Forschungen
aus den Naturwissenschaften

documenta
naturae

ISSN 0723-8428

Nummer 25

München 1985

Neue paläontologische Untersuchungen im mediterranen Raum

(KÄNOPHYTIKUM)

D O C U M E N T A naturae 25 I S S N

(Forschungen aus den Naturwissenschaften) 0723 - 8428

Herausgeber: Dr. Hans-Hoachim Gregor
Hans-Sachs-Str. 4
D-8038 Gröbenzell

Dr. Heinz J. Unger
Nußbaumstr. 13
D-8058 Altenerding

Druck: W. Eckert
Rich.-Wagner-Str. 27
D-8000 München 2

Vertrieb: Buchhandlung KANZLER
Gabelsbergerstr. 55
D-8000 München 2

Bestellung: bei der Buchhandlung und den Herausgebern

Anfragen: direkt bei den Herausgebern

Die Schriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Vor- und Frühgeschichte, Domestikationsforschung, Stratigraphie usw.

Für den Inhalt zeichnen die Verfasser verantwortlich, für die Gesamtherstellung die Herausgeber.

Da die DOCUMENTA naturae auf eigene Kosten gedruckt werden, bitten wir um Überweisung der Schutzgebühr auf das Konto-Nr. 6410317280 bei der Bayer. Hypotheken-und Wechselbank München (BLZ 700 200 01), Konto-Inhaber: H.-J. Gregor.

Schutzgebühr für diesen Band:

Umschlagbild-Entwurf und -Zeichnung: H.-J. GREGOR

Aufschlußbild von der Stirone (Oberitalien) mit einem fossilen Kiefernzapfen aus dem "Calabriano" dieser Fundstelle.

Neue paläontologische Untersuchungen im mediterranen Raum (Känophytikum)

Inhalt:

	Seite
In memoriam RNDr. FRANTIŠEK HOLÝ, CSc. (1935-1984)	I -
VELITZELOS, E. & GREGOR, H.-J.: Neue paläofloristische Befunde im Neogen Griechenlands	1 - 4
MOHR, B. & REDENIUS, M.: Pollenanalytische Untersuchungen an Neogen-Kalken bei Argalasti, Magnesische Halbinsel (Griechenland)	5 - 11
GREGOR, H.-J. : Vorläufiger Bericht über neue Pflanzenfossilien aus tertiären Sedimenten Süd-Frankreichs	12.- 14
GOLDACKER, B., JÜRGENLIEMK, P., KLÜMANN, H. WOITH, H. & GREGOR, H.-J. : Paläoökologie und Stratigraphie des Agios Mamas Beckens (Neogen) der Insel Kythira (Griechenland)	15 - 20
VELITZELOS, E. & GREGOR, H.-J.: Pflanzensoziologische Abfolgen und Ökologie der Pleistozänen Braunkohlen des Tagebaues Choremi (Megalopolis, Peloponnes)	21 - 27
MOHR, B.: Über eine pleistozäne Pollen-Florula aus dem Tagebau Choremi (Megalopolis, Peloponnes)	28, 29
GREGOR, H.-J.: Vorbericht über neue jüngsttertiäre Pflanzenfunde aus Oberitalien	30 - 33
GREGOR, H.-J.: Pflanzenreste aus neogenen Braunkohlen der West-Türkei	34 - 40

Anschriften der Autoren:

Dipl.-Geol. B. GOLDACKER, P. JÜRGENLIEMK, H. KLÜMANN und H. WOITH: Geologisch - Paläontologisches Institut Universität Kiel

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

Dr. E. KNOBLOCH, Ústrední Ústav Geologicky, Prag

Dr. B. MOHR, Institut für Paläontologie der Freien Universität Berlin

Dipl.-Geol. M. REDENIUS, Institut für Paläontologie der Freien Universität Berlin

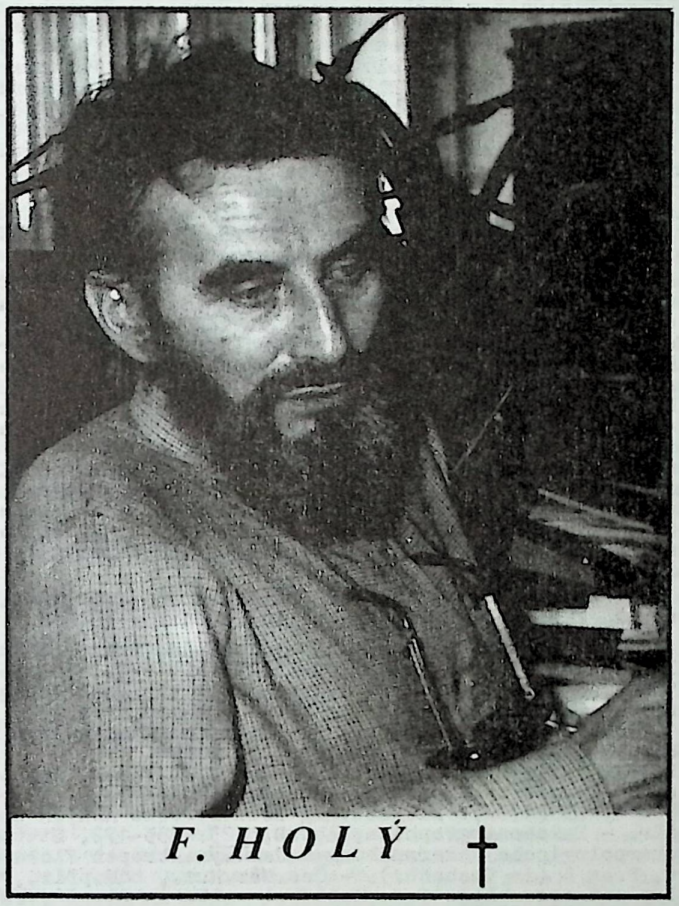
Prof. Dr. E. VELITZELOS, Geologisches Institut der Universität Athen

In memoriam RNDr. FRANTIŠEK HOLÝ, CSc.
(1935 - 1984)

von Ervín KNOBLOCH

Anfang August 1984 verstarb völlig unverhofft und plötzlich Herr RNDr. František Holý, CSc., ein guter Kenner der Kreide- und Tertiärfloren Mitteleuropas.

Er wurde am 3.11.1935 in Jičín in Ostböhmen als Sohn einer Lehrersfamilie geboren. Schon vor dem Eintritt in die Hochschule war er naturwissenschaftlich sehr vielseitig begabt. Er interessierte sich nicht nur für die Botanik, die ihm zum Studium der Paläobotanik führte, sondern auch für Geologie, von anderen kulturellen Interessen und Ambitionen ganz abgesehen.



Mit der Diplomarbeit "Palynologische Untersuchungen der tertiären Eruptivserie von Bechlejovice (Nordböhmen)" beendete er sein im Jahre 1953 begonnenes Studium an der damaligen Geologisch-Geographischen (der heutigen Naturwissenschaftlichen) Fakultät der Karls-Universität in Prag im Jahre 1958. Nach dem Absolutorium arbeitete er zunächst 6 Jahre in einer Zweigstelle des Geologischen Erkundungsbetriebes in Teplice im nordböhmischen Braunkohlenrevier. Als Paläontologe mußte er sich der Flora und Fauna des Tertiärs sowie der Kreide annehmen und dies insbesondere anhand von Bohrungen. Im Jahre 1964 übernahm er die Stelle eines Kustos an der geologisch-paläontologischen Abteilung des Nationalmuseums in Prag, die er bis zu seinem Tode innehatte. Während er an seinem ersten Arbeitsplatz sich mit vielen Fragen der geologischen Praxis auseinandersetzen mußte, hatte er sich in Prag mehr der museologischen Tätigkeit zu widmen, als der echten wissenschaftlichen Arbeit. Trotz nicht bester Arbeitsbedingungen begann er nach Beendigung des Hochschulstudiums mit seinem Studienkollegen, Herrn RNDr. Čestmír Bůžek, der gleichfalls im nordböhmischen Tertiär arbeitete, dieses Gebiet wissenschaftlich zu untersuchen. Alsbald trat zu beiden ein dritter, Herr RNDr. Zlatko Kvaček, CSc. (Kutikularanalyse) hinzu, so daß die meisten der wesentlichsten wissenschaftlichen Arbeiten von Herrn Dr. Holý in Team-Arbeit entstanden.

Abgesehen von verschiedenen kleineren Arbeiten, seien an dieser Stelle vor allem die Arbeiten notiert, die für das gesamte europäische Tertiär von Wichtigkeit sind. Obwohl Herrn Dr. Holý auch die fossilen Blätter kein Fremdland waren, widmete er sein Augenmerk vor allem fossilen Früchten und Samen. Aus dieser Sicht ist zunächst die ausführliche Bearbeitung der Früchte und Samen aus dem Untermiozän des nordböhmischen Kohlenbeckens von Chomutov - Most - Teplice von Wichtigkeit (1964), weiter eine ausführliche Studie über Stratiotes (1966). 1968 folgt eine monographische Bearbeitung der Gattung Doliostrobus im nordböhmischen Tertiär sowie der halophilen Gattung Limnocarpus im Becken von Cheb (1981). Sein Hauptaugenmerk galt der ausführlichen Untersuchung der paläokarpologischen Reste des Hrádek-Beckens, das eine Fortsetzung des Zittauer Beckens aus der DDR nach Böhmen bildet. Diese Problematik verfolgte er seit 1966, legte darüber eine Dissertation vor und veröffentlichte einige Teilergebnisse (1977, 1978). Da die Mastixiaceen für die Flora von Hrádek bezeichnend sind, widmete er dieser Gruppe eine besondere Studie (1977) in der auch bisher unbekannte Funde aus dem böhmischen Tertiär erörtert wurden. An diesen Aufsatz schließt sich auch die Richtigstellung eines alten Sternberg-Originals - Mastixia venosa (Presl in Sternberg 1838) comb.nov. - an (1984). Seine Untersuchungen im Tertiär dehnte er auch auf das Studium paläobotanischer Objekte aus, die bei archäologischen Ausgrabungen gefunden wurden (1972, 1975).
Obwohl das Hauptbetätigungsfeld von Herrn Holý auf dem Gebiet der Paläokarpologie lag, schloß er sich auch der Bearbeitung von tertiären Blätterfossilien an, die allerdings gewöhnlich auch mit karpologischen Resten gekoppelt waren. In diesem Zusammenhang sei zunächst auf die Mitarbeit bei einer Studie über eine heute in Laos wachsende Platanen-Art mit ungelappten Blättern hingewiesen, die im europäischen Alt- und Jungtertiär unter Platanus neptuni ausfindig gemacht werden konnte (1967), es folgte eine ausführliche Bearbeitung der Flora von Markvartice und Veselíčko im nordöstlichen Teil des Böhmischen Mittelgebirges (1976) sowie die Richtigstellung der bisher aus dem europäischen Neogen als Fagus oder Alnus feroniae UNGER bekannten Erlenblätter als Alnus julianaeformis (STERNBERG) KVAČEK et HOLÝ comb. nov.(1976) sowie die Mitarbeit bei der ausführlichen Bearbeitung von Buxus-Resten im Neogen (1982).

Außer seiner wissenschaftlichen Arbeit war auch seine organisatorische Tätigkeit wesentlich, sei es im Fachverband für Paläontologie der Tschechoslowakischen Gesellschaft für Mineralogie und Geologie, bei der Ausarbeitung von Konzeptionen von Ausstellungen im Nationalmuseum, bei der Vorbereitung der Expedition Maghreb des Nationalmuseums nach Algerien (1974) oder der Vorbereitung der internationalen paläobotanischen Konferenz in Liblice im Jahre 1977. Besonders hervorzuheben ist eine populärwissenschaftliche Tätigkeit für die Jugend. Viele Jahre leitete er eine Pfadfindergruppe, der Mitglieder aus ganz Prag angehörten und für die er regelmäßige naturwissenschaftliche Ausflüge organisierte, deren Vorbereitung er einen großen Teil seiner Freizeit widmete.
Herr Dr. Holý besaß eine sehr ausgeprägte Beobachtungsgabe aus wichtigen Kleinigkeiten fundierte Schlußfolgerungen zu ziehen, er besaß Talent zum Zeichnen und Malen, was sich bei der paläontologischen Dokumentation und Rekonstruktion als sehr nützlich erwies.
In Herrn Dr. F. Holý, CSc. verlor die europäische Paläobotanik einen ausgezeichneten Kenner, und wir, die wir ihn kannten, einen vorbildlichen Kollegen und Kameraden, der stets hilfsbereit in Rat und Tat zur Seite stand.

Schriftenauswahl (Eine vollständige Übersicht der Schriften von F. Holý wird in einem Nekrolog von Z. Kvaček im Casopis pro mineralogii a geologii, 1985, gebracht)

ČTYROKÝ P., FEJFAR, O.& HOLÝ, F. (1964): Neue paläontologische Funde im Untermiozän des nordböhmischen Braunkohlenbeckens. - N.Jb.Paläont.Geol., Abh., 119: 134-156, Stuttgart

BŮŽEK, Č. & HOLÝ, F. (1964): Small-sized plant remains from the Coal Formation of the Chomutov-Most-Teplice Basin. - Sbor.geol.Ved, Reihe P, 4: 105-138, Praha

HOLÝ, F. & BŮŽEK, Č. (1966): Seeds of Stratiotes L. (Hydrocharitaceae) in the Tertiary of Czechoslovakia. - Sbor.geol.Ved, Reihe P, 8: 105-135, Praha

BŮŽEK, Č., HOLÝ, F.& KVAČEK, Z. (1967): Eine bemerkenswerte Art der Familie Platanaceae LINDL. (1836) im nordböhmischen Tertiär. - Monatsber.deutsch.Ak.Wiss., 9: 203-215, Berlin

BŮŽEK, Č., HOLÝ, F.& KVAČEK, Z. (1968): Die Gattung Doliostrobus MARION und ihr Vorkommen im nordböhmischen Tertiär. - Palaeontographica, Abt.B, 123: 153-172, Stuttgart

HOLÝ, F. (1972): Archäokarpologische Untersuchungen der synantropen Flora der mittelalterlichen Feste in Chodov, Prag 4 (in Tschech.). - Čas.Nár.Muz., odd.přír., 141: 18-27, Praha

HOLÝ, F. (1975): Fossil plant assemblage from Medieval walls in Plzeň (West Bohemia, 14th century). - Folia quatern. 46: 69-71, Kraków

BŮŽEK, Č., HOLÝ, F.& KVAČEK, Z. (1976): Tertiary flora from the Volcanogenic Complex at Markvartice and Veselíčko near České Kamenice (České středohoří Mts.). - Sbor.geol.Ved, Reihe P, 18: 61-132, Praha

KVAČEK, Z.& HOLÝ, F. (1976): Alnus julianaeformis (STERNBERG 1823) comb. n., a noteworthy Neogene alder. - Cas. Mineral. Geol., 19: 367-372, Praha

HOLÝ, F. (1977): On some new species from the Mastixiaceae-flora taphocenose from the Miocene near Hradek nad Nisou (Zittau Basin, North Bohemia). - Acta Mus.Nat.Prague, B, 31: 109-122, Praha

HOLÝ, F. (1977): Representatives of the family Mastixiaceae CALESTANI 1905 in the Bohemian Tertiary. - Acta Mus.Nat.Pragae, B, 31: 123-147, Praha

HOLÝ, F. (1978): The assemblage of autochthonous coal plant-remains from the Miocene near Hrádek nad Nisou (Zittau Basin, North Bohemia). - Acta Mus.Nat. Pragae, B, 32:1-13,Praha

BŮŽEK, Č.& HOLÝ, F. (1981): Fruits of halophilous plants (Limnocarpus C. REID, Potamogetonaceae DUMORTIER) from the Cypris Formation of the Cheb and Sokolov Basins. - Sbor.geol.Ved, Reihe P, 24: 162-177, Praha

KVAČEK, Z., BŮŽEK, Č.& HOLÝ, F. (1982): Review of Buxus fossilis and a new large-leaved species from the Miocene of Central Europe. - Rev.Palaeobot.Palyn., 37:361-394,Amsterdam

HOLÝ, F. (1984): Mastixia venosa (PRESL in STERNBERG 1838) comb. n. - ex strato vulcanico tempori oligoceni de Bohemia occidentali - species novitar rehabilitata. - Acta Univ. Carol. Geologica, POKORNÝ vol., 1982: 457-470, Praha

Documenta naturae	25	S. 1 - 4	2 Abb.			München 1985

Neue paläofloristische Befunde im Neogen Griechenlands

von E. VELITZELOS & H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es werden vorläufige floristische Ergebnisse von verschiedenen Fundorten in Griechenland vorgelegt, wobei die meisten Pflanzenreste auf eine Feucht-Fazies hinweisen. Im einzelnen sind zu nennen: Aliveri (Untermiozän), Megara (Pliozän), Pikermi-Choumateri (Obermiozän), Kithira (Pliozän), Choremi, Thoknia und Kiparision (Pleistozän), Ptolemais-Kardia, Kariochori, Northern Field (Pliozän), Prevesa (?), Vegora (Obermiozän), Katouna (Plio-Pleistozän), Likudi (Obermiozän), Prosilion-Trigonikon (Obermiozän), Lava (Obermiozän-Pliozän), Komnina (Obermiozän), Koroni (Pliozän).

Summary

Different localities in Greece yielded poor floras of wet characters, i.a. Aliveri (Lower Miocene), Megara (Pliocene), Pikermi-Choumateri (Uppermost Miocene), Kithira (Pliocene), Choremi, Thoknia, Kiparision (Pleistocene), Prolemais-Kardia, Kariochori, Northern Field (Pliocene), Prevesa (?), Vegora (Upper Miocene), Katouna (Plio-Pleistocene), Likudi (Upper Miocene), Prosilion-Trigonikon (Upper-Miocene), Lava (Upper-Miocene-Pliocene), Komnina (Upper Miocene), Koroni (Pliocene).

Inhalt

1. Zusammenfassung
2. Die neuen fossilen Pflanzenfunde
2.1 Kythira
2.2 Megalopolis (Choremi, Thoknia, Kiparision)
2.3 Megara
2.4 Pikermi-Choumateri
2.5 Katouna
2.6 Prevesa
2.7 Aliveri
2.8 Likudi
2.9 Prosilion-Trigonikon
2.10 Lava
2.11 Ptolemais (Kardia, Kariochori)
2.12 Vegora
2.13 Komnina
2.14 Koroni
2.15 Diverse Vorkommen
3. Literatur

1. Einleitung

Seit einigen Jahren sind die Neogen-Ablagerungen Griechenlands paläobotanisch durch die Autoren unter Beobachtung, wobei erste ganz neue Ergebnisse hier kurz vorgestellt werden sollen. In Zusammenarbeit mit verschiedenen Stellen und Kollegen wird versucht, die Vegetationsgeschichte des Mediterranraumes im Tertiär aufzuhellen. Da Griechenland geographisch eine gute Möglichkeit bietet, "Paratethys" und "Tethys"-Floren zu vergleichen, wird hier ein Schwerpunkt der Erforschung gesetzt werden (zur Geologie und Stratigraphie vgl. z.B. BÖGER 1983).
Vorarbeiten sind in letzter Zeit von den Autoren schon mehrfach gemacht worden, so in Aliveri (GREGOR in BENDA & BRUIJN 1982, GREGOR 1983), in Kumi (VELITZELOS & GREGOR 1982, VELITZELOS, GREGOR & JÄHNICHEN 1983), in Vegora (VELITZELOS, KRACH, GREGOR & GEISERT 1983). Es sind auf diese Weise Rhizomknollen von Cyperaceen, Mastixien-Früchte und eine Untermiozän-Flora sowie erste Roßkastanienreste aus griechischen Ablagerungen bekannt geworden.
Bei einem Besuch vom September 1983 und im April 1985 konnten nun erste Proben von neuen, bisher meist noch unbekannten bzw. unbearbeiteten Fundorten genommen werden (vgl.Abb.1,2), wobei hier die ersten vorläufigen Ergebnisse dieser kleinen Proben kurz vorgelegt werden (vgl. auch GREGOR & VELITZELOS 1984, 1985, VELITZELOS, KAOURAS & GREGOR 1984).
Als Überblick zur Problematik vergleiche man BENDA & BRUIJN 1982, BENDA & MEULENKAMP 1979, BÖGER 1983, VELITZELOS 1985).

2. Die neuen fossilen Pflanzen-Funde

2.1 Kythira

Die Diplomanden B. GOLDACKER und Kollegen (Kiel) übergaben uns freundlicherweise eine Florula von der Insel Kythira, welche folgende Formen aufzuweisen hat (vgl. Beitrag dieser Autoren in diesem Heft):

- Batrachium sp.
- Cladium oligovasculare
- Potamogeton piestanensis
- Potamogeton kunovicensis
- Polygonum sp.
- Scirpus pliocaenicus
- Carpolithus sp.

Diese Wasser- und "Riedflora" gehört vermutlich ins Pliozän (bzw. Miozän) und läßt reichere Funde erwarten.

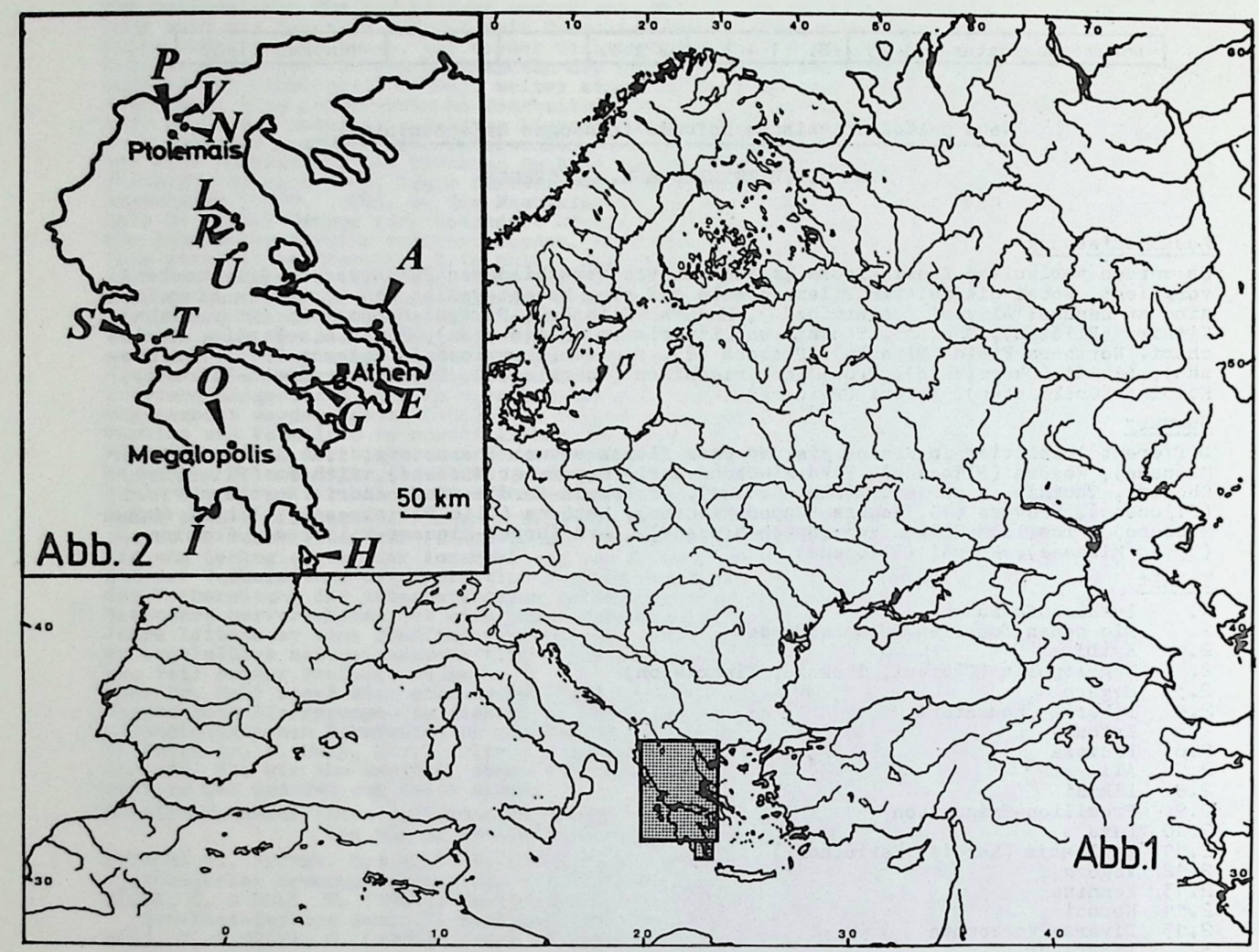


Abb. 1: Übersichtskarte von Europa mit Angabe des griechischen Untersuchungsgebietes

Abb. 2: Griechenland-Karte mit den besprochenen Fundorten mit fossilen Floren: A = Aliveri E = Pikermi, G = Megara, H = Kythira, I = Koroni, L = Lava, N = Kómnina, O = Megalopolis, P = Ptolemais, R = Prosilion, S = Prevesa, T = Katouna, U = Likudi, V = Vegora.

2.2 Megalopolis

Über dieses Gebiet wird im vorliegenden Heft weiter referiert (vor allem aus dem Tagebau Choremi, vgl. VELITZELOS & GREGOR).
Die Diatomeenkohle des Tagebaues Kiparision zeigte bisher nur schlecht erhaltene Nuphar-Samen und Cyperaceen-Nüßchen (Pleistozän).
Gerade fertig ist die Auswertung des Tagebaues Thoknia. Die Braunkohlen ergaben folgende Pflanzenreste:

Cladium mariscus	Potamogeton trichoides
Euryale ferox	Cyperaceae
Ranunculus sp.	Schoenoplectus lacustris
Rubus sp.	Boraginaceae
Stratiotes aloides	Nuphar spec.
Ceratophyllum demersum	Euryale spec.

Hier liegt eindeutig eine pleistozäne Riedfazies, gemischt mit offenen Wasserflächen, vor. Die Flora hat Ähnlichkeit mit der von Megalopolis-Choremi.

2.3 Megara-Becken

In bestimmten Braunkohle-Horizonten zwischen marin-brackischen Kalken und Kalkmergeln fanden sich Stratiotes kaltennordheimensis und Cladium sp., Zeugen einer Süßwasserablagerung im Pliozän dieser Gegend (vgl. dazu PAPP & STEININGER 1979).

2.4 Pikermi-Choumateri

Hier liegen über den fossilreichen Schichten dieser berühmten Lokalität lignitische Braunkohlen, die folgende Florula aufweisen:
Decodon globosus, Batrachium sp., Glyptostrobus europaea, Cladium sp. und neuerdings Ceratophyllum spec.
Diese Sumpfflora gehört in das sog. Messinian, welches durch eine teilweise Austrocknung des Mittelmeeres gekennzeichnet sein soll (vgl. z.B. SYMEONIDIS et al. 1979).

2.5 Katouna

Hier liegt eine Florula (Pleistozän) mit Ceratophyllum demersum, Potamogeton sp., Sambucus sp., Ranunculus sp., Zannichellia palustris, Nymphaea spec., Umbelliferae und Schoenoplectus lacustris vor.

2.6 Prevesa

Hier fand sich bisher nur ein Steinkern von Cladium mariscus (Pliozän?) vor, weitere Reste sind dadurch aber zu erwarten. KAOURAS, RIEGEL & VELITZELOS haben die Fundstelle und die Kohle bereits kurz vorgestellt (1985, S. 30).

2.7 Aliveri

Von dieser Fundstelle, die bereits von GREGOR 1983 ins Untermiozän (äquivalent MN 4 b, Ottnangian) gestellt wurde, ist in basalen Kohlelagen zusätzlich ein Leitfossil für Ottnang gefunden worden - Ceratostratiotes sinjanus (KERNER) BUZEK f. zapfei (BERGER) GREGOR (vgl. GREGOR 1980 und BUZEK 1982), zusammen mit Glyptostrobus europaeus, Myrica ceriferiformoides, Toddalia div. sp., u.v.a. Zur Geologie etc. vergleiche man BRUIJN & MEULENKAMP 1979).

