

Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich – Ungarn			A 20 éves magyar-osztrák földtani együttműködés jubileumi kötete		
Redaktion: Harald Lobitzer & Géza Császár			Szerkesztette: Harald Lobitzer & Géza Császár		
Teil 1	S. 19–34	Wien, September 1991	1. rész	pp. 19–34	Bécs, 1991. szeptember
ISBN 3-900312-76-1					

Organisches Mikroplankton (Phytoplankton) aus dem Pannonien des Wiener Beckens (Österreich) und Korrelationsmöglichkeiten mit dem Zentralen Pannonischen Becken (Ungarn)

Von REINHARD FUCHS & MÁRIA SÜTŐ-SZENTAI*)

Mit 2 Abbildungen, 1 Tabelle und 9 Tafeln

Österreich
Ungarn
Wiener Becken
Pannon
Sarmal
Phytoplankton
Dinoflagellaten

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 41, 42, 60

Inhalt

Zusammenfassung	19
Összefoglalás	19
Abstract	20
1. Einleitung	20
2. Untersuchte Bohrungen im Wiener Becken	20
3. Zonierung mit Dinoflagellaten (Mikroplanktonflora)	21
3.1. Obersarmatien	21
3.2. Pannonien	21
3.2.1. <i>Mecsekia ultima</i> -Zone	21
3.2.2. <i>Spiniferites bentorii pannonicus</i> -Zone	22
3.2.3. <i>Spiniferites bentorii oblongus</i> -Zone	22
3.2.4. <i>Pontiadinium pecsvaradensis</i> -Zone	22
3.2.5. <i>Spiniferites bentorii coniunctus</i> – <i>Spiniferites paradoxus</i> -Zone	22
4. Diskussion	22
5. Systematik (M. SÜTŐ-SZENTAI)	22
Literatur	34

Zusammenfassung

Pannonsedimente aus Bohrungen des Zentralen Wiener Beckens werden erstmals mit Hilfe von organischem Mikroplankton (vorwiegend Dinoflagellaten) in einzelne Biozonen gegliedert. Diese Zonierung ist mit der Bohrung Lajoskomárom 1 in Zentralungarn gut vergleichbar.

Szervesvázú mikroplankton (fitoplankton) a Bécsi-medence (ausztriai) pannóniai képződményeiből és korrelációs lehetőség a Pannon-medence központi (magyarországi) részével

Összefoglalás

Szerzők a Bécsi-medence pannóniai képződményeinek első szervesvázú mikroplankton tagolását adják a medence központi részéből származó fúrások alapján. Ezek a zónák jól azonosíthatók a Dunántúl középső részén levő Lajoskomárom 1. sz. fúrás mikroplankton zónáival.

*) Anschriften der Verfasser: Dr. REINHARD FUCHS, ÖMV Aktiengesellschaft, Exploration Inland, Gerasdorferstraße 151, A-1210 Wien; Dipl.-Geol. MÁRIA SÜTŐ-SZENTAI, Földtani Kutató és Bányászati Eszközök Gyártó Vállalat, Földtani Laboratórium, Kosuth út 1., H-7300 Komló.

Organic Microplankton (Phytoplankton) from the Pannonian of the Vienna Basin (Austria) and Possibilities of Correlation with the Central Pannonian Basin (Hungary)

Abstract

Pannonian sediments from deep drillings in the Central Vienna Basin are characterized by organic microplankton (mainly dinoflagellates). Microplankton-biozones, established in the Hungarian borehole Lajoskomárom 1, can also be found in the Vienna Basin.

1. Einleitung

Vorliegende Studie hat die Korrelation von pannonischen Sedimenten des Wiener und des Pannonischen Beckens mit Hilfe des organischen Mikroplanktons zum Ziel. Ausgehend von der Bohrung Lajoskomárom 1, deren pannonische Sedimente mit Mikroplanktonvergesellschaftungen gut zu gliedern sind (A. JAMBOR, M. KÖRPÁS-HÓDI, M. SZÉLES & M. SÜTÖ-SZENTAI, 1985), werden im Wiener Becken 7 ausgesuchte Bohrungen erstmalig mit diesen Mikroplankton-Biozonen korreliert (siehe Tab. 1).

Für die Überlassung der ungarischen Vergleichsproben sei Herrn Dr. Aron JAMBOR (Magyar Allami Földtani Intézet) herzlich gedankt. Die ÖMV Aktiengesellschaft stellte freundlicherweise zahlreiche Bohrkern- und Spülproben zur Verfügung. Für die Möglichkeit der Veröffentlichung bedanken sich die Autoren bei Herrn Dr. H. W. LADWEIN und Herrn Dr. G. WESSELY (ÖMV-AG, Exploration Inland).

2. Untersuchte Bohrungen im Wiener Becken

Aus dem zentralen Wiener Becken wurden die Bohrungen Aderklaa T 1, Aderklaa 1, Breitenlee K 4, Breitenlee K 5, Breitenlee K 9, Essling K 2 sowie Mannsdorf 1 für Vergleichsproben ausgesucht:

- Aderklaa T 1 (nur Spülproben)
0–344 m Pontien
344–571 m Oberpannonien
571–792 m Unterpannonien
792–920 m Sarmatien
- Aderklaa 1
Proben aus dem Oberpannonien (früher: Mittelpannonien)

- Breitenlee K 4, K 5 und K 9
Proben aus dem Oberpannonien
- Essling K 2
Proben aus dem Pontien und Oberpannonien
- Mannsdorf 1
Proben aus dem Ober- und Unterpannonien.

Soweit es sich um Obersarmatien und Unter- und Oberpannonien handelt, sind die stratigraphischen Einstufungen auch mikropaläontologisch (mit Foraminiferen und Ostracoden) belegt. Als Unterpannonien werden hier die Zonen A bis C, als Oberpannonien (entspricht dem Mittelpannonien im alten Sinn) die Zonen D und E, nach A. PAPP (1951) verstanden.

Die österreichischen Bohrungen liegen alle E von Wien im Zentralen Wiener Becken. Die Bohrung Lajoskomárom 1 wurde SE des Plattensees abgeteuft (Abb. 1). Da die Bohrung voll durchgekernt ist, dient sie als Faziesstratotypus für das Pannonien (siehe Chronostratigraphie und Neostratotypen, Bd. VII).

Die Pannonsedimente der Bohrungen im Wiener Becken setzen sich in der Stillwasserfazies aus Tonmergeln und Sanden im Unterpannonien und aus Sanden und sandigen Tonen im Oberpannonien zusammen.

