224/709.

3.3. Gymnospermae

Die von RÜFFLE (1963: 156) erwähnten Reste von *Glyptostrobus europaea* (BRGT.) HEER gehören sicher nicht zu dieser Art, sondern vermutlich zu den Cupressaceen (vgl. unten) oder einer anderen Koniferengruppe.

Cupressospermum spec.

1963 *Cupressospermum* spec. — RÜFFLE, S. 157, Taf. 1, Fig. 17.

Das Fossil ähnelt sehr der Art *C. saxonicum* MAI (1960: 75, Taf. 3, Fig. 1—5) aus der

untermiozänen Braunkohle von Zittau (DDR) bzw. *C. chamaecyparoides* (ebenda, S. 75, Taf. 3, Fig. 8—11), jedoch läßt sich volle Übereinstimmung nicht sicher nachweisen.

Material: P 1224/119.

cf. *Pinus* spec.

Ein Abdruck der Zapfenschuppe läßt die Gattung auch im Randecker Maar vermuten, ohne daß eine nähere Bestimmung oder gar eine Zuordnung zu *P. aurimontana* GREGOR (1982c) möglich wäre.

Coniferae gen. et spec. indet.

1963 *Pseudotsuga* spec. — RÜFFLE, S. 157, Taf. 1, Fig. 16.

RÜFFLE (1963: 157) gibt den Aufbewahrungsort des Stückes nicht an. Im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart ist es nicht auffindbar. Es gehört, der Morphologie nach zu urteilen, vermutlich nicht zu *Pseudotsuga*.

Material: 1 Zapfenschuppe, keine Inv.-Nr.

3.4. Angiospermae

3.4.1. Monocotyledoneae

Hydrocharitaceae gen. et spec. indet.

Taf. 3, Fig. 1, 2

2 isoliert vorliegende Fruchtkapseln zeigen basal noch einige typische Samen mit der eigentümlichen Längsberippung. Eine nähere Einstufung der Fossilien zu einer Gattung gestattet die schlechte Erhaltung nicht.

Material: P 1224/672, 673.

Stratiotes spec.

Einige typische Samen, allerdings alle fragmentär, fanden sich in den Dysodilen. Der Innenraum zeigt achat-(chalcedon-)förmige Ausfüllungen. Vermutlich liegt die Art *Str. kaltennordheimensis* (ZENK.) KEILH. vor (vgl. GREGOR 1982b: 127).

Material: P 1224/642—646.

Alismataceae gen. et spec. indet.

Taf. 6, Fig. 7

Ein Testa-Rest in einem Koprolith läßt sich mit *Alisma* oder einer verwandten Gattung in Verbindung bringen.

Material: P 1224/648.

Cyperaceae gen. et spec. indet.

Taf. 2, Fig. 3

Ein winziges Nüßchen hat eindeutige Beziehungen zu Cyperaceen aufzuweisen, ist aber nur als Abdruck erhalten und so nicht weiter aussagefähig. Die Gruppe ist sehr artenreich und oftmals in fossilen Floren vertreten (Riedfazies).

Material: P 1224/639.

Cladiocarya trebovensis (BUZEK) KNOBL. & MAI

Taf. 2, Fig. 5—11

1941 Cyperaceen. — WEYLAND, S. 83—85, Taf. 16, Fig. 2.

1963 *Clematis panos* HEER. — RÜFFLE, S. 192, Taf. 7, Fig. 4, Taf. 19, Fig. 7.

Es liegen Einzelfrüchtchen (Nüsschen) mit inliegendem Endokarp vor, sowie einige Sammelfrüchte, die deutlich einen *Cladium*-ähnlichen Fruchtstand ergeben. Bisher war nur das Endokarp von *Cl. trebovensis* bekannt, nun kann auch noch die ganze Sammelfrucht und das Exokarp studiert werden (vgl. näheres in MAI & WALTHER 1978: 142, 143). Fossile „*Clematis*“-Reste sind bisher alle problematisch gewesen. WEYLAND (1941: 83—85) erwähnt zwei Formen von Cyperaceen, von denen die ohne Perigonborsten (Taf. 16, Fig. 2) sehr gut mit unserer Art übereinstimmt, sowohl im Hinblick auf die Morphologie als auch auf die Anordnung der Leitbündel.

Material: P 1224/348, 349, 626, 659—665, 681, 683, 685, 687.

Cypselites spec. (?)

1963 *Cypselites* sp. — RÜFFLE, S. 261, Taf. 15, Fig. 14.

Fossilien dieser Gruppe (Compositae) sind sowohl in Öhningen (HEER 1859, S. 2—6), als auch im Ries (vgl. GREGOR 1982b: 137) häufig. Die systematische Zuordnung dieser Fossilien ist noch völlig unsicher, daher bleibt die Gattungszuordnung hier provisorisch bestehen.

Material: P 1224/125, 617.

Ruppiaceae

Ruppia maritima-miocenica SZAFER

1963 *Panicum minutiflorum* SAP. — RÜFFLE, S. 165—167 (p.p.), Taf. 2, Fig. 1, 2, 4, Taf. 17, Fig. 4—5, Abb. 10.

Wie bereits JUNG (in BOLTEN 1976: 85) mitteilte, gehören die von RÜFFLE beschriebenen Reste zu *Ruppia*. Die relativ großen Samen sind u. a. aus Stare Gliwice bekannt geworden (SZAFER 1961: 85—87).

Material: P 1224/022—024, 140, 141, 143, 144, 145, 147, 150, 302, 351a, 647.

Ruppia palaeomaritima NEGRU

Taf. 2, Fig. 4

1963 *Panicum minutiflorum* SAP. — RÜFFLE, S. 165—167 (p.p.), Taf. 2, Fig. 3 p.p., Taf. 17, Fig. 3.

Diese mit kleineren und glatten Früchtchen ausgestattete Art aus dem Dysodil des Randecker Maares ist seltener als die vorher erwähnte *R. maritima-miocenica* (vgl. dazu GREGOR 1982b: 130).

Material: P 1224/142a, 146, 148, 149.

Limnocarpus eseri (HEER) GREGOR

Taf. 2, Fig. 2

1982 *Limnocarpus eseri* (HEER) GREGOR, S. 128, 129, Taf. 15, Fig. 1—6, Abb. 13D.

Es liegt nur ein Rest von *L. eseri* vor, einer Form, die für den basalen Bereich der Öhninger Flora bezeichnend ist. Die Art findet sich in der Nelumbenschicht vom Leibi-

berg und in Unterkirchberg in Schicht 5 (vgl. GREGOR 1982b: 128, 129), also in der *eseri*-Fazies (Karpantium-Badenium).

Material: P 1224/142b.

3.4.2. Dicotyledoneae Myricaceae

Myrica spec.

Ein kleiner, schlecht erhaltener Steinkern zeigt Reste des warzigen Exokarps. Ob das Fossil zu *M. ceriferiformis* KOWNAS oder *M. ceriferiformoides* BUZEK & HOLY gehört, ist unklar (vgl. GREGOR 1980: 16, Taf. 2, Fig. 2—6), weil die ursprüngliche Größe aufgrund von diagenetischen Aufblähungen nicht genau bekannt ist, und die Warzen nur im Abdruck erhalten sind.

Material: P 1224/697.

Juglandaceae *Engelhardtia macroptera* (BRGT.) ETT.

1963 *Engelhardtia macroptera*. — RÜFFLE, S. 178, 179, Taf. 3, Fig. 7.

1984 *Palaeocarya macroptera* (BRGT.) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC, S. 110, 114, Taf. 4, Fig. 5, Taf. 5, Fig. 8.

Es liegen mindestens 2 dieser gut kenntlichen Flügelfrüchte ohne Nüsschen vor (vgl. näheres zur Gattung in JÄHNICHEN, MAI & WALTHER 1977, Inv.-Nr. 1949 X 78, Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie und historische Geologie München). Das von RÜFFLE erwähnte Exemplar (Inv.-Nr. SMNS P 1224/226) ist nicht auffindbar.

Material: P 1213b (Coll. A. MAYER 1935).

cf. *Carya* vel *Juglans* sp.
Taf. 3, Fig. 3

Ein großer Fruchtest ist schlecht erhalten, zeigt aber ein Endokarp in Resten, welches mit einer Walnußverwandten zu vergleichen ist. Aufgrund der schlechten Erhaltung muß eine nähere Bestimmung unterbleiben.