2.8 Likudi

In diesem Areal wurden eine ganze Reihe von verschiedenen Fundstellen aufgesucht (zusammen mit Kollegen KNOBLOCH), wobei eine überaus reiche Blattflora zu Tage kam. Vorläufig können aus diesen fossilführenden Kalken folgende Fruktifikationen genannt werden:
Picea spec., Amentiferae, Acer spec., Paliurus cf. thurmanni, Fagus cf. cilvatica, Carpinus cf. betulus, Leguminosae gen. indet. (sp. nov.), Leguminocarpum spec.

2.9 Prosilion-Trigonikun-Becken

Diese Fundstelle zeigt ein geringmächtiges Kohleflöz mit hangenden Kalken ähnlich Lava.
Die Flora aus den zwischengeschalteten Diatomiten besteht aus Ceratophyllum sp. (Samen und Wirtelteile) und Characeen, die aus den hangenden Karpolithenkohlen aus Stratiotes cf. kaltennordheimensis und Str. intermedius (vgl. weiteres in ANTONIADIS 1985).

2.10 Lava

Die Kohlen und überlagernden Kalke dieser kleinen Braunkohlengrube südlich Servia ergaben folgende Gesamtflora:
Kohlen: Monokotyledoneae - Blätter indet. (aff.Potamogeton sp.); Blütenreste indet.
Meliosma spec., Actinidia faveolata, Glyptostrobus europaea, Ceratophyllum sp., Menyanthes sp.
Kalke: Glyptostrobus europaea, Betula sp., Carpinus cf. betulus, Picea sp.

2.11 Ptolemais - (Kardia und Kariochori)

In verschiedenen Braunkohlen-Schichten lassen sich folgende Fruktifikationen finden:

Ampelopsis spec.	Hartziella rosenkjaeri
Potamogeton spec.	Ranunculus spec.
Sambucus spec.	Aldrovandia praevesiculosa
Brasenia spec.	Trapa spec. (cf. heeri)
Stratiotes cf. intermedius	Isoetes spec. (Rhizome)
Carex spec.	Cladium spec.

Sie ergänzen die von ANASTOPOULOS & KOUKOUZAS (1972, S. 78) angegebenen Pflanzenfunde von Myriophyllum, Chara spec., Tectochara meriani, Batrachium spec., Euryale spec., Salvinia cf. natans, Oenanthe aquatica, Scirpus spec., Menyanthes spec., Hippuris spec., Carex flagellata, Lycopus spec., Rubus spec., Vitis ludwigii, Vitis teutonica, Hypericum spec. und Cornus spec.
Leider liegen bisher keine genauen Fundhorizonte vor, was wohl auch an der durchgehenden tektonischen Beanspruchung der Kohle- und Mergelhorizonte liegen dürfte.
Dieses pliozäne Ablagerungsfeld ist wieder an Wasser-, Ried- und Buschmoorfazies gebunden, wie auch in Megalopolis (vgl. dazu WEYLAND & PFLUG 1957, WEYLAND, PFLUG & MUELLER 1960).

2.12 Vegora

Eine mergelige Probe aus diesem Tagebau (vgl. VELITZELOS 1974, 1977, SCHNEIDER & VELITZELOS 1976) zeigt ein Massenvorkommen von Glyptostrobus europaea-Samen und Kurztriebe dieser Art (Obermiozän).
Eine intensive Untersuchung der mehrere Meter mächtigen Kohlen ergab einige interessante Neufunde: Aldrovandia praevesiculosa, Spirematospermum wetzleri, Potamogeton sp., Ceratophyllum sp., Decodon globosus und Brasenia spec, aber auch Glyptostrobus europaea, Cladium sp. und Bolboschoenus vegorae. Hervorzuheben ist der sehr hohe Anteil von Fusit in der gesamten Kohle. Auch Blattreste wurden in der Kohle entdeckt (Lauraceae?), ebenso Glyptostrobus europaea-Zapfen und Zweigreste in den hangenden Kalken.

2.13 Komnina

Diese kleine Grube (vgl. näheres in KOUZOUZAS et al. 1984) zeigt ein basales Kohleflöz, einige Meter mächtig, das vor allem durch Glyptostrobus europaea-Zweigreste auffiel. Auch Potamogeton und Ceratophyllum fanden sich.

2.14 Koroni

Die Braunkohlen von dort zeigen wieder eine eintönige Flora mit Glyptostrobus europaea und Decodon globosus, wie in Pikermi-Choumateri 3.

2.15 Diverse Vorkommen

Joannina, Sesklo, Lakkia und Agios Anargiri, ebenso Pagaio wurden zwar untersucht, lieferten aber bisher keinerlei paläobotanisch interpretierbare Befunde.

Zusammenfassend kann kurz erwähnt werden, daß die griechischen Braunkohlen sich durch nichts von denen anderer Gebiete unterscheiden. Die Sumpfpflanze Glyptostrobus europaea und Decodon globosus, die Wasserpflanze Ceratophyllum und Stratiotes sind als Durchläufer anzusehen. Merkwürdig erscheint das Massenvorkommen von Aldrovandia, der Wasserfalle und die Seltenheit von Spirematospermum wetzleri (bisher nur 1 Same !).

Eine Bearbeitung der Blattflora der besprochenen Gebiete wird von den Kollegen KNOBLOCH und VELITZELOS vorgenommen werden, die Characeen übernahm freundlicherweise Kollege BERGER (Fribourg, Schweiz).

3. Literatur

ANASTOPOULOS, J. & KOUKOUZAS, K. (1972): Economic geology of the Southern part of the Ptolemais lignite basin (Makedonia, Greece). - Geol.Geophys.Res. 16, 1: 1-189, Athens

ANTONIADIS, D. (1985): Über die Lignitführung des südlichen Teil des Prosilio-Trigoniko-Beckens (Kosani). - Bull.geol.Soc.Greece (i.Dr.)

BENDA, L. & BRUIJN, H.de (1982): Biostratigraphic correlations in the Eastern Mediterranean Neogene 7. - Newsl.Stratigr., 11, 3: 128-135, 1 Tab., Berlin

BENDA, L. & MEULENKAMP,J.E. (1979): Biostratigraphic correlations in the Eastern Mediterranean Neogene. 5. Calibration of sporomorph associations, marine microfossil and mammal zones, marine and continental stages and the radiometric scale. - Ann.Geol.Pays Hellen.,Tome hors serie, I: 61-70, 1 Tab., Athens

BÖGER, H. (1983): Stratigraphische und tektonische Verknüpfungen kontinentaler Sedimente des Neogens im Ägäis-Raum. - Geol.Rdsch., 72:771-813, 6 Abb., Stuttgart

BRUIJN, H.de & MEULEN, J.van DER (1979): A review of the Neogene Rodent Succession in Greece.- Ann.Geol.Pays Hellen., Tome hors serie, I : 207-217, 5 Fig., Athens

BUZEK, C. (1982): Ceratostratiotes Gregor, an extinct water plant of uncertain affinity from the European Miocene. - Vestn.Ustr.ust., Geol., 57, 5: 285-294, 4 Taf., 1 Fig., Praha

GREGOR, H.-J. (1980): Trapa zapfei BERGER aus dem Untermiozän von Langau bei Geras (N.-Ö.) - eine Hydrocharitacee. - Ann.Naturhist.Mus.Wien (1979), 83 : 105-118, 2 Taf., 5 Abb.,Wien

GREGOR, H.-J. (1983b): A miocene fruit- and reedflora from the browncoal of Aliveri (Island of Evia, Greece). - Documenta naturae, 6: 1 - 26, 5 Taf., München

GREGOR, H.-J. & VELITZELOS, E. (1984): Preliminary comparisons of Neogene Floras in the Mediterranean (Spain, France, Italy, Turkey and especially Greece) with those of Paratethys-areas. - Vol29 XXIX. Congres-Assemblee pleniere de Lucerne (1984) - CIESM Fasc. S. Luzern

GREGOR, H.-J. & VELITZELOS, E. (1985): Erste Ergebnisse zur neogenen Florengeschichte des Mediterrangebietes, insbesondere Griechenlands. - Kurzfassung d.Vortrags beim Arbeitskreis f. Paläobotanik und Palynologie 15.Treffen in Antwerpen 1985, S. 29

KAOURAS, G., RIEGEL, W. & VELITZELOS, E. (1985): Petrologische und palynologische Aspekte der Braunkohle von Preveza, Westgriechenland. - Kurzber. 15.Treffen APP, Antwerpen, S. 30, Antwerpen 1985

KOUKOUZAS, C., KOTIS, TH., PLOUMIDIS, M., METAXAS, A. DIMITRIOU,D. (1984): Lignite deposit of Komnina Ptolemais - Geologie, Exploration. - Re erves, 103 S., Athen

PAPP, A. & STEININGER, F. (1979): The Pliocene of the Megora-Graben (Field Guide). - Publ. Dept.Geol.& Palaeont.Univ.Athens,A, 34: 1-16, 3 Fig.,1 Taf., Athen

SCHNEIDER, H..E. & VELITZELOS, E. (1976): Eine Neogenflora im Becken von Vegora (NW-Makedonien). - Bull.Soc.Geol.Fr., 18, 2, 204, & Coll.intern.CNRS,No.244, 8, Paris

SYMEONIDIS, S., BACHMAYER, F. & ZAPFE, H. (1979): Pikermi (Field Guide). - Publ.Dept.Geol.& Palaeont.Univ.Athens, A, 33 : 1-25, 6 Fig., Athen

WEYLAND, H. & PFLUG, H. (1957): Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland I. - Palaeontographica, B, 102, 4-6: 96-109, 2 Taf., 1 Abb.,Stuttgart

WEYLAND, H., PFLUG, H.O. & MÜLLER, H. (1960): Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland.II. - Palaeontographica,B,106:71-98, Stuttgart

VELITZELOS, E. (1974): Beiträge zur Geologie West-Mazedoniens.2.Das Neogen-Becken von Vegora.- Ann.Mus.Goulandris, 2 : 165-180, 8 Fig., Athen-Kifissia

VELITZELOS, E. (1977): Beiträge zur Flora Nordwest-Makedoniens. Die Makroflora aus dem blauen Mergel der b-Komplexes im Becken von Vegora und die Frage der Braunkohlengenese. - Proc. VIth Coll.Geol.Aegean Region (G.KALLERGIS ed.), 3: 1155-1158, Athen

VELITZELOS, E. (1985): Übersicht über das Neogen Griechenlands unter besonderer Berücksichtigung des Neogen-Beckens von Vegora. - Cour.Forsch.-Inst.Senckenberg (i.Dr.)

VELITZELOS, E. & GREGOR, H.-J.(1982): Der erste Nachweis von Mastixiaceen im Tertiär von Euböa (Griechenland).-Ann.Geol.Pays Hellen.,31: 107-112,3 Taf.,Athen

VELITZELOS, E., GREGOR, H.-J. & JÄHNICHEN,H.(1983): Fossile Vertreter der Roßkastanie (Aesculus LINNE) in der untermiozänen Flora von Kumi (Euböa, Griechenland).-Documenta naturae,14: 1-23, 12 Abb., 3 Taf., München

VELITZELOS, E., KAOURAS, G. & GREGOR, H.-J. (1984): Neue ökologisch-floristische Daten zur neogenen Vegetationsgeschichte Griechenlands, insbesondere Euböas. - Vortrags-Kurzfass. Geotagung 1984 Hamburg (54. Jahretag.Paläont.Ges.), S.161, Hamburg

VELITZELOS, E., KRACH, J.E., GREGOR, H.-J. & GEISSERT, F. (1983): Bolboschoenus vegorae - Ein Vergleich fossiler und rezenter Rhizom-Knollen der Strandbinse. - Documenta naturae, 5, 31 S., 11 Abb., 7 Taf., München

WILLMANN, R. (1982): Biostratigraphisch wichtige Süßwassergastropoden (Prosobranchia, Hydrobiidae) aus dem Neogen des Ägäis-Raumes. - N.Jb.Geol.Paläont.Abh., 162, 3: 304-331, 9 Abb., Stuttgart

Documenta naturae	25	S. 5 - 11	2 Abb.		4 Taf.	München 1985

Pollenanalytische Untersuchungen an Neogen-Kalken bei Argalasti Magnesische Halbinsel (Griechenland)

von B. MOHR und M. REDENIUS

Zusammenfassung

Auf der Magnesischen Halbinsel wurden Relikte laminierter Kalke in Karsttaschen und -Spalten von Oberkreide-Marmoren nachgewiesen. Aufgrund ihrer Pollenführung können sie eindeutig datiert werden. Ihr obermiozänes bis unterpliozänes Alter wird durch geologisch-sedimentpetrographische Untersuchungen in dieser Region bestätigt.
Die Magnesische Halbinsel wird vom Paläogen bis in das Obermiozän als Abtragungsgebiet mit Verkarstungserscheinungen angenommen.

Abstract

On the Magnesia Peninsula relicts of laminated limestones appear in karst crevices in Upper Cretaceous marbles. The limestone contains pollen which were dated as Upper Miocene/Lower Pliocene. This age is confirmed also by geological and petrographical studies.
The Magnesia Peninsula is assumed to have been an erosional area with karstification processes from the Paleogene until Upper Miocene.

Inhalt:

Zusammenfassung
1. Einleitung
2. Palynologische Ergebnisse
3. Literatur
4. Tafeln

1. Einleitung

Anläßlich einer Diplomarbeit (REDENIUS 1984) fand die Beprobung und Kartierung des Gebietes östlich von Argalasti in den Jahren 1980/81 statt. Bearbeitet wurden metamorph überprägte Deckeneinheiten mit Sedimenten und Vulkaniten aus Trias und Jura, sowie Marmore der transgressiven Oberkreide. Weder Reste einer auf Skiathos beobachteten Paläogen-Decke (HEINITZ & RICHTER-HEINITZ 1983), noch autochthone Ablagerungen des Alttertiärs wurden vorgefunden. Karbonate, deren neogenes Alter anhand palynologischer Untersuchungen festgestellt wurde, liegen in Karsttaschen und -Spalten der Oberkreide-Marmore vor. Sie weisen darauf hin, daß die Region mit Einsetzen der orogenetischen Bewegungen im Paläogen Abtragungsgebiet mit Verkarstungserscheinungen bis zum Obermiozän war.

Bei der Bearbeitung des in Abb. 1 dargestellten Gebietes auf der Magnesischen Halbinsel (Thessalien/Griechenland) konnten Relikte einer nicht-metamorphen Gesteinseinheit beobachtet werden, die aufgrund des relativ hohen Anteils an Bitumen auf ihren Gehalt an Palynomorpha untersucht wurden.

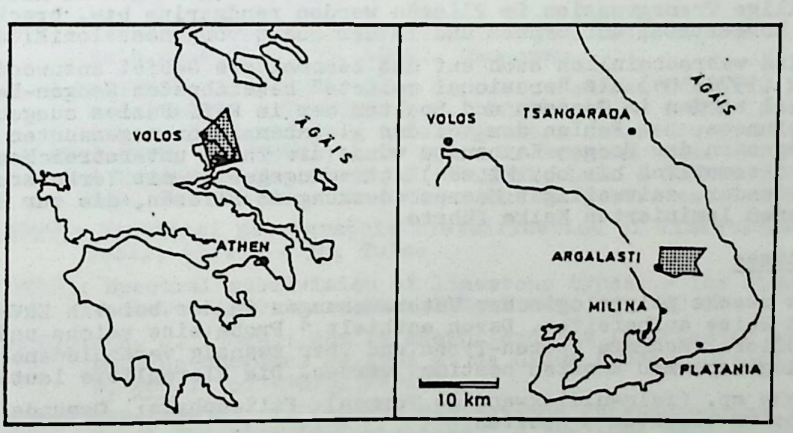


Abb. 1: Geographische Lage des Arbeitsgebietes

Es handelt sich um laminierte Kalke, die aus dem benachbarten Gebiet von SIKORA (1983) als Intramikrit (nach FOLK 1959, 1962) klassifiziert werden. Intraklasten und Calcisphären deuten auf ein randmarines Ablagerungsmilieu hin, was eigene Pollen-Funde unterstreichen.

Diese karbonatische Fazies verzahnt sich mit Pelspariten sowie Brekzien und Konglomeraten, die einen deutlichen terrestrischen Einfluß widerspiegeln. Eine derartige Faziesverteilung im Miozän/Pliozän wurde bereits von zahlreichen Bearbeitern des Ägäisraumes angeführt. Die aus Veröffentlichungen von SAUVAGE (1974, 1977), BESENECKER & BÜTTNER (1978) und BÜTTNER & KOWALCZYK (1978) zusammengestellte Fazieskarte (Abb. 2) zeigt, daß eine randmarine Fazies mit starken terrigenen Einflüssen im Bereich der Vardar-Zone vorherrscht.

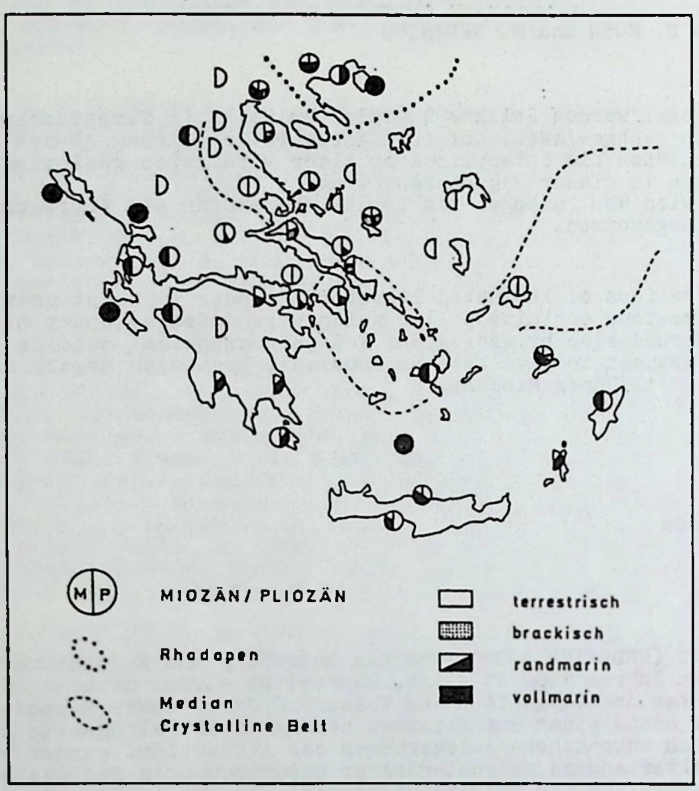


Abb. 2: Fazieskarte des Neogen (Quellen im Text).

Bedingt durch die eozäne Orogenese mit Hebung des Thessalischen-, des Attisch-Kykladischen- und des Menderes-Massivs (Median Crystalline Belt) und einhergehender, allmählicher Schließung des Vardar-Ozeans sind kontinentale, fluviatil/limnische Ablagerungen im Miozän dominant. Durch eine zeitweilige Transgression im Pliozän werden randmarine bzw. brackische Sedimente auf Mittel- und Nord-Euböa, auf Skyros und in der Bucht von Thessaloniki abgelagert.

Ähnliche Verhältnisse sind wahrscheinlich auch auf das bearbeitete Gebiet anzuwenden. Die von BESENECKER & BÜTTNER (1978:504) als "erosional relicts" bezeichneten Neogen-Reste auf der Magnesischen Halbinsel wurden in Taschen und Spalten der in Riff-Fazies ausgebildeten Oberkreide-Marmore aufgefunden. Das Fehlen der von den gleichen Autoren genannten Brekzien und Konglomeraten im Liegenden der Neogen-Karbonate würde die These unterstreichen, daß das Areal seit dem Paläogen (vermutlich bis ob. Miozän) Abtragungsgebiet mit Verkarstungserscheinungen war, mit anschließender, zeitweiliger Meeresbedeckung im Pliozän, die zur Sedimentation der oben beschriebenen laminierten Kalke führte.

2. Palynologische Ergebnisse

Es wurden etwa 15 Proben zwecks palynologischer Untersuchungen in der bei VAN ERVE & al. (1980:294) dargestellten Weise aufbereitet. Davon enthielt 1 Probe eine reiche und ausgezeichnet erhaltene Mikroflora. Mehrere Sporen-Typen und über zwanzig verschiedene Pollen-Taxa von Coniferen und Angiospermen konnten bestimmt werden. Die Florenliste lautet wie folgt:

Bryophyta: Sphagnum sp. (fein-u.dickwandige Formen)
Lycophyta: Lycopodium clavatum - Habitus
Gymnospermae: Cupressaceae
Pinus sp.
Sciadopitys sp.
Taxodium/Glyptostrobus-Habitus
Tsuga canadensis - Habitus
Tsuga diversifolia - Habitus
Filicophyta: Osmunda cinnamomea - Habitus
Osmunda regalis - Habitus
Laevigatosporites sp.

Angiospermae :

Monocotyledoneae:	Poaceae	Ilex sp.
Dicotyledoneae:	Acer sp.	Juglans sp.
	Alnus sp.	Liquidambar sp.
	Betula sp.	Myrica sp.
	Carpinus sp.	Nyssa sp.
	Ericaceae(Andromeda-Habitus,	Quercus sp.
	Calluna-Habitus, Empetrum-	Oleaceae (Syringa - Habitus)
	Habitus)	Tilia sp.
	Fagus sp.	Tricolporopollenites edmundi (Mastixia)
	Hamamelidaceae ?	Ulmus sp.

Von den oben aufgelisteten und meistenteils auf den Tafeln 1 - 4 abgebildeten Pollen-Typen sind die von Pinus sp., Taxodium/Glyptostrobus sp. und Nyssa sp. die weitaus häufigsten. Myrica- und Ericaceen-Pollen sind ebenfalls noch gut vertreten, während die übrigen Taxa nur in wenigen Exemplaren vorliegen.

Diese Pollenführung deutet auf den im Neogen weit verbreiteten, von TEICHMÜLLER (1958) als Modell für die jungtertiären Braunkohlenmoore der Niederrheinischen Bucht diskutierten Typ des Nyssa - Taxodium - Sumpfwaldes mit einer begleitenden Buschmoorvegetation aus Myricaceen und Cyrillaceen. In der weiteren Umgebung des griechischen Fundortes müssen daneben aber auch im nicht überfluteten Bereich die in Mitteleuropa ebenfalls gut bekannten "Mixed Mesophytic Forests" anzutreffen gewesen sein (u.a. Quercus, Carpinus, Ulmus, Tilia), die noch einen beträchtlichen Anteil an Laurophyllen (u.a. Mastixia : Tricolporopollenites edmundi) enthielt (vgl. MAI 1981).
Alle oben angeführten Pollen-Taxa sind in Mitteleuropa häufig vertretene Formen des gesamten Mio- und Pliozäns (vgl. MOHR 1982 und 1984). Die Floren-Zusammensetzung scheint dagegen im östlichen Mittelmeerraum, was ihre stratigraphische Verbreitung betrifft, etwas anders gewesen zu sein. Nach BENDA (1971) setzen in der Türkei Formen wie Carpinus erst im oberen Helvet ein und werden dann im Pliozän häufiger. Die Gattung Fagus ist nach BENDA's Untersuchungen (ibid.) ab oberem Sarmat anzutreffen und der Tupelobaum (Nyssa) reicht danach nur bis in den unteren Teil des Pliozäns, während diese Gattung in den Niederlanden bis an die Pleistozängrenze beobachtet werden konnte (vgl. ZAGWIJN 1960). Dies mag mit der gegenüber Mitteleuropa stärkeren Aridität und dem damit verbundenen höheren Anteil an Steppenelementen zusammenhängen (vgl. SUC & ZAGWIJN 1983). Wenn man die Verhältnisse im türkischen Jungtertiär auch für den griechischen Ägäis-Raum als gegeben ansieht, kann man den Ablagerungszeitraum der Kalke auf der Magnesischen Halbinsel eindeutig von Obermiozän bis Unterpliozän eingrenzen. Bestätigt wird dies durch Untersuchungen von GUERNET & SAUVAGE (1969), die eine Mikroflora aus hellen Mergelkalken auf der südlich von Argalasti gelegenen Insel Euböa in das Unter- bis Mittelmiozän einstufen, weil noch ein höherer Anteil an Engelhardia-Pollen, ferner Palmen, Lauraceen und Symplocaceen nachgewiesen werden konnte. Da im vorliegenden Material die eben genannten Formen fehlen, muß mit einem deutlich jüngeren Alter gerechnet werden (vgl. hierzu SAUVAGE 1977). Auffällig ist auch das Auftreten des von MENKE (1976, S.69, Taf.38,Fig.8-12) beschriebenen Pollens vom Syringa-Habitus, der von VAN DE WEERD (1983, S.35,Taf.8, Fig.11) im griechischen Neogen ebenfalls beobachtet werden konnte (vgl. Taf.4,Fig.). Die von VAN DE WEERD untersuchten Profile werden in das Obermiozän bis Unterpliozän eingestuft.
Insgesamt stehen die palynologischen Ergebnisse in gutem Einklang mit den geologisch-sedimentologischen Befunden, die für das hier in Rede stehende Gebiet einen terrestrischen bis randmarinen Einfluß während des Obermiozäns (Messinian) und des Pliozäns belegen (vgl.Abb. 2).

3. Literatur

BENDA, L. (1971): Grundzüge einer pollenanalytischen Gliederung des türkischen Jungtertiärs.- Beih.geol.Jb., 113, 46 S., Hannover

BESENECKER, H. & BUETTNER, D. (1978): Late Cenozoic Sediments on the Islands between Euboea and Turkey. - In: CLOOS, H., ROEDER, D.H. & SCHMIDT, K. (Eds.): Alps, Apennines, Hellenides. - investigations on geotraverses. 502-505, Stuttgart

BUETTNER, D. & KOWALCZYK, G. (1978): Late Cenozoic Stratigraphy and Paleogeography of Greece - a Review. - In: CLOOS, H., ROEDER, D.H. & SCHMIDT, K. (Eds.): Alps, Apennines, Hellenides - investigations on geotraverses. 494-500, Stuttgart

FOLK, R.L. (1959): Practical petrographic classification of limestones. - Bull.Amer.Assoc. Geol., 43 : 1 - 38, Tulsa

FOLK, R.L. (1962): Spectral subdivision of limestone types. - In: Classification of carbonate rocks. - Amer.Assoc.Petrol.Geol.Mem., 1 : 62-84

GUERNET, C. & SAUVAGE, J. (1969): Sur la microflore des lignites et calcaires marneux des bassins néogènes de Kymi et de Gides (Eubée, Grèce). - C.R. Acad.Sc.Paris, D, 269 : 1611-1613, Paris

HEINITZ, W. & RICHTER-HEINITZ, I. (1983): Geologische Untersuchungen im Nordost-Teil der Insel Skiathos (Griechenland). - Berliner geowiss.Abh.,(A), 48: 41-63,Berlin

MAI, D. (1981): Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. - Flora, 171: 525-582, Berlin

MENKE, B. (1976): Pliozäne und ältestquartäre Sporen- und Pollenflora von Schleswig-Holstein.- Geol. Jb., A 32, 200 S., Hannover

MOHR, B. (1982): Die Mikroflora in den Deckschichten der rheinischen Braunkohle (Obermiozän/ Unterpliozän). - Unveröff.Inaug.Diss., 225 S., Bonn

MOHR, B. (1984): Die Mikroflora der obermiozänen bis unterpliozänen Deckschichten der rheinischen Braunkohle. - Palaeontographica, B, 191, 1-4 : 29-133,Stuttgart.

REDENIUS, M. (1984): Geologische Untersuchungen im Gebiet östlich von Argalasti. - Unveröff. Dipl.-Arb., Freie Universität Berlin, 130 S., Berlin

SAUVAGE, J. (1971): Stratigraphie du néogène de Grèce par la méthode de l'analyse sporo-pollinique. - V. Congr.Néogène Medit., Lyon, Mem.BRGM, 2, 78, 1974

SAUVAGE, J. (1977): Les études palynologiques du néogène du quaternaire en Grèce et leurs applications à la néotectonique des Hellénides (Corinthie, Eubée, Béotie, Phocide et Attique). - Bull.Soc.géol.France, 29(3) : 695-700, Paris

SIKORA, S. (1983): Geologische Untersuchungen auf der Pelion-Halbinsel zwischen Argalasti und Milina (Thessalien/Griechenland). - Unveröff.Dipl.-Arb.,Freie Univ. Berlin, 76 S., Berlin

SUC, J.-P. & ZAGWIJN, W. (1983): Plio-Pleistocene correlations between northwestern Mediterranean region and northwestern Europe according to recent biostratigraphic and palaeoclimatic data. - Boreas, 12 : 153-166, Oslo

TEICHMÜLLER, M. (1958): Rekonstruktion verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. - Fortschr.Geol.Rheinld.u.Westf., 2 : 599-612, Krefeld.