Am Steinberg NE von Wien zeigen zahlreichen Bohrungen einen konkordanten Übergang von Sarmatien zu Pannonien. Das Sarmatien endet mit einem Sandpaket, in dem noch Rotalien, Elphidien und Otholithen vorkommen (= 12. Sarmathorizont). Die Sandfazies setzt sich – nur durch eine geringmächtige Mergellage unterbrochen – in das Hangende fort und wird hier als Zwischensand bezeichnet, welcher der Zone A nach PAPP entspricht (vgl. A. PAPP, 1985). Der Zwischensand führt nur noch selten kleinwüchsige Foraminiferen. Die Zone B findet sich im darüberliegenden Tonmergel ("Schiefriger Tonmergel" nach A. PAPP, 1985). Der „große unterpannone Sand“, an dessen Basis die Zone C liegt, beendet die Sedimentation im Unterpannonien.

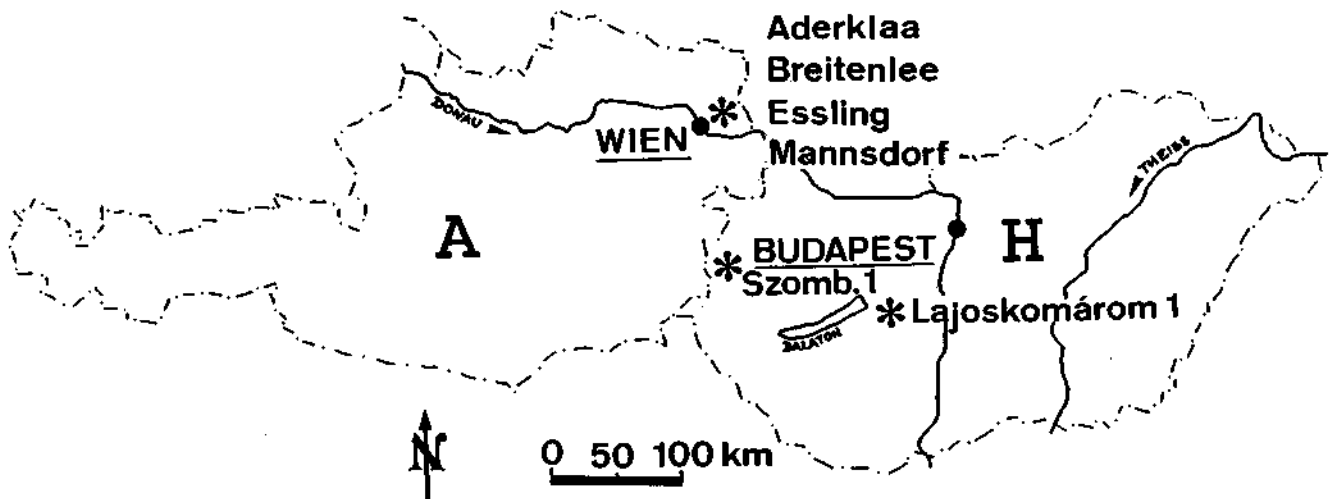


Abb. 1.
Lage der Bohrungen in Österreich und Ungarn.

Tabelle 1.

Korrelation der Bohrungen im Wiener Becken und der Bohrung Lajoskomárom 1 mit den Phytoplanktonzonen.

A BÉCSI MEDENCÉBŐL VIZSGÁLT FÚRÁSOK MINTÁINAK MIKROPLANKTON ZÓNABESOROLÁSA													
Korbeosztás mikroplankton alapján	Szervesvázú mikroplankton biozóna		A Bécsi medencében mélyült fúrások							A mikroplankton zónák ill. formációk helyzete a Lajoskomárom-1.sz. fúrás szelvényében			
			Aderklaa		Breitenlee			Mannsdorf	Essling	Mikroplankton zónák (1988)	Formációk Jámbar Áron után (1987)		
			T1.	1.	K4.	K5.	K9.	1	K2.				
P A N N O N I A I S I. BALATONI EMELET	Mougeotia laetevirens zóna									48,0	0,0-13,0 Kvarter 13,0 ↑ Tihanyi F. Dunántúli Főcsoport		
	Dinoflagellata - Zygnemataceae köztes zóna									63,5			
	Spiniferites balcanica főzóna	Spiniferites validus zóna								86,0			
		Spiniferites bentori coniunctus - Spiniferites paradoxus zóna	370	450	437	375	375	530	330	334,8			
	Spiniferites bentori főzóna	Pontiadinium pécsváradensis zóna								336,7			
		Spiniferites bentori oblon- gus zóna	600							428,6			
		Spiniferites bentori pan- nonicus zóna	720							472,5			
		Mecsekia ultima zóna	730							517,2			
	SZARMATA EMELET FELSŐ RÉSZE	Mecsekia incrassata - Spiniferites bentori budajenöensis zóna		570	451	442	500	380	535	335		519,4	Drávai F. Zámori F. Nagy- lengyeli F. Belzsoi F. Zsám- béki F. Zala- Márga F. Zala- Márga F. 671,0 Szarmata
				780					820			533,5	
		790,0					825		559,4				
		800,0							559,4				
									592,0				
									592,0				
									663,0				
									670,4				
									670,4				
									680,5				

In den Bohrungen bei Aderklaa und Breitenlee scheint sich das Pannonien ebenfalls konkordant aus dem Sarmatien zu entwickeln. Das Unterpannonien ist meistens tonig mit gelegentlichen sandigen Einschaltungen ausgebildet. Das Oberpannonien ist häufig als Wechselfolge von Sanden und Tonen vorzufinden.

In der Mikrofauna dagegen erfolgt der Übergang von Sarmatien zu Pannonien abrupt. Die Spülproben zeigen im Grenzbereich (bei einer Probendichte von max. 5 Metern) einen schlagartigen Wechsel von den schon erwähnten Obersarmatiformen zu den Ostracodenvergesellschaftungen des unteren Pannonien.

Das Vorhandensein von Sporomorphem (Myriaceae, Taxodiaceae) mit Resten von *Hidasia* sp. und *Chytrioisphaeridia* sp. weist auf Küstennähe hin. Unter den Spiniferiten kommen *Lingulodinium varium* und *Spiniferites cf. bentorii* eher selten vor.

Obige Mikrovergesellschaftung ist mit dem unteren Teil der Zala-Formation (Bohrung Lajoskomárom 1) gut zu vergleichen (siehe Tab. 1).

Neben dieser Flora existiert eine typische Mikrofauna des oberen Sarmatien mit vielen Millioliden, untergeordnet *Elphidium granosum*, halbkugeligen Otolithen und die für das oberste Sarmatien typischen Statolithen (*Parameysis mihaili*) (vgl. R. FUCHS, 1979).

3. Zonierung mit Dinoflagellaten (Mikroplanktonflora)

3.1. Obersarmatien

3.1.1. *Mecsekia incrassata* - *Spiniferites bentorii budajenöensis*-Zone

Diese im obersten Sarmatien liegende Zone ist in Aderklaa T1 (800 m) durch folgende Mikrovergesellschaftungen charakterisiert: Am häufigsten findet sich *Mecsekia incrassata*, welche für den Grenzbereich Sarmatien/Pannonien typisch ist.