Material: P 1224/718.

Salicaceae *Populus* spec.

1963 Kelchrest. — RÜFFLE, S. 262, Taf. 15, Fig. 13.

Hier handelt es sich eindeutig um ein vierklappiges Exemplar einer Pappelfrucht. Dieser Typ wurde früher unter dem Namen *Macreightia germanica* HEER geführt (vgl. RÜFFLE 1963: 262 und GREGOR 1982b: 137). Die einheimischen Pappelarten haben meist 2 Klappen, die amerikanischen Arten z. T. 3—4 Klappen.

Material: P 1224/611.

Betulaceae Betulaceae (vel Fagaceae) gen. et spec. indet.

1963 *Magnolia sinuata* KIRCHH. — RÜFFLE, S. 193, Taf. 19, Fig. 8.

Die schlecht erhaltenen Steinkerne und Abdrücke gehören ganz sicher nicht zu einem Magnolien-Samen, vermutlich aber zu einer Gattung der oben genannten Familien (evtl. *Quercus* vel *Corylus*).

Material: P 1224/321—323.

Alnus spec.

Winzige Zäpfchen (verkümmert) belegen die Gattung im Randecker Miozän.

Material: P 1224/670, 671.

Ulmaceae

Celtis cf. *lacunosa* (REUSS) KIRCHHEIMER

Taf. 6, Fig. 1, 2

Der Abdruck eines typischen netzgrubigen Steinkerns liegt vor, bei dem leider die Schale nicht mehr vorhanden ist. Eine weitere Frucht gehört vermutlich ebenfalls zu dieser Gattung. Zwei eindeutige Steinkerne finden sich in den kalkigen gelben Süßwasserschichten (vgl. GREGOR 1982b: 96, 97, Inv.-Nr. 713, 714). Blätter von *Celtis begonioides* GOEPP. sind im Randecker Maar sehr häufig (RÜFFLE 1963: 187).

Material: P 1224/100, 669, 713, 714.

Zelkova praelonga BERGER

1963 *Zelkova praelonga*. — RÜFFLE, S. 185, Taf. 4, Fig. 1.

Auch hiervon liegt ein Zweigende mit Früchtchen vor. Inwieweit die Früchte sich von *Z. ungeri* unterscheiden lassen, ist unklar. Die Bestimmung richtet sich vorläufig nach der Form der Blätter. Gewisse Zweifel an der Selbständigkeit der Art von *Z. ungeri* äußerte RÜFFLE (1963: 185).

Material: P 1244/250.

Zelkova ungeri (ETT.) KOV.

1963 *Zelkova ungeri*. — RÜFFLE, S. 183—185, Taf. 5, Fig. 6, 7.

Da *Zelkova* fertige Zweigenden abwirft, die in den Blatt-Achseln die Früchtchen tragen, kann man das gesamte Gebilde als „Flugfrucht“ im weiteren Sinne bezeichnen. Auch Einzelfrüchtchen liegen vor (z. T. bestimmt durch D. H. MAI 1964), die aber nur mehr als inkohlte und schwierig näher zu unterscheidende Gebilde erscheinen und isoliert vorliegend nicht zu interpretieren sind.

Material: P 1224/93—97, 229, 247.

Ulmus spec.

1963 *Ulmus* cf. *protociliata* SAP. — RÜFFLE, S. 185, 186, Taf. 5, Fig. 13.

Flügel Früchte dieser unbestimmbaren Art finden sich in allen Molasseablagerungen Süddeutschlands wieder (vgl. GREGOR 1982b: 57, Taf. 4, Fig. 1—13). Die Art könnte eventuell zu *U. brauni* HEER (1859: 181, Taf. 151, Fig. 31) gestellt werden. Ohne eine Neuuntersuchung der Flügel Früchte verschiedener Lokalitäten ist aber eine Entscheidung nicht möglich.

Material: P 1224/286, 287.

Magnoliaceae

Magnolia cf. *lusatica* KIRCHHEIMER

Taf. 3, Fig. 4

1975 *Magnolia lusatica*. — MAI, S. 566, Taf. 34, Fig. 15—21.

Als Einzelexemplar liegt ein eindeutiger Magnoliensame der Art „*lusatica*“ vor, die u. a. auch aus Wieliczka bekannt ist, also aus dem Mittelmiozän.

Material: P 1224/701.

Schizandraceae

Schizandra moravica (MAI in KNOBL.) GREGOR

Taf. 2, Fig. 12

1980 *Kadsura moravica* MAI in KNOBLOCH. — GREGOR, S. 25, Taf. 5, Fig. 15—18, Taf. 15, Fig. 2.1982b *Schizandra moravica*. — GREGOR, S. 98, 99, Taf. 13, Fig. 20—24.

Ein aufgebrochenes Exemplar der Art zeigt den typischen reniformen Aufbau, die Testastruktur sowie die Endokarpoberfläche. Das ganze Exemplar ist gebläht (wirkt daher größer als die normalerweise 3 mm großen Endokarprien), und die Schale ist durch Sprünge (mit Kieselsäure ausgefüllt) gekennzeichnet. Das Fossil wurde schon 1964 von D. H. MAI (Berlin) als *Schizandra* bestimmt. Die Art hat dem *moravica*-Verband den Namen gegeben und ist typisch für Phytozone OSM—3a (vgl. GREGOR 1982b: 166).

Material: P 1224/91.

Lauraceae

Lauraceae gen. et spec. indet.

Taf. 3, Fig. 5—7

1963 Lauraceenartige Fruchtreste. — RÜFFLE, S., 203, Taf. 8, Fig. 14, 15a, c, d.

Die Reste sind überaus schlecht erhalten und gestatten keine genauere Bestimmung. Es könnte sich aber aufgrund morphologischer Merkmale um Lauraceenfrüchte handeln (außer Exemplar Inv.-Nr. P 1224/342). Nach eigenen Untersuchungen lassen sich aber auch sehr unreife Leguminosenfrüchte nicht völlig ausschließen (sterile Exemplare?).

Material: P 1224/340, 341, 343, 345, 690, 696, 705.

Nymphaeaceae

Nymphaeaceae gen. indet.

Ein kleiner Rest einer Testa könnte aufgrund der welligen Zellstruktur zu einem Seerosengewächs gehören, ohne daß dies aber eindeutig zu beweisen wäre, da die Erhaltung zu schlecht ist und sich z. B. von der Testa von *Hypericum* zu wenig unterscheidet.

Material: P 1224/122.

cf. *Corylopsis urselensis* MÄDLER

Taf. 4, Fig. 6, 7

Ein eindeutiger Kapsel-Rest belegt die Familie im Randecker Maar, wobei die Zugehörigkeit zur häufigen *Corylopsis urselensis* MÄDLER (vgl. GREGOR 1982b: 103) nicht sicher zu beweisen ist. Ein weiterer Rest gehört sicher zu den Hamamelidaceen, wohl ebenfalls zu *Corylopsis*.

Material: P 122/98, 684 (?).

Leguminosae

Gleditsia knorrii (HEER) GREGOR

Taf. 4, Fig. 4

1963 Lauraceenartige Fruchtreste. — RÜFFLE, S. 203, Taf. 8, Fig. 15b, c.

1963 *Podogonium oehningense* (KOENIG) KIRCHH. — RÜFFLE, S. 205—206, Taf. 9, Fig. 1—7, Taf. 23, Fig. 3—4.1984 *Gleditsia knorrii*. — GREGOR & HANTKE, S. 176, Taf. 9, Fig. 5, Taf. 10, Fig. 9, 11, 12, Taf. 11, Fig. 2, 4, 5, 7.1985 Pollen aus Blüten von *Gleditsia knorrii* GREGOR, *Tricoporopollenites wackersdorfensis* THIELE-PFEIFFER. — MOHR & GREGOR, S. 191, Abb. 1—5.

Diese von GREGOR & HANTKE (1980) untersuchte Art ist im Randecker Maar überaus häufig bzw. dominant. Bei den „Lorbeerfrüchten“ handelt es sich z. T. wohl um sterile bzw. verkümmerte Individuen dieser Art (vgl. RÜFFLE 1963, Taf. 9, Fig. 7). Neue Funde liegen aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerns vor (vgl. GREGOR 1982b: 105, 106).