VAN DE WEERD, A. (1983): Palynology of some upper Miocene and Pliocene Formations in Greece.- Geol.Jb., B 48, 63 S., Hannover

VAN ERVE, A.W., DE BOER, P.L. & FORTUIN, A.R. (1980): Paleoclimatological aspects of Dinoflagellate assemblages from the Aptian-Albian "Marnes Noires" near Vergons, Alpes de Haute Provence, SW-France. - Mém.Mus.Nat.hist.natur., Sér.B.Bot., 27 : 291-302, Paris

ZAGWIJN, W. (1960): Aspects of the Pliocene and early Pleistocene Vegetation in the Netherlands. - Meded. geol. Sticht., C III-1, 5, 78 S., Maastricht

4. Tafeln

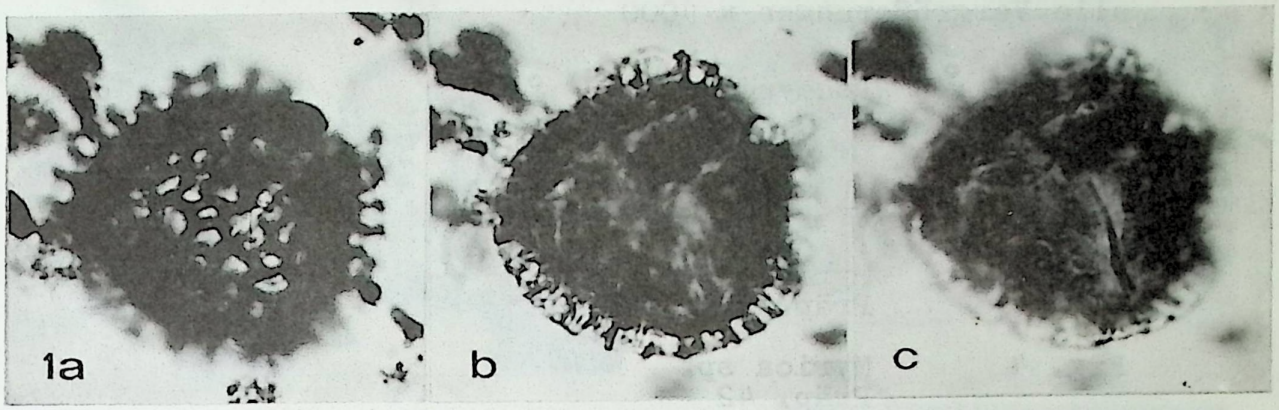
Für die palynologischen Untersuchungen standen über 50 Sammel- und Einzelkornpräparate zur Verfügung. Sie sind am Institut für Paläontologie der Freien Universität Berlin hinterlegt. Alle Aufnahmen wurden mit dem Leitz-Orthoplan Mikroskop Nr. 033 868 durchgeführt, die angegebenen Koordinaten beziehen sich auf die mit diesem Gerät durchgemusterten Sammelpräparate. Bei Einzelkornpräparaten wurde auf eine Angabe der Koordinaten verzichtet.

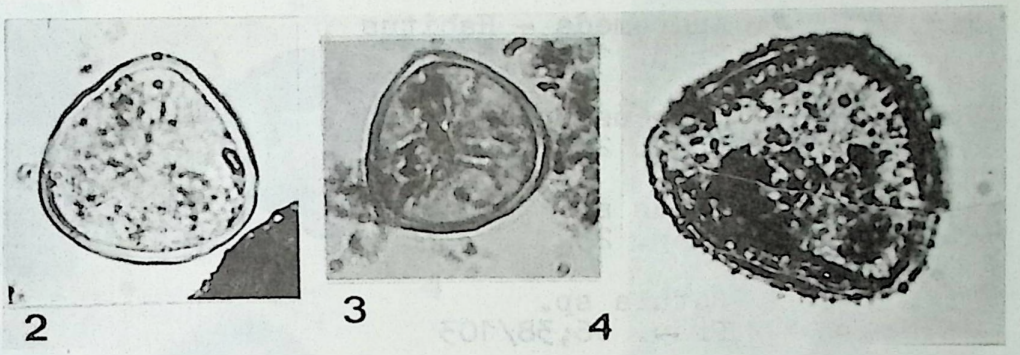
Die Benennung der Sporoporhen erfolgte nach den Arbeiten von MENKE (1976) und MOHR (1984).

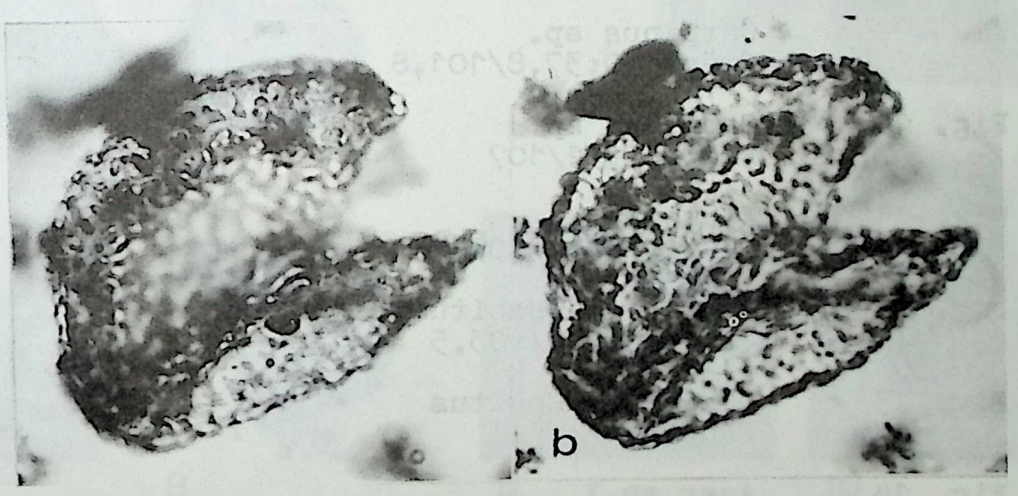
Tafel I

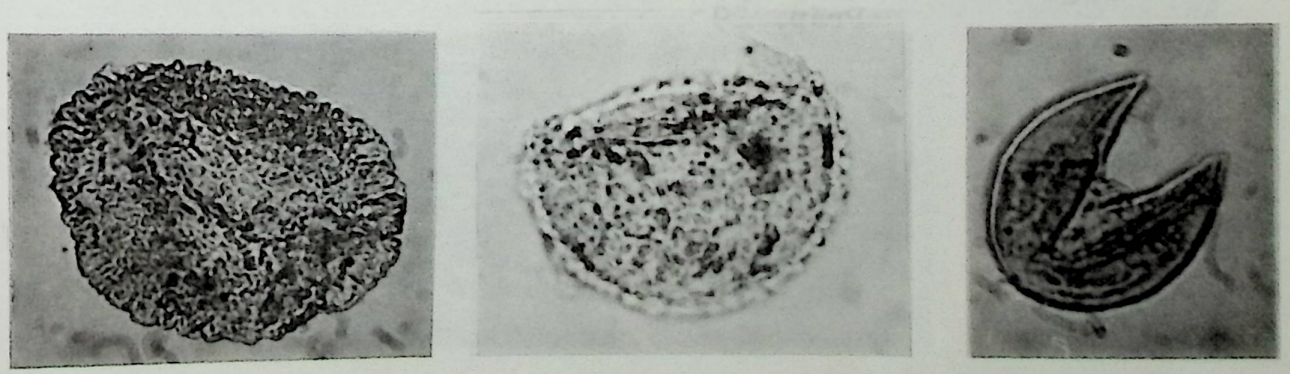
Fig. 1a - c	Lycopodium clavatum - Habitus Präp. 45;42,2/105,2 ; x 1000
Fig. 2	Sphagnum sp. Präp. 45;46,2/102 ; x 1000
Fig. 3	Sphagnum sp. Präp. 9; 30,5/105,5 ; x 1000
Fig. 4	Osmunda cinnamomea - Habitus Präp. 34 ; x 1000
Fig. 5a + b	Osmunda regalis - Habitus Präp. 45 ; x 1000
Fig. 6	Tsuga diversifolia - Habitus Präp. 6;37,5/101 ; x 630
Fig. 7	Sciadopitys - Habitus Präp. 32 ; x 1000
Fig. 8	Taxodium/Glyptostrobus sp. Präp. 8 ; x 1000

TAFEL I









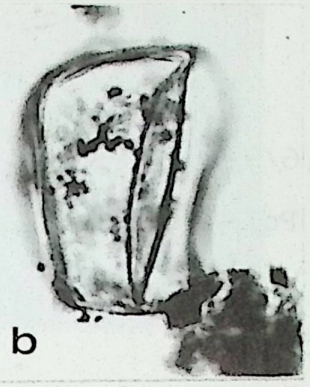
Tafel II

alle Vergrößerungen x 1000

Fig. 1a + b	Poaceae Präp. 45;27/106,2
Fig. 2a + b	Hamamelidaceae ? Präp. 12;37,7/102,8
Fig. 3	Myrica sp. Präp. 5;38/103
Fig. 4	Myrica sp. Präp. 42
Fig. 5	Andromeda - Habitus Präp. 14;38,5/108
Fig. 6a + b	Quercus sp. Präp. 28
Fig. 7	Alnus sp. Präp. 25
Fig. 8	Betula sp. Präp. 46;38/103
Fig. 9	Carpinus sp. Präp. 10;37,8/101,8
Fig. 10	Carpinus sp. Präp. 9;31/107
Fig. 11	Alnus sp. Präp. 23;40/103,1
Fig. 12	Empetrum - Habitus Präp. 22;39/103,5
Fig. 13	Calluna - Habitus Präp. 33
Fig. 14	Acer sp.? Präp. 29

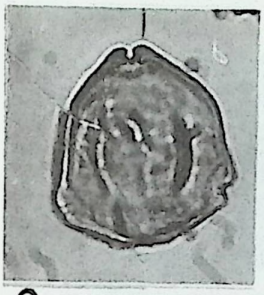
TAFEL II

1a

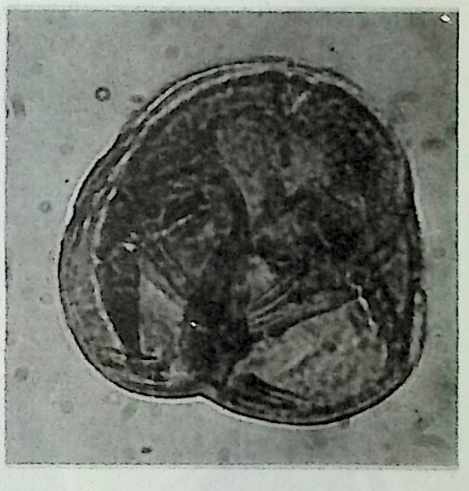

b

2a

b

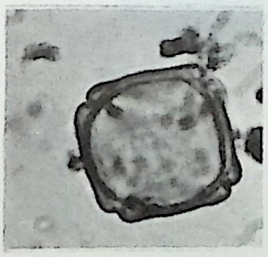

3

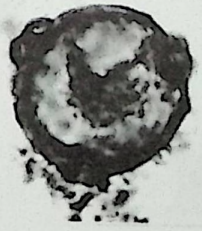
4


5

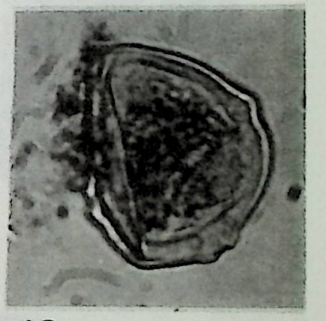
6a

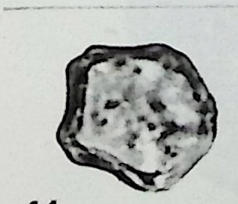
b


7


8

9


10


11

12

13

14

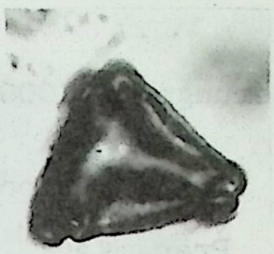
Tafel III

alle Vergrößerungen x 1000

Fig. 1a + b	Fagus sp. Präp. 11;36,6/99,5
Fig. 2	Nyssa sp. - Pol-Ansicht Präp. 47
Fig. 3	Quercus sp. ? Präp. 1;37,5/98,8
Fig. 4a + b	Nyssa sp. Präp. 39
Fig. 5a + b	Nyssa sp. - Pol-Ansicht Präp. 18;36,9/103,6
Fig. 6a + b	Tricolporopollenites edmundi (R. POTONIE 1931b) THOMSON & PFLUG 1953 Präp. 41
Fig. 7a - c	Tricolporopollenites edmundi (R.POTONIE 1931b) THOMSON & PFLUG 1953 Präp. 39

TAFEL III

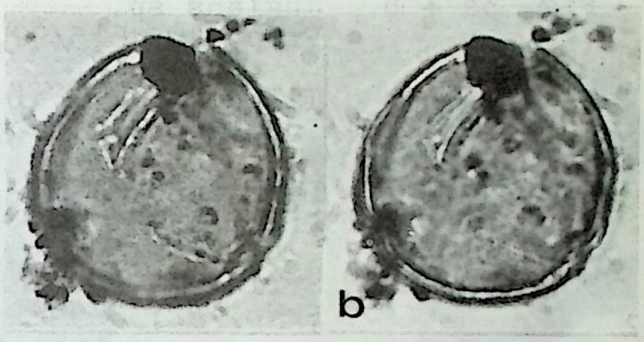
1a b



2

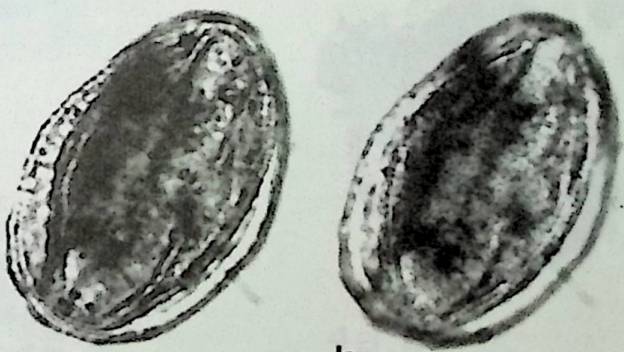
3

4a

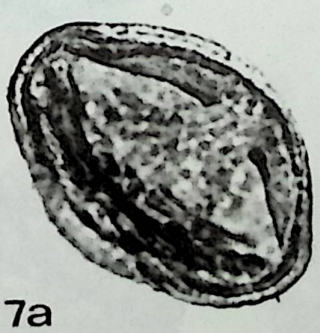


5a b

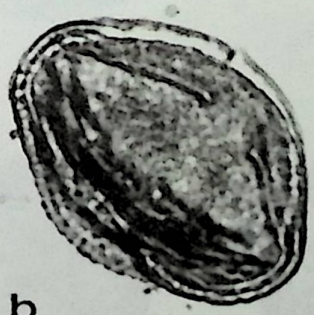
b



6a b



7a



b

c

Tafel IV

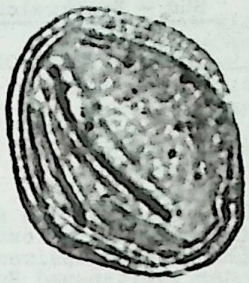
alle Vergrößerungen x 1000

Fig. 1a - c	Tricolporopollenites edmundi (R. POTONIE 1931b) THOMSON & PFLUG 1953 Präp. 43
Fig. 2	Ulmus/Zelkova sp. Präp. 54;35,7/92,5
Fig. 3a + b	Juglans sp. Präp. 49;46,5/92,5
Fig. 4a + b	Tilia sp. Präp. 49;35,5/103,5
Fig. 5a + b	Liquidambar sp. Präp. 11;36/100,5
Fig. 6a - c	Syringa - Habitus Präp. 52;36/97

TAFEL IV

1a

b

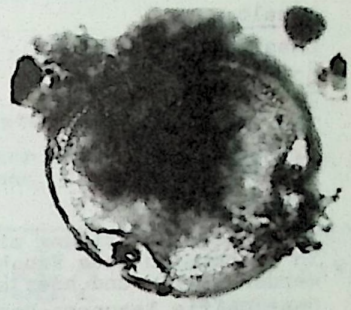


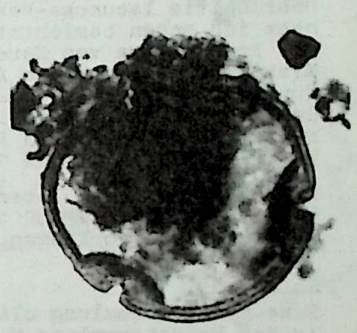
c

2

3a

b





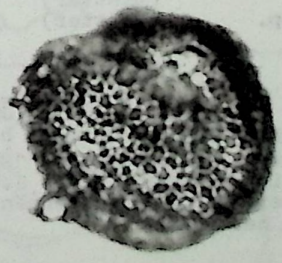
4a,b

5a

b

6a

b



c

Documenta naturae	25	S. 12 - 14	2 Abb			München 1985

Vorläufiger Bericht über neue Pflanzenfossilien aus tertiären Sedimenten Süd - Frankreichs

von H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es werden neue Florenkomplexe (Blätter und Fruktifikationen) aus Frankreich mitgeteilt. Das Oligozän von Ceresté (Kalkmergel), Miozän von Arjuzanx (Braunkohlen-Begleitsedimente) und Pliozän von Cessenon (Brackwassersedimente) lieferten u.a. Palmen von ersterer Fundstelle, Mastixioideen von der zweiten und Sumpfbiotopformen von der dritten.

Summary

New fossil floras from France are shortly mentioned: an Oligocene leaf-flora from Ceresté with palm remains, a rich Miocene Mastixioidean flora from Arjuzanx and a poor fruit- and seedflora from Cessenon (reed and swamp).

Inhalt:

Zusammenfassung
1. Einleitung
2. Ceresté
3. Arjuzanx
4. Cessenon
5. Literatur

1. Einleitung

Bei der Beschäftigung mit (jung-)tertiären Floren wurden im Laufe der letzten Jahre auch in Frankreich neue Frucht- und Samenfloren aufgefunden, die späterhin näher bearbeitet werden sollen und hier kurz vorläufig dargestellt werden.

Über Celtis lacunosa-Reste von Sansan, der berühmten Säugetierfundstelle bei Toulouse habe ich schon berichtet (GREGOR 1985). Hier kann zum erstenmale eine interessante Blatt- und Fruchtflora von Ceresté (S-Frankreich, nahe Apt) vorgestellt werden, ebenso die reiche Mastixioideenflora von Arjuzanx bei Morceux und eine relativ arme Flora von Cessenon (vgl. Fundgebiete in Abb. 1, 2). Da ein großes Mediterran-Projekt zur Vegetationsgeschichte des Tethysgebietes geplant ist, kommt diesen westmediterranen Floren im Hinblick auf die bereits gut untersuchten Paratethys-Floren (z.B. GREGOR 1978a, 1980, 1982, MAI 1964, MAI & WALTHER 1978, KNOBLOCH 1969, KNOBLOCH & KVACEK 1976 u.v.a.) eine große Bedeutung zu.

Die palökologische Interpretation ergibt typische Tertiärfloren wie sie auch in S-Deutschland vorkommen (GREGOR 1978a, 1982); altersmäßig müssen sie noch überprüft werden, da hier z.T. Probleme vorliegen.

2. Ceresté

Eine reiche Sammlung oligozäner Pflanzenreste und vor allem von Insektenresten findet sich in der Privatsammlung M. LUTZ in Darmstadt. Der Genannte hat die Insektenfauna von der Fundstelle bereits bearbeitet (LUTZ 1984) und stellte das Pflanzenmaterial freundlicherweise für eine Untersuchung zur Verfügung. Es soll hier keineswegs eine umfassende Florenbearbeitung vorgelegt werden, sondern ein Vorbericht, in dem auf die Problematik dieser Flora im Mediterrangebiet verwiesen wird. Weitere, noch z.T. unbestimmte Makroreste stammen aus der Coll. GRÜNINGER (Stuttgart-Rohracker) und Coll. KIRSCH (München) und werden ebenfalls dankenswerterweise zur Bearbeitung ausgeliehen.

Florenliste:

Hellia salicornoides	(Schuppen)	Alnus sp.	(Fruktifikationen)
Lauraceae	(Blätter)	Apiaceae	(Fruktifikationen)
Leguminosae	(Blätter)	Cladiocarya sp.	(Fruktifikationen)
Monocotyledoneae gen.indet.		Clematis sp.	(Fruktifikationen)
Palmae gen.indet.	(Fächerblatt)	Embothrites borealis	(Fruktifikationen)
Sassafras sp.	(Blätter)	Engelhardtia sp.	(Fruktifikationen)
Tremophyllum sp.	(Blätter)	Gleditsia sp.	(Fruktifikationen)
		Pterocarya sp.	(Fruktifikationen)
		Ulmus sp.	(Fruktifikationen)

3. Arjuzanx

Arjuzanx lieferte bereits vor vielen Jahren Fossilreste, die durch den frühen Tod des Kollegen HUARD (Montpellier) nicht mehr bearbeitet werden konnten (vgl. HUARD & KLINGEBIEL 1965).

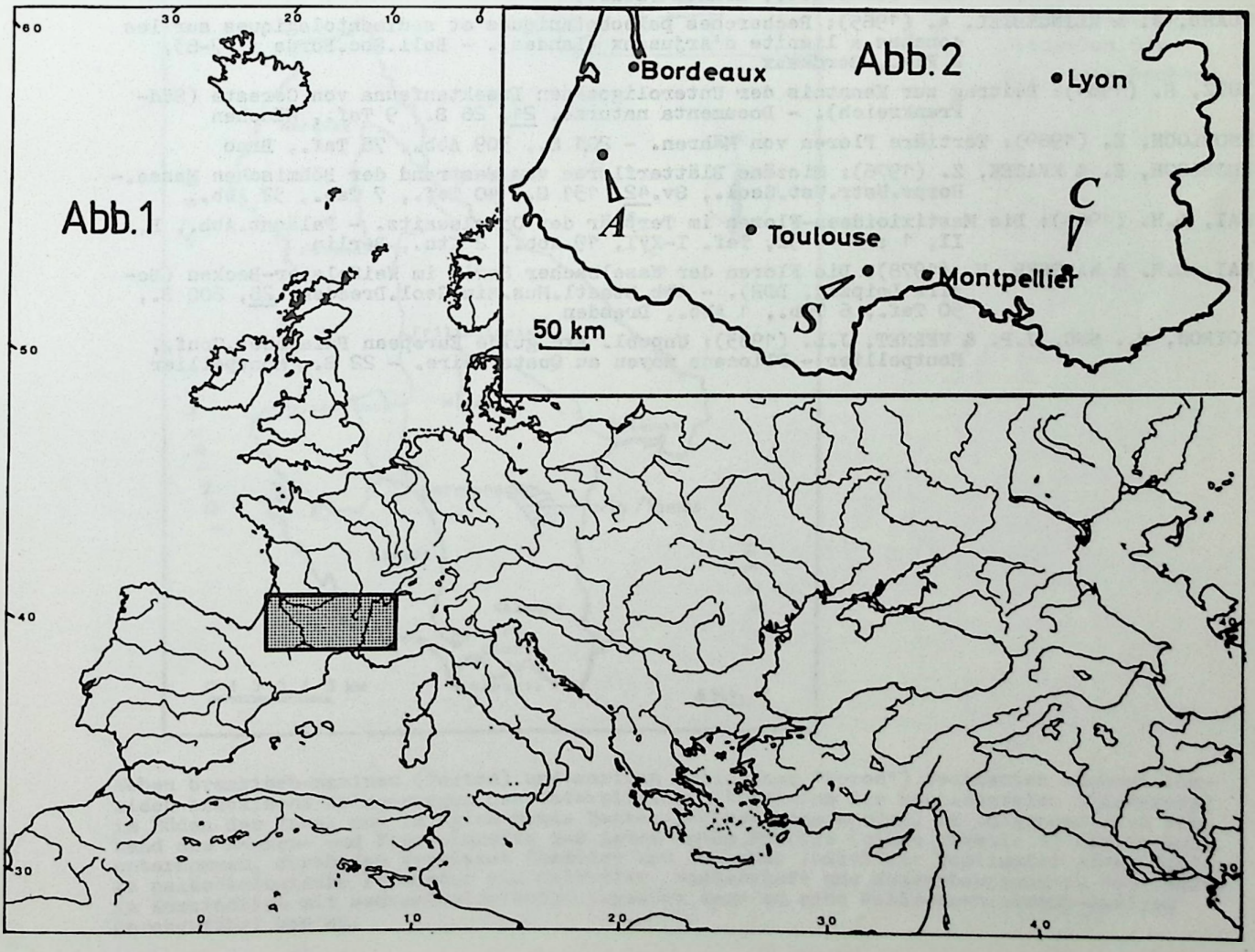
Ich habe bereits vor Jahren (GREGOR 1978b) einige Reste aus der Grube mitgeteilt und kann durch die freundliche Erlaubnis von J.L. VERNET & P. ROIRON die Gesamtflora bearbeiten. Sie dürfte in das Unter- bzw. Mittelmiozän gehören und stellt die bisher reichste Mastixioideenflora Frankreichs dar.

Florenliste:

Alnus sp.
Actinidia sp.
Ampelopsis sp.
Brasenia sp.
Cephalotaxus sp.
Carya ventricosa
Carya cf. tomentosa
Carpinus sp.
Cornus sp.
Eurya sp.
Fagus sp.
Ficus sp.
Glyptostrobus europaea
Ilex sp.
Liquidambar magniloculata
Magnolia sp.
Mastixia sp.
Melia czeczottii
Myrica ceriferiformoides
Myrica stoppii
Myrica cf. wiesaensis
Nyssa ornithobroma
Ocotea rhenana
Omalanthus sp.
Paliurus sp.
Parabaena europaea
Pinus sp.
Pterocarya sp.
Pyracantha coccinea
Quercus sp.
Retinomastixia oerteli
Rubus sp.
Sapindoidea globosa
Sapium germanicum
Sequoia langsdorfii
Sinomenium militzeri
Sparganium camenzianum
Sparganium sp.
Spinophyllum daemonorops
Stratiotes sp.
Styrax maximus
Symplocos lignitarum
Symplocos lusatica
Symplocos pseudogregaria
Symplocos salzhausenensis
Symplocos wiesaensis
Symplocos sp.
Tetrastigma sp.
Toddalia rhenana
Trigonobalanus sp.
Vitis sp.
Zanthoxylum sp.

Abb. 1: Karte von Europa mit Angabe des französischen Untersuchungsgebietes

Abb. 2: Südfrankreich mit Lage der Fundorte mit fossilen Floren; A = Arjuzanx, S = Cessenon, C = Ceresté



4. Cessenon

Beim Besuch der Tagung der Europäischen Paläobotaniker in Montpellier (S-Frankreich, vom 11.-16. Juli 1983) wurde auf einer Exkursion ins Gebiet von Kollegin J. KOVAR eine pflanzenführende Linse in "brackischen Ablagerungen" bei Cessenon (vgl. ROIRON, SUC & VERNET 1963) gefunden.
Ich danke Kollegin J. KOVAR (Naturhistor. Museum Wien) für die freundliche Überlassung der Funde.

Florenliste:

Alnus spec.
Glyptostrobus sp.
Liquidambar magniloculata
Quercus sp.
Taxodium sp.

5. Literatur

GREGOR, H.-J. (1978b): Revision der Arten von Retinomastixia KIRCHHEIMER aus dem europäischen Tertiär. - Mitt.Bayer.Staatssamml.Paläont.hist.Geol.München, 18 : 143-152, 3 Abb., 1 Taf., München

GREGOR, H.-J. (1978a): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle. I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 167, 1-3 : 8 - 103, 30 Abb., 4 Tab., 15 Taf., 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. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands.- Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. - 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anhang, ENKE Verl., Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1985): Celtis-Steinkerne aus dem Jungtertiär von Sansan (S-Frankreich). - Acta Palaeobot., Krakau (i.Dr.)