3.2. Pannonien

3.2.1. *Mecsekia ultima*-Zone

Die Zone ist ebenfalls in Aderklaa T1 (790 m) deutlich ausgebildet. Das namengebende Leitfossil *Mecsekia ultima* dominiert. Als Durchläufer treten noch *Mecsekia incrassata*, *Hidasia* sp., *Cymatiosphaera* sp. und div. Hystrichosphaeriden auf.

Es wurde auch *Mecsekia orientalis* gefunden, die im Obersarmatien Ungarns typisch ist (z. B. in der Boh-

zung Pusztazamor 2). *M. orientalis* dürfte über die Sarmatien/Pannonien-Grenze hinaufreichen.

3.2.2. *Spiniferites bentorii pannonicus*-Zone

Sie kommt in Aderklaa T 1 (730–780 m) und Mannsdorf 1 (820–825 m) vor. Typisch sind *Spiniferites bentorii* und *Gonyaulax digitale*. Letztere Art zeigt im liegenden Bereich von Aderklaa T 1 dünnwandige Individuen; diese werden im hangenden Teil dickwandig und zeigen granuläre Varietäten. Der Durchmesser der Zysten schwankt zwischen 50 und 90 μ . Diese Änderung der Zellengröße ist auch in der selben Biozone in den ungarischen Sedimenten zu beobachten. Ein Vergleich der *Spiniferites bentorii pannonicus*-Zone der Bohrung Lajoskomarom 1 (592–622 m) mit obigen Bohrungen des Zentralen Wiener Beckens ist sehr gut möglich.

3.2.3. *Spiniferites bentorii oblongus*-Zone

Für die *Spiniferites bentorii oblongus*-Zone ist in den ungarischen Profilen das Erscheinen von *Chytriosphaeridia*, *Pontonium*, *Spiniferites bentorii* (massenhaft) und *Gonyaulax digitale* charakteristisch. Im Wiener Becken treten diese Arten ebenfalls auf, allerdings fehlen charakteristische Formen wie *Spiniferites* oder *Nematosphaeropsis*.

Das Verhältnis von benthonischen zu planktonischen Formen ist innerhalb dieser Zone annähernd ausgeglichen. Die Länge der Anhängel der benthonische Dinoflagellaten soll – im Vergleich mit rezenten Arten – klimatisch bedingt sein. Organismen mit kurzen Fortsätzen, wie sie im Pannonien häufig sind, weisen demnach auf warmes bis gemäßigtes Klima.

3.2.4. *Pontadinium pecsvaradensis*-Zone

Diese Biozone konnte in den erwähnten Bohrungen des Wiener Beckens nicht gefunden werden. Es scheint allerdings möglich, daß das Fehlen der *P. p.*-Zone nur auf den in den Bohrungen zu großen Probenabstand zurückzuführen ist. Weitere Untersuchungen sollen zu einer Klärung beitragen.

3.2.5. *Spiniferites bentorii coniunctus* – *Spiniferites paradoxus*-Zone

Die für diese Biozone typischen Dinoflagellaten wurden in den Bohrungen Aderklaa 1, T 1, Breitenlee K 4, K 5, K 9 und Mannsdorf 1 nur selten gefunden. In obigen Bohrungen wird jener Bereich in das Oberpannonien (= Mittelpannonien nach alter Gliederung) gestellt (siehe Tab. 1).

Nach ungarischer Ansicht gehört die *Spiniferites bentorii coniunctus*-Zone jedoch in den untersten Teil der Balaton-Stufe und sollte demnach in einen „postpannonen“ Zeitraum zu stellen sein. Nach Meinung der Autorin zeigt das Phytoplankton eine neue Vergesellschaftung mit transgressivem Charakter.

Auf Grund der Korrelation der österreichischen Bohrungen im Wiener Becken entspricht diese Biozone noch dem Oberpannonien (Oberpannonien nach neuer Definition im Sinne STEVANOVIC [1951] bzw. Mittelpannonien im alten Sinn).

Typische Arten sind *Impagidinium globosum* und *Spiniferites bentorii coniunctus*-ähnliche Formen (siehe Tafel 4/2 und Tafel 5/5), die allerdings nur selten vorkommen. Varianten mit größerem Zelldurchmesser, wie sie in

den vorhergehenden Zonen häufiger sind, fehlen völlig. Die hier auftretenden Formen von *Spiniferites bentorii* und *Gonyaulax digitale* sind klein; ihre Größe schwankt zwischen 50 und 60 μ .

Spiniferites ovalis findet sich in den österreichischen Bohrungen nur in der *Spiniferites bentorii coniunctus*-Zone; im Gegensatz dazu reicht in den ungarischen Profilen diese Art von der *Spiniferites bentorii oblongus*- bis zum unteren Teil der *Spiniferites bentorii coniunctus*-Zone.

4. Diskussion

Vorliegende Untersuchungen mit organischem Mikroplankton zeigen, daß es auch im Pannonien des Wiener Beckens möglich ist, eine Detailzonierung mit Dinoflagellaten durchzuführen. Die Korrelation der einzelnen Phytoplankton-Biozonen mit Bohrungen in Zentralungarn gelingt recht gut, wenn auch im Grenzbereich Oberpannonien/Pontien die Abgleichung der Detail(bio)stratigraphie noch diskutiert wird.

Die „Balaton-Formation“ wird von einigen ungarischen Kollegen in das Pontien (Zonen F und G) gestellt, dessen tiefste Phytoplankton-Zone die *Spiniferites bentorii coniunctus*-Zone ist, welche in den österreichischen Bohrungen jedoch in Sedimenten des sicheren Oberpannonien (früher „Mittelpannonien“) gefunden wurde (siehe Tab. 1). A. JAMBOR et al. (1985) hingegen stellen die Obergrenze des Pannonien an die Oberkante der *Spiniferites bentorii coniunctus*-Zone, womit sich eine Übereinstimmung mit der Gliederung der ÖMV-Bohrungen ergibt.

Der in Lajoskomarom 1 diesem Bereich äquivalente Abschnitt dürfte nach freundlicher mündlicher Mitteilung von M. KÖRÖSI-HÓDI der Zone E entsprechen.

Das Fehlen der *Pontadinium pecsvaradensis*-Zone in den Bohrungen des Wiener Beckens könnte auf einen zu großen Probenabstand zurückzuführen sein. Weitere Untersuchungen sollen diese Frage klären.

Eine Abgleichung der Phytoplanktonzonen mit PAPP's Molluskenzonen müßte in den in dieser Arbeit vorgestellten Bohrungen des Wiener Beckens erst erfolgen. In der Bohrung Lajoskomarom 1 ist das Unterpannonien mit *Limnocardium praeponticum* und – darüber folgend – mit *Paradacna lenzi* und *Congerina banatica* gut belegt. Dieser Bereich korrespondiert mit der *Spiniferites bentorii*-Zone.

Die Phytoplankton-Biozonen stimmen mit den Mikrofaunen (Foraminiferen im Sarmatien, Ostracoden im Pannonien) gut überein und stellen somit eine wertvolle Ergänzung für die Neogenbiostratigraphie dar.