Überraschenderweise fanden sich auch einige alte Handstücke aus der Aufsammlung SEEMANN 1936—41, die die Übergänge von der Blüte (bzw. dem gerade wachsenden Fruchtknoten) bis zur fast reifen Frucht zeigen. Diese mögen die Bearbeitung der Früchte (in GREGOR & HANTKE 1980) ergänzen und gleichzeitig einen Beitrag zur Morphologie und Entwicklung der *Gleditsia*-Früchte sein (vgl. MOHR & GREGOR 1984). Die Art ist Leitfossil für Phytozone OSM-3b (vgl. GREGOR 1982b: 166), kommt aber schon im Untermiozän vor (in Bearbeitung GÜNTHER & GREGOR).

Männliche und weibliche Blüten, deren Pollen, junge Früchte bzw. Fruchtknoten und juvenile Samen fanden sich in den Dysodilen des Randecker Maares. Auf diese Weise konnte die gesamte ontogenetische Entwicklung dieser fossilen Leguminosenart untersucht werden.

Material: Blüten P 1224/593, 655, 656, 658, 721; Früchte P 1224/53, 342, 344, 346, 394—434, 593b, 654—658.

Leguminocarpum bousqueti (SAP.) RÜFFLE1963 *Leguminocarpum bousqueti* (SAP.) RÜFFLE, S. 214, Taf. 9, Fig. 17—20, Taf. 24, Fig. 1.

Von dieser Leguminosenart fanden sich noch einige recht gut präparierbare Exemplare im Dysodil. Die Zuordnung zu einer Gattung (*Acacia*, *Mimosa*, *Sophora* etc.) wird von RÜFFLE richtigerweise abgelehnt, da die Früchte morphologisch alle recht ähnlich sind.

Material: P 1224/441—444, 558b.

Leguminocarpum div. spec.

Taf. 4, Fig. 2—3, 5

1982b *Leguminocarpum* sp. — GREGOR, S. 106, Taf. 6, Fig. 1—7.

Reste von Hülsen zeigen eindeutige Beziehungen zu den in den Ablagerungen der OSM häufigen Formen ohne eine artliche Zuordnung zuzulassen (vgl. GREGOR 1982b: 106). Es sind drei verschiedene Typen im Randecker Maar zu finden.

Material: P 1224/640, 674, 708.

Rutaceae

Pteleaearpum europaeum (BRONN.) BUZEK & KNOBL.1963 cf. *Cyclocarya cyclocarpa* (SCHLECHT.) ILJ. — RÜFFLE, S. 177, 178, Taf. 3, Fig. 3, Taf. 19, Fig. 6.

1978 *Paliurus tiliaefolius* (UNG.) BUZEK. — RÜFFLE, persönl. und schriftl. Mitt.

Das Einzelstück ist relativ schlecht kenntlich und erst bei näherer Untersuchung dem „alten“ Element *Pteleaecarpum europaeum* eindeutig zuzuordnen; es ist aufgrund der Aderung nicht mit den Flügelfrüchten von Ulmen zu verwechseln (vgl. z.B. GREGOR 1980: 29 und BUZEK 1971: 74, Taf. 33).

Material: P 1224/28, 224.

Simaroubaceae
Ailanthus confucii UNG.

1963 *Ailanthus confucii*. — RÜFFLE, S. 221—223, Taf. 8, Fig. 18—26, Taf. 25, Fig. 5.

Es liegen eine Reihe sehr schön erhaltener Flügelfrüchte vor, andererseits auch völlig entflügelte Endokarprien, die von JUNG (1977: 95) als *Corispermum* nov. spec. aus Riessee-Ablagerungen mitgeteilt wurden (vgl. GREGOR 1980: 347).

Material: P 1224/289, 447—460.

Meliaceae
Toona seemanni RÜFFLE (?)

1963 *Toona seemanni* RÜFFLE, S. 226—227, Taf. 11, Fig. 1—4, Taf. 27, Fig. 1—4.

Diese „verkalkte“ Frucht zeigt schön die Samen im Abdruck. Sie gehört meiner Meinung nach nicht zu *Toona* (vgl. GREGOR 1982b: 135). Da gegenwärtig keine Möglichkeit einer systematischen Zuordnung des Fossils besteht, lasse ich den Namen dafür provisorisch bestehen.

Material: P 1224/462—466.

Anacardiaceae
Embothrites borealis UNG.

1963 *Embothrites borealis*. — RÜFFLE, S. 229—231, Taf. 12, Fig. 1—17, Taf. 25, Fig. 6.

Systematisch sind diese zu den älteren Formen im Jungtertiär gehörenden Fossilien noch nicht befriedigend eingeordnet (vgl. RÜFFLE 1963: 231), wenn sie auch mit der südamerikanischen Gattung *Embothrium* verglichen werden.

Material: P 1224/476—489.

Aceraceae
Acer div. spec.

1963 *Acer* sp. (Früchte). — RÜFFLE, S. 234, 235, Taf. 11, Fig. 13—18.

Eine artliche Einordnung der sehr variablen Ahornfrüchte ist bis jetzt nicht unternommen worden (vgl. auch GREGOR 1982a: 112). Es liegen sicher mehrere Arten vor, die aber nur in einer monographischen Bearbeitung sicher zu unterscheiden wären. Auch RÜFFLE hat auf eine nähere Zuordnung verzichtet, er unterscheidet lediglich zwei Haupttypen (große und kleine Form sensu KRÄUSEL 1938).

Material: P 1224/469—472, 666.

Sapindaceae

Koelreuteria macroptera (KOV.) EDW.

1963 *Koelreuteria macroptera*. — RÜFFLE, S. 237, 238, Taf. 12, Fig. 28—31, Taf. 13, Fig. 1—5, Taf. 27, Fig. 9.

1963 *Ulmus* spec. — RÜFFLE, S. 186, Taf. 5, Fig. 14.

1963 *Tarrietia germanica* RÜFFLE, S. 246—248, Taf. 14, Fig. 17, Taf. 17, Fig. 8.

Die sehr variablen Flugfrüchte haben oftmals noch die stark inkohlten Endokarpnien in situ (bis zu 3 Exemplare!). Bei der unter *Ulmus* genannten Form liegt ein steriles Flugblatt vor, bei *Tarrietia* ein abnorm gebogenes, wobei die Zeichnung auf Taf. 14, Fig. 17 (bei RÜFFLE 1963) etwas zu korrigieren ist. Es handelt sich eindeutig um ein untypisches *Koelreuteria*-Endokarp mit gebuchtetem Flugblatt.

Material: P 1224/505—524, 588.

Vitaceae

Vitaceae gen. et spec. indet.

Ein nicht näher bestimmbarer Samenrest einer Weinrebenverwandten, der aufgrund der morphologischen Ausprägung sicher der Familie zugeordnet werden kann.

Material: P 1224/586.

Ampelopsis rotundatoides DOROF.

1963 cf. *Ampelopsis ludwigii* (A. BR.) DOROF. — RÜFFLE, S. 243, Taf. 27, Fig. 5.

Es liegt nur ein „kalkig“ erhaltenes Fossil dieser Form vor.

Material: P 1224/585.

Nyssaceae

Nyssa ornithobroma UNGER

1982b *Nyssa ornithobroma*. — GREGOR, S. 119, Taf. 7, Fig. 10, 11.

Die Gattung hat in den Dysodilen des Randecker Maares nur sehr schlecht erhaltene Steinkernreste bzw. deren Abdrücke hinterlassen. Die als *Nyssa disseminata* (RÜFFLE 1963: 251) bezeichnete Form ist ein unbestimmbarer Rest (Inv.-Nr. P 1224/071), der nicht zu *Nyssa* gehört!

Material: P 1224/649, 650, 653.

Cornaceae

„*Cornus*“ *brachysepala* A. BR.

1963 *Diospyros brachysepala*. — RÜFFLE, S. 258, 259, Taf. 15, Fig. 12.

Kelche von *Cornus*-Arten finden sich häufig im Jungtertiär Süddeutschlands, so auch z. B. in Oehningen (vgl. HEER 1859: 11, Taf. 102, Fig. 14). Ich habe eine Revision der Art vorgelegt, ohne die strukturlosen Reste neu zu kombinieren (vgl. GREGOR 1982b: 119, 120 unter „*Cornus*“ *brachysepala*).