HUARD, J. & KLINGEBIEL, A. (1965): Recherches paléobotaniques et sedimentologiques sur les conches a lignite d'Arjuzanx (Landes). - Bull.Soc.Borda : 77-83, 2 Fig., Bordeaux

LUTZ, H. (1984): Beitrag zur Kenntnis der Unteroligozänen Insektenfauna von Ceresté (Südfrankreich). - Documenta naturae, 21, 26 S., 9 Taf., München

KNOBLOCH, E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. - 201 S., 309 Abb., 78 Taf., Brno

KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmischen Masse.- Rozpr.Ustr.Ust.Geol., Sv.42, 131 S., 40 Taf., 7 Tab., 52 Abb.,

MAI, D.H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. - Paläont.Abh., B, II, 1 : 1 - 192, Taf. I-XVI, 19 Abb., 2 Ktn., 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

ROIRON, P., SUC, J.P. & VERNET, J.L. (1983): Unpubl. Exc.guide European Palaeobot.Conf., Montpellier - Pliocene moyen au Quaternaire. - 22 S., Montpellier

Documenta naturae	25	S. 15 - 20	2 Abb.	1 Tab.	1 Taf.	München 1985

Palökologie und Stratigraphie des Agios Mamas Beckens (Neogen) der Insel Kythira (Griechenland)

B. GOLDACKER, P. JÜRGENLIEMK, H. KLÜMANN, H. WOITH & H.-J. GREGOR

I. Einleitung

Im Rahmen mehrerer Diplomarbeiten am Geologischen Institut der Christian-Albrechts-Universität wurden von einer Kieler Arbeitsgruppe unter Leitung von Prof.H. BÖGER eine Kartierung und Profilaufnahme im Neogen der Insel Kythira durchgeführt. Ziel der Untersuchungen waren die stratigraphische Einstufung der Sedimente und die paläoökologische Rekonstruktion der Ablagerungsräume.

Die Arbeiten wurden durch die DFG finanziell unterstützt.

Die Insel Kythira liegt zwischen der südöstlichen Halbinsel der Peloponnes und Kreta auf der Grenze zwischen dem Ionischen und dem Ägäischen Meer (22° 54' bis 23° 07' östl.Greenwich, 36° 08' bis 36° 24' nördl. Breite, vgl. Abb. 1).

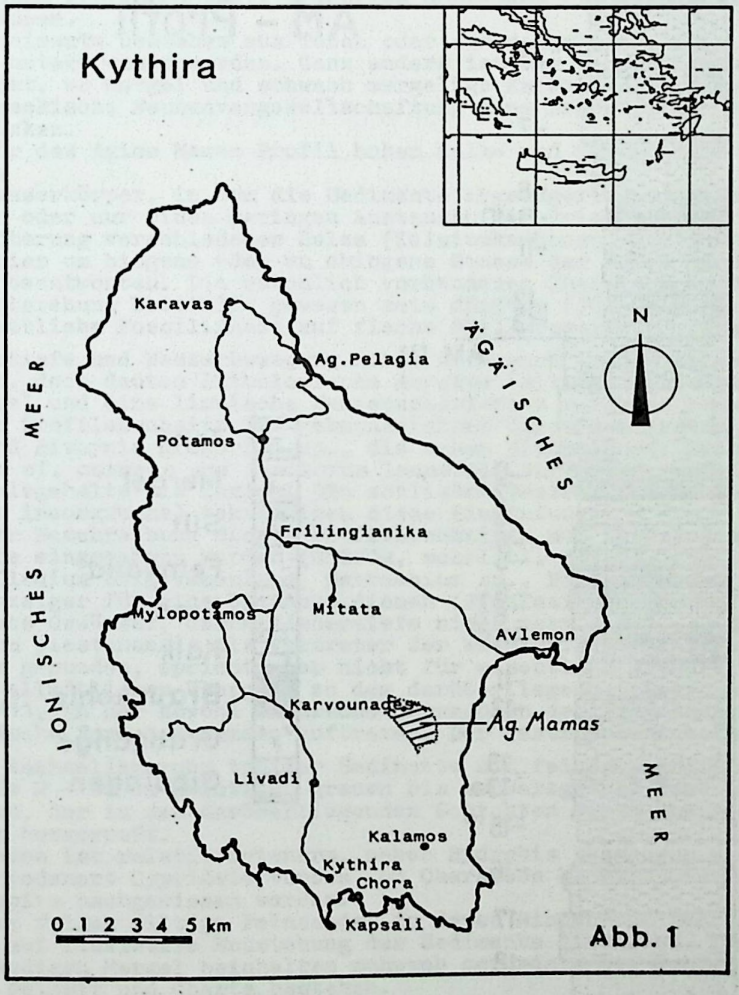


Abb.1: Lage der Insel Kythira mit geographischer Situation des Ag. Mamas-Beckens

Neben brackisch-marinen (Torton) und marinen (pliozäner "Poros") Sedimenten konnten limnisch-brackische Ablagerungen des Unterpliozäns (Ruscinium der kontinentalen Gliederung) im Süden der Insel und im Agios Mamas Becken nachgewiesen werden. Im folgenden wird anhand des Faunen- und Floreninhalts des Agios Mamas Profils (siehe Tabelle 1) der Versuch unternommen, durch den Vergleich fossiler und rezenter Individuen bestimmter Arten einige paläoökologische Parameter wie Salinität, Wassertiefe und Wasserbewegung zu bestimmen. In Kombination mit sedimentologischen Aspekten kann so eine Paläo-Environment-Analyse durchgeführt werden.

II. Das Agios-Mamas-Profil

Diese Profilbeschreibung und die Rekonstruktion des Paläomilieus sind ein Ausschnitt aus den im Anhang aufgeführten Diplomarbeiten (vgl. Abb. 2).

Die Basis wird von schwach siltigen Tonen mit Candona neglecta und Ilyocypris gibba gebildet. Darauf folgen 20cm- mächtige Lignite, die von dünnen Tonlagen unterbrochen werden (Schwefelausblühungen). Tonige bis siltige Mergel mit vereinzelten, wohl umgelagerten Gastropoden der Spezies Brotia graeca schließen ein Sedimentpaket ab, dessen Mikrofauna auf oligohaline Bedingungen zum Zeitpunkt der Sedimentation schließen läßt.

Das folgende Sedimentpaket umfaßt den Probenabschnitt von AM III/19 bis AM III/17. Mit einer scharfen Grenze beginnt die Ablagerung gröberklastischer Sedimente. Grauen Fein- und Mittelsanden mit stark verfestigten rostfarbenen Lagen folgen im Hangenden beigegraue bis olive Sande, in denen Kreuzschichtung und fossile Rinnen eine fluviatile Entstehung anzeigen. Feinsande und siltige Tone mit Quarz, Glimmer, Kalk, Dolomit und Cherts als Komponenten und einer Landschneckenfauna (Retinella sp.) beschließen diese Abfolge.

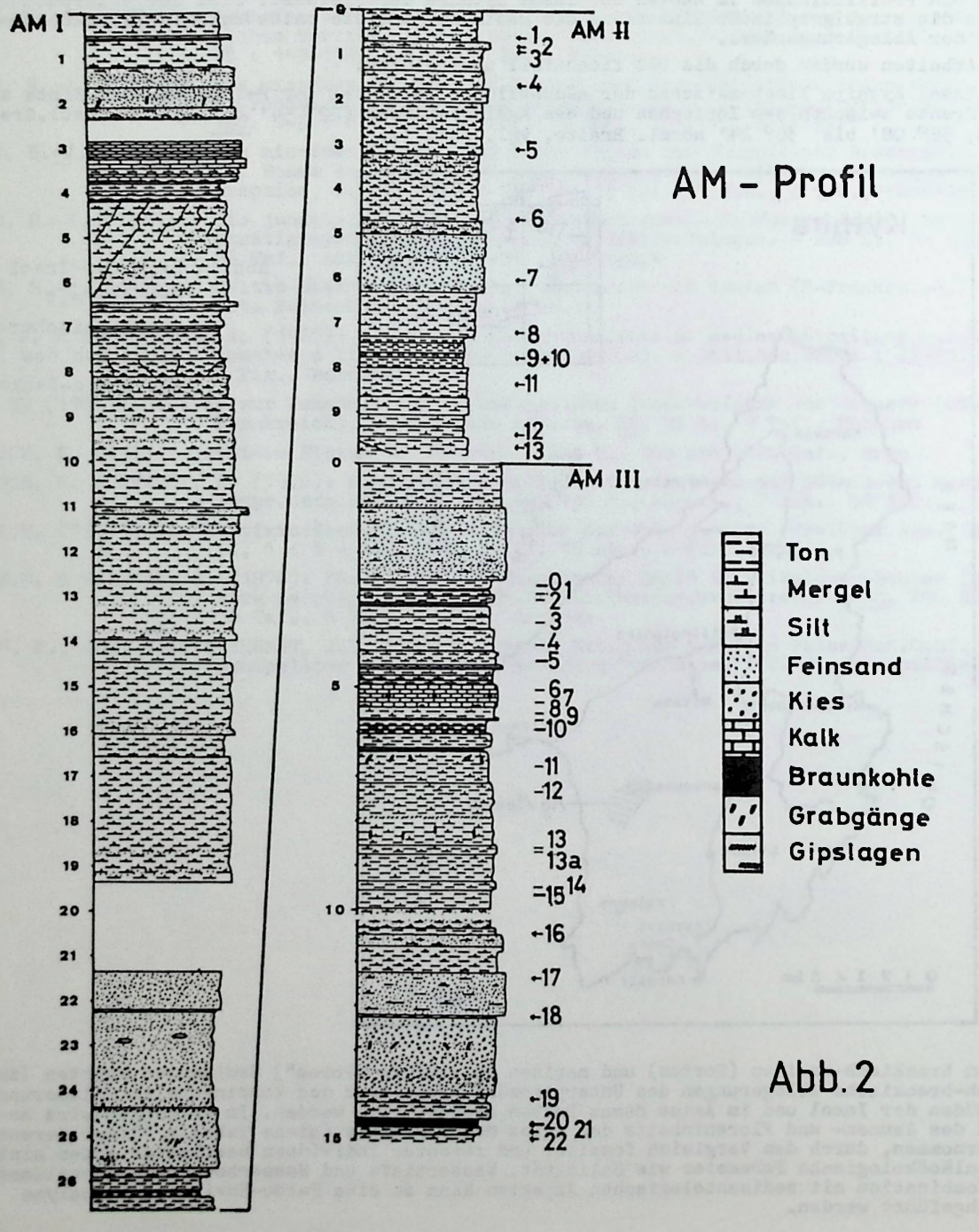


Abb. 2

Abb. 2: Ag. Mamas-Profil (drei übereinanderliegende Teilprofile AM I - III) mit lithologisch-sedimentologischen Angaben (links Metermächtigkeiten, rechts Schichtbezeichnungen).

Bis zur Probe AM III/12 reicht ein Profilabschnitt, der durch eine spezielle Faunenassoziation ausgezeichnet ist. Das häufige Auftreten der Gastropoden Bithynia cf. leachi, Planorbarius cf. corneus, Lymnaea sp. und Acroloxus lacustris, ferner der Ostracoden Candona sp. juv., Candona compressa und Ilyocypris gibba (Virgatocypris sp.) deuten auf Süßwasserbedingungen mit nicht mehr als 3 ‰ Salzgehalt.
Die Planorbiden und Acroloxus, die Ostracodenfauna und die Flora (Characeen, Scirpus pliocaenicus) weisen auf flache Stillwasserbereiche hin, in denen auch der Süßwasserfisch Leuciscus sp. gelebt hat.
Die Sedimente bestehen aus mergeligen Tonen meist rötlichbrauner Farbe. Bioturbation ist in einzelnen Lagen zu beobachten.

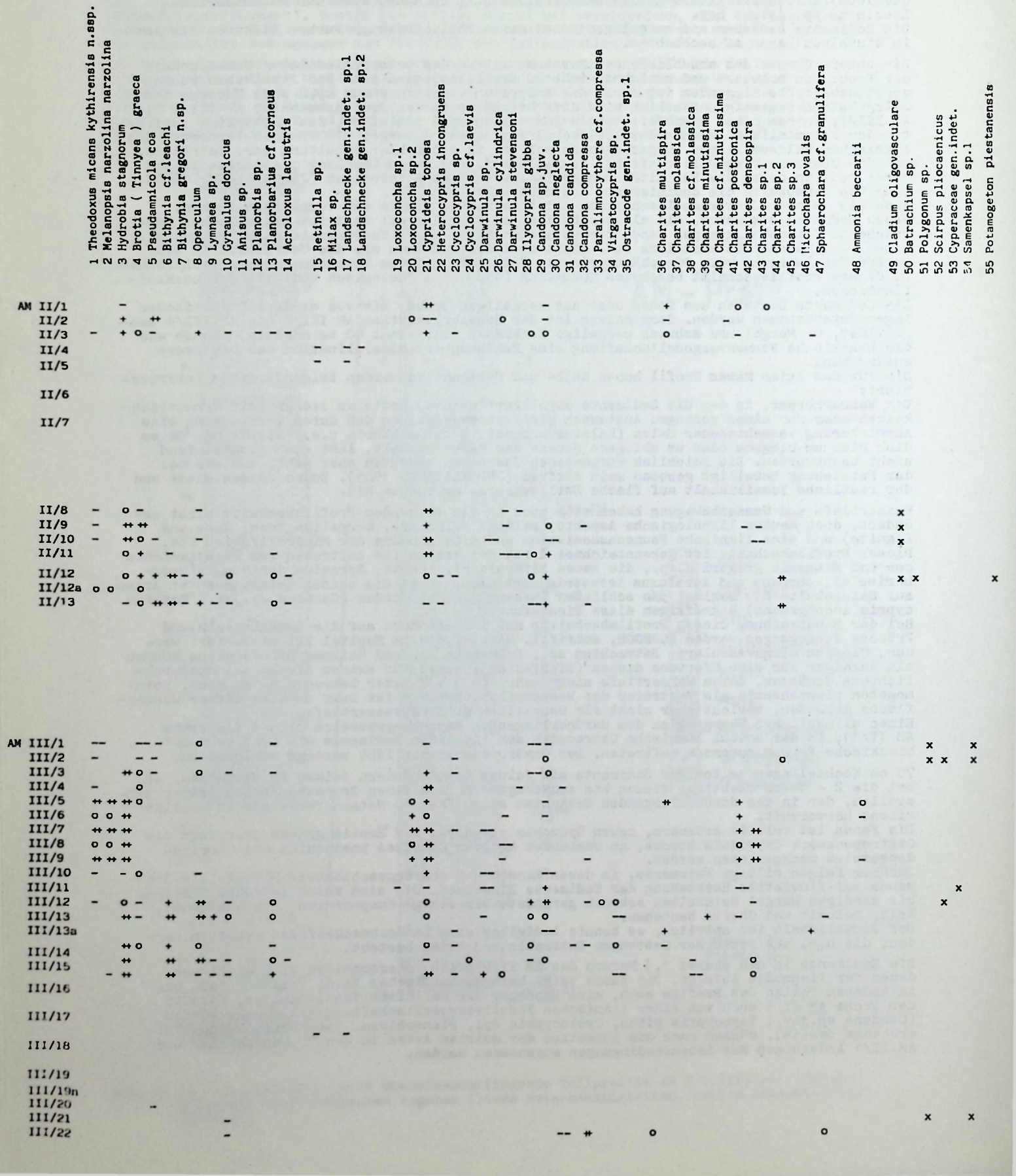
Die untere Grenze des anschließenden Bereichs ist an dem unterschiedlichen Fossilgehalt der Proben zu erkennen und zunächst nicht in der Lithologie. Nach der limnischen Faunengemeinschaft des Liegenden ist durch das Auftreten von Loxoconcha sp.2 eine Zunahme des Salzgehaltes angezeigt. Deutlich wird dies besonders in dem Probenabschnitt AM III/9 bis AM III/4, in dem neben Cyprideis torosa Loxoconcha sp.2 dominiert, das erstmalige Auftreten der Foraminifere Ammonia beccarii bekräftigt diese Aussage. Die wenigen Vertreter des limnischen Milieus liegen in geringer Anzahl und in schlechter Erhaltung vor. Betrachtet man die Characeenvergesellschaftung, so fällt auf, daß neben Charites postconica in den Bereichen, in denen die Salinität den Maximalwert (7 ‰ S) erreicht (JÜRGENLIEMK, 1985), Charites densospira die dominierende Art darstellt.
Auch die Gastropodenvergesellschaftung ist eine andere als in den vorherigen Proben. Neben Hydrobia stagnorum, die als euryhaline Art fast überall im Agios Mamas Becken ausreichende Lebensbedingungen fand, treten erstmalig vermehrt Theodoxus micans kythirensis n.ssp. und Melanopsis narzolina auf. Diese drei Arten kommen wie die Ostracoden in sehr großen Populationen vor. Die phänotypischen Veränderungen von Theodoxus micans kythirensis in diesem Profilabschnitt beschrieb GOLDACKER (1985) als ökologisch bedingte Gehäusemodifikationen.
Die Sedimente bestehen aus Tonen oder aus mergeligen Tonen, die von einigen lignitischen Lagen unterbrochen werden. Ganz anders ist der Bereich zwischen AM III/8 bis AM III/4 ausgebildet, wo Mergel und schwach mergelige Kalkbänke (insgesamt 40 cm mächtig) ebenso wie die brackische Faunenvergesellschaftung eine Erhöhung der Mineralisation des Gewässers ausdrücken.
Die für das Agios Mamas Profil hohen Kalk- und Salzgehalte werden folgendermaßen interpretiert:
Der Wasserkörper, in dem die Sedimente abgelagert wurden, hatte zu dieser Zeit vermutlich keinen oder nur einen geringen Austausch mit Frischwasser, so daß durch Verdunstung eine Anreicherung verschiedener Salze (Kalziumkarbonat, Natriumchlorid u.a.) stattfand. Ob es sich hier um biogene oder um abiogene Genese der Kalke handelt, läßt sich abschließend nicht beantworten. Die reichlich vorhandenen Characeen bedeuten aber wohl, daß sie bei der Entstehung beteiligt gewesen sein dürften (JÜRGENLIEMK, 1985). Zudem weisen diese und der restliche Fossilinhalt auf flache Stillwasserablagerungen hin.

Wassertiefe und Wasserbewegung haben sich auch in dem folgenden Profilabschnitt nicht geändert, doch deuten lithologische Aspekte (siltige Feinsande, mergelige Tone, Tone und Lignite) und eine limnische Faunenassoziation auf eine Abnahme der Mineralisation hin. Dieser Profilabschnitt ist gekennzeichnet durch das erstmalige Auftreten von Pseudamnicola coa und Bithynia gregori n.sp., die neben Bithynia cf. leachi, Gyraulus doricus, Planorbarius cf. corneus und Acroloxus lacustris vorkommen, wobei die beiden letztgenannten Arten auf Salzgehalte bis maximal 3‰ schließen lassen. Die Ostracoden (Candona sp.juv., Heterocypris incongruens) bekräftigen diese Einstufung.
Bei der Beschreibung dieses Profilabschnitts muß insbesonders auf die Samenkapseln und Früchte eingegangen werden (GREGOR, schriftl. Mitt.), die im Kapitel III diskutiert werden. Cladium oligovasculare, Batrachium sp., Polygonum sp. und Scirpus pliocaenicus können als Anzeiger für eine Uferzone dienen (Riedfazies), somit für extrem flache und gutdurchlichtete Gewässer, deren Wassertiefe nicht mehr als 1 - 2 Meter betragen haben kann. Potamogeton piestanensis als Vertreter der Wasserpflanzenfazies ist zwar an eine offene Wasserfläche gebunden, spricht aber nicht für wesentlich größere Wassertiefen.
Einen allmählichen Übergang zu dem darüberliegenden Beprobungsbereich bildet die Probe AM II/11, in der sowohl limnische Ostracoden der liegenden Sedimende als auch vermehrt brackische Formen zusammen auftreten. Der Gastropodeninhalt läßt analoge Schlüsse zu.

70 cm Wechsellagerung toniger Sedimente mit feinen Lignitbändern folgen im Hangenden, wobei die 2 - 10 cm mächtigen grauen bis schwarzgrauen Tone einen Grundwassernichtleiter darstellen, der in den darüberliegenden Schichten einen über 40 Metern verfolgbaren Quellhorizont hervorruft.
Die Fauna ist relativ artenarm, neben Hydrobia stagnorum und Brotia graeca überwiegt die Gastropodenart Cyprideis torosa, an Characeen konnten Charites postconica und Charites densospira nachgewiesen werden.
Darüber folgen siltige Feinsande, in denen Rinnen und schräggeschichtete Mittel- bis Grobsande auf fluviatile Entstehung der Sedimente hinweisen. Die sich anschließenden siltigen bis sandigen Mergel beinhalten schwach gerundete bis eckige Komponenten, die aus Quarz, Kalk, Dolomit und Cherts bestehen.
Der Fossilinhalt ist spärlich, es konnte lediglich eine Landschneckenfauna geborgen werden, die u.a. aus Arten der Gattungen Retinella und Milax besteht.

Die Sedimente in den oberen 1,5 Metern des AM II Profils unterscheiden sich nicht von denen der liegenden Abfolge. Die Fauna zeigt kein einheitliches Bild, vielmehr ist, wie in anderen Teilen des Profils auch, eine Erhöhung der Salinität festzustellen. Kann in der Probe AM II/3 noch von einer limnischen Fossilvergesellschaftung gesprochen werden (Candona sp.juv., Ilyocypris gibba, Cyclocypris sp., Planorbiden, Pseudamnicola coa, Microchara ovalis), müssen nach dem Aussetzen der meisten Arten in den Proben AM II/2 und AM II/1 Änderungen der Lebensbedingungen angenommen werden.

Tab. 1: Fauna und Flora
des
Agios Mamas Profils
KYTHIRA



Die Untersuchungen ergaben einen steten Wechsel der Salzgehalte, der durch das Ein- bzw. Aussetzen stenohaliner Gastropoden (z.B. Planorbidae) und Ostracoden (z.B. Candona neglecta, Ilyocypris gibba) angezeigt werden. Die Wassertiefe des fossilen Biotops wird überwiegend im Bereich von 0 bis 3 Metern gelegen haben, was durch die Samen und Früchte (Riedfazies), Characeen und durch die Fauna (z.B. Acroloxus lacustris) belegt wird. Die oligo- bis meiomesohalinen Faunengemeinschaften (nach REMANE, 1934) lebten unter Stillwasserbedingungen in einem tonig-mergeligen, zuweilen auch kalkigen Ablagerungsraum, in dem gelegentliche Süßwasserzuflüsse mit siltig-sandigen Schüttungen (Schrägschichtung, Rinnenfüllungen) die Sedimentation unterbrachen und die Mineralisation des Sees veränderte.

Es ließ sich eine sehr gute Korrelation zwischen den ökologischen Ansprüchen der Gastropoden, Ostracoden, Characeen und Samen feststellen, die so eine Beschreibung des Paläo-Environments ermöglichten.

III. Die Makroflora

Bei der Aufarbeitung des Probenmaterials wurden in verschiedenen Profilbereichen Samenkapseln und Früchte diverser Pflanzen gefunden. Die Bestimmung übernahm Autor H.-J. GREGOR. Danach konnten folgende Pflanzen nachgewiesen werden:

AM II/8	Cladium oligovasculare (Taf. 1, Fig. 6, 7)
AM II/9	Cladium oligovasculare
AM II/10	Cladium oligovasculare
AM II/11	Cladium oligovasculare
	Potamogeton piestanensis
	Potamogeton kunovicensis (Taf. 1, Fig. 1 - 3)
	Batrachium sp. (Taf. 1, Fig. 4, 5)
AM III/1	Carpolithus spec., vermutlich krautig (Ried-Wasserfazies)
	Polygonum sp.
AM III/2	Carpolithus spec.
	Polygonum sp.
	Scirpus pliocaenicus (Taf. 1, Fig. 10 - 12)
AM III/11	Cyperaceae gen. indet.
AM III/12	Scirpus aff. pliocaenicus (Taf. 1, Fig. 8, 9)
AM III/21	Scirpus aff. pliocaenicus
	Cladium oligovasculare

Ferner konnten in der Probe Mi II/2 Hypericum sp. (Johanniskraut) und in der Probe KS Vc/6 ein Vertreter der Cyperaceae gefunden werden, deren Bestimmung große Schwierigkeiten bereitet.
Die Flora ist bis auf Potamogeton (Wasserpflanzenfazies) der Riedfazies zuzuordnen. Diese Pflanzen sind eulitoral, d.h., daß sie ein Trockenfallen ihres Standortes zumindest zeitweise überleben können.

Die Riedfazies ist an sehr flaches Wasser gebunden (1-2 m Wassertiefe), sie reicht jedoch auch bis an das feuchte Ufer, das z.T. wohl als Überschwemmungsebene aufzufassen ist. Typische Verlandungspflanzen sind die Cyperaceae, die an stehendes und leicht fließendes Süßwasser gebunden sind. Sie können als Sedimentfallen betrachtet werden, die so die Abnahme der Wassertiefe verursachen.
Scirpus, Polygonum und Hypericum sind als Erstbesiedler zeitweilig trockenfallender Schlamm- und Schlickböden zu nennen (MAI, MAJEWSKI, UNGER 1963), Cladium ist ein "Verlander" hinter dem Schilfgürtel.
Die Gattung Potamogeton dagegen ist an eine offene Wasserfläche gebunden und somit an das Sublitoral. Da die Wurzeln dieser Pflanze aber bis in das Sediment reichen, kann ebenfalls keine große Wassertiefe angenommen werden (bis zu 3 m etwa).

Zur Beschreibung der Salinität des fossilen Biotops sind bisher klare Aussagen nicht möglich. Obwohl Cladium und Potamogeton auch bis in den Brackwasserbereich vordringen können, fehlen doch in den Profilen "Salzanzeiger" (z.B. Ruppia oder Chenopodiaceae). Die Flora widerlegt aber nicht die Ergebnisse, die die Fauna bezüglich der Salzgehalte lieferte.

Es stellt sich natürlich die Frage nach der Autochthonie des Probenmaterials. Die sehr gute Erhaltung der Feinstruktur der Früchte und Samen schließt einen weiten Transport aus; man kann als Lebensraum die unmittelbare Umgebung annehmen. Die Wasserpflanzen- und Riedfazies der neogenen Sedimente der Insel Kythira gehören sämtlich zu den Sumpf- und Moorpflanzen und somit zu den Braunkohlenbildnern. Die braunkohligen Einschaltungen dokumentieren diese Aussage.
Diese Pflanzen sind bis auf Potamogeton auf die flachen Uferbereiche stehender Gewässer beschränkt. Sie sind in der Lage, ein zeitweiliges Trockenfallen ihres Habitats zu tolerieren. Die Verbreitung der Flora ist auf das Süßwasser und auf das Oligo- und Mesohalinikum beschränkt.
Es fehlen auf Kythira Vertreter einer Auenwaldgesellschaft, also einer Flora, die höhergelegene und mehr trockene Uferbereiche repräsentiert. Vermutlich war der geringe Probenumfang die Ursache für die spärliche Ausbeute der nachgewiesenen Pflanzen. 1 - 1 1/2 kg Gewicht pro Probe ist ausreichend für die Beschreibung der Fauna, dagegen benötigen Paläobotaniker 10 - 50 kg und mehr (bis 20 Ztr.!!), um ein einigermaßen umfassendes Bild der Flora und damit der Vegetation zu erhalten.
Es zeigte sich dennoch eine ausgezeichnete Korrelation zwischen Fauna und Flora, so daß die ökologischen Angaben (siehe Abschnitte II) bestätigt bzw. ergänzt werden.
Stratigraphisch ist die arme Flora wenig aussagefähig, liegt in den Komponenten aber zwischen den Floren von Megara und Choumateri (vgl. VELITZELOS & GREGOR, in diesem Heft).