Daß Dinoflagellaten nicht nur in marinem Environment vorkommen, beweist ihr Vorhandensein auch in den brackischen Faziesbereichen der Sedimentbecken in der Zentralen Paratethys.

5. Systematik

(M. SÓTÓ-SZENTAI)

Im Folgenden seien einige Bemerkungen zu den morphologisch unterschiedlichen Arten von *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL) WALL et DALE und *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFÖID angefügt.

D. WALL (1971) hat gezeigt, daß benthonische und planktonische Formen zu ein und derselben Art gehören. Das Vorkommen zweier verschieden gestalteter Formen innerhalb einer Art (Dimorphismus) ist auch in den Pannosedimenten zu beobachten, wobei die Häufigkeit der Formen unterschiedlich ist. Da es uns jedoch nicht als sicher erscheint, daß Biozönose und Thanatozönose gleichzusetzen sind, scheinen uns beide Bezeichnungen zweckmäßig.

Die Ähnlichkeit in der Tabulation läßt einen genetischen Zusammenhang erahnen. Nach der Beschreibung von WALL und DALE läßt sich die Tabulation wie folgt beschreiben: 4' Oa, 6'' 6g, 6''' lp 1'''. Die Archeopyle ist offen (Platte 3''). An beiden dimorphen Formen ist der apikale Scheitel gut zu erkennen, ebenso eine Pore unter dem Scheitel. Der Verlauf der Furche ist nicht wie bei den rezenten Formen sinusoid.

Wandstruktur

Die äußere sowie die innere individuelle Skulpturänderung der fossilen Formen ist unserer Meinung nach genetisch bedingt. Ebenso zeigt die Form selbst eine Evolution. Der anfangs rundliche bis ovale Körper ähnelt einer deformierten Birne; er wird später länger (Pontadinium) und kann auch einen quadratischen Umriss erhalten. Die ursprüngliche Tabulation des *Gonyaulax digitale*-Typs bleibt erhalten.

Bei *Spiniferites bentorii* ist die Tabulation im benthonischen ruhigen Sporenstadium mehr oder weniger deutlich entwickelt. Die Länge bzw. Aufspaltung der Dornen sind charakteristische Merkmale.

Die Zerstörung der Hülle scheint bei den planktonischen Formen langsamer vor sich gegangen zu sein als bei den benthonischen. Neben den dimorphen Formen

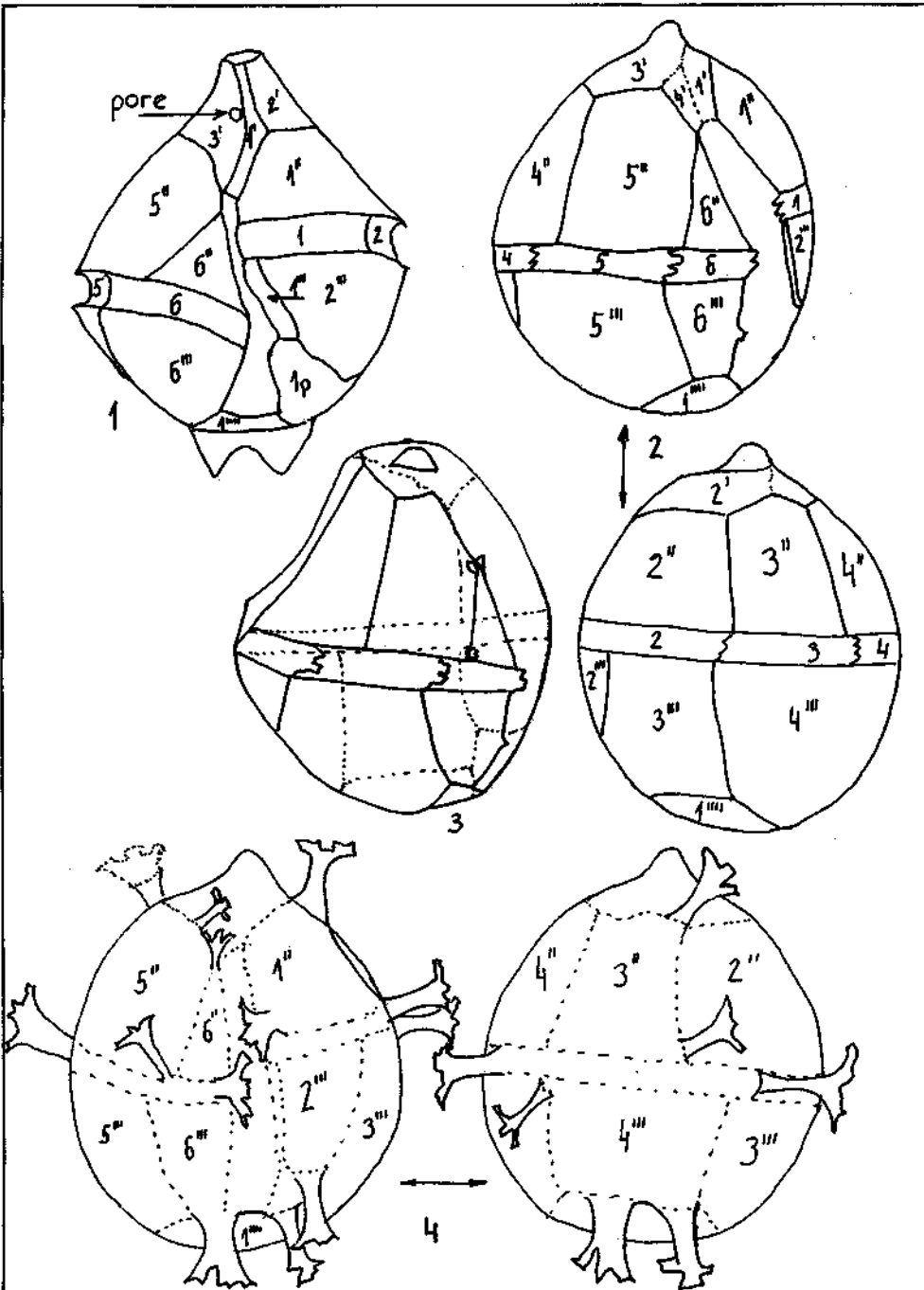


Abb. 2.
Zeichnungen von *Gonyaulax* und *Spiniferites* (nach dem Mikroskop).
1) *Gonyaulax digitale* (POUCHET, 1883) KOFOD 1911. Faröer Kanal, 0-5 m, August 1907; rezent. Vergrößerung $\times 1000$.
2-3) *Gonyaulax digitale secundus* nov. ssp. Bohrung Aderkläa T1, Wiener Becken, 760 m. 1 = Holotypus; 2 = Paratypus. Vergrößerung $\times 750$.
4) *Spiniferites bentorii granulatus* nov. ssp. Bohrung Lajoskomárom 1, Ungarn, 592-602 m. Holotypus. Vergrößerung $\times 750$.

kommen im Pannon auch Organismen ohne Tabulation und ohne Dornen vor (Chytroeisphaeriden).