Material: P 1224/610.

Umbelliferae

Umbelliferopsis cf. *molassicus* GREGOR

Taf. 4, Fig. 1

1982b *Umbelliferopsis molassicus* GREGOR, S. 122—123, Taf. 13, Fig. 26—33, Abb. 11, 12.

Einige der typischen *Umbelliferopsis*-Merikarprien (artlich schwer bestimmbar) fanden sich auch im Randecker Maar. Die Art *molassicus* kann als Leitfossil für Unter- bis Mittel-Miozän gelten, wobei aber nicht völlig auszuschließen ist, daß eine nahe mit *molassicus* verwandte Art vorliegt.

Material: P 1224/676, 706.

Oleaceae

Fraxinus spec.

Taf. 3, Fig. 11—14

1963 unbestimmte Reste (Früchte). — RÜFFLE, S. 261, Taf. 15, Fig. 16, 18.

Einige der unbestimmbaren Reste sind mit entflügelten Eschenfrüchten, wie sie auch in der Molasse Bayerns hier und da vorkommen (vgl. GREGOR 1982b, S. 125), zu vergleichen.

Material: P 1224/122a, 124, 703, 704, 712.

Olea moldavica NEGRU

Taf. 3, Fig. 8, 9

1982b *Olea moldavica*. — GREGOR, S. 125.

Die typischen Steinkerne waren bisher nur aus Langenau und Viehhausen bekannt. Sie finden sich in der Molasse hauptsächlich in tieferen Schichten (vgl. GREGOR 1980: 43, Taf. 4, Fig. 1—5) bzw. in OSM-3a (vgl. GREGOR 1982b: 148).

Material: P 1224/651, 652, 702, 719.

Incertae sedis

Im folgenden sind die von RÜFFLE bestimmten Formen aufgeführt, die nach meiner Ansicht nicht zu den von ihm angegebenen Arten bzw. Taxa gehören und aufgrund ungenügender morphologisch-anatomischer Details als unbestimmbar gelten müssen. Die Zuordnungen von RÜFFLE wurden aufgrund äußerer Ähnlichkeiten durchgeführt.

1963 Weiterer gramineenartiger Rest (Frucht). — RÜFFLE, S. 167, 168, Taf. 17, Fig. 6.

1963 Weitere Grasreste (Spelzen). — RÜFFLE, S. 168, Taf. 2, Fig. 5, 6.

1963 *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER. — RÜFFLE, S. 170, Taf. 2, Fig. 11, Taf. 17, Fig. 7.1963 *Nyssa disseminata* (LUDW.) KIRCHH. — RÜFFLE, S. 251, Taf. 14, Fig. 21.

1963 Unbestimmte Reste (Frucht). — RÜFFLE, S. 261, Taf. 15, Fig. 15—20, Taf. 30, Fig. 4.

Material: P 1224/18, 71, 82, 122b, 123, 124, 125, 126, 139, 151, 152, 153, 700, 711.

3.4.3 Weitere Pflanzenreste

Problematicum

Taf. 5, Fig. 1—3

Einige rundlich-kugelige, im Abdruck erhaltene Fossilien zeigen eine Art Fußballfeldierung und können derzeit keinem pflanzlichen Taxon zugeordnet werden, wenn auch die Inkohlungsspuren eine Zugehörigkeit zu den Pflanzen beweisen.

Material: P 1224/691, 694.

Carpolithus spec. A
Taf. 3, Fig. 10

Ein steinkernähnliches Gebilde ist gegenwärtig keiner bestimmten Art bzw. Gattung zuzuordnen.

Material: P 1224/679.

Carpolithus spec. B
(cf. *Gordonia* vel *Polyspora* spec.)
Taf. 4, Fig. 8—10

Einige völlig glattgepreßte Kapsel Früchte mit sehr schlechter Erhaltung könnten mit den Gattungen *Gordonia* bzw. *Polyspora* in Verbindung gebracht werden (vgl. GREGOR 1984: 18—20). Beide Gattungen sind mit mehreren Arten im europäischen Tertiär verbreitet.

Carpolithus spec. C
Taf. 6, Fig. 4, 5

Einige recht deutlich erhaltene Früchte zeigen *Umbelliferopsis*-ähnliche Gebilde, sind allerdings von einer aufgeblasenen, weiten, häutigen Hülle umgeben. Systematisch sind diese Reste noch völlig unklar.

Carpolithus spec. D
Taf. 6, Fig. 3

Ein eiförmiger Steinkern dürfte als Innenausguß aufzufassen sein und aufgrund der deutlichen Zellstruktur mit einer Nymphaeacee (z. B. Gattung *Nuphar*) in Verbindung zu bringen sein. Ein Beweis ist aufgrund der geblähten Form und der Umstrukturierung aber nicht zu erbringen.

Antholithus div. spec.
Taf. 4, Fig. 11—12, Taf. 5, Fig. 4—6, Taf. 6, Fig. 6

Nicht weiter bestimmbare Blütenreste liegen aus den Dysodilen vor.

Material: P 1224/590, 641, 680, 682, 707, 715, 716, 721.

Calyx spec.
Taf. 4, Fig. 13

Ein dreiblättriger Blütenkelchrest ist nicht weiter zuordenbar.

Material: P 1224/693.

Coprolithes spec.
Taf. 6, Fig. 7, 8, 9

Einige eindeutige, länglich wurstartige Koprolithen (unbekannter Zugehörigkeit) weisen z. T. verbissene Samentesten auf, besonders gut sichtbar bei Fig. 6 (*Hydrocharitaceae*!); größere Samenreste zeigen Fig. 8 und 9.

Dornen

Möglicherweise zu *Rhamnaceen* gehören die wenigen Dornen aus dem Randecker Maar.

Material: P 1224/584, 585, 637.

4. Stratigraphische Erwägungen

Die von RÜFFLE und anderen Autoren als „sarmatisch“ bezeichnete Flora vom Randecker Maar ist der Komposition der Frucht- und Samenfloren nach älter. Als Basis für alle hier im weiteren getroffenen Überlegungen gilt die Arbeit von GREGOR 1982b.

Das Vorkommen der Ruppiaceen und von *Cladiocarya*, zusammen mit *Pteleaecarpum*, *Embothrites*, *Engelhardtia*, *Gleditsia*, *Ailanthus* und *Koelreuteria* zeigt eindeutige Beziehungen zur Flora von Oehningen und Heggbach, also Floren der älteren bzw. mittleren Serie DEHMS und den Ablagerungen des Ries-Sees. Die Blattflora ist eindeutig vom Typ „abehlm“ bzw. „abdeim-abehlm“, was auf einen relativ frühen Abschnitt der OSM hindeutet (vgl. GREGOR 1982a: 17, Tab. 3). Nach allem, was wir heute rekonstruieren können, ist dieser Florentyp mit dem (Karpatium-)Badenium zu korrelieren, bzw. mit der Zeit unmittelbar vor dem Ries-Ereignis ($14,6 \pm 0,6$ Mio. Jahre). Der Florentypus änderte sich postriesisch praktisch nicht, wenn er auch kurzfristig verarmte (dies im Gegensatz zur unverständlichen Meinung SPITZLBERGERS (1984: 173—177), der z.Z. der Rieskatastrophe eine Zäsur in der Florenabfolge annimmt).

Limnocarpos eseri weist auf die *eseri*-Fazies hin (vgl. GREGOR 1982b: 146), die Ruppiaceen auf die *Ruppia*-Fazies (*trebovensis*-Fazies) (ibid. S. 148), *Gleditsia knorrii* auf den *knorrii*-Verband (ibid. S. 145) und *Schizandra moravica* auf den *moravica*-Verband, also auf Phytozone OSM—3a/b (ibid. S. 148). *Umbelliferopsis molassicus* gehört noch zur OSM-2 und dürfte ein Nachzügler gewesen sein.