IV. Literatur

GOLDACKER, B. (1983): Limnisch-brackische Fauna (Gastropoda, Pisces) aus dem Neogen des Agios Mamas Beckens der Insel Kythira/Griechenland. - unveröffentl. Dipl.-Arb., Christian-Albrechts-Universität, Kiel

JÜRGENLIEMK, P. (1985): Limnisch-brackische Mikrofossilien (Ostracoden und Charophyten) aus dem Neogen Kythiras/Griechenland. - unveröffentl. Dipl.-Arb., Christian-Albrechts-Universität,Kiel

KLÜMANN, H. (1985): Brackisch-marine Molluskenfauna aus dem Neogen Kythiras/Griechenland. - unveröffentl. Dipl.-Arb., Christian-Albrechts-Universität, Kiel

MAI, D.H., MAJEWSKI, J. & UNGER, K.P. (1963): Pliozän und Altpleistozän von Rippersroda in Thüringen. - Zt. Geol., 12, 7 : 765-815, 7 Abb., 6 Taf., 1 Tab., Berlin

REMANE, A. (1934): Die Brackwasserfauna. - Verh. deutsch. zool. Ges., 34: 34-74

WOITH, H. (1985): Marine Mikrofauna (Foraminiferen und Ostracoden) aus dem Neogen Kythiras/ Griechenland. - unveröffentl. Dipl.-Arb., Christian-Albrechts-Universität, Kiel

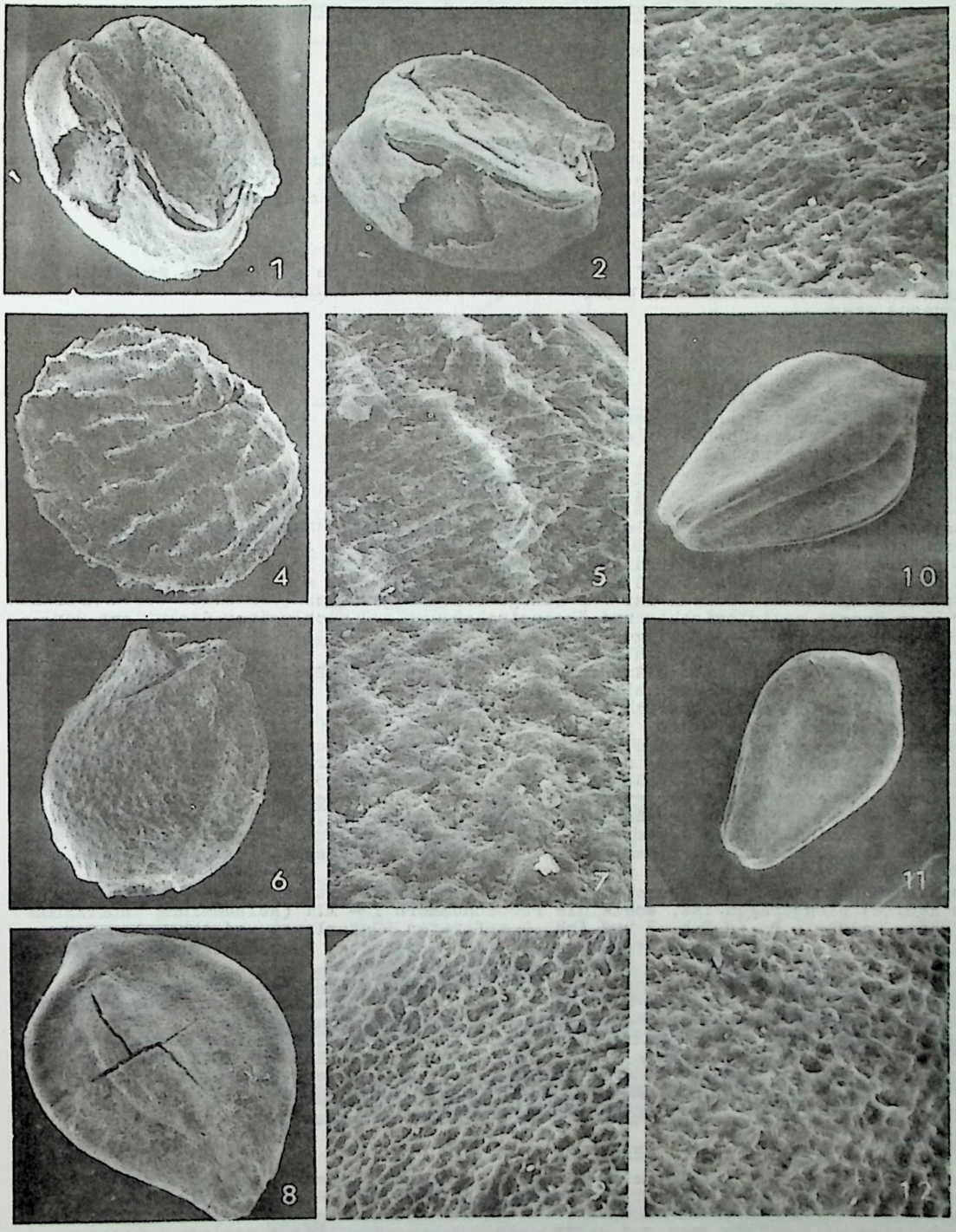
V. Tafelerläuterungen

Tafel 1

Samen und Früchte des Agios Mamas Profils, Material in Privatcoll. GREGOR, Inv.Nr. G-1985-KYT - 1 bis 5

Abb. 1 - 3 :	Potamogeton kunovicensis KNOBLOCH; G-1985-KYT-1 AM-II/12	
1 :	Ansicht der Keimklappenseite	x 60
2 :	Ansicht der Keimklappenseite	x 58
3 :	Oberflächenstruktur	x 575
Abb. 4 - 5 :	Batrachium sp.(Ranunculus aquatilis L. sensu REID & REID 1907); G-1985-KYT-2 AM-II/12	
4 :	Samenansicht	x 57
5 :	Oberflächenstruktur	x 285
Abb. 6 - 7 :	Cladium oligovasculare MAI in KNOBLOCH, G-195-KYT-3 AM II/8	
6 :	Steinkern	x 37
7 :	Oberflächenstruktur	x 270
Abb. 8 - 9 :	Scirpus aff. pliocaenicus SZAFER; G-1985-KYT-4 AM-III/12	
8 :	Nüßchen	x 48
9 :	Oberflächenstruktur	x 265
Abb. 10-12 :	Scirpus pliocaenicus SZAFER; G-1985-KYT-5 AM-III/2	
10 :	Nüßchen (dreikantige Morphologie)	x 30
11 :	Nüßchen (Seitenansicht)	x 28
12 :	Oberflächenstruktur	x 265

Tafel 1



Documenta naturae	25	S. 21 - 27	4 Abb.		2 Taf.	München 1985

Pflanzensoziologische Abfolgen und Ökologie der Pleistozänen Braunkohlen des Tagebaues Choremi (Megalopolis, Peloponnes)

von E. VELITZELOS, H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es wird eine Abfolge verschiedener soziologischer Gegebenheiten im Tgb.Choremi (Megalopolis) gebracht, wobei sich Wasser- und Ried-Fazies miteinander abwechseln und ein buntes Bild einer schnell wechselnden Vegetation zur Zeit des frühen Pleistozäns (?) geben.
Prinzipiell ist die Makro-Flora als sehr gemäßigt zu betrachten und im Verlauf der Flöze sehr einheitlich.

Summary

Early Pleistocene (?) water- and reedfloras change their habits in a browncoal sequence, intermixing with one another, showing a phytosociological behaviour like it is today in the Peloponnesus area.

Inhalt:

Zusammenfassung
1. Einleitung
2. Pflanzensoziologische Abfolgen
2.1 Standortbedingungen im Profil Kanalgrube
2.2 Großräumige soziologische Abfolgen
3. Ökologische Interpretation
4. Literatur

1. Einleitung

Die Pleistozänen Braunkohlen von Megalopolis waren schon mehrfach Gegenstand paläobotanischer Untersuchungen, z.B. von WEYLAND & PFLUG 1961, MÄDLER 1971, zuletzt von GREGOR & VELITZELOS 1985 und MOHR (Beitrag in diesem Heft), sind aber auch lagerstättenkundlich gut untersucht (BECKER-PLATEN 1964, LÜTTIG & MARINOS 1962 und MARINOS et al. 1959.
Das Artenspektrum der Grube Choremi ist zur Genüge bekannt geworden (vor allem durch MÄDLER 1971), nur über Fragen soziologischer und ökologischer Art muß noch weiter diskutiert werden, da hier durchaus Probleme vorliegen.
Zur stratigraphischen Situation ist zu sagen, daß die Flora heute allgemein ins Frühpleistozän gestellt wird - was (wie bereits näher in GREGOR & VELITZELOS 1985) erläutert problematisch erscheint. Die Makroflora sollte unseres Erachtens noch nicht in das Frühpleistozän gehören, da sie sehr gemäßigt erscheint. Die Gastropoden sind soeben von SCHÜTT et al. (1985) bearbeitet worden.
Eine Radiokarbondatierung der obersten Kohlelage von Choremi (freundliche Hilfe durch ORR. H.J. UNGER, Bayer. Geol. LA München) im Niedersächs. Landesamt für Bodenforschung in Hannover (freundl. Erlaubnis Prof. M.A. GEYH) ergab einen Wert von 45 720 ± 3260 (bzw.± 2310) Jahre, wenn auch mit einer Verunreinigung zu rechnen ist. Auf jeden Fall gibt dieser Wert Mut, evtl. auch andere Schichten in Choremi untersuchen zu lassen, wobei Verunreinigungen dann auszuschließen sind. Dieses Alter würde gut mit den Makrofloren harmonieren, wobei die liegenden Schichten durchaus noch älter sein könnten, z.B. Riß-Glazial (vgl. z.B. BLOOS & GREGOR 1984).
Die geographische Lage der Grube Choremi ist in Abb. 1 dargestellt, wobei die Profillinie A B (siehe Abb. 2) eingetragen ist, sowie die Probennummern I - XII (Aufsammlung VELITZELOS & GREGOR 1983), welche z.B. in Tab. 2 und Abb. 4 auftreten (Unterlagen und Abbauplan der Firma 1982). Abb. 2 zeigt die Bohrprofile des Braunkohlengebietes Megalopolis (vgl. LÜTTIG & MARINOS 1962) aus Profilplan "Delta 80" der Firma.
Abb. 3 bringt ein Schemaprofil durch den südlichen Stoß des Tgb. Choremi mit Angaben der Probennummern (VELITZELOS et al. 1980-82), die in Tab. 1 verwendet wurden und Abb. 4 zeigt das Profil Kanalgraben mit Daten zur Sedimentation etc.
Wir danken den Elektrizitätswerken ΔΕΗ Megalopolis für ihre Hilfsbereitschaft bei unseren Untersuchungen, insbesondere Herrn Direktor Bergbauingenieur ELEFTHERIOU, sowie den Herren Bergbauingenieuren GALANIS und NIKOLAKAKOS, ohne deren Erlaubnis und Einführung ins Gelände diese Untersuchungen nicht möglich gewesen wären.

2. Pflanzensoziologische Abfolgen

2.1. Standortbedingungen im Profil "Kanalgraben"

Im Tagebau Choremi wurde auf der Sohle in einem Kanalgraben ein interessanter Profilabschnitt näher untersucht und lithologisch-paläontologisch dargestellt (vgl.Abb.1,No.I). Es handelt sich um eine Erosionsrinne mit Auskolkungserscheinungen und nach einer Sedimentationslücke (Diskordanz) einer Bildung von Torf und damit später Braunkohle. Die einzelnen Schichten (I a - I d) sind verschieden ausgebildet, z.T. tonig, sandig und unterscheiden sich von dem grünlichen Mergelsediment im Liegenden. In allen Lagen kommen kugelige rostige Eisenkonkretionen (FeOH etc.) vor, bedingt durch Schwefelausfällung im stagnierenden Milieu (I a).
Fusit deutet lokale Brände im Riedbereich an (Id), Wurzelreste ehemalige bewachsene "Ried-

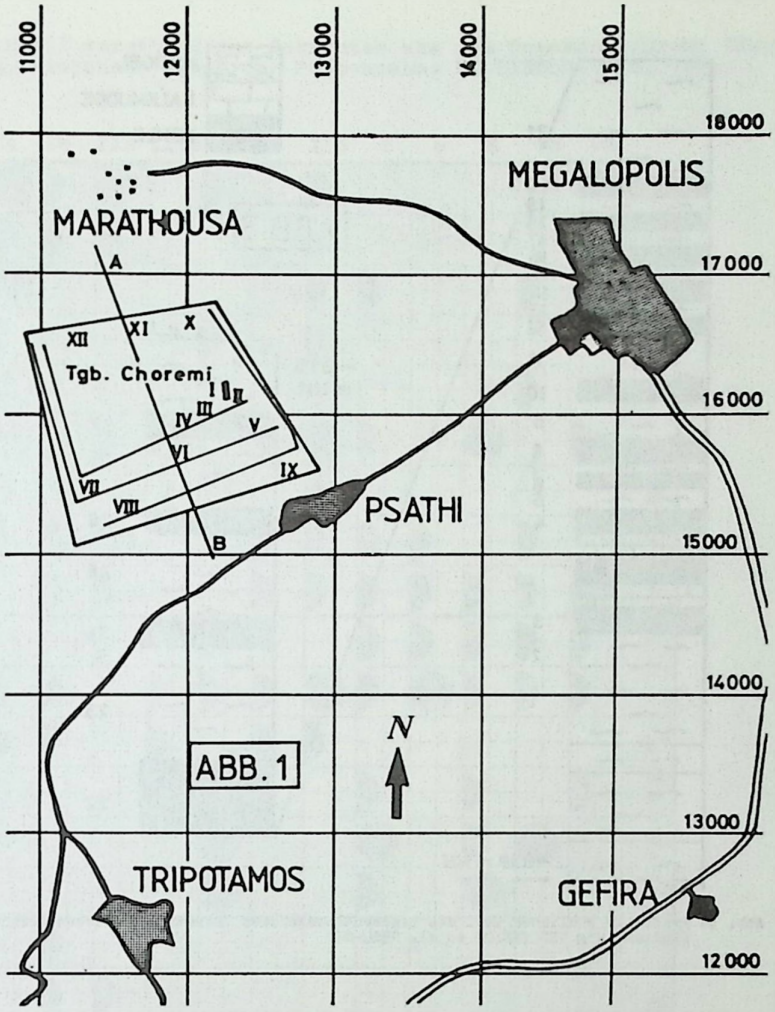


Abb. 1: Lageplan (der Firma) des Tgb. Choremi W Megalopolis mit Gradnetz, Profilen A-B und Probenpunkten I - XII (Aufsammlung VELITZELOS & GREGOR 1983)

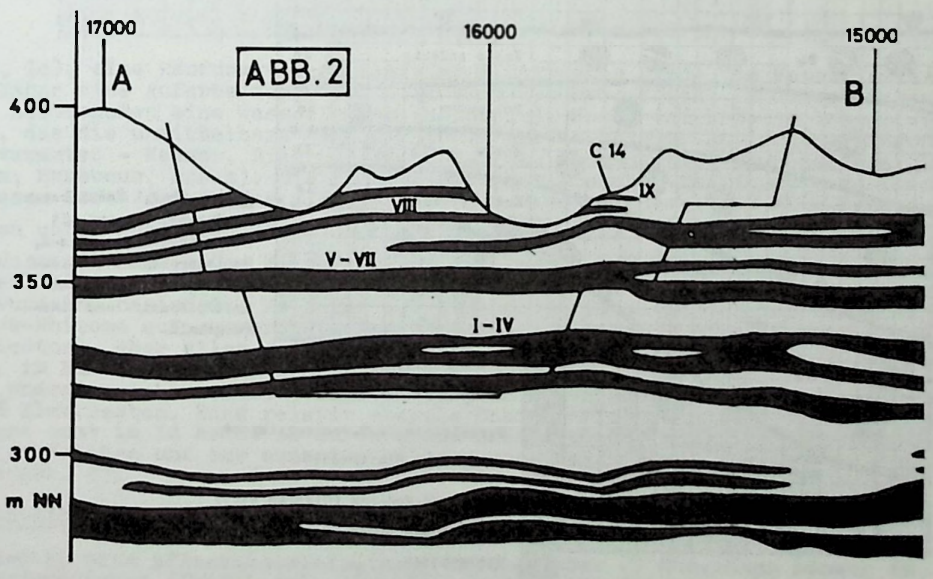


Abb. 2: Profil durch das Braunkohlengebiet Megalopolis mit Angabe der Tagebaugrenzen Choremi, Probenpunkten I - IX (Aufsammlung VELITZELOS & GREGOR 1983) und Profillinie A - B im Gitternetz (siehe Abb. 1)

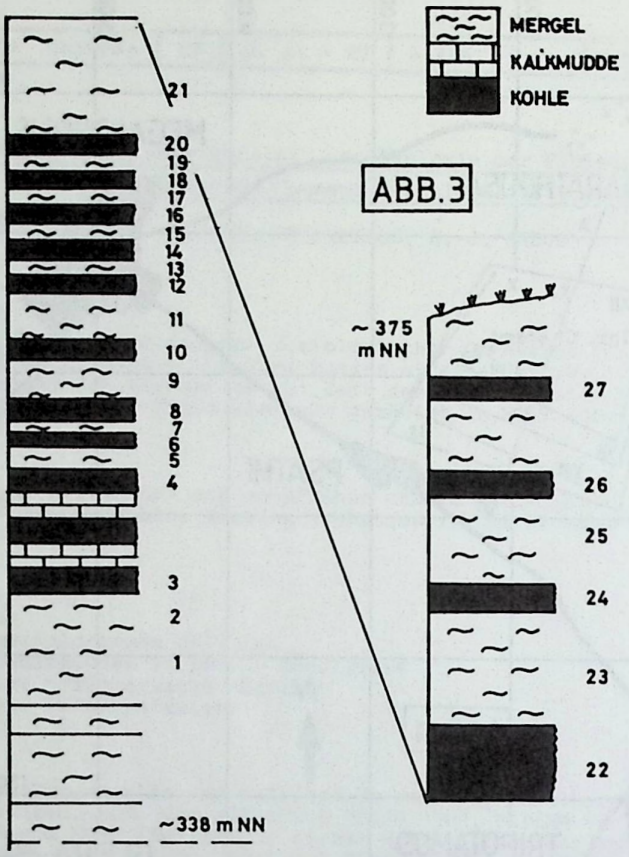


Abb. 3: Profil im südlichen Teil des Braunkohletagebaues Choremi mit Probennummern 1 - 27 (Aufsammlung VELITZELOS et al. 1980-82)

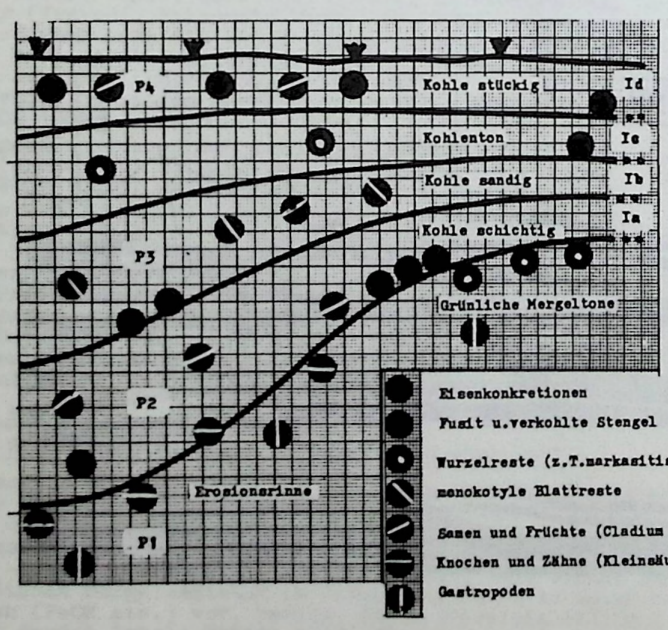
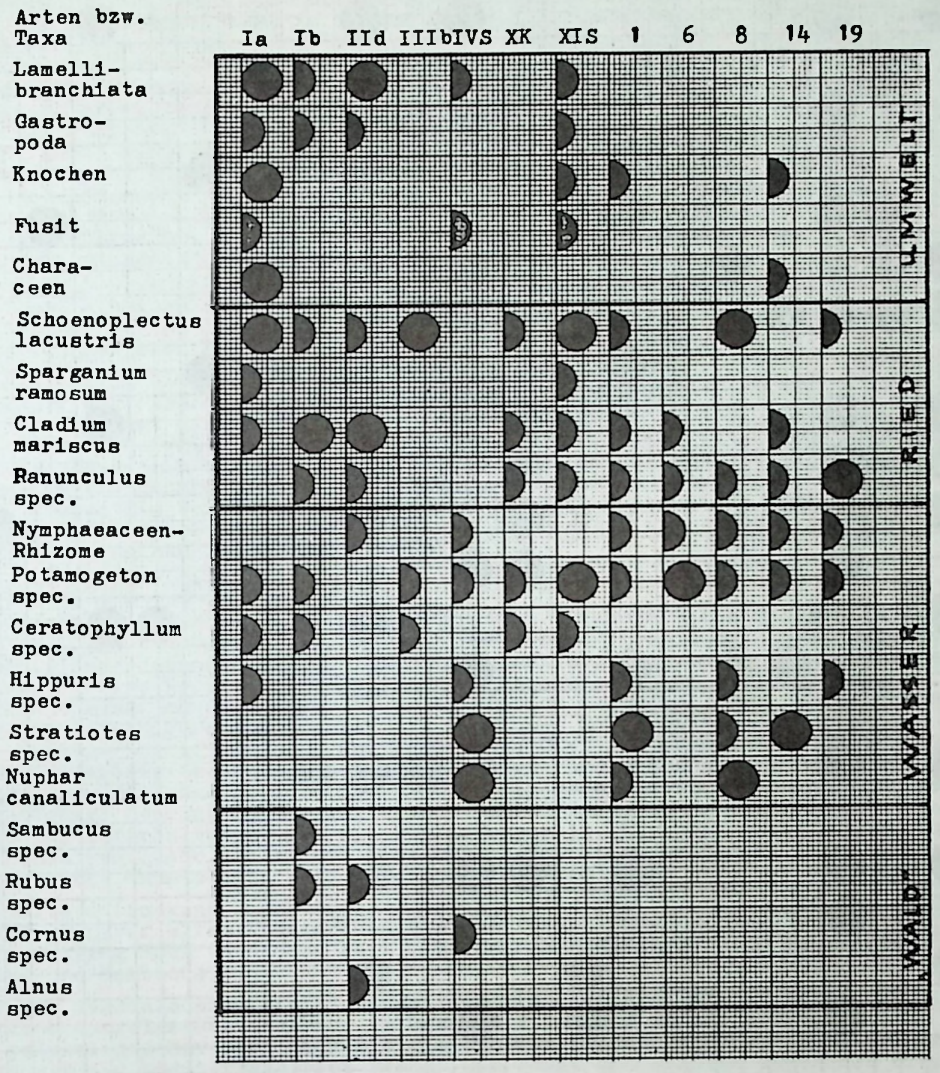


Abb.4: Profil Kanalgraben im Tagebau Choremi mit Schichtbezeichnung Ia-d, Pollenproben P1-4 (siehe Beitrag MOHR in diesem Heft), Fossil- und Mineralgehalt.

Tabelle 1 : Fossilinhalt verschiedener Schichten aus dem Tagebau Choremi (Megalopolis,Peloponnes) nach der Probennahme VELITZELOS u.a. 1980



flächen" (unter Ia, Ic), eine Häufung von monokotylen Blattresten Ried- und Wasserfazies (Ib), Knochen und Zähne eine Aufarbeitungslage bzw. eine Abschwemmfläche für Tierleichen (unter Ia) und die Gastropoden eine Wasserfazies (unter Ia). Samen und Früchte lassen wieder Faziesbereiche, die die unmittelbare Umgebung sowie den in näherer Entfernung liegenden "Wald" betreffen, vermuten - Wasser, Ried und Auenwald (mit Potamogeton, Nymphaeaceae; Schoenoplectus, Cladium; Sambucus, Rubus). Die zur Ergänzung untersuchte Pollenprobe P_7 (siehe Beitrag MOHR in diesem Heft) zeigte das gleiche Bild mit Wasser-, Ried- und Wald-Fazies.

Wir können also (von unten nach oben) folgende Rekonstruktion der Vegetation vorlegen:

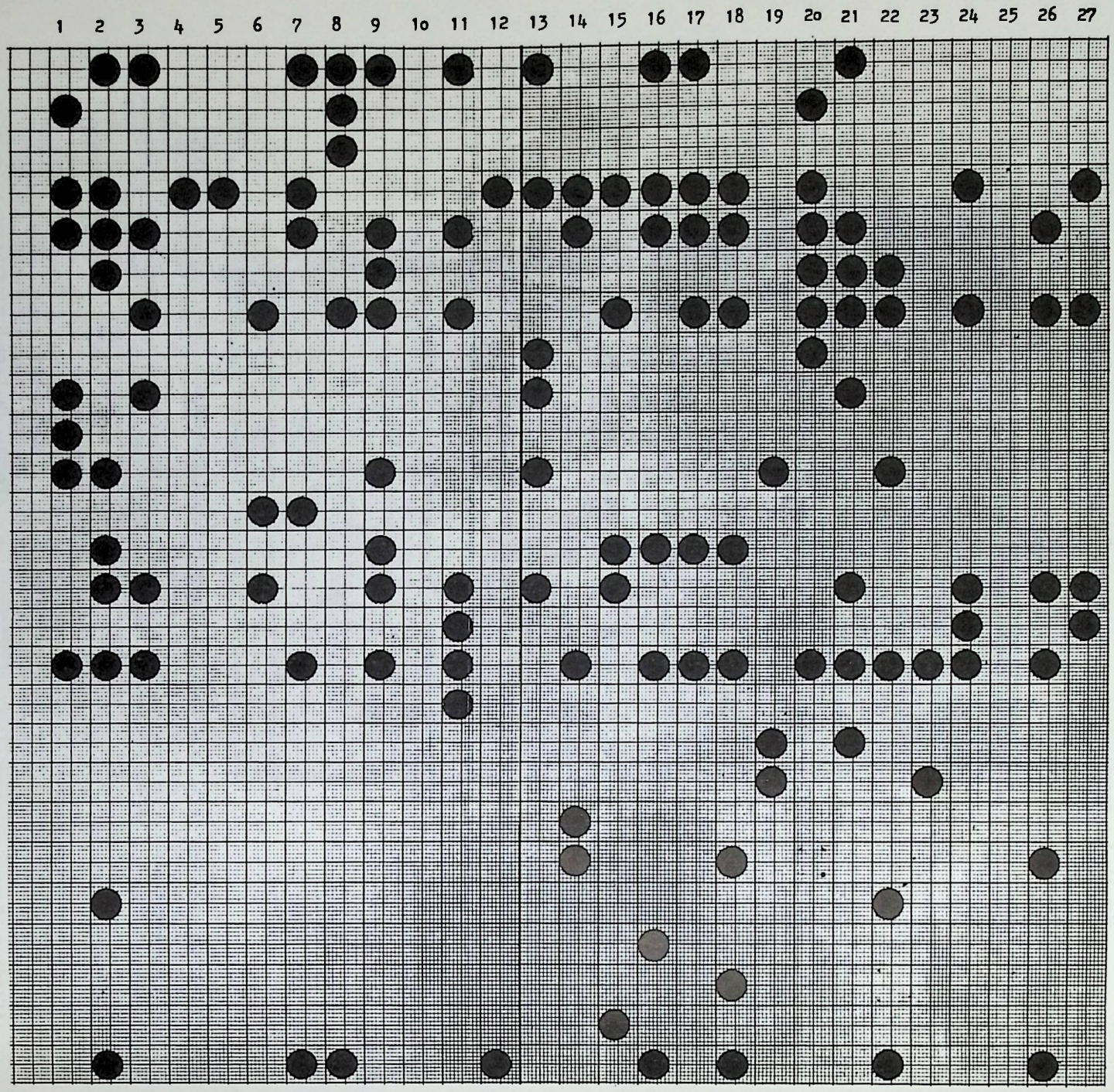
Eine offene weite Wasserfläche (grüne Mergel) fällt trocken, das Sediment wird z.T. durch fließende Wässer teilweise erodiert (Bäche etc.), liegt einige Zeit trocken und wird dann durch Riedgräser (Wurzeln) besiedelt. Es kommt zur Vermoorung in stagnierenden Wässern. In Ia treten Scirpus-Rhizome auf, verbrannte Schilfstengel, weitere Riedgräsersteinkerne (Cladium, Schoenoplectus), aber alles Anzeichen weiter Riedgrasflächen, dazwischen Tümpel mit Wasserpflanzen, im Hintergrund ein Auenwäldchen mit Brom- und Himbeeren, Holler etc. In Ib kommt es zur energiereichen (Sand!) Einschüttung in die Riedmoorfläche und zur Bildung von Torfen und Blattresten. Eine relativ sterile Schicht (Ic) plombiert durch eine Tontrübe die Riedfläche; erst in Id kommt es durch große Brände wieder zur Auflockerung der ziemlich eingeebneten Flächen und zur erneuten Bildung von Riedflächen (Cladium, Schilfstengel) (vgl. zu allen Abb. 4).