Auf Grund der Form, Wandstruktur und Tabulation werden neue Unterarten beschrieben:

Klasse: Dinophyceae FRITSCH, 1929
Ordnung: Perdiniales HAECKEL, 1894
Familie: Gonyaulacaceae LINDEMANN, 1928
Gattung: *Gonyaulax* DIESING 1866

Spinifera Gruppe KOFOID 1911

Gonyaulax digitale (POCHET) 1883
KOFOID 1911 *secundus* nov. ssp.
(Taf. 8, Fig. 1-5; Textabb. 2, Fig. 2-3)

Derivatio nominis: secundus (lat. der Zweite).

Holotypus: Taf. 8, Fig. 5 bzw. Textabb. 2, Fig. 2.
Präparat Nr. 5, Kreuztischnummer 20,6/95,6.

Paratypus: Abb. 2, Fig. 3.

Locus typicus: Wiener Becken, Bohrung Aderklaa T 1, 760 m.

Stratum typicum: Unterpannonien.

Beschreibung: Rundliche bis ovale Form; Körper in Richtung der Platten 3' und 3'' aufgeblasen, daher etwas asymmetrisch deformiert. Deutlicher apikaler Scheitel, auf Platte 3' entwickelt. Stümpfe von Dornen sind an den meisten Exemplaren zu beobachten. Die goldgelbe zweischichtige Wand ist von schwammartiger Struktur mit feiner, dicht punktierter Oberfläche.

Größe: Holotypus L = 69,7 μ , B = 59,5 μ .

Die Paratypen sind zwischen 65 und 81 μ lang und zwischen 54-69 μ breit.

Bemerkungen: Etwas kleinere Formen von *Gonyaulax digitale secundus* kommen im Pannon der Bohrung Szombathely 1 (493,8-495,6 m) vor. Die benthonische dimorphe Form davon ist die Unterart *Spiniferites bentorii granulatus* nov. ssp.

Aufbewahrung: Geologisches Institut, Komlo, Nr. W/34 und H/49.

Gattung: *Spiniferites* MANTELL 1850

Spiniferites bentorii (ROSSIGNOL, 1964)
WALL et DALE 1970 *granulatus* nov. ssp.
(Taf. 9, Fig. 1-3, Abb. 2, Fig. 4)

Derivatio nominis: granum (lat. Korn).

Holotypus: Bohrung Lajoskomarom 1, 592-601 m, Präparat Nr. 1, Kreuztischnummer 23/91,9; Taf. 9, Fig. 3; Abb. 2, Fig. 4.

Stratum typicum: Kunsager-Stock, *Spiniferites bentorii pannonicus*-, *Spiniferites bentorii oblongus*-Zonen.

Beschreibung: Rundlicher, ovaler Planktonkörper, mit apikalem, hervorragendem Scheitel, Platten und Anhänge tragend. Die Anhänge sind dreifach aufgespaltet bzw. stärker gegliedert als die gonalen Fortsätze. Der Körper ist in der Richtung der Platten 3' und 3'' aufgeblasen. Die Wand ist zweischichtig mit schwammartiger Wandstruktur, die Oberfläche dick punktiert mit „griesartigem“ Charakter. Farbe goldgelb. Die Tabulation stimmt mit *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) überein. Die Platte 3'' ist im allgemeinen offen.

Größe: Holotyp: L = 76 μ , B = 63 μ .

Die Anhänge sind 15-17 μ lang. Die Paratypen haben ähnliche Maße: 10-68 μ Länge und 48-60 μ Breite in Aderklaa T 1, die Anhänge sind 12-14 μ lang.

Aufbewahrung: Geologisches Institut, Komlo, Nr. W/34 und H/49.

Tafel 1

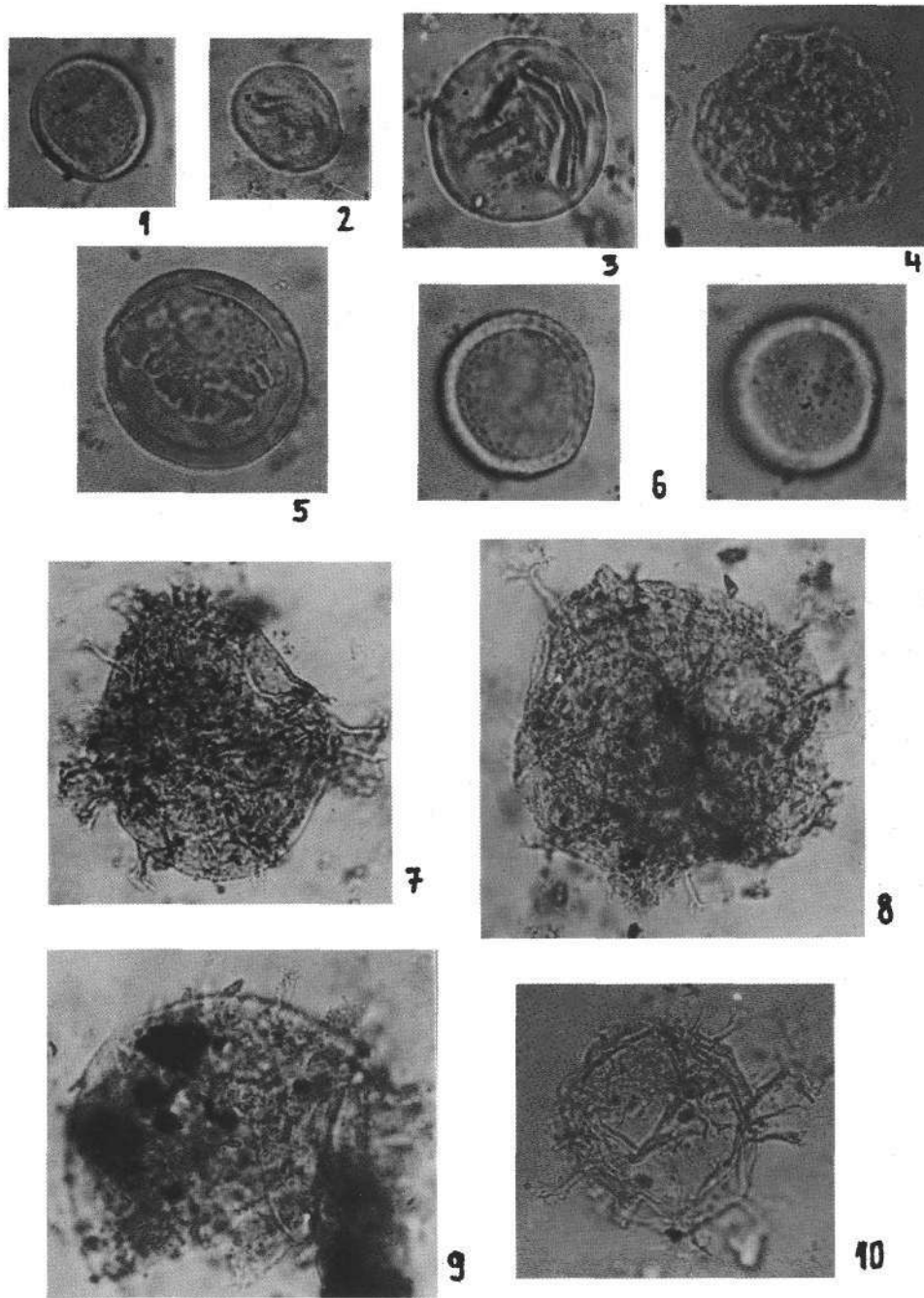


Fig. 1-2: *Mecsekia incrassata* SÜTÖ-SZENTAI.
Aderklaa T1, 800 m, Obersarmatien.