E. P. J. HEIZMANN machte vor kurzem (1983: 818) eine Säugetierfundstelle im Randecker Maar bekannt, die auf Zone MN 5 hindeutet und damit die vorher genannte Einstufung stützt. Wir liegen demnach in einem Zeitraum zwischen Säugetierzone MN 5 (oberste Partien) und 7 (vgl. GREGOR 1982b: 154), also zwischen bzw. über dem Karpatium und unter dem eigentlichen Sarmat, höchstwahrscheinlich aber relativ tief im Badenium (MN 6), wenn auch viele exotische Elemente sich länger an diesem speziellen Standort gehalten haben können (vgl. Phytozonierung der mitteleuropäischen Neogenfloren durch GÜNTHER & GREGOR, in Vorb.).

5. Ökologisch-soziologische Charakteristik

Der erschöpfend dargestellten pflanzensoziologischen Analyse der Randecker Flora von RÜFFLE (1963: 264—273) ist nichts hinzuzufügen. Der Gesamteindruck einer warm-gemäßigten (subtropischen) Flora bleibt — trotz der Berichtigungen — vollkommen erhalten. Bemerkenswert sind einige Standortbesonderheiten, z. B. das völlige Fehlen von *Glyptostrobus* (keine Zapfen, Samen) — auch andere Koniferen fehlen fast ganz —, dem Vorherrschen von Monokotylen-Blättern (kein *Spirematospermum*, der häufigsten Feuchtfaziespflanze im Tertiär) und von mesophytischen Elementen wie *Koelreuteria*, *Gleditsia*, *Zelkova*, *Sapindus*, Lauraceen. Wir müssen eine dichte, mesophytische Vegetation, wie sie heute im Südosten Nordamerikas oder im Südosten Asiens vorkommt, rekonstruieren (vgl. GREGOR 1982b: 175, 177). Auch der Formenreichtum ist gegenüber anderen Fundstellen Süddeutschlands außergewöhnlich zu nennen.

Das Klima zur Zeit der Ablagerungen des Dysodils war vom Cfa-Typ, warm-gemäßigt, mit ca. 15°C (14—15°C) Jahresmitteltemperatur und ca. 1500 (1000—2000) mm Regen im Jahr (vgl. GREGOR 1982b: 190, 191, Abb. 29, 30).

6. Literatur

- BOLTEN, R., GALL, H. & JUNG, W. (1976): Die obermiozäne (sarmatische) Fossil-Lagerstätte Wemding im Nördlinger Ries (Bayern). Ein Beitrag zur Charakterisierung des Riessee-Biotops. — Geol. Bl. NO-Bayern, 26: 75—94, 2 Abb.; Erlangen.
- BUZEK, C. (1971): Tertiary Flora from the Northern Part of the Petipsy Area (North Bohemian Basin). — Rozpr. Ustr. Ust. Geol., 36: 118 S., 52 Taf.; Praha.
- 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. 1—8; Praha.
- BUZEK, C. & KONZALOVA, M. (1983): A fertile *Lygodium* from the *Cypris*-Formation of the Cheb-Basin (West Bohemia, Czechoslovakia). — Cas. min. geol., 28/1: 31—39, 1 textfig., 4 pls.; Praha.
- DEHM, R., GALL, H., HÖFLING, R., JUNG, W. & MALZ, H. (1977): Die Tier- und Pflanzenreste aus den obermiozänen Riessee-Ablagerungen in der Forschungsbohrung Nördlingen 1973. — Geol. Bav., 75: 91—109; München.
- GREGOR, H.-J. (1980): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle. II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischemitteln. — Palaeontographica, B, 174/1—3: 7—94, 15 Taf., 7 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- (1982): Eine Methode der ökologisch-stratigraphischen Darstellung und Einordnung von Blattfloren unter spezieller Berücksichtigung der Tertiär-Ablagerungen Bayerns. — Verh. Geol. Bundesanst., 2: 5—19, 3 Tab.; Wien. — [1982a]
- (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands — Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anhang; Stuttgart (Enke). — [1982b]
- (1982): *Pinus aurimontanus* n. sp. — eine neue Kieferart aus dem Jungtertiär des Goldbergs (Ries). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B. 83: 1—11, 3 Taf., 3 Abb.; Stuttgart. — [1982c]
- (1982): Die „Parvanguiae“ und „Guttulae“ HILTERMANN & SCHMITZ 1968 aus dem Randecker Maar — Samenreste von Centrospermae. — Paläont. Z., 56/ 1—2: 11—18, 2 Abb.; Stuttgart. — [1982d]
- (1984): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär IV (Onagraceae, Rutaceae, Vitaceae, Theaceae, Elaeagnaceae). — Documenta naturae, 16: 1—37, 5 Taf., 2 Abb.; München.
- GREGOR, H.-J. & HANTKE, R. (1980): Revision der fossilen Leguminosengattung *Podogonium* HEER (= *Gleditsia* LINNE) im europäischen Jungtertiär. — Feddes Rep., 91/3: 151—182, Taf. 8—12, 7 Tab., 12 Abb.; Berlin.
- HANTKE, R. (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Öhninger Fundstelle Schrotzburg (Schienenberg, Süd-Baden). — Denk-Schr. Schweiz. naturforsch. Ges., Abh., 80/2: 31—118, 16 Taf., 2 Tab., 4 Diagr., 2 Abb.; Zürich.
- HEER, O. (1855—59): Flora Tertiaria Helvetiae. — 1855: Bd. 1, 117 S., 50 Taf.; 1856: Bd. 2, 100 S., 110 Taf.; 1859: Bd. 3, 378 S., 156 Taf.; Winterthur.
- HEIZMANN, E. P. J. (1983): Die Gattung *Cainotherium* (Cainotheriidae) im Orleanium und im Astaracium Süddeutschlands. — Eclogae geol. Helv., 76/3: 781—825, 17 Textfig.; Basel.
- JÄHNICHEN, H., FRIEDRICH, W. L. & TAKAC, M. (1984): Engelhardioid leaves and fruits from the European Tertiary. Part II. — Tertiary Res., 6/3: 109—134, 5 text-figs., 5 pls.; Leiden.
- JÄHNICHEN, H., MAI, D. H. & WALTHER, H. (1977): Blätter und Früchte von *Engelhardia* LESCH. ex BL. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. — Feddes Rep., 88, 5—6: 323—363, Taf. 38—56, 4 Tab., 9 Abb.; Berlin.
- JANKOWSKI, B. (1981): Die Geschichte der Sedimentation im Nördlinger Ries und Randecker Maar. — Bochumer geol. u. geotechn. Arb., 6, 315 S., 61 Abb., 13 Tab.; Bochum.
- JUNG, W. (1977): siehe DEHM et al. 1977.
- KNOBLOCH, E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. 201 S., 309 Abb., 78 Taf.; Brno.
- KRÄUSEL, R. (1938): Die tertiäre Flora der Hydrobien-Kalke von Mainz-Kastel. — Paläont. Z., 20/ 1—4: 9—104, Taf. 3—12, 31 Abb.; Halle/Saale.
- MAI, D. H. (1960): Über neue Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär. — Paläont. Z., 34/1: 73—90, 4 Taf., 5 Textabb.; Stuttgart.
- (1975): Beiträge zur Bestimmung und Nomenklatur fossiler Magnolien. — Feddes Rep., 86/9—10: 559—640, 1 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; 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. & GREGOR, H.-J. (1984): Blüten von *Gleditsia knorrii* mit Pollen vom Typ *Tricolporopollenites wackersdorfensis* aus den mittelmiozänen Dysodilen des Randecker Maeres. — Paläont. Z., 58, 3—4: 189—195, 3 Abb.; Stuttgart.
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. — Paläont. Abh., 1/3: 139—298, Taf. 1—34, 45 Abb.; Berlin.
- SPIITZLBERGER, G. (1984): Die Rieskatastrophe in ihrer Auswirkung auf die Florengeschichte Mitteleuropas. — Naturw. Z. f. Niederbayern, 30: 173—177; Landshut.
- SZAFER, W. (1961): Miocene Flora from Stare Gliwice in Upper Silesia. — Prace geol. Inst. Warszawa, 33, 205 S., 26 Taf., 7 Tab., 9 Fig.; Warszawa.
- WEYLAND, H. (1941): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. V. — Palaeontographica, B, 86: 79—112, 15 Abb., 12 Taf.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers

Dr. H.-J. Gregor, Hans-Sachs-Str. 4, D-8038 Gröbenzell.