2.2 Großräumige soziologische Abfolgen

In Tab. 1 wird versucht, eine pflanzensoziologische Abfolge über 27 Schichten hinweg im Tgb. Choremi zu interpretieren (Profil vgl. Abb. 3), um den z.T. schnellen kurzfristigen Fazieswechsel, aber auch den über lange Zeit hinweg völlig eintönigen Großstandort zu zeigen.

Einige Formen sind als akzessorisch in der Verlandungsabfolge zu interpretieren, so z.B. Urtica, Characeen, Rumex, Aldrovanda oder die "Waldformen" Vitis und Prunus. Überaus häufig sind Cladium mariscus-Reste, die z.T. mit Schoenoplectus lacustris abwechseln; Nymphaea stellata macht ähnliches mit Nuphar canaliculatum, während Potamogeton praktisch immer vorhanden ist. Stratiotes ist an Nymphaea gekoppelt, Ranunculus aquatilis an Nymphaea stellata; Carex flagellata und Hippuris vulgaris meiden Cladium-Riedbestände. Erst eine genauere Untersuchung kann alle Gegebenheiten im Wechsel aufzeigen.

Tabelle 2: Profil aus dem Tagebau Choremi (Megalopolis,Peloponnes) mit Schichtnummern 1-27 (mit Probennahme 1983) und Fossilinhalt



Als Großabfolge ist vielleicht folgendes zu sagen: Die Proben 1 bis 3 zeigen eine deutliche Wasser-Ried-Vergesellschaftung, in 4, 5 kommt es zur Stagnation und Änderung der Wasserpflanzengesellschaft, in 8 mit "brackischem Einschlag" (Zannichellia, Scirpus maritimus), in 9 zur offenen Wasserfläche, in 10 zur Lücke (?), in 11 zur "Verriedung", in 12 zur Stagnation, in 13 normalisiert sich das Ganze, um in 14 erneut zum Cladium-Ried zu werden, ab 15 - 18 stabilisiert sich das System zu einem Cladium-Ried mit Seerosen und Laichkrautgrütel im Wasser, in 19 kommt es wieder zum Wechsel, um in 20 - 24 einigermaßen die Zustände von 15-18 wieder zu erreichen, in 25 fehlen Belege, in 26 und 27 haben wir ein Carex-Schoenoplectus-Ried mit Menyanthes usw.
Wie zu sehen war, ändern sich ganz einfach die pflanzensoziologischen Bedingungen von Zeiteinheit zu Zeiteinheit, bleiben aber im Wechsel wieder sehr eintönig.
Eine solche schöne Möglichkeit, weitere "Mini-Abfolgen" in Braunkohlen zu studieren, gibt es in ganz Europa nicht wieder, speziell natürlich im Hinblick auf rezente Gegebenheiten auf den Peloponnes, wo z.B. bei Hagios Floros aufgrund einer Karstquelle sehr ähnliche pflanzensoziologische Gegebenheiten vorliegen.
Gehen wir nun weiter im Tagebau mehr ins Großprofil hinein und sehen wir uns die Abfolge von Gesellschaften in bestimmten Schichten an (vgl. Tab. 1.2).
Prinzipiell bleibt die Ried- und Wasser-Fazies erhalten, die "Waldfazies" schwankt etwas, ebenso in gewissem Maß die Umweltbedingungen.

Von Schicht Ia bis IId (vgl. Abb. 1) kommt es zur Verringerung der Wasserfazies und zur Vergrößerung der Riedfazies, ab IIIb herrscht wieder Wasserfazies vor (bis IVS). XK und XIS zeigen zwei fast gleiche fazielle Verhältnisse trotz unterschiedlicher Probepunkte, von Probe 1 bis 19 (vgl. Abb. 3) ist wieder ein von Schicht zu Schicht wechselnder Einfluß von Ried und Wasser zu verspüren. Auenwaldhinweise fehlen ab IId-IVS (Rubus, Alnus, Cornus); Characeen (weite und tiefere Wasserflächen) treten nur selten auf, Brände sind wieder gewöhnlich, ebenso die Verteilung tierischer Reste. Hier ist der Vergleich verschiedener Proben von verschiedenen Stellen des Tagebaues interessant und erlaubt evtl. auch regionale Unterschiede zur selben Zeit festzustellen.

3. Ökologische Interpretation

Eine erste Probennahme ergab also ein relativ einheitliches Gesamtbild der floristischen Abfolge - die Vegetation änderte sich nur standortlich bedingt von offenen Wasserflächen zu dicht bewachsenen Uferzonen mit Riedcharakter. Die tonigen Zwischenmittel zeigen dabei oftmals riesige Nymphaeaceen-Rhizome und Samenanhäufungen, die ökologisch eine offene Wasserfläche mit dichter subhydrischer Vegetation vermuten lassen. Die Kohleschichten lassen sich gut aufschlämmen und weisen mit Cladium-, Schoenoplectus-, Potamogeton- und Stratiotes- bzw. Nuphar-Fruktifikationen auf wassernahe Ufer mit dichtem Riedgrasbestand hin.
Die Besonderheit der Megalopolis-Kohle liegt in der Sonderform der Torfbildung in einem seenreichen Niedermoor, beeinflußt durch ein mäandrierendes Flußsystem und unterschiedliche, aber stetige Senkungszeiten (vgl. auch MÄDLER 1971).
Mehrfache Aufarbeitungslagen mit Molluskenschill, Kleinsäugerresten, Proboscidierskeletten und Fusit (vgl. Abb. 4) zeigen eine reiche Umwelt, - wohl z.T. geprägt durch ausgedehnte Brände, wohl hauptsächlich im Riedbereich (inkohlte Phragmites-Stengel).

Die weitere trockene Umgebung des Systems ist durch Pflanzenfunde nur spärlich belegt; es lassen sich vor allem Kräuter und Stauden finden (Chenopodium, Potentilla, Urtica, Rubus (vgl. Beitrag MOHR in diesem Heft), selten auch Strauch- oder Baumreste, z.B. von Alnus, Cornus und Sambucus.

Über die verschiedenen Pflanzengesellschaften hat sich MÄDLER schon (1971, S. 50-55) ausführlich ausgelassen, aber nur im Gesamtbild, nicht in der Abfolge.
Ein palökologischer Vergleich mit gleichalten Floren stößt auf Schwierigkeiten, da unsere Flora aus dem Mediterrangebiet stammt und somit mit unseren deutschen bzw. anderen mitteleuropäischen nur schwer vergleichbar ist.
Andererseits ist eindeutig ein vergleichbarer Standort in Steinheim a.d. Murr gegeben (vgl. BLOOS & GREGOR 1984), ebenfalls auch mit vielen anderen Interglazialen Floren z.B. Deutschlands (vgl. näheres ebenda).
Interessante ökologische Fragestellungen ergeben sich hier auch wegen der Vorkommen von Euryale europaea und Brasenia victoria im Hinblick auf das Fagetum podolicum (vgl. TRALAU 1959, S.401), oder der relativen Größe der Stratiotes-Samen. Problematisch bleibt nur das Fehlen von Phragmites, welche Form sicher zu erwarten gewesen ist. Insgesamt erstaunt die Flora etwas, da man im Altquartär des Mediterrangebietes eine etwas exotischer geprägte Flora erwarten würde (außer es handelt sich um eine "kaltzeitliche" Flora).

4. Literatur

BECKER-PLATEN, J.-D. (1964): Geologische Untersuchungen im Becken von Megalopolis/Arkadien.- Unveröff. Dipl.-Arb. Friedr.Wilh.-Univ. Bonn, 59 S., Bonn

BLOOS, G. & GREGOR, H.-J. (1984): Geologie und fossile Makroflora der "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim a.d. Murr. - Documenta naturae, 18: 1-9, 5 Taf., München

GREGOR, H.-J. & VELITZELOS, E. (1985): Pleistozäne Braunkohlen von Megalopolis (Peloponnes, Griechenland) - ein stratigraphisch-ökologischer Vergleich. - Cour.Forsch.-Inst.Senckenberg, Frankfurt, i.Dr.

LÜTTIG, G. & MARINOS, G. (1962): Zur Geologie der neuen griechischen Braunkohlen-Lagerstätte von Megalopolis. - Braunkohle, Wärme, Energie, 6 : 222-231, 9 Abb., 1 Taf., Düsseldorf

MÄDLER, K. (1971): Die Früchte und Samen aus der frühpleistozänen Braunkohle von Megalopolis in Griechenland und ihre ökologische Bedeutung. - Beih.geol.Jb., 110, 79 S., 10 Taf., Hannover

MARINOS, G., ANASTOPOLOS, J. & PAPANIKOPAOU, N. (1959): Das Braunkohlenbecken von Megalopolis.- Inst.Geol.Subsurf.Res.,Geol.Geophys.Res.,5:1-51, Athen

SCHÜTT, H., VELITZELOS, E. & KAOURAS,G. (1985): Die Quartärmollusken von Megalopolis(Griechenland). - N.Jb.Geol.Paläont.,Abh., 170,2: 183-204, Stuttgart

TRALAU, H. (1959): Extinct Aquatic Plants of Europe. - Bot.Not.,112,4 : 386-406,10 maps,Lund

WEYLAND, H. & PFLUG, H.D.(1961): Beiträge zur fossilen Flora des Braunkohlenbeckens von Megalopolis im Peloponnes (Griechenland).Mit einer Einführung in die Geologie der Lagerstätte von G. MARINOS und J.ANASTOPOULOS.-Palaeontographica,B,108, 3-6: 93-120,Taf.17-23, 1 Textabb., Stuttgart

Documenta naturae	25	S. 28 , 29			1 Taf.	München 1985

Über eine pleistozäne Pollen-Florula aus dem Tagebau Choremi (Megalopolis, Peloponnes)

von B. MOHR

Zusammenfassung

Die Bearbeitung einer Kohle-Probe aus einer Erosionsrinne im Basisbereich des Tagebaues Choremi westlich Megalopolis ergab Pollenfunde, die ein kühlgemäßigtes Klima anzeigen und auf ein altpleistozänes, möglicherweise auch jüngeres Alter hindeuten. Die meisten Pollen- und Sporen-Typen belegen eine Pflanzenvergesellschaftung des offenen bis verlandenden Ruhigwassers (z.B. Salvinia, Nymphaea) und dessen Rand- und Uferbereich (z.B.Typha, Salix).

Summary

Brown coal measures originating from a channel filling in the lower part of the open cast mines of Choremi near Megalopolis (Peloponnes, Greece) yield a pollen-florula which indicate cool-temperate climate and Lower Pleistocene (perhaps younger) age. Most spore and pollen-types prove a plant association of stagnant water (e.g. Salvinia, Nymphaea), or reed and lake-shore-vegetation (e.g. Typha, Salix).

1. Einleitung

Makro- und Mikrofloren aus dem Becken von Megalopolis waren bereits seit den frühen 60er Jahren u.a. von WEYLAND & PFLUG (1961) und MÄDLER (1971) bearbeitet worden. Der in der letzten Zeit schnell voranschreitende Abbau bietet jedoch gerade für Paläobotaniker die Möglichkeit zu neuen ausführlichen Untersuchungen, wie sie von den Kollegen E. VELITZELOS und H.J. GREGOR (erste Ergebnisse in den Arbeiten von VELITZELOS & GREGOR 1985, Beitrag der Autoren in diesem Heft) in Angriff genommen werden. Notwendig sind intensive Studien besonders im Hinblick auf die Palynologie, da sich der Kenntnisstand, bedingt durch entscheidende Fortschritte im Bereich der Mikroskopie, in den letzten Jahren erheblich erweitert hat.
Diese Veröffentlichung ist ein erster kurzer Bericht über pollenführende Schichten aus den unteren Partien des Tagebaues Choremi und soll die Problematik der Alterseinstufung der dortigen Ablagerungen aufzeigen.

2. Probenentnahme und Methode

Das Probenmaterial wurde mir freundlicherweise von den Herren VELITZELOS und GREGOR zur Bearbeitung überlassen. Die Proben entstammen einem Profilabschnitt an der Sohle des Tagebaues Choremi, Beprobungsbereich I (vgl. VELITZELOS & GREGOR 1985, Abb.1,2). Dort wurde eine in grüne Mergeltone eingetiefte Erosionsrinne angeschnitten. Darin liegen auf die grünlichen Mergel diskordant übergreifende Kohle, sandige Kohle und stückige Kohle. Die für die palynologische Bearbeitung bestimmten Proben (P_1 - P_4) wurden den oben genannten lithologischen Einheiten entnommen (vgl. ibid. 1985, Abb. 4).
Leider waren die Proben bis auf eine (Nr. P_3) steril. Diese Florula, der sandigen Kohle entstammend, erwies sich jedoch besonders in ökologischer Hinsicht als recht interessant. Die Aufbereitung des Materials erfolgte in der heute allgemein üblichen Zentrifugierungsmethode. Ca. 25 Sammel- und Einzelkornpräparate wurden hergestellt. Sie sind am Institut für Paläontologie der FU Berlin, unter der Nummer 84764 hinterlegt.

3. Die Pollen-Flora und ihre stratigraphische und ökologische Deutung

An Sporen- und Pollen-Typen konnten folgende Taxa nachgewiesen werden:

Filicophyta:
Sporenballen von Salvinia (Azolla?), Taf.1, Fig.4
Polypodium sp.
Leistenspore Ceratopteris?, Taf.1, Fig.1
Pteris sp.?, Taf.1, Fig.5a-c

Gymnospermae:
Pinus sp.
Taxodiaceae

Angiospermae:
Gramineen
Typha latifolia, Taf.1, Fig.3
Nymphaea sp.
Scabiosa sp., Taf.1, Fig.2a u.b
Polygonum amphibium
Caryophyllaceae/Chenopodiaceae
Umbelliferae
Salix sp.
Castanea sp.

Diese Pollen-Florula ist im Hinblick auf ihre Altersstellung schwer zu interpretieren. Erst eine Auszählung der Pollenkörner, die in dem hier vorliegenden Probenmaterial auf Grund der geringen Pollen-Dichte nur mit größerem Zeitaufwand zu bewerkstelligen gewesen wäre, könnte mehr Klarheit bringen. Dennoch sei der Versuch einer stratigraphischen Deutung gewagt.
Nach STRAKA (1975, S.134) sind die auch in den Ablagerungen von Megalopolis nachgewiesenen Pollenkörner vom Taxodium- und Castanea-Typ sowie vom Parthenocissus- und Magnolia-Habitus (vgl. WEYLAND & PFLUG 1961) zumindest in Mitteleuropa Anzeiger für Altquartär, denn sie kommen nach der Tegelen Warmzeit nicht mehr vor. Diese Feststellung steht in gutem Einklang mit der heute allgemein (MÄDLER 1971) für die Braunkohle von Choremi angenommene Einstufung.

GREGOR & VELITZELOS (1985) bezweifeln dagegen ein altpleistozänes Alter. Sie wollen die hangenden Ablagerungen auf Grund einer radiometrischen Altersdatierung und der ein recht kühles Klima anzeigenden Makroflora eher in das Jungpleistozän (z.B. das Riß-Glazial) einstufen und sehen z.B. floristische und ökologische Parallelen zu den Sedimenten von Steinheim/Murr (BLOOS & GREGOR 1984). Die Pollenflora von Steinheim weist allerdings keine "exotischen" Elemente wie Taxodium und Magnolia mehr auf (MOHR 1984). Der Grund für die unterschiedliche Altersansprache mag in der im Quartär klimatisch begünstigten Lage Griechenlands gegenüber Mitteleuropa liegen. Hier sollten eine detaillierte Profilbearbeitung und Pollenanalyse die Probleme lösen können.

Unter den Pollenkörnern befinden sich einige gute ökologische Anzeiger, die eine Rekonstruktion des ehemaligen Ablagerungsraumes erlauben. Es handelte sich um ein stehendes Gewässer, bedeckt mit Salvinia (Azolla?)-Rasen, die von Nymphaea und Polygonum amphibium durchsetzt waren. Im Uferbereich gedieh Typha und andere Riedgräser, an den Uferrändern verschiedene Kräuter sowie Salix und Alnus. Im Hinterland ist dann mit einem sommergrünen Mischwald zu rechnen.

4. Literatur

BLOOS, G. & GREGOR, H.-J. (1984): Geologie und fossile Makroflora der "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim/Murr. - Documenta naturae, 18: 1 - 9, München

GREGOR, H.-J. & VELITZELOS, E. (1985): Pleistozäne Braunkohlen von Megalopolis (Peloponnes, Griechenland) - ein stratigraphisch-ökologischer Vergleich. - Cour.Forsch.Inst.Senckenberg, i. Druck, Frankfurt a. M.

MÄDLER, K. (1971):

MOHR, B. (1984): Die Mikroflora (Pollenkörner) aus den "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim/Murr. - Documenta naturae, 18 : 10-11, München

STRAKA, H. (1975): Pollen- und Sporenkunde. Grundbegriffe der modernen Biologie 13. - 238 S., Fischer-Verlag, Stuttgart

WEYLAND, H. & PFLUG, H.D. (1961): Beiträge zur fossilen Flora des Braunkohlebeckens von Megalopolis im Peloponnes (Griechenland). - Palaeontographica, B, 108, 3-6: 93-120, 7 Taf., 4 Abb., Stuttgart

5. Tafelabbildungen

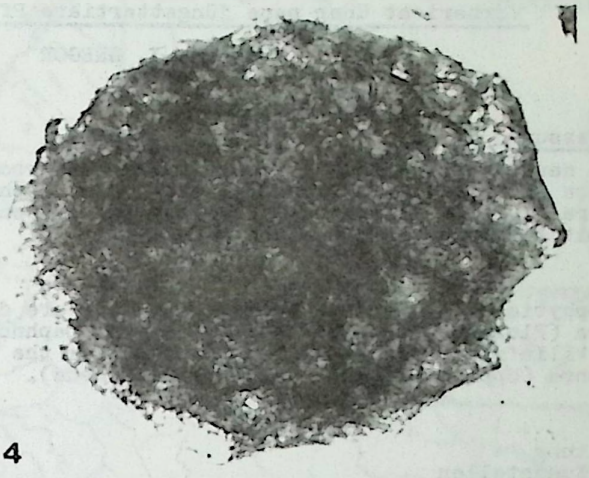
Tafel I

Die Koordinaten beziehen sich auf das LEITZ-Forschungs-Mikroskop Nr. 033 868, die Präparate sind am Institut für Paläontologie der FU (Berlin) hinterlegt.

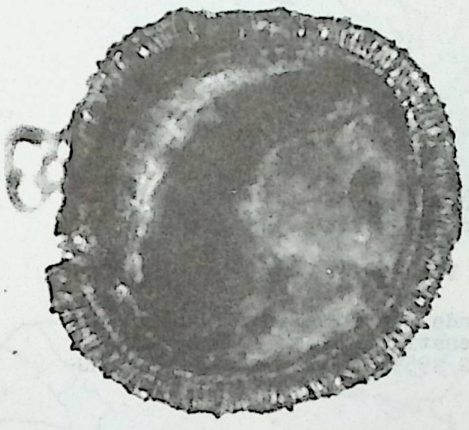
Fig. 1	Leistenspore, ?Ceratopteris spec.	Präp. 5; 33 / 109,5	x 1000
Fig. 2a+b	Scabiosa spec.	Präp. 7; 33 / 108,1	x 1000
Fig. 3	Typha latifolia	Präp. 2; Einzelkornpräp.	x 1000
Fig. 4	Salvinia spec.	Präp. 3; 39, 5 / 109,5	x 500
Fig. 5a	Pteris spec.?	Präp. 7; 39 / 102,5	x 1000
Fig.6a+b	Polygonum spec.	Präp. 10; 42, 5 / 114	x 1000

TAFEL I

1

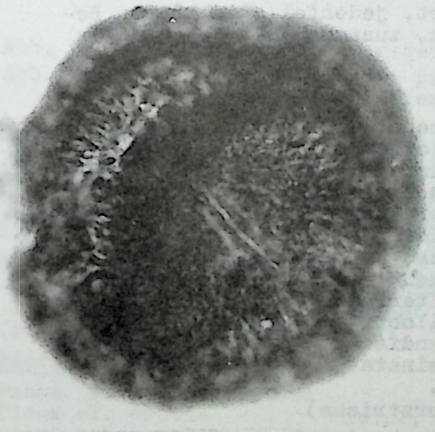


4

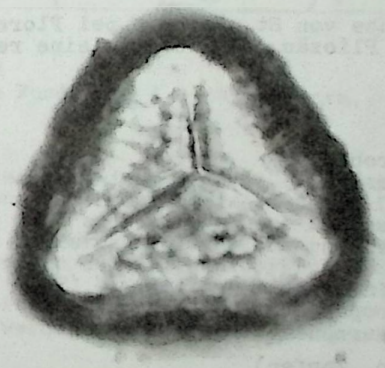


2a

5a

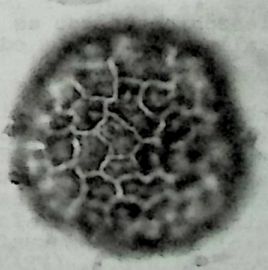


2b

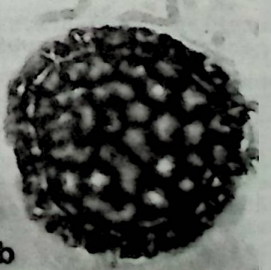


5b

3



6a



b

Documenta naturae	25	S. 30 - 33	2 Abb.		2 Taf.	München 1985

Vorbericht über neue jüngsttertiäre Pflanzenfunde aus Oberitalien

von H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es werden neue Pflanzenfunde aus Oberitalien besprochen, eine Blatt- und Fruchtflora aus St. Barbara (Florenz, Ober-Pliozän), eine arme, Daphnogene-führende Flora von Fornace di Baldichiere (Turin, Villafranca) und wichtige Piacenziano-Calabriano-Floren von der Stirone mit Blättern, Früchten und Samen.

Summary

New cainophytic plant remains from Upper Italy are described, a leaf- and fruitflora from St.Barbara (Florence, Upper Pliocene), a poor Daphnogene-flora from Fornace di Baldichieri (Torino, Villafranca) and different floras from the famous Stirone profile between Parma and Piacenza (Upper Pliocene - Lower Pleistocene).

Inhalt:

1. Einleitung
2. Die Fundstellen
2.1. St. Barbara
2.2 Fornace di Baldichieri
2.3 Stirone
3. Literatur
4. Tafel

1. Einleitung

Im Hinblick auf eine vegetationsgeschichtliche Untersuchung des Mediterranraumes wurden seit Jahren private Beobachtungen an fossilen Floren des nördlichen Tethys-Areals gesammelt, so auch in Oberitalien.

Es soll hier kurz ein vorläufiger Überblick über einige neue Fundstellen gegeben werden (vgl. Abb.1, 2), um die Funde kurz darzustellen.

Palökologische und stratigraphische Aspekte der erwähnten Funde müssen vorläufig etwas zurückstehen, bis eindeutige Ergebnisse vorliegen. Zur Problematik der plio-pleistozänen Horizonte im Gebiet vergleiche man z.B. MEYER 1978 und LÜTTIG 1959, 1962, sowie SUC & ZAGWIJN 1983.

2. Die Fundstellen

2.1. St. Barbara

Die Braunkohlengrube von St. Barbara bei Florenz (ENEL) gehört, jedenfalls im oberen Bereich, zum Oberen Pliozän und lieferte eine reiche Blattflora, zusammen mit Früchten in grauen Mergeln.

Florenliste:

Pinus spinosa
Pinus palaeostrobus
Pinus uncinoides
Pinus saturni
Carya ventricosa
Juglans bergomensis
Juglans nigra
Alnus kefersteini
Liquidambar europaea
Glyptostrobus europaea
(Früchte, Samen, Zapfen)

Laurus princeps
Sapindus falcifolius
Cinnamomum lanceolatum
Cinnamomum polymorphum
Platanus aceroides
Populus latior
Salix varians
Quercus drymeia
Quercus mediterranea
Acer integrilobum
Carpinus grandis
Juglans acuminata
Taxodium sp.
(Blätter, Kurztriebe)

In den unterlagernden Braunkohlenschichten gab es ganze Stubbenhorizonte zu finden; die Wurzeln gehören möglicherweise alle zu Taxodium oder Glyptostrobus.

2.2. Fornace di Baldichieri

Bei einem kurzen Besuch der Grube Fornace di Baldichieri bei Turin (1984) wurde in marin-brackischen Sedimenten (wohl Villafranca, oder noch Pliozän?) eine Blatthäcksellage angeschnitten, die u.a. auch bestimmbare Blätter des Typs "Cinnamomum" lieferte. Das besondere bei diesen heute als Daphnogene bezeichneten Blättern sind zwei Grübchen aus den Seitennervenachseln, wie es heute typisch für Cinnamomum camphora ist. Es können auf diese Weise interessante ökologische Erkenntnisse zu dieser fossilen Form eruiert werden.
Eine Gesamtauswertung der Fundstelle ist in Zukunft geplant, ebenso die Klärung der Zusammenhänge mit dem benachbarten Fornace R.D.B. (FRANCAVILLA & TOMADIN 1970), einer echten Villafranca-Lokalität.