Fig. 3: *Hidasia* sp.
Aderklaa T1, 800 m, Obersarmatien.

Fig. 4: *Cymatiosphaera nuda* HAJOS.
Aderklaa T1, 790 m, Unterpannonien.

Fig. 5: *Mecsekia ultima* SÜTÖ-SZENTAI nov. comb.
Aderklaa T1, 780 m, Unterpannonien.

Fig. 6: *Mecsekia* sp.
Aderklaa T1, 780 m, Unterpannonien.

Fig. 7-8: *Spiniferites* cf. *bentorii* (ROSS.).
Aderklaa T1, 800 m, Obersarmatien.

Fig. 9: *Lingulodinium varium* SÜTÖ-SZENTAI.
Aderklaa T1, 780 m, Obersarmatien.

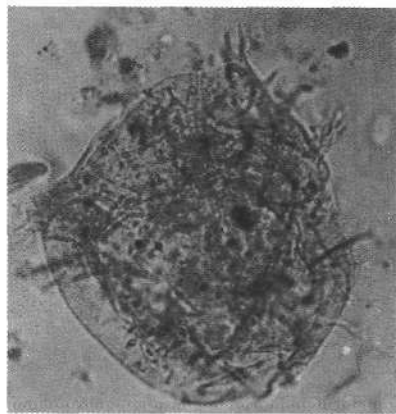
Fig. 10: *Hystrichosphaeridae* indet.
Aderklaa T1, 790 m, Unterpannonien.

Tafel 2

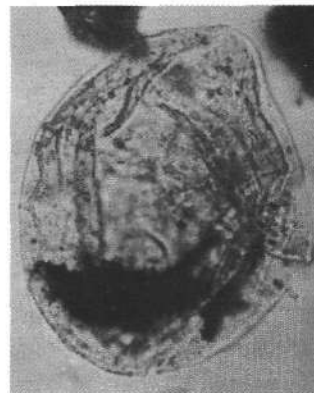
Unterpannonien

Spiniferites bentorii pannonicus-Zone: Fig. 1-4

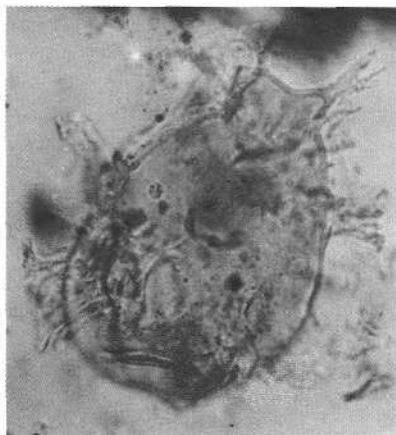
Spiniferites bentorii oblongus-Zone: Fig. 5-6



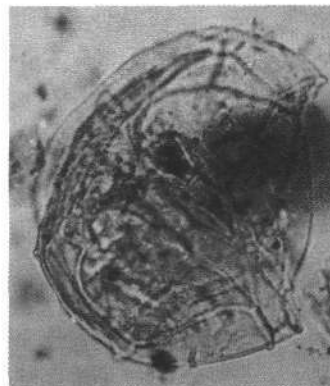
1



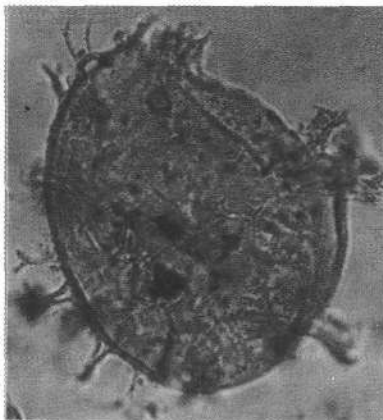
2



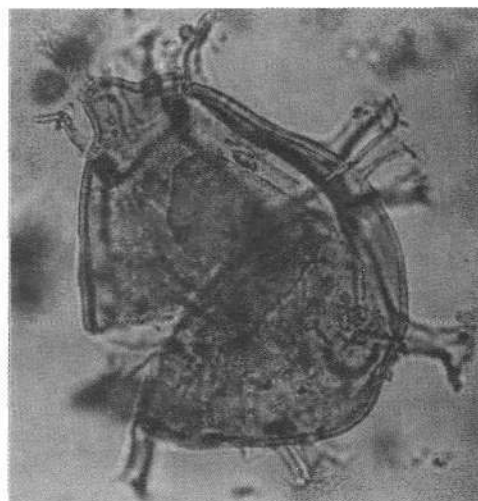
3



4



5



6

Fig. 1: *Spiniferites bentorii* (Ross) WALL & DALE.
Aderklaa T1, 780 m.

Fig. 2: *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOID.
Aderklaa T1, 780 m.

Fig. 3: *Spiniferites bentorii* (Ross) WALL & DALE.
Aderklaa T1, 750 m.

Fig. 4: **Dinoflagellat Form 72.**
Aderklaa T1, 740 m.

Fig. 5-6: *Spiniferites bentorii* (Ross) WALL & DALE.
Aderklaa T1, 610 und 620 m.

Tafel 3

Unterpannonien

Spiniferites bentorii oblongus-Zone.