Tafeln

Tafel 1

- Fig. 1—4. Farnfiedern verschiedener Gattungen
1: *Pteridium oehningense* (UNG.) HANTKE, Fiederblätter; Inv.-Nr. P 1224/692. —
x 5.
2: *Polypodium* spec., Fiederblättchen; P 1224/711. — x 3.
3: *Lygodium* cf. *gaudinii* HEER, Fiederblättchen; Inv.-Nr. P 1224/709. — x 2.
4: *Adiantum* spec., ginkgoähnliches Blättchen; Inv.-Nr. P 1224/700. — x 2.

Dysodil des Randecker Maares; Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.



2



3

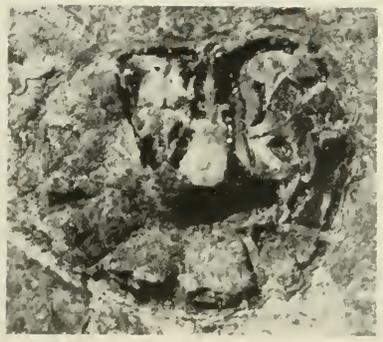
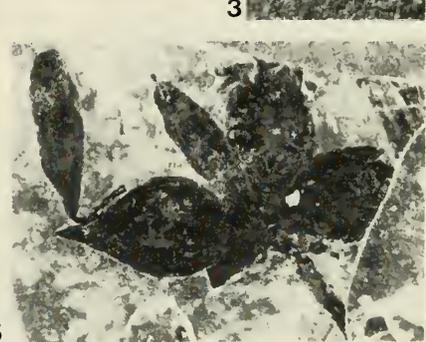
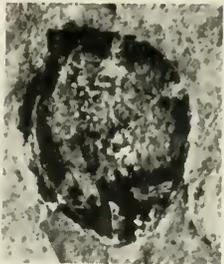
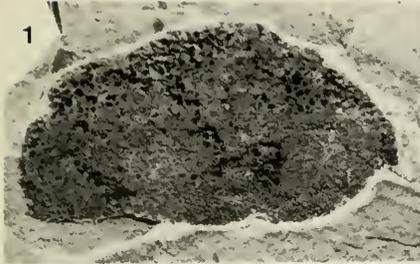


4



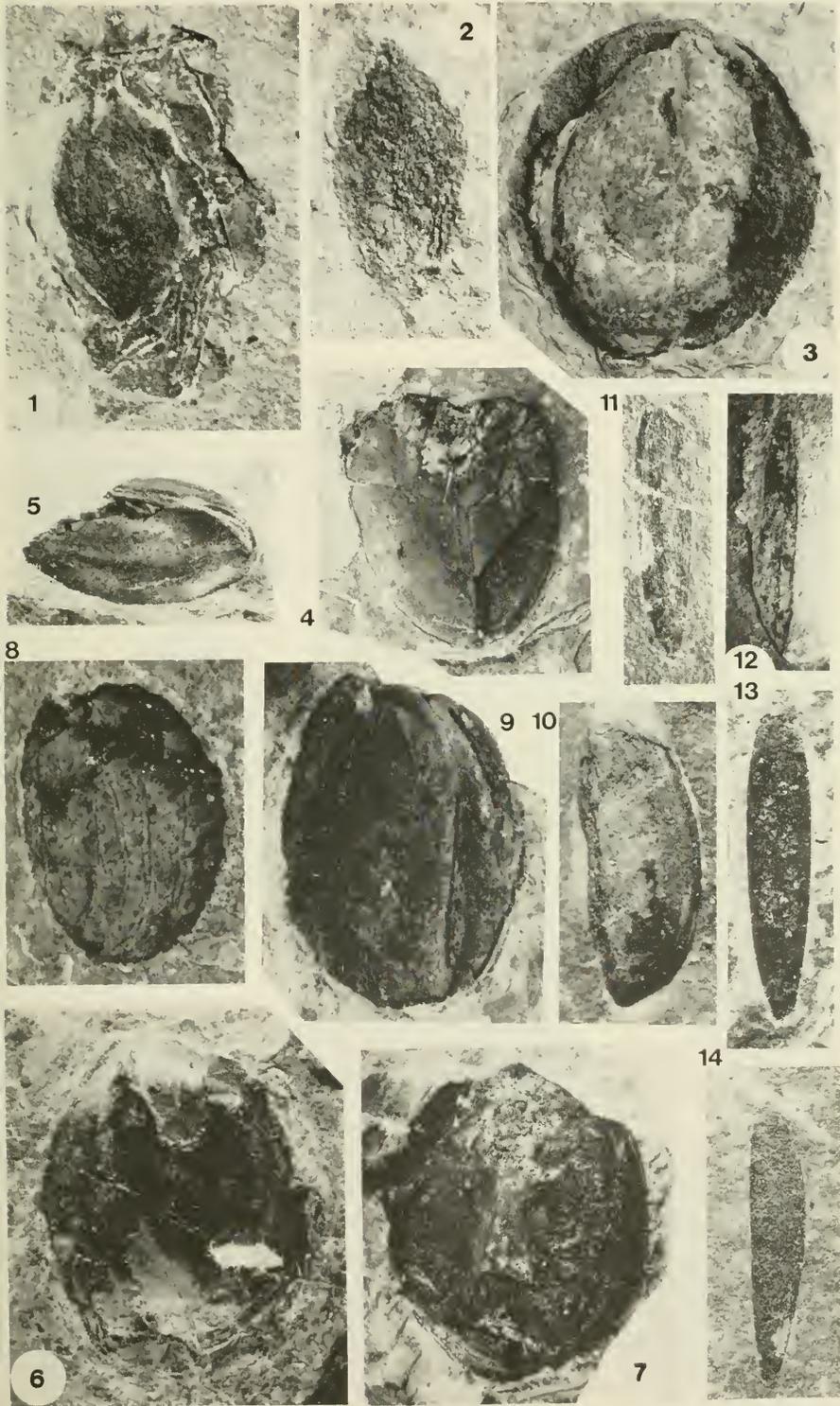
T a f e l 2

- Fig. 1. *Diatrype* cf. *disciformis* (HOFFMANN ex FRIES) FRIES, Pilzperithezien auf Platte; Inv.-Nr. P 1224/92. — x 3.
- Fig. 2. *Limnocarpus eseri* (HEER) GREGOR, Same; Inv.-Nr. P 1224/142a. — x 10.
- Fig. 3. *Cyperaceae* gen. et spec. indet., Nüsschen; Inv.-Nr. P 1224/639. — x 10.
- Fig. 4. *Ruppia palaeomaritima* NEGRU, Fruchtstand; Inv.-Nr. 1224/142. — x 5.
- Fig. 5—11. *Cladiocarya trebovensis* (BUZEK) KNOBL. & MAI
 5: Fruchtstand mit Nüsschen; Inv.-Nr. P 1224/349. — x 5.
 6: Rest eines Fruchtstandes mit Exokarpn; Inv.-Nr. P 1224/348 a, b. — x 5.
 7: Innen-Steinkern eines Endokarps; Inv.-Nr. P 1224/683. — x 10.
 8: Endokarp von unten, die 3 Leitbündel zeigend; Inv.-Nr. P 1224/681. — x 10.
 9: schlecht erhaltenes Exo- und Endokarp von der Seite; Inv.-Nr. P 1224/665. — x 5.
 10: Solitäres Exokarp mit inliegendem Endokarp am Stiel; Inv.-Nr. P 1224/685. — x 5.
 11: Früchtchen mit gebogenem Stiel; Inv.-Nr. P 1224/664. — x 10.
- Fig. 12. *Schizandra moravica* (MAI & KNOBL.) GREGOR, Endokarp, z.T. aufgebrochen; Inv.-Nr. P 1224/91. — x 10.