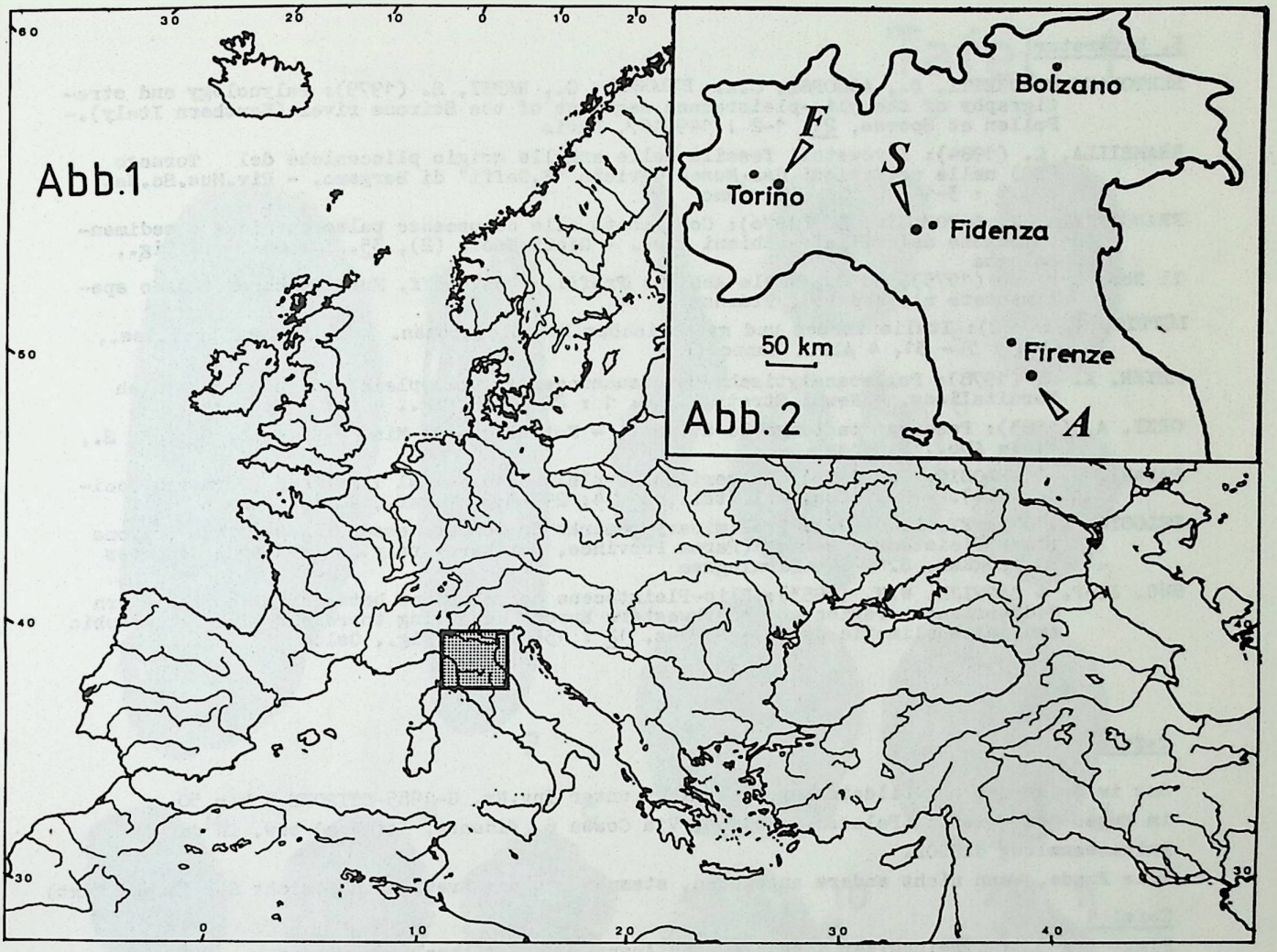


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Europa
Abb. 2: Geographische Lage der pflanzenführenden Fundorte; A = St. Barbara, F = Fornace di Baldichieri, S = Stirone

2.3. Stirone

Das Stirone-Profil zwischen Parma und Piacenza bei San Nicomede (vgl.PAPANI & PELOSIO 1963, ORZI 1983, Il Nostro Fiume 1975), das seit langen Jahren durch eine äußerst fossilreiche Fauna bekannt geworden ist, hat bei einem Besuch 1984 auch einige neue Pflanzenhorizonte geliefert, die meist im sog. Calabriano (basales Pleistozän) lagen, aber z.T. typische "Pliozän-Floren" lieferten. Die Schichten entsprechen dem III.Mikrozyklus - Schicht L bzw. 5 b (nach PAPANI & PELOSIO 1963; PELOSIO & RAFFI 1977) bzw. meiner eigenen Aufsammlung im Juni 1984 (Schicht S 3). Schicht S 1 liegt weiter im Hangenden, wohl Mikrozyklus II.
Es können vorläufig aus Schicht S 3 mitgeteilt werden (auch freundl.Erlaubnis Prof.PELOSIO (Parma) und A. ORZI (Fidenza):

Florenliste:

Pinus cf. halepensis vel Pinus cf. brutia	Taf.2, Fig.1-3	Carya cf. paludis-naabi	Taf.1, Fig.12,13
Pinus peuce vel Pinus strobus	Taf.2, Fig.17	Carya cf. ventricosa	Taf.1, Fig.6, Taf.2, Fig.14
Picea excelsa	Taf.2, Fig.11,12	Carya spec.	Taf.1, Fig.8-11
Picea spec.	Taf.2, Fig.4	Juglans bergomensis	Taf.2,Fig.15,16
Tsuga europaea	Taf.2, Fig.5,6	Quercus cf. robur	Taf.1,Fig.16-19
Cephalotaxus cf.miocenica	Taf.2, Fig.7-10	Alnus spec.	Taf.1,Fig.20-23
Carya angulata	Taf.2, Fig.13	Corylus avellana	Taf.1,Fig.14,15
	Taf.1, Fig.7	Treibhölzer gen.indet.	Taf.1,Fig.1-5

In anderen Lagen fanden sich Pinus-Zapfen, bedornte Zweige, Baumpilzreste usw. Die Pollenflora wurde bereits von BERTOLANI MARCHETTI et al. (1979) publiziert, wobei die Rekonstruktion von Taxodium-Sümpfen, aufgrund der Pollenbefunde abzulehnen ist. Die gesamte Makroflora deutet eine reiche Auwald-, Ried- und mesophytische Waldvegetation an (vgl.auch MEYER 1978 und SUC & ZAGWIJN 1983). Die gesamte Flora hat noch viele Tertiärrelikte, wie man es auch in Oberitalien zum Beginn des Pleistozäns erwarten kann. Vor allem der Vergleich mit Schichten des Piacenziano im selben Gebiet dürfte floristisch interessant werden.
Ebenfalls zum späteren Vergleich vorgesehen sind Floren, z.B. von Tornago (BRAMBILLA 1984), die ins Pliozän gehören und Juglans cinerea, Tsuga cf.heterophylla, Chamaecyparis lawsoniana, Cupressus sp., Juniperus macrocarpa und Abies und Sequoia(?) geliefert haben.

3. Literatur

BERTOLANI MARCHETTI, D., ACCORSI, C.A., PELOSIO, G., RAFFI, S. (1979): Palynology and stratigraphy of the plio-pleistocene sequence of the Stirone river (Northern Italy).- Pollen et Spores, 21, 1-2 : 149-167, Paris

BRAMBILLA, G. (1984): I vegetali fossili delle argille grigio plioceniche del Tornago (BG) nelle collezioni des Museo Civicio "E.Caffi" di Bergamo. - Riv.Mus.Sc.Nat., BG, 8 : 3-14, 2 Taf., Bergamo

FRANCAVILLA, F. & TOMADIN, L. (1970): Contributo alle conoscenze paleobotaniche e sedimentologiche del Villafranchiani tipo. - Giorn.Geol. (2), 35, I : 65-76, 2 Fig., Bologna

Il Nostro Fiume (1975), 60 S., viele Abb., 1 Profil. - unveröff. Museumsführer (Museo sperimentate all'aperto), Fidenza

LÜTTIG, G. (1962): Italienisches und griechisches Pliopleistozän. - Zt.deutsch.geol.Ges., 114, : 7 - 31, 4 Abb., Hannover

MEYER, K.-J. (1978): Pollenanalytische Untersuchungen im plio-pleistozänen Grenzbereich Norditaliens. - Newsl.Stratigr., 7, 1 : 26-44, 2 Fig., 4 Taf., Stuttgart

ORZI, A. (1983): Passeggiata Lungo lo Stirone. - Notiziario di Min. e Paleont.1983, 32 S., viele Abb., Fidenza

PAPANI, G. & PELOSIO, G. (1963): La serie plio-pleistocenica del T.Stirone (Parmense occidentale). - Boll.Soc.Geol.Ital., 81, 4: 293-335, 7 Taf., 10 Abb., Roma

PELOSIO, G. & RAFFI, S. (1977): Preliminary remarks on mollusc assemblages of the Stirone river Pleistocene series (Parma Province, Northern Italy). - X. INQUA Congress Birmingham, S.15-24, Birmingham

SUC, J.-P. & ZAGWIJN, W.H. (1983): Plio-Pleistocene correlations between the northwestern Mediterranean region and northwestern Europe according to recent biostratigraphic and palaeoclimatic data. - Boreas, 12 : 153-166, 7 Fig., Oslo

Tafeln

Das im folgenden abgebildete Material liegt unter Inv.Nr. G-1985-STIRONE-1 bis 50 im Museo dei Fossili (Palazzo Orsoline, Via Costa 6, Fidenza, Italien) bzw. in der Privatsammlung GREGOR.

Alle Funde, wenn nicht anders angegeben, stammen aus der Braunkohle Schicht S 3 (siehe Text)

Tafel 1

Fig. 1 - 5 : Treibhölzer verschiedener Ausprägung und Abrollungsgrades
- 1: großes breites flaches Exemplar; G-1985-STIRONE 1; x 1
- 2: lang-schmales Holz " " 2; x 1
- 3: Aststück " " 3; x 1
- 4: rundgeschliffenes Exemplar " " 4; x 1
- 5: längliches Holzstück " " 5; x 1

Fig. 6 : Carya cf. ventricosa (STERNBG.)UNGER; G-1985-STIRONE 6; x 1

Fig. 7 : Carya angulata REID & REID, G-1985-STIRONE 7; x 1

Fig. 8 - 11 : Carya sp. - diverse verdrückte Nüsse
- 8: spitze Nuß G-1985-STIRONE 8; x 1
- 9: verdrücktes Exemplar " " 9; x 1
- 10: rundliche Nuß " " 10; x 1
- 11: abgerollte Nuß " " 11; x 2 (Schicht S 1)

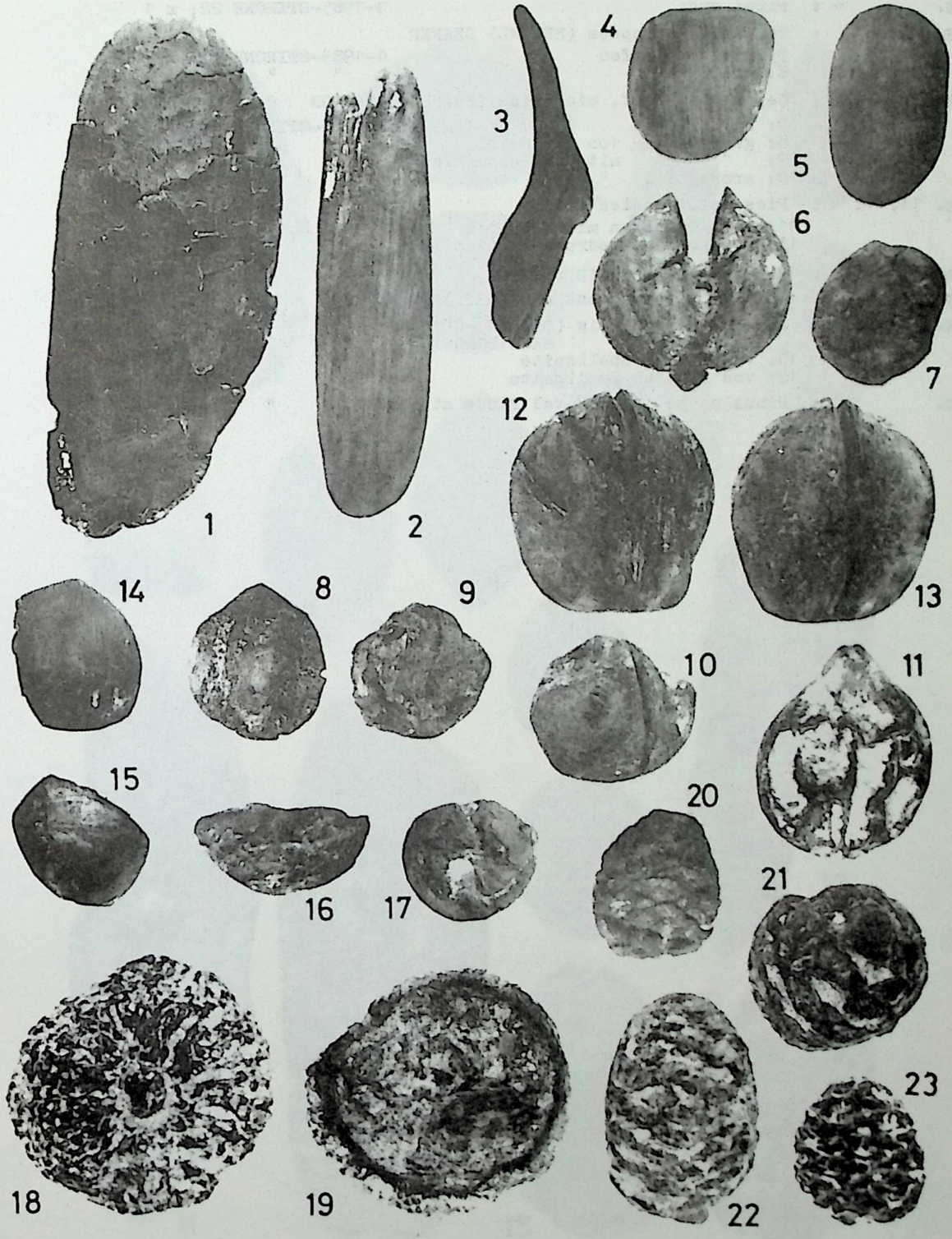
Fig. 12, 13 : Carya cf. paludis-naabi GREGOR G-1985-STIRONE 12; x 1
- 12: von links;
- 13: von rechts;

Fig. 14, 15 : Corylus avellana L. G-1985-STIRONE 13; x 2
- 14: von außen ;
- 15: von innen ;

Fig. 16 - 19 : Quercus cf. robur L.
- 16: Becher von der Seite G-1985-STIRONE 14; x 2
- 17: Frucht von oben " " 15; x 2
- 18: flacher Becher von unten " " 16; x 2
- 19: " " von innen " " 16; x 2

Fig. 20 - 23 : Alnus spec.
- 20: Zäpfchen von der Seite mit gut erhaltenen Schuppen G-1985-STIRONE 17; x 2
- 21: Zapfen von oben " " 18; x 2
- 22: länglicher Zapfen " " 19; x 2
- 23: gedrungenes Zäpfchen " " 20; x 2

Tafel 1



Tafel 2

Fig. 1 - 3 : Pinus cf. halepensis MILL. vel
P. cf. brutia TEN. G-1985-STIRONE 21; x 2
1: von der Seite
2: von oben
3: von unten

Fig. 4 : Picea spec. G-1985-STIRONE 22; x 1

Fig. 5, 6 : Tsuga cf. europaea (MENZEL) SZAFER
5: kleiner Zapfen G-1985-STIRONE 23; x 2
6: großer " " " 24; x 2

Fig. 7 - 10 : Cephalotaxus cf. miocenica (KRÄUSEL) GREGOR
7: halber Same G-1985-STIRONE 25; x 2
8: ganzer Same von der Seite " " 26; x 2
9: " " mit Fraßloch (Kleinsäuger!) " 26; x 2
10: großer Same " " " " 27; x 2

Fig. 11, 12 : Picea cf. excelsa LINK
11: langer Zapfen mit Schuppen " " 28; x 1
12: abgerollter gedrungener Zapfen " " 29; x 1

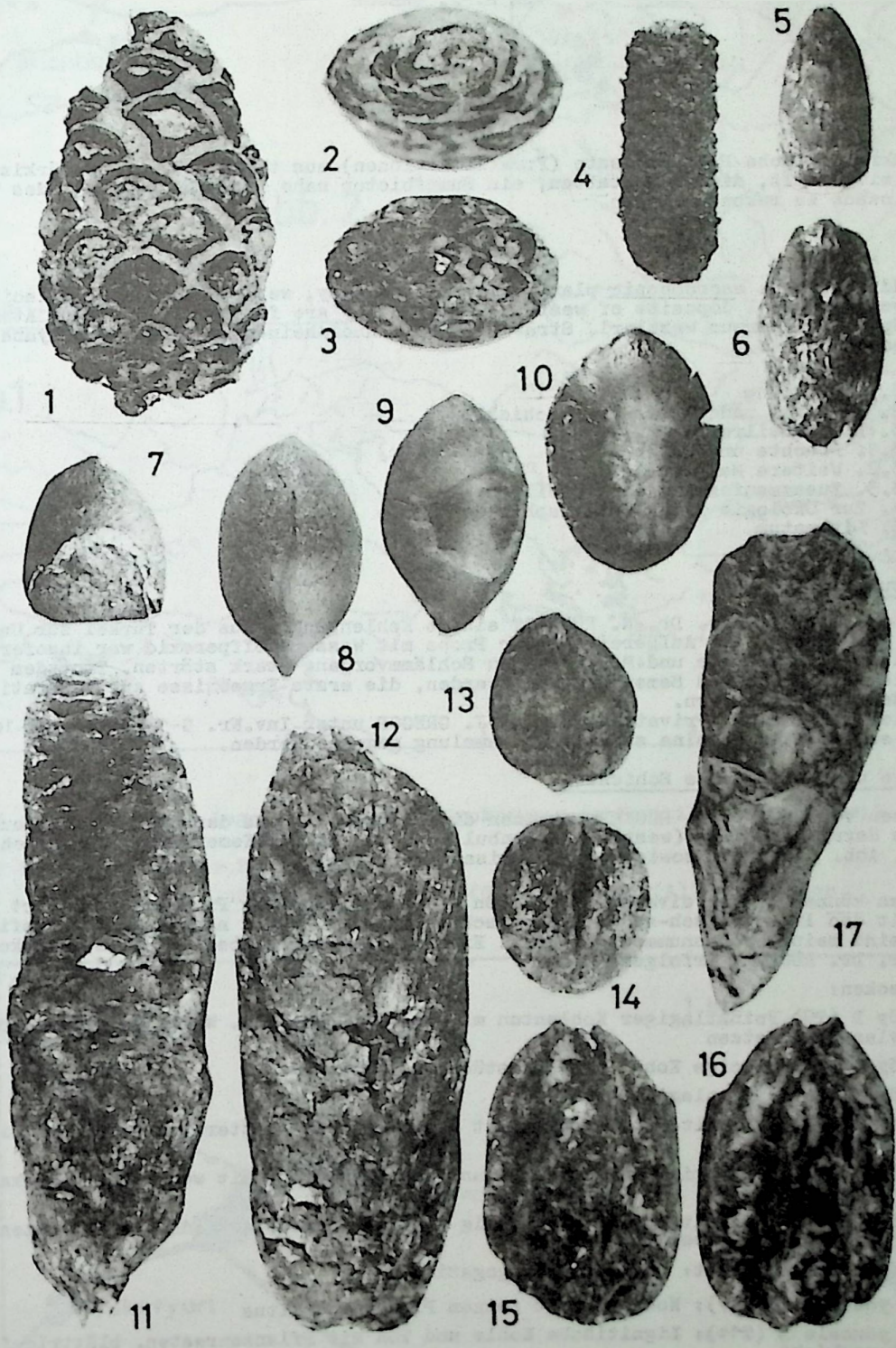
Fig. 13 : Carya angulata REID & REID " " 30; x 1

Fig. 14 : Carya cf. ventricosa (STERNBG.)UNGER " " 31; x 1

Fig. 15, 16 : Juglans bergomensis (BALSAMO-CRIVELLI)
MASSALONGO " " 32; x 1
15: von linker Spaltseite
16: von rechter Spaltseite

Fig. 17 : Pinus peuce GRISEB. vel Pinus strobus L. " " 33; x 1

Tafel 2



Documenta naturae	25	S. 34 - 40	3 Abb.		1 Taf.	München 1985

Pflanzenreste aus neogenen Braunkohlen der West-Türkei

von H.-J. GREGOR

Zusammenfassung

Es werden makroskopische Pflanzenreste (Fruktifikationen) aus thrakischen (westtürkischen) Braunkohlen mitgeteilt, die es gestatten, ein Sumpfbiotop nahe Istanbul zur Zeit des Unter- bis Mittelmiozäns zu rekonstruieren.

Summary

Lower to Middle Miocene macroscopic plant remains of swampy, wetland and aquatic facies are described from browncoal deposits of western Turkey. They are fruits and seeds of Athrotaxis couttsiae, Spirematospermum wetzleri, Stratiotes kaltennordheimensis, Myrica boveyana, Spinophyllum daemonorops etc.

Inhalt:
1. Einleitung
2. Fundorte und untersuchte Schichten
3. Die Fossilreste
3.1. Früchte und Samen
3.2. Weitere Makroreste
3.3. Zusammenfassung der Fossilreste
4. Zur Ökologie und Stratigraphie der Funde
5. Literatur
6. Tafel

1. Einleitung

Im Herbst 1984 gab mir Fr. Dr. N. RÜCKERT einige Kohlenproben aus der Türkei zur Untersuchung auf Makroreste. Die Aufbereitung der Probe mit Wasserstoffperoxid war insofern mühsam, als gagatische Kohlestücke und Markasit den Schlämmvorgang stark störten. Trotzdem konnten diverse kleine Früchte und Samen gewonnen werden, die erste Ergebnisse zur Vegetationsgeschichte der Türkei liefern.
Das Material wird in der Privatsammlung H.-J. GREGOR unter Inv.Nr. G-1984-SARAY-[illegible]10 aufbewahrt und soll später an eine staatliche Sammlung gegeben werden.

2. Fundorte und untersuchte Schichten

Nach Angaben von Fr. Dr. N. RÜCKERT stammen die Proben alle aus der West-Türkei, aus dem Becken von Saray nahe Vize (westlich Istanbul) und von Agacli-Kemerburgaz (westlich Istanbul) (vgl. Abb. 1 und 2), sowie von Pinarhisar und Güzelce.

Im einzelnen können zu den diversen Fundorten auch die folgenden Profile aufgeführt werden, zusammen mit den lithologisch-sedimentologischen Daten (von oben nach unten im Profil, die T-Nummern sind meine Probennummern GREGOR). Eine eingehende Bearbeitung dieser Vorkommen wird von Fr. Dr. RÜCKERT erfolgen.

I. Saray-Becken:

I.A Edirköy D (T9) Feinstlagiger Kohlenton mit feinen Gras- bzw. Wurzelhaaren, sehr vielen Dicotylen-Blattfetzen

Edirköy C (T10):Tonige Kohle mit Holzstückchen, feinlagig

Edirköy B' (T13): Feinlagiger Kohlenton

Edirköy B (T7): Lignit, z.T. tonig, mit kleinen Gagatsplittern, sichtbare Zweigstrukturen

Edirköy A' (T2): Stückig-bröckelige Braunkohle, gagatisch mit wenig Pyrit-Markasit, große Lignitstücke

Edirköy A (T18): Lignit, z.T. feinstlagig-tonig, viele plattgedrückte Pflanzenreste, wenig Gagatstückchen; wenig Harzreste

Edirköy unhorizontiert: Lignit, z.T. gagatisch

I.B Kücük yoncale C (T17): Kohleton mit feinem Pflanzendetritus

Kücük yoncale B (T14): Lignitische Kohle und Ton mit Pflanzenresten, blättrig-feinlagige Detritusschicht

Kücük yoncale A (T15): feinstlagiger Kohlenton mit dünnen Gras- bzw. Wurzelhaaren, leicht lignitisch

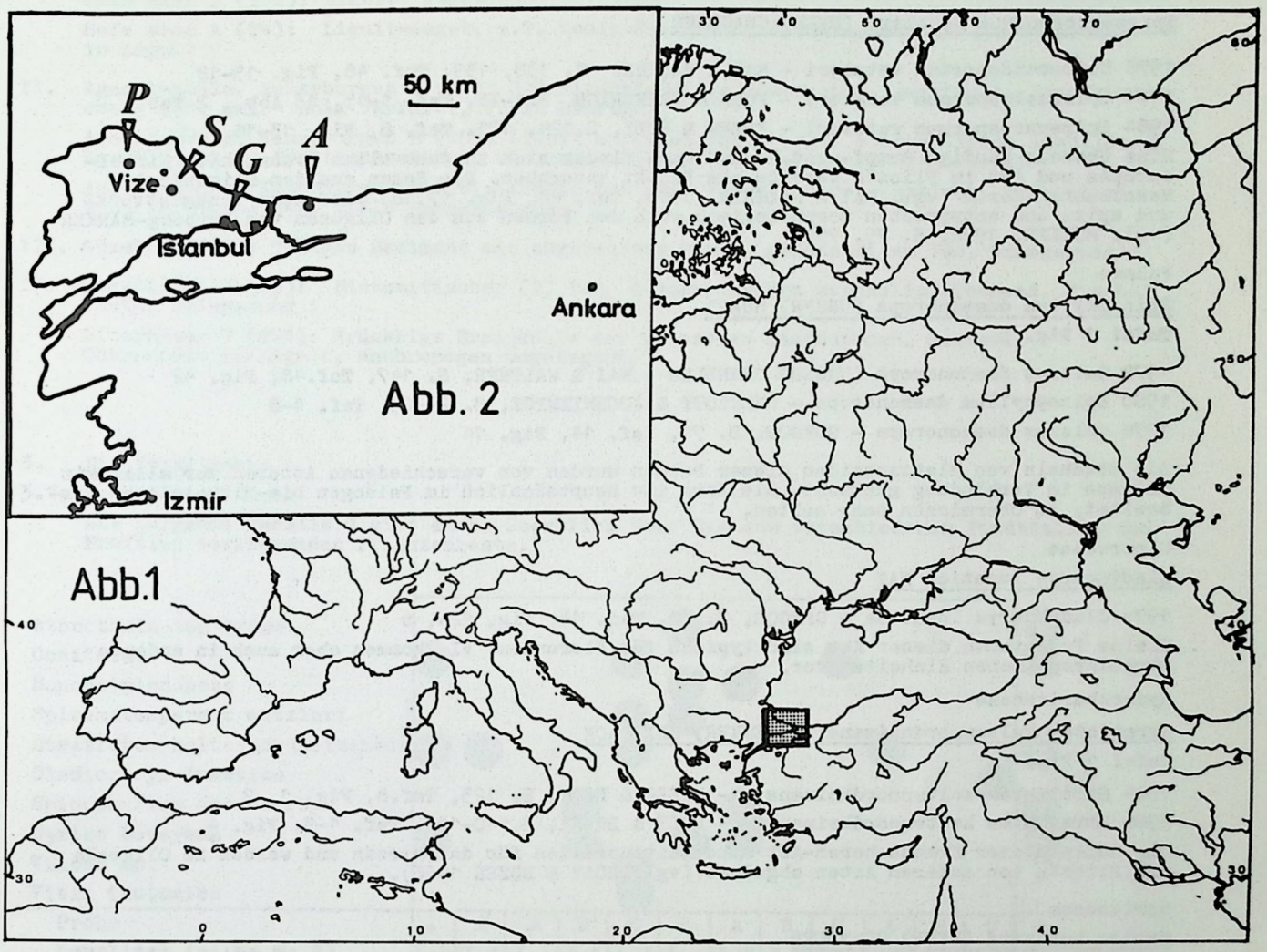


Abb. 1 : Geographische Lage des erwähnten Großraumes in Thrakien (West-Türkei)

Abb. 2 : Genaue Lage der Fundpunkte
Pinarhisar (P), Saray (S), Güzelce (G) und Agacli (A) in Thrakien

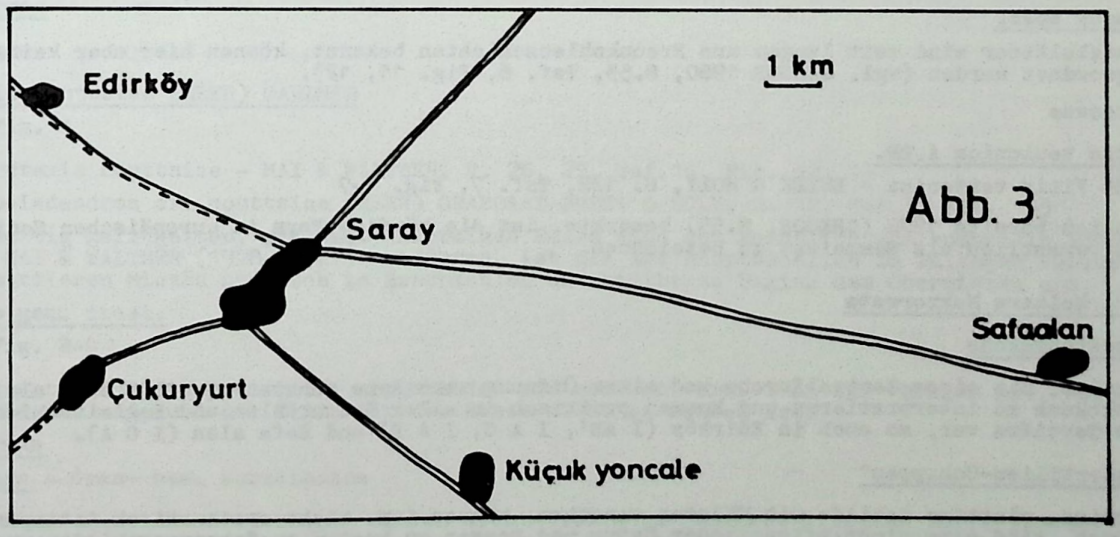


Abb. 3 : Lage der Fundorte im Becken von Saray (Edirköy, Sefa alan: und Kücük yoncale)

Zingiberaceae

Spirematospermum wetzleri (HEER) CHANDLER

1978 Spirematospermum wetzleri - MAI & WALTHER, S. 138, 139, Taf. 48, Fig. 15-18

1971 Spirematospermum wetzleri - KOCH & FRIEDRICH, S.1-46, Taf. 1-15, 13 Abb., 2 Tab.

1964 Spirematospermum wetzleri - BUZEK & HOLY, S.124, 125, Taf. 8, Fig. 13-16

Eine überaus häufige Sumpf- und Riedpflanze findet sich in fast allen Braunkohlen Mitteleuropas und ist im Pliozän bereits als Relikt anzusehen. Die Samen aus dem Oligozän der Haselbacher Serie (vgl. MAI & WALTHER, 1978, Taf. 48, Fig. 17,18) sind sehr langgestreckt und spitz und entsprechen morphologisch auch den Formen aus dem Oligozän von Harburg-MÄRKER (vgl. MÜLLER, 1972, S. 75, 77).