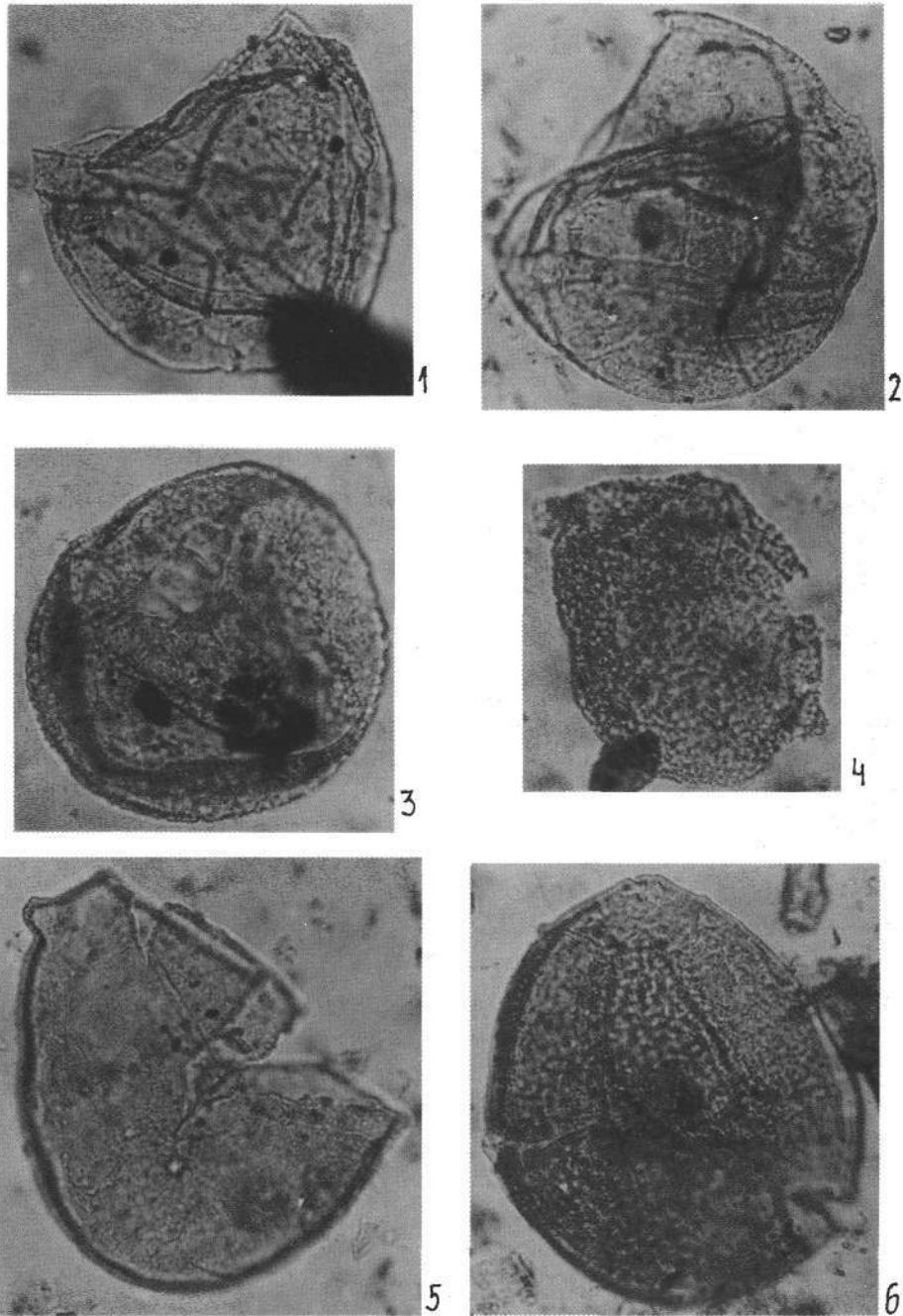


Fig. 1-2: **Dinoflagellat Form 72.**

Aderklaa T1, 610 und 600 m.

Fig. 3. ***Chytroisphaeridia cariaconensis* WALL.**

Aderklaa T1, 670 m.

Fig. 4. ***Pontadinium* sp.**

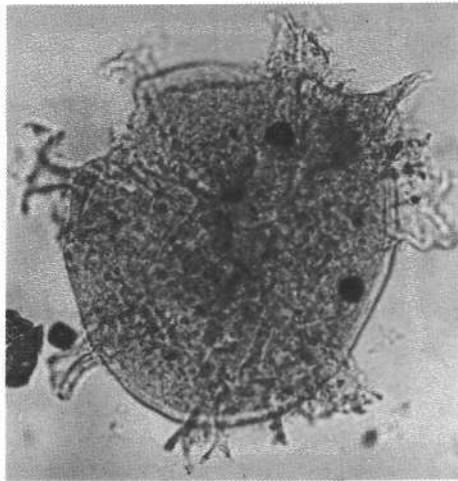
Aderklaa T1, 700 m.

Fig. 5. ***Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOID.**

Aderklaa T1, 600 m.

Tafel 4

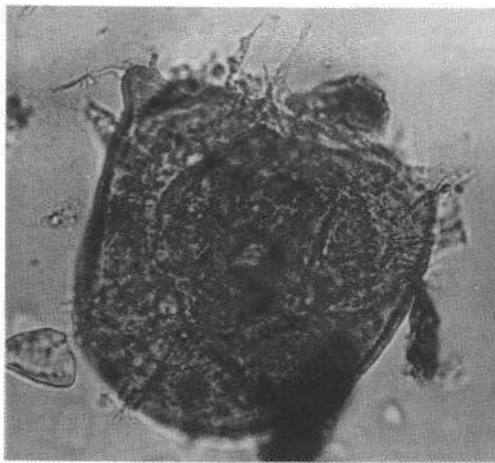
Unterpannonien
Spiniferites bentorii oblongus-Zone



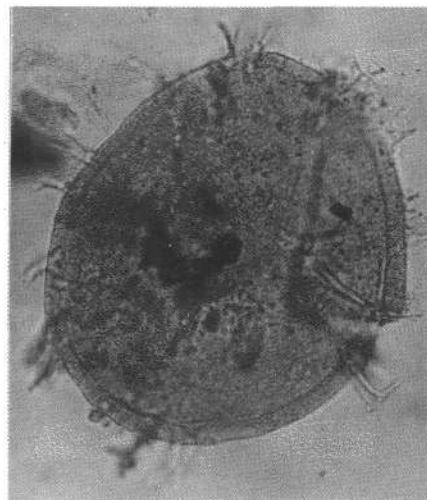
1



2



3



4

Fig. 1-4: *Spiniferites bentorii* (ROSS) WALL & DALE.
Aderklaa T1, 640 m [1-3] und 610 m [4].