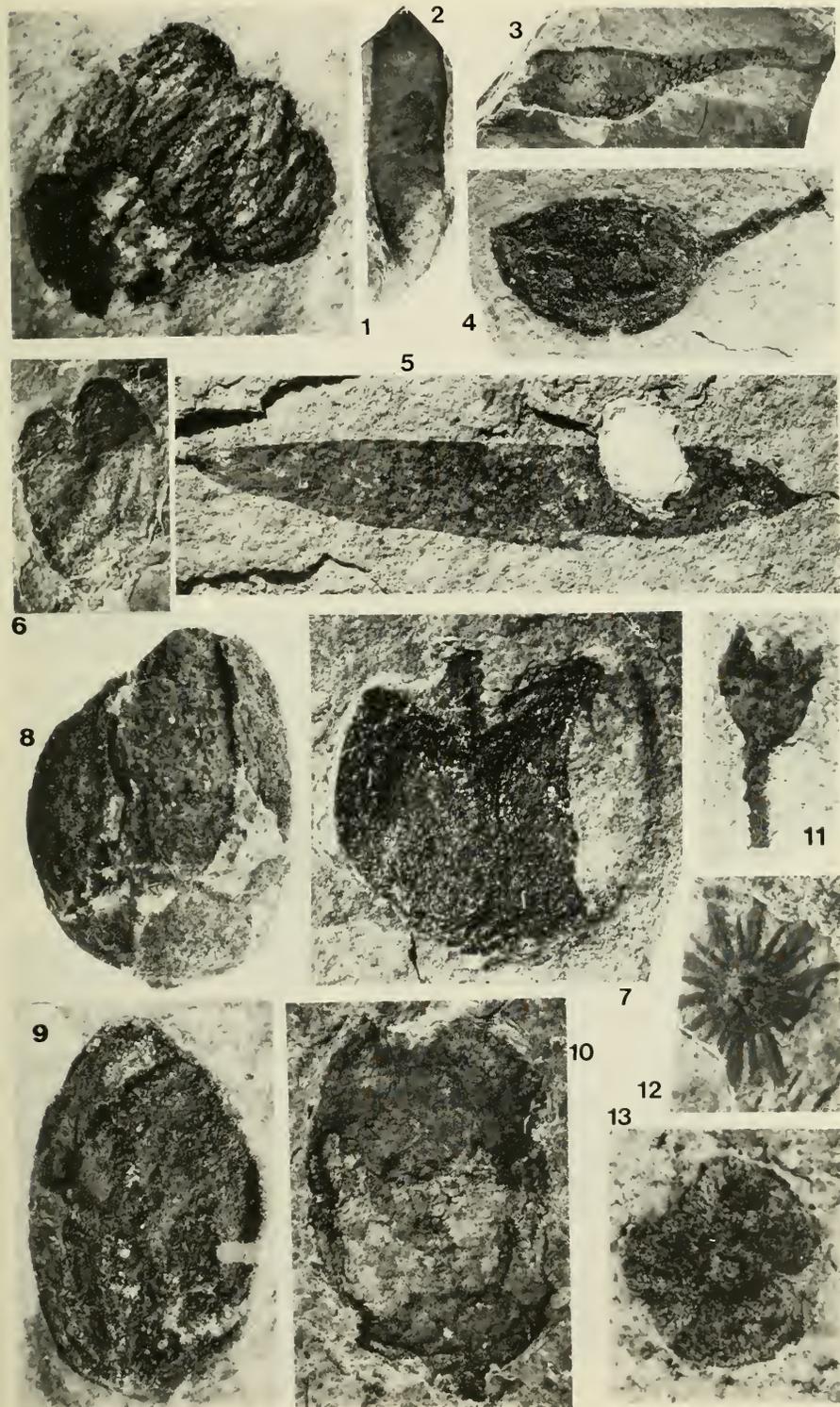
Tafel 3

- Fig. 1, 2. *Hydrocharitaceae* gen. et spec. indet., Kapseln mit Samen
1: große Kapsel, leicht aufgesprungen; Inv.-Nr. P 1224/672. — x 10.
2: Kapsel mit Samen in situ (Pfeile); Inv.-Nr. P 1224/673. — x 10.
3: *Carya* vel *Juglans* spec., Nußrest; Inv.-Nr. P 1224/718. — x 2.
4: *Magnolia* cf. *lusatica* КИРСНН., Same mit deutlicher Heteropyle; Inv.-Nr. P 1224/701. — x 3.
- Fig. 5—7. Lauraceae gen. et spec. indet., Früchte.
5: kleine Frucht; Inv.-Nr. P 1224/696. — x 5.
6: große Frucht; Inv.-Nr. P 1224/690. — x 3.
7: runde Frucht; Inv.-Nr. P 1224/705. — x 3.
- Fig. 8, 9. *Olea moldavica* NEGRU, Steinkerne
8: Endokarp mit deutlicher, netzartiger Leitbündelstruktur; Inv.-Nr. P 1224/702. — x 5.
9: großer Steinkern; Inv.-Nr. P 1224/712a. — x 5.
- Fig. 11—14. *Fraxinus* spec., entflügelte Endokarprien
11: Endokarp; Inv.-Nr. P 1224/712. — x 3.
12: Endokarp; Inv.-Nr. P 1224/638. — x 5.
13: Endokarp; Inv.-Nr. P 1224/704. — x 3.
14: Endokarp; Inv.-Nr. P 1224/703. — x 3.



Tafel 4

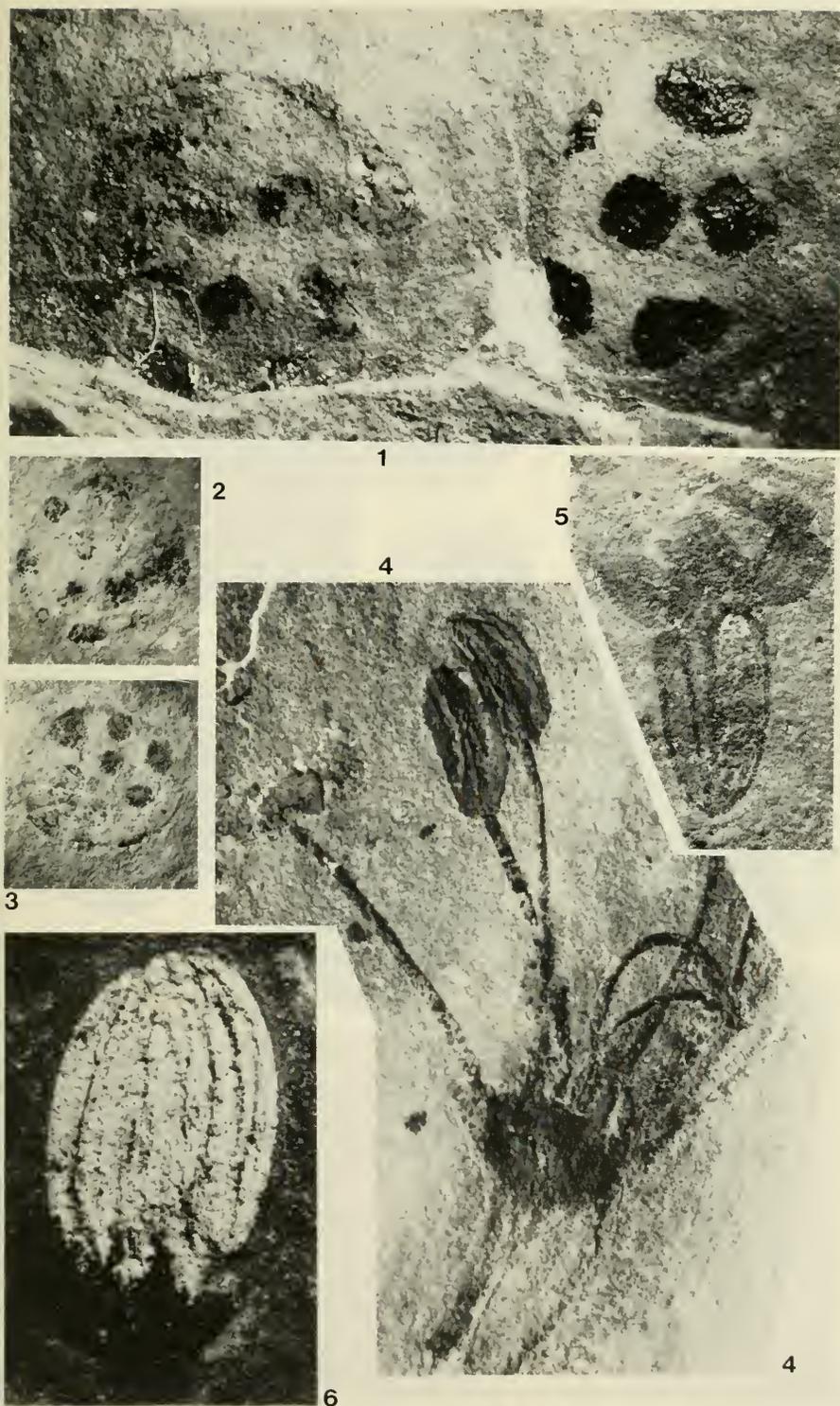
- Fig. 1. *Umbelliferopsis* cf. *molassicus* GREGOR, Merikarprien im Verband; Inv.-Nr. P 1224/706. — x 10.
- Fig. 2. *Leguminocarpum* spec.
Hülsenfrucht mit Same; Inv.-Nr. P 1224/640. — x 1.
- Fig. 3. *Leguminocarpum* spec.
Stark destruierte Hülse mit Stiel; Inv.-Nr. P 1224/674. — x 1.
- Fig. 4. *Gleditsia knorrii* (HEER) GREGOR
Junge, untypische Hülse; Inv.-Nr. P 1224/346. — x 3.
- Fig. 5. *Leguminocarpum* sp.
Lange Hülse; Inv.-Nr. P 1224/708. — x 1.
- Fig. 6, 7. cf. *Corylopsis urselensis* MÄDLER
6: Endokarprest; Inv.-Nr. P 1224/695. — x 5.
7: Kapselrest mit Endokarprien; Inv.-Nr. P 1224/684. — x 10.
- Fig. 8, 10. *Carpolithus* spec. B (cf. *Gordonia* vel *Polyspora* sp.)
8: kugelige Frucht mit Klappen; Inv.-Nr. P 1224/717. — x 3.
9: wenigklappige Frucht; Inv.-Nr. P 1224/710. — x 3.
10: schlecht erhaltene Kapsel; Inv.-Nr. P 1224/698. — x 2.
- Fig. 11, 12. *Antholithus* div. spec. — Blütenreste indet.
11: von der Seite; Inv.-Nr. P 1224/715. — x 5.
12: von oben; Inv.-Nr. P 1224/716. — x 5.
- Fig. 13. *Calyx* sp. — Kelchrest; Inv.-Nr. P 1224/693. — x 5.
Dysodil des Randecker Maares; Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.