Palmae

Spinophyllum daemonorops (UNGER) HUARD

Tafel 1 Fig. 5

1978 Calamus daemonorops (UNGER) CHANDLER - MAI & WALTHER, S. 147, Taf.48, Fig. 42

1980 Spinophyllum daemonorops - CZECZOTT & JUCHNIEWICZ, S. 23-29, Taf. 4-8

1978 Calamus daemonorops - GREGOR, S. 71, Taf. 14, Fig. 14

Die Stacheln von Blattscheiden dieser Palmen wurden von verschiedenen Autoren vor allem mit Calamus in Verbindung gebracht. Die Form ist hauptsächlich im Paläogen bis Mittelmiozän verbreitet, im Obermiozän sehr selten.

Cyperaceae

Cladiocarya lusatica MAI

1978 Cladiocarya lusatica - GREGOR, S. 71, Taf. 14, Fig. 12a, b

Kleine Früchtchen dieser Art sind typisch für Florenzone VI, kommen aber auch in anderen stratigraphischen Einheiten vor.

Hydrocharitaceae

Stratiotes kaltennordheimensis (ZENKER) KEILHACK

Tafel 1 Fig. 6

1964 Stratiotes kaltennordheimensis - BUZEK & HOLY, S. 123, Taf.8, Fig. 1, 2

1966 Stratiotes kaltennordheimensis - HOLY & BUZEK, S.110-119, Taf. 1-9, Fig. 4

Die Samen dieser Krebsscheren-Art sind Leitfossilien für das Miozän und werden im Oligozän und Pliozän von anderen Arten abgelöst (vgl. HOLY & BUZEK 1966).

Myricaceae

Myrica boveyana (HEER) CHANDLER

Tafel 1 Fig. 7-9

1978 Myrica boveyana - MAI & WALTHER, S. 73, 74, Taf. 32, Fig. 11-15

1964 Myrica suppani KIRCHH. - BUZEK & HOLY, S.117, 118, Taf.5, Fig. 1-9

Diese Myrica-Steinkerne sind vom Untereozän bis zum Mittelmiozän in Mitteleuropa zu finden, sind aber eindeutig stark laurophyll geprägt und sterben im Obermiozän aus. Leider wurden sie schon öfters auch unter falschen Namen publiziert.

Loranthaceae

Viscum spec.

Mistelblätter sind seit langem aus Braunkohlenschichten bekannt, können hier aber keiner Art zugeordnet werden (vgl. GREGOR 1980, S.53, Taf. 6, Fig. 11, 12).

Vitaceae

Vitis teutonica A.BR.

1964 Vitis teutonica - BUZEK & HOLY, S. 122, Taf. 7, Fig. 1-7

Wie ich bereits 1978 (GREGOR, S.55) bemerkte, ist die häufige Form in europäischen Sedimenten vermutlich als Sammelart zu bezeichnen.

3.2. Weitere Makroreste

Insektenkokons

Häutige, mit einer Zentralfurche und einer Öffnung versehene punktate Gebilde sind als Insektenkokons zu interpretieren und kommen praktisch in allen Braunkohlen und Begleitschichten des Tertiärs vor, so auch in Edirköy (I AB', I A C, I A D) und Sefa alan (I C A).

"Lacertilien-Schuppen"

Hornige, plattige Gebilde mit Wülsten versehen, können i.M. nicht systematisch interpretiert werden, sind aber nicht pflanzlicher Natur und passen am besten zu Schuppengebilden von Eidechsen oder -Verwandten. Sie fanden sich in Agacli (II A, II B).

I.C Sefa alan C (T8): Gagatische Kohle, kleinbröckelig

Sefa alan B (T12): Lignit, gagatisch-fusitisch

Sefa alan A (T4): Lignit-Gagat, z.T. tonig-fusitisch, Glimmerplättchen, Blattfetzen im Lignit

II. Agacli-Kohle, Kemerburgaz C (T1): Stückig-bröckelige Braunkohle, gagatisch, Pyritkügelchen, z.T. gelb-tonig verfärbt, Fusit häufig

Agacli-Kohle, Kemerburgaz B (T5): Lignit mit viel Fusit, z.T. blattähnliche Ausbildung, Harzklümpchen, Pyritkonkretionen und lagenweise Kristalle von Pyrit-Markasit

Agacli-Kohle, Kemerburgaz A (T6): Lignit mit viel Fusit, stark gagatisch, bröckelig-stückig, Tonbatzen, viele Harzklümpchen

III. Güzelce (T16): Toniges Sediment mit abgerolltem Gagat, gelblatzigem Ton, Umlagerung !

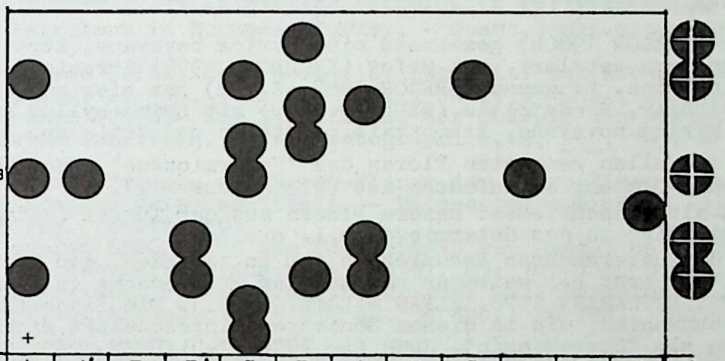
IV. Pinarhisar 1 (T3): Diatomitischer (?) Ton, Gagatstückchen muschelig brechend, Fischreste, Umlagerung !

Pinarhisar 7 (T11): Krümelige Braunkohle mit vererzten Gastropoden, Scherben ! Ostracoden im Lignit, anthropogen umgelagert.

3. Die Fossilreste

3.1. Früchte und Samen

Die folgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die aus verschiedenen Fundstellen und Profilen vorliegenden Pflanzenreste.



	Probe	A	A'	B	B'	C	D	A	B	C	A	B	C
	Lokalität (siehe No.2)	I A	I A	I A	I A	I A	I A	I B	I B	I B	I C	I C	I C
Athrotaxis couttsiae													
Coniferae													
Monocotyledoneae													
Spirematospermum wetzleri													
Stratiotes kaltennordheimensis													
Cladiocarya lusatica													
Spinophyllum daemonorops													
Myrica boveyana													
Viscum sp.													
Vitis teutonica		+											
		Edirköy						Kücük yoncale			Sefa alan		
		Backen von Saray											

unhorizontiert — Edirköy

Tab. 1: Zusammenstellung aller makroskopischen Pflanzenfunde der verschiedenen türkischen Fundorte.

Gymnospermae

Taxodiaceae

Athrotaxis couttsiae (HEER) GARDNER

Tafel 1 Fig. 1

1978 Athrotaxis couttsiae - MAI & WALTHER, S. 26, 27, Taf.14, Fig. 12, 13

1964 Sequoiadendron cf. couttsiae (HEER) GRAMBAST-BUZEK & HOLY, S.112, Taf.3, Fig. 1-5

Die beidseitig geflügelten, gekrümmt eiförmigen Samen sind gut kenntlich und kommen in Edirköy vor. Wie MAI & WALTHER (1978, S.27) ausführen, ist die Art hauptsächlich im Paläogen vertreten, im mittleren Miozän nur noch in Braunkohlen und stirbt zu Beginn des Obermiozän aus.

Coniferae gen. indet.

Tafel 1 Fig. 2-4

Die Zweigreste sind schuppenförmig ausgebildet und gehören vermutlich zur vorigen Art, wobei aber ein Beweis aufgrund der Kleinheit der Reste nicht zu führen ist.

Angiospermae

Monocotylen - Gras- bzw. Wurzelhaare

Sicherlich zu den Einkeimblättrigen zählen dicht-filzig im Sediment liegende zarte fadenartige Gebilde, die als Wurzelhaare bzw. Grashaare zu interpretieren sind. Vielleicht handelt es sich um Reste von Wasserpflanzen, wie sie auch aus Molasseablagerungen (Phytozone OSM 1-2) bekannt sind.

4. Zur Ökologie und Stratigraphie der Funde

Wie ganz klar aus der Komposition der Fossilreste zu ersehen ist, handelt es sich eindeutig hauptsächlich um eine sumpfige Wasserfazies mit Stratiotes kaltennordheimensis, Spirematospermum wetzleri, Cladiocarya lusatica, umstanden von einem Buschmoor bzw. Sumpfwäldern mit Myrica boveyana, Athrotaxis couttsiae und den Kletterern Spinophyllum daemonorops und Vitis teutonica. Leider fehlen Reste der weiteren Umgebung, also des wohl zu erwartenden mesophytischen Waldes, wenn auch aus den Fischschichten von Pinarhisar Blattreste bekannt geworden sind (vgl. in RÜCKERT-ÜLKÜMEN 1965, S. 321), darunter Smilax sagittifera, Quercus cruciata, Cinnamomophyllum scheuchzeri, Acer trilobatum und Leguminosenblättchen etc. Diese typischen "Molasseflora" paßt recht gut als "Auwaldflora" zu den oben erwähnten sumpfigen Gebieten (besonders "Musophyllum bohemicum", ibid.).

RÜCKERT-ÜLKÜMEN (1963, S. 70) erwähnt weiterhin eine recht laurophyll geprägte Flora aus den Fischschichten Thrakiens, darunter: Glyptostrobus europaea (wohl Athrotaxis couttsiae), Magnolia cf. ludwigii, Mastixioideae, Cinnamomum polymorphum, Salix cf. varians, Taxodium distichum (eher Taxodium sp.), Gleditsia sp. (als Podogonium bezeichnet!) u.a. Auch hier wieder ist eine Mischung von Sumpfpflanzen (Taxodium, Athrotaxis, Glyptostrobus!) und Arten des umgebenden Waldes zu bemerken, wobei die Mastixioideenfrucht als Relikt aus älterer Zeit zu werten wäre (vgl. ähnliches in der Niederrheinischen Bucht - vielleicht handelt es sich aber nur um einen Rest von Nyssa!). Als Problem bleibt hier, daß die Floren von Silivri-Maden und Pinarhisar z.T. verschiedene Komposition aufweisen und nicht unmittelbar miteinander verglichen werden können (vgl. ibid. S. 79, 83).

Mit der untermiozänen Braunkohlenflora von Aliveri (GREGOR 1983) bestehen nur geringe Vergleichsmöglichkeiten (Myrica boveyana, Glyptostrobus europaea); z.T. liegen andere Faziesgegebenheiten vor. Allerdings ist die Florula aus dem Chomutov-Most-Teplice-Becken (BUZEK & HOLY 1964) eindeutig faziesäquvalent (und wohl auch altersgleich) zu unserer türkischen Flora.

Wirft man noch einen Blick auf die Flora der Zone III (II-IV) (MAI 1967, Tab.), so finden wir mit den genannten türkischen Floren gemeinsam: Myrica boveyana, Spirematospermum wetzleri, Spinophyllum daemonorops, Athrotaxis taxiformis, Vitis teutonica, Stratiotes kaltennordheimensis.
Mit Langau (GREGOR 1980b) gemeinsam sind Myrica boveyana, Stratiotes kaltennordheimensis und Spirematospermum wetzleri, mit Safov (KNOBLOCH 1978) Stratiotes kaltennordheimensis und Cladiocarya lusatica. Langenau (GREGOR 1982, S. 32) ist hier nur mit Stratiotes und Spirematospermum vergleichbar, Niederpleis (NEUBERT 1979) mit Spinophyllum daemonorops, Spirematospermum wetzleri, Myrica boveyana, Athrotaxis couttsiae und Vitis sp.

Gemeinsam ist allen genannten Floren das "Untermiozäne" Alter, wobei Niederpleis vermutlich als Eggenburg-Ottnang aufzufassen ist (Florenzone III).
Wir können also abschließend unsere Floren aus der Türkei (Edirköy, Kücük yoncale und Sefa alan "vorsichtig" in das Untermiozän s.l. stellen.
Zum Alter der untersuchten Braunkohlen ist zu bemerken, daß hier noch Probleme der Korrelation vorliegen, die erst bei weiterer umfassender Probennahme zu klären sind (vgl. zur Geologie usw. BERING 1971, BRINKMANN 1976, ALPAN & LÜTTIG 1971). Die Fischschichten und damit die hier erwähnten Braunkohlen, die in diesen Schichten eingeschaltet sind gelten als "Sarmat" im alten Sinne, also als "Ober-Miozän". JUNG (in RÜCKERT-ÜLKÜMEN 1965, S. 321) spricht eindeutig auch bei der Flora von "Sarmat", wobei aber auch das Oligozän noch in die Diskussion einbezogen wurde (GREKOFF, ibid. S. 320 und RÜCKERT-ÜLKÜMEN 1963, S. 104).

Nach unseren Unterlagen kann man die Blattflora, die JUNG (in RÜCKERT-ÜLKÜMEN 1965, S. 321) beschreibt, in das "Torton" alter Stellung, bzw. in das heutige Baden einstufen !

Quercus cruciata und die Leguminosenblättchen incl. Smilax lassen im Vergleich mit Oehningen diesen Schluß zu (vgl. HANTKE 1965, S. 25, 26).

Ähnliches zeigen die Arten: Magnolia cf. ludwigii (ist heute M. lignita (UNGER) MAI, Syn. zu Magnolia attenuata LUDW.) und z.B. Gleditsia, erstere vor allem im Karpat von Salzhausen (aber auch im gesamten Miozän) vertreten, letztere vor allem im Mittelmiozän (Baden!).

Bisher käme das etwa an die stratigraphische Einstufung von ENGLISH (1902) - "Helvetien - Tortonien" - heran.

Die bisher genannte "Blatt-Flora Thrakiens ist praktisch identisch mit der aus der Soma-Formation (NEBERT 1978, Tab. 2), welche in das Unter- bis Mittel-Miozän eingestuft wird (ibid. S. 42 und vgl. auch MÄDLER & STEFFENS 1979, S. 8).

Leider ist im Moment keine Möglichkeit gegeben, eine Korrelation mit Säugetieren (vgl. SICKENBERG et al. 1975) oder lithologisch-biostratigraphischer Art (vgl. BECKER-PLATEN, BENDA & STEFFENS 1977) herbeizuführen.

Was sagen nun unsere Pflanzenreste allein für sich stratigraphisch aus:

Athrotaxis couttsiae ist eine "alte" Form (Oligozän bis Mittelmiozän) vielleicht als Relikt in der Türkei zu betrachten, ebenso Spinophyllum daemonorops und Cladiocarya lusatica (Unter-Mittel-Miozän). Stratiotes kaltennordheimensis beweist Miozän und schließt Oligozän aus, während Myrica boveyana wieder auf den Zeitraum Oligozän bis Mittelmiozän hinweist. Viscum sp. und Vitis teutonica sowie Spirematospermum wetzleri (aber mit Ähnlichkeit zu "Oligozän"-Formen)sind als Durchläufer zu betrachten.

Da die Flora von Aliveri (GREGOR 1983) nicht zum Vergleich in Frage kommt (Unter-Miozän, Säugerzone MN 4b), aber dafür die(Helvet! Karpat, Baden) Braunkohlenflora vom Chomutov-Most-Teplice-Becken (BUZEK & HOLY 1964), ist wieder eine unter- bis mittelmiozäne Einstufung sehr wahrscheinlich. Allerdings wird die Braunkohle von Chomutov-Most-Teplice heute in das Eggenburg (Säugerzone MN 3) eingestuft (FEJFAR 1974, S. 105), wenn auch nur das Liegende des Flözes durch Kleinsäuger belegt ist und somit das Hengende jünger sein kann. Der Autor schreibt auch: "Die Flözschichten des westlichen Cheb- und Sokolov-Beckens sind nicht gleichaltrig mit dem Hauptflözpaket des Nordböhmischen Chomutov-Teplice-Beckens"(vgl. zum Profil auch HOLY & BUZEK 1964, S. 105).

Auch die Pollenprofile ergeben eine geringe Häufung im Unter- und Mittelmiozän (Oligozän und Pliozän nicht eindeutig ausschließbar) und stützen so das vorhon gesagte (freundl.Erlaubnis M. KIRCHNER, München).

Wir haben also festzustellen: die aus den Braunkohlen stammenden Reste von Edirköy, Kücük yoncale und Sefa alan sind gleichalt und dürften mit Sicherheit ins Unter-(bezw.Mittel)Miozän neuer Einstufung gehören. Im Hinblick auf die Gesamtkomposition (auch mit den Blättern) ist eine Zuordnung zum Ottnang (Karpat oder Baden) zu erwägen. Für das Sarmatian bzw. Pannonian (Obermiozän) ist bei diesen Überlegungen kein Platz. Zur stratigraphischen Problematik vgl. vor allem LÜTTIG 1968.

Wirft man noch einen Blick auf die palinspastischen Karten von RÖGL & STEININGER (1983,Taf.8,9 z.B.) so erkennt man deutlich, daß etwa ab dem Unteren Miozän (z.T.mit brackischen Einflüssen), sich terrestrische Sedimente und damit Braunkohlen bilden konnten. Diese Zeit wäre also auch von diesen paläogeographischen Gegebenheiten her als möglich anzusehen (vgl. auch LÜTTIG & STEFFENS 1976).

5. Literatur

ALPAN, S. & LÜTTIG, G. (1971): The German-Turkish lignite exploration in Turkey of the years 1965-1969. - Newsl. Stratigr., 1, 3 : 11-18, Leiden

BECKER-PLATEN, J.D., BENDA, L. & STEFFENS, P. (1977): Litho- und biostratigraphische Deutung radiometrischer Altersbestimmungen aus dem Jungtertiär der Türkei (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei 18).- Geol.Jb., B, 25: 139-167, 9 Abb., 2 Tab., Hannover

BERING, D. (1971): Känozoikum und Braunkohlen der Türkei 5. Lithostratigraphie, tektonische Entwicklung und Seengeschichte der neogenen und quartären intramontanen Becken der Pisidischen Seenregion (Südanatolien). - Beih.Geol.Jb., 101, 150 S., 7 Abb., 1 Tab., 8 Taf., Hannover

BRINKMANN, R. (1976): Geologie der Türkei. - 158 S., 68 Fig., Enke-Verl., Stuttgart

BUZEK, C., HOLY, F. (1964): Small-sized Plant Remains from the Coal-Formation of the Chomutov-Most-Teplice Basin. - Sborn.geol.Ust.Cdl., pal., 4:105-138, 3 Abb., Taf.I - VIII, Praha

CZECZOTT, H. & JUCHNIEWICZ, K. (1975): Monocotyledoneae, Palmae. in: The fossil Flora of Turow near Bogatynia II, 4. - Prace Muz. Ziemi, 24: 57-64, 4 Taf., Warszawa

ENGLISH, T. (1902): Coal and Petroleum in European Turkey. - Quart.Journ.Geol.Soc.,LVIII, London

FEJFAR, O. (1974): Die Eomyiden und Cricetiden (Rodentia, Mammalia) des Miozäns der Tschechoslowakei. - Palaeontographica, A, 146, 4-6: 100-180, 1 Taf., 35 Abb., 2 Beil.,Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1978): Die miozänen Frucht- und Samenfloren der Oberpfälzer Braunkohle I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - Palaeontographica, B, 167, 1-3: 8-103, 30 Abb., 4 Tab., 15 Taf., Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1980a): 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. (1980b): Trapa zapfei BERGER aus dem Untermiozän von Langau bei Geras (N.-Ö.) - eine Hydrocharitacee. - Ann.Naturhistor.Mus.Wien (1979), 83: 105-118, 5 Taf.,5 Abb.,Wien

GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. - 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anh., Ferd.Enke Verlag, Stuttgart

GREGOR, H.-J. (1983): A miocene fruit- and seedflora from the browncoal of Aliveri (Island of Evia, Greece). - Documenta naturae, 6 : 1-16, 5 Taf., München

HANTKE, R. (1965): Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Süd-Baden). - Neujahrsblatt Naturforsch.Ges.Zürich Jg. 65, 108 S., 17 Taf., 7 Tab., Zürich

HOLY, F. & BUZEK, C. (1966): Seeds Stratiotes L. (Hydrocharitaceae) in the Tertiary of Czechoslovakia. - Sborn.Geol.VED, pal., p.8 105-135, 10 Taf., Praha

KNOBLOCH, E. (1978): Die untermiozäne Flora von Safov in Südmähren. - Vestn.Ustr.Ust.geol., 53: 153-162, 2 Taf., 1 Abb., Praha

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

LÜTTIG, G. (1968): Stand und Möglichkeiten der Braunkohlen-Prospektion in der Türkei. - Geol. Jb., 85 : 585-604, 1 Taf., Hannover

LÜTTIG, G. & STEFFENS, P. (1976): Explanatory Notes for the Paleogeographic Atlas of Turkey from the Oligocene to the Pleistocene. - 64 S., 1 Fig., 2 Tab., Hannover

MÄDLER, K. (1971): Die Früchte und Samen aus der frühpleistozänen Braunkohle von Megalopolis in Griechenland und ihre ökologische Bedeutung. - Beih.geol.Jb., 110, 79 S.,10 Taf., Hannover

MÄDLER, K. & STEFFENS, P. (1979): Neue Blattfloren aus den Oligozän, Neogen und Pleistozän der Türkei. - Geol.Jb., B, 33 : 3 - 33, 6 Taf., 1 Tab., Hannover

MAI, D.H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. - Abh.Zentr.Geol.Inst., 10: 55-81, 4 Abb., 2 Taf., 1 Tab., 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

MÜLLER, E.-D. (1972): Die Oligozän-Ablagerungen im Gebiet des Nördlinger Rieses.-Inaug.-Diss. Univ.München, 230 u XIX S., 4 Taf., 13 Textabb., 7 Tab., 4 Beil., München

NEBERT, K. (1978): Das braunkohlenführende Neogengebiet von Soma, Westanatolien. - Bull.Min. Res. Explor. Inst. of Turkey, 90 : 20-72, 13 Taf., Ankara

NEUBERT, E. (1979): Tertiäre Sedimente bei Niederpleis und ihre mikropaläontologische sowie petrographische Kennzeichnung. - Diplomkartierung u.Dipl.-Arb.Geol.-Paläont.Institut Univ. Köln, 258 S., 2 Karten, 138 Abb., Köln

RÖGL, F. & STEININGER, E.F. (1983): Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 85, A : 135-163, Wien
RÜCKERT-ÜLKÜMEN, N. (1963): Tertiäre Fische aus Thrakien und Dardanellen(Türkei).-Rev.Fac. Sci. l'Univ. d'Istanbul, B, 28, 1-2: 65-108, 35 Taf., Istanbul
RÜCKERT-ÜLKÜMEN, N. (1965): Fossile Fische aus dem Sarmat von Pinarhisar(Türkisch-Thrakien).- Senck. Leth., 46a: 315-361, Taf.22-29, Abb. 1-2, Frankfurt a.M.
SICKENBERG, O. et al. (1975): Die Gliederung des höheren Jungtertiärs und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogenstratigraphie.- Geol. Jb., B, 15, 167 S., 3 Abb., 8 Tab., 1 Taf., Hannover

6. Tafel

Das abgebildete Material liegt z.T. in der Privatsammlung GREGOR unter der Inv.-Nr.G-1984-SARAY 1 - 8 (Pflanzen), die Pollenpräparate in der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie und hist. Geologie in München.

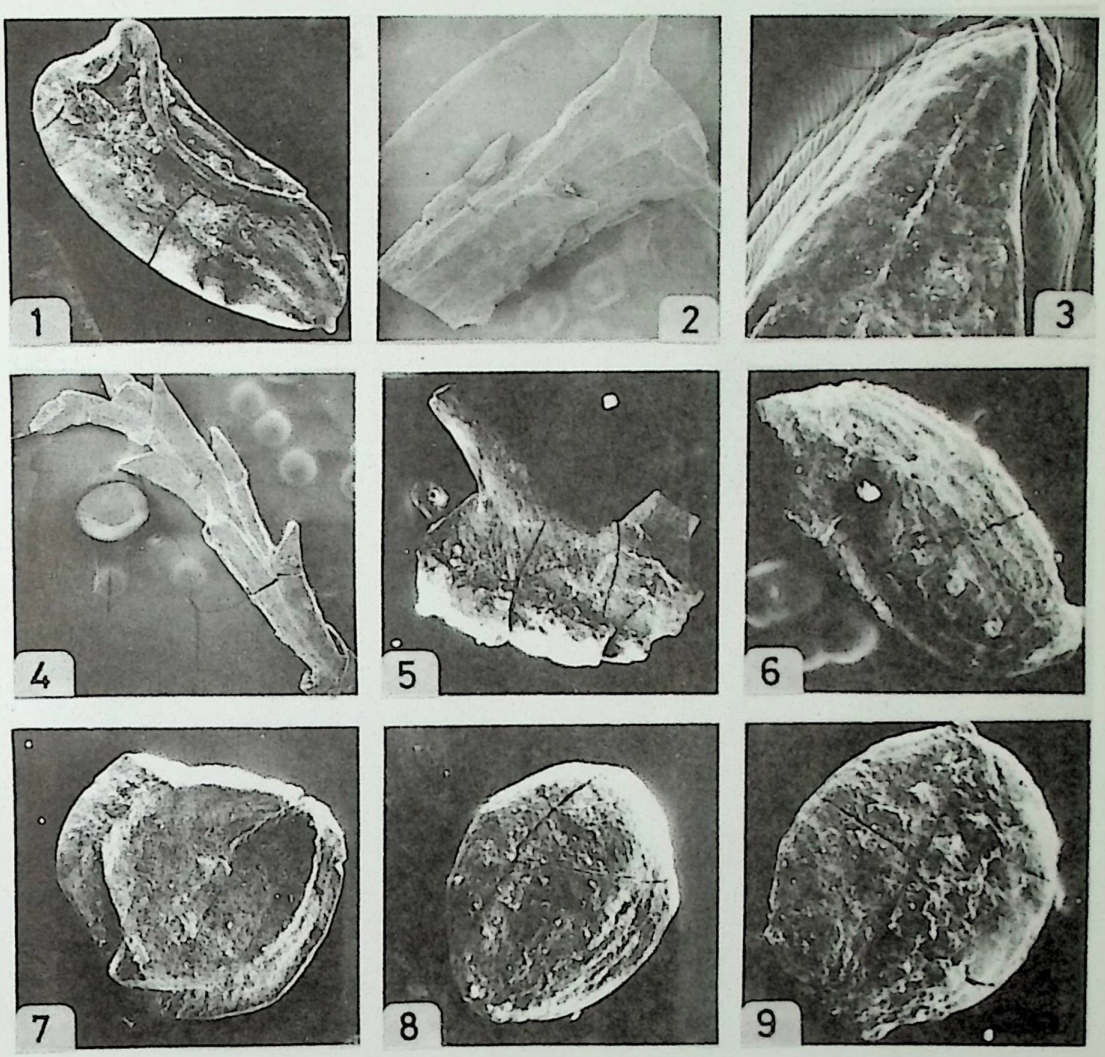
Tafel 1

Fig. 1 : Athrotaxis couttsiae (HEER) GARDNER
etwas verbogener Flügelsame;
G-1984-SARAY-1; x 10

Fig. 2-4: Coniferae gen. indet. (zu Athrotaxis couttsiae gehörig?)
2: Zweigbruchstück ; G-1984-SARAY-2 ; x 11
3: Nadelspitze (Ausschnitt aus 2) ; x 78
4: großes Zweigende ; G-1984-SARAY-3 ; x 10

Fig. 5 : Spinophyllum daemonorops (UNGER) HUARD
Stachelbasis ; G-1984-SARAY-4 ; x 13

Fig. 6 : Stratiotes kaltennordheimensis (ZENKER) KEILHACK
Same ; G-1984-SARAY-5 ; x 11

Fig. 7-9: Myrica boveyana (HEER) CHANDLER
Steinkerne;
7: aufgebrochenes Exemplar; G-1984-SARAY-6 ; x 14
8: glatter, kleiner Steinkern; G-1984-SARAY-7; x 13
9: großer, etwas pustulöser Rest; G-1984-SARAY-8; x 14

Tafel 1