Tafel 5

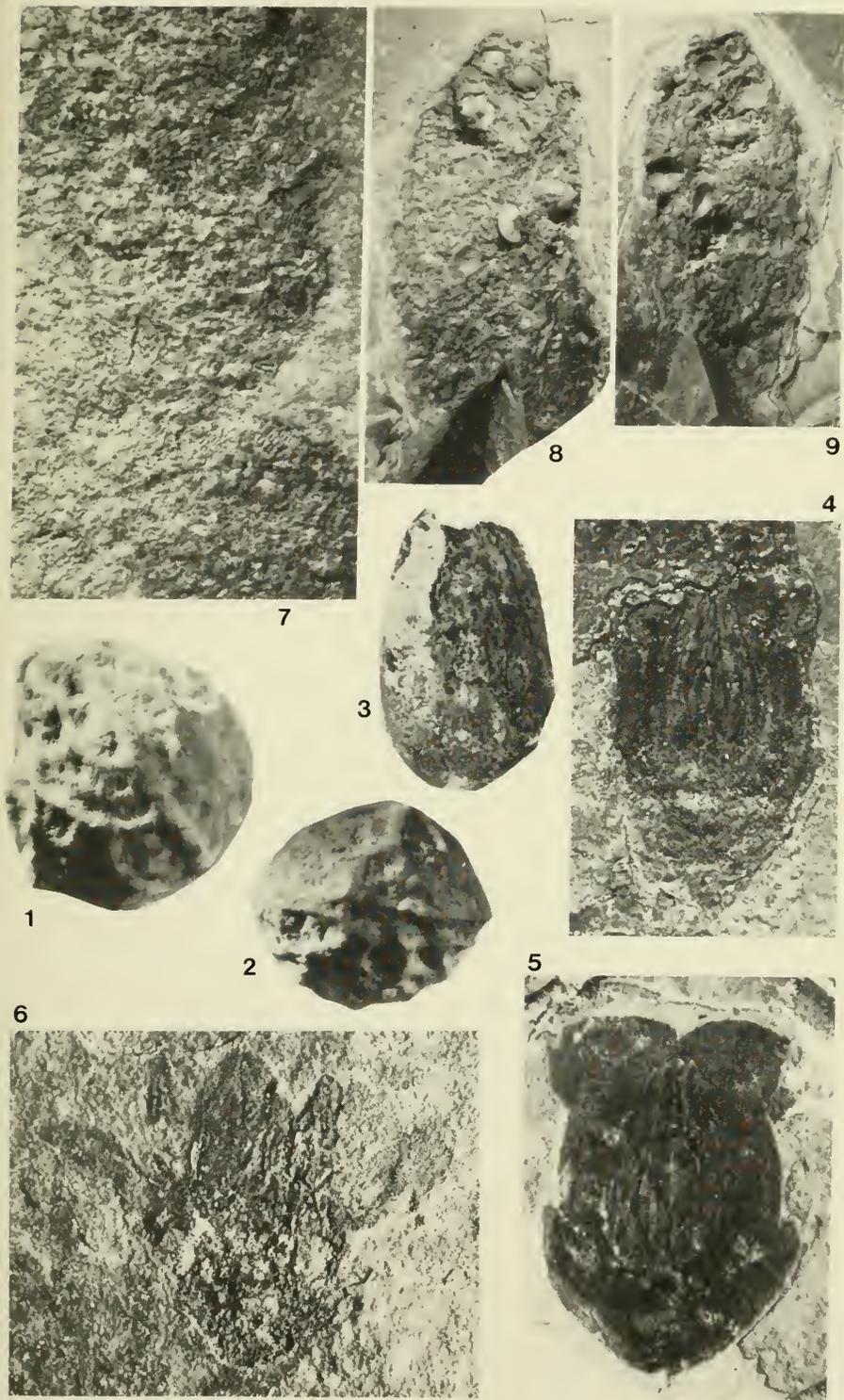
- Fig. 1—3. *Problematicum*
1: 2 gefelderte Exemplare auf einer Platte; Inv.-Nr. P 1224/691. — x 10.
2: Einzelexemplar; Inv.-Nr. P 1224/694. — x 5.
3: Einzelexemplar; Inv.-Nr. P 1224/694. — x 5.
- Fig. 4—6. *Antholithus* div. spec. — Blütenreste indet.
4: große Blüte mit Antheren; Inv.-Nr. P 1224/641. — x 5.
5: zarte Blüte mit Antheren; Inv.-Nr. P 1224/680. — x 5.
6: kompakte Antherenbüschel; Inv.-Nr. P 1224/707. — x 10.

Dysodil des Randecker Maeres; Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.



Tafel 6

- Fig. 1, 2. *Celtis lacunosa* (REUSS) KIRCHH.
1: großer Steinkern; Inv.-Nr. P 1224/713. — x 10.
2: ovaler Steinkern; Inv.-Nr. P 1224/714. — x 10.
- Fig. 3. *Carpolithus* spec. D
Steinkern; Inv.-Nr. P 1224/712b. — x 5.
- Fig. 4, 5. *Carpolithus* spec. C
4: undeutliche Fruchthülle mit Endokarp (?), Inv.-Nr. P 1224/689. — x 5.
5: sehr deutliches Exo- und Endokarp, Inv.-Nr. P 1224/667. — x 5.
- Fig. 6. *Antholithus* sp.
Blüte; Inv.-Nr. P 1224/682. — x 10.
- Fig. 7—9. Kopolithen mit zerbissenem Sameninhalt
7: mit Alismataceen-Samen; Inv.-Nr. P 1224/722. — x 10.
8: mit *Ruppia*-Samen; Inv.-Nr. P 1224/723. — x 10.
9: mit *Cladiocarya*-Steinkernen; Inv.-Nr. P 1224/724. — x 10.
- 1, 2 Süßwasserkalk des Randecker Maares; Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.
3—9 Dysodil des Randecker Maares; Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B
\[Paläontologie\]](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [122_B](#)

Autor(en)/Author(s): Gregor Hans-Joachim

Artikel/Article: [Zur Flora des Randecker Maares \(Miozän, Baden-
Württemberg\) 1-29](#)