Tafel 5

Oberpannonien

Spiniferites bentorii coniunctus – *Spiniferites paradoxus*-Zone

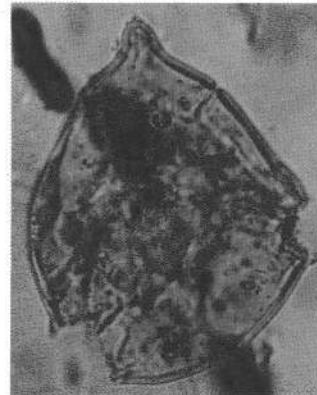
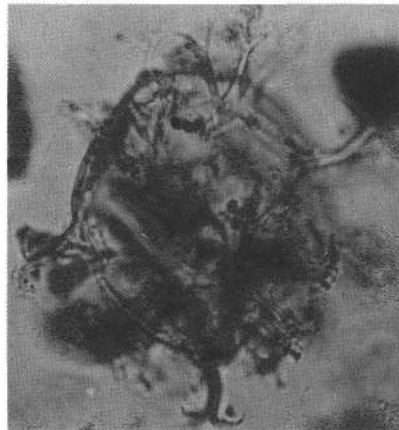
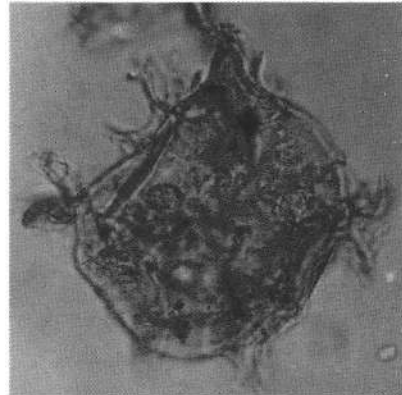
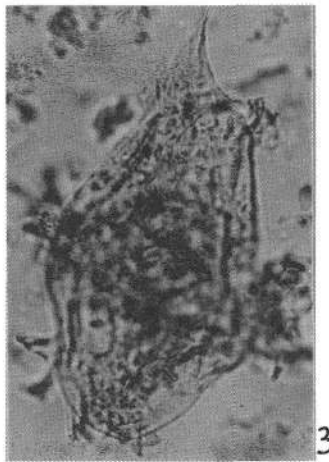
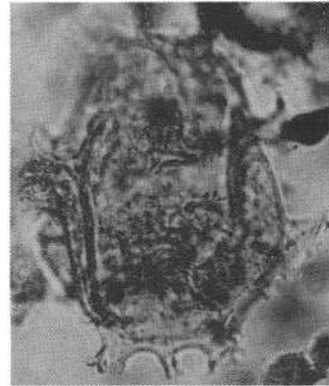
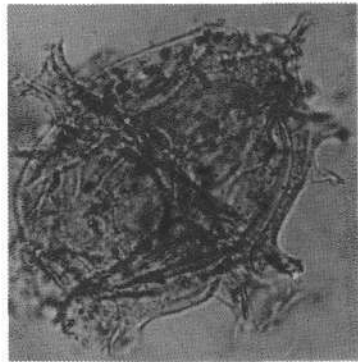


Fig. 1–2: *Spiniferites ovatus* KAZUMI-MATSUOKA.

Fig. 1 aus Aderklaa T1, 500 m.

Fig. 2 aus Breitenlee K4, 437–442 m

Fig. 3. *Spiniferites bentorii oblongus* SÜTÖ-SZENTAI.

Aderklaa 1, 450–451 m.

Fig. 4: *Spiniferites bentorii* (ROSS)

Breitenlee K5, 375–380 m.

Fig. 5. *Spiniferites bentorii* (ROSS) WALL & DALE.

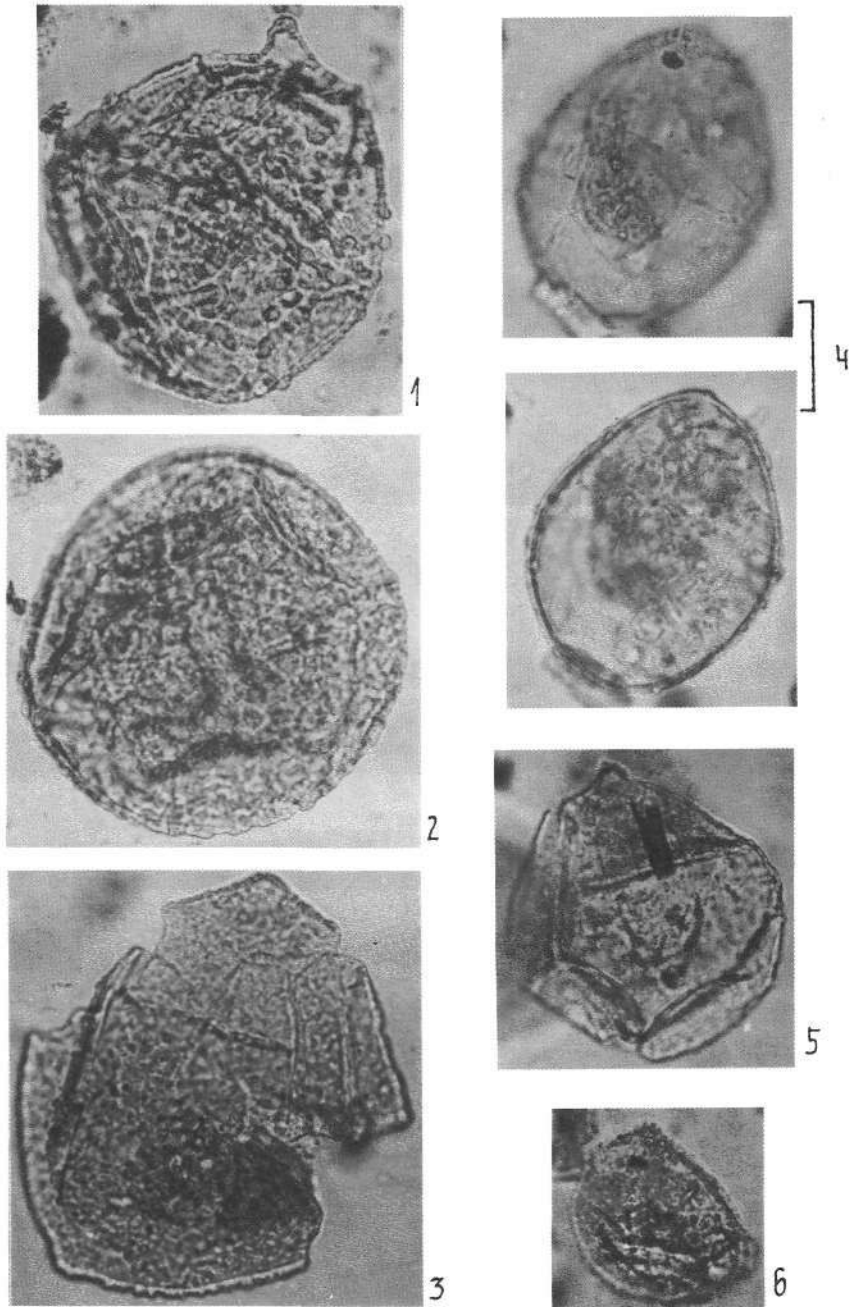
Aderklaa T1, 400 m.

Fig. 6. Zwischenform von *Spiniferites bentorii bentorii* und *Gonyaulax digitale tertius*.

Aderklaa T1, 400 m.

Tafel 6

Unterpannonien



- Fig. 1: *Miloudoinium* sp.
Aderklaa T1, 450–451 m.
- Fig. 2: *Impagidinium globosum* SÜTÖ-SZENTAI.
Breitenlee K4, 437–442 m.
- Fig. 3: *Pontiadinium pecsvaradensis* SÜTÖ-SZENTAI.
Aderklaa T1, 470 m.
- Fig. 4: *Dinoflagellat* Form 70.
Breitenlee K5, 425–430 m.
- Fig. 5: *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOID.
Aderklaa 1, 370 m.
- Fig. 6: *Chytroeisphaeridia* sp.
Aderklaa 1, 450–451 m.

Tafel 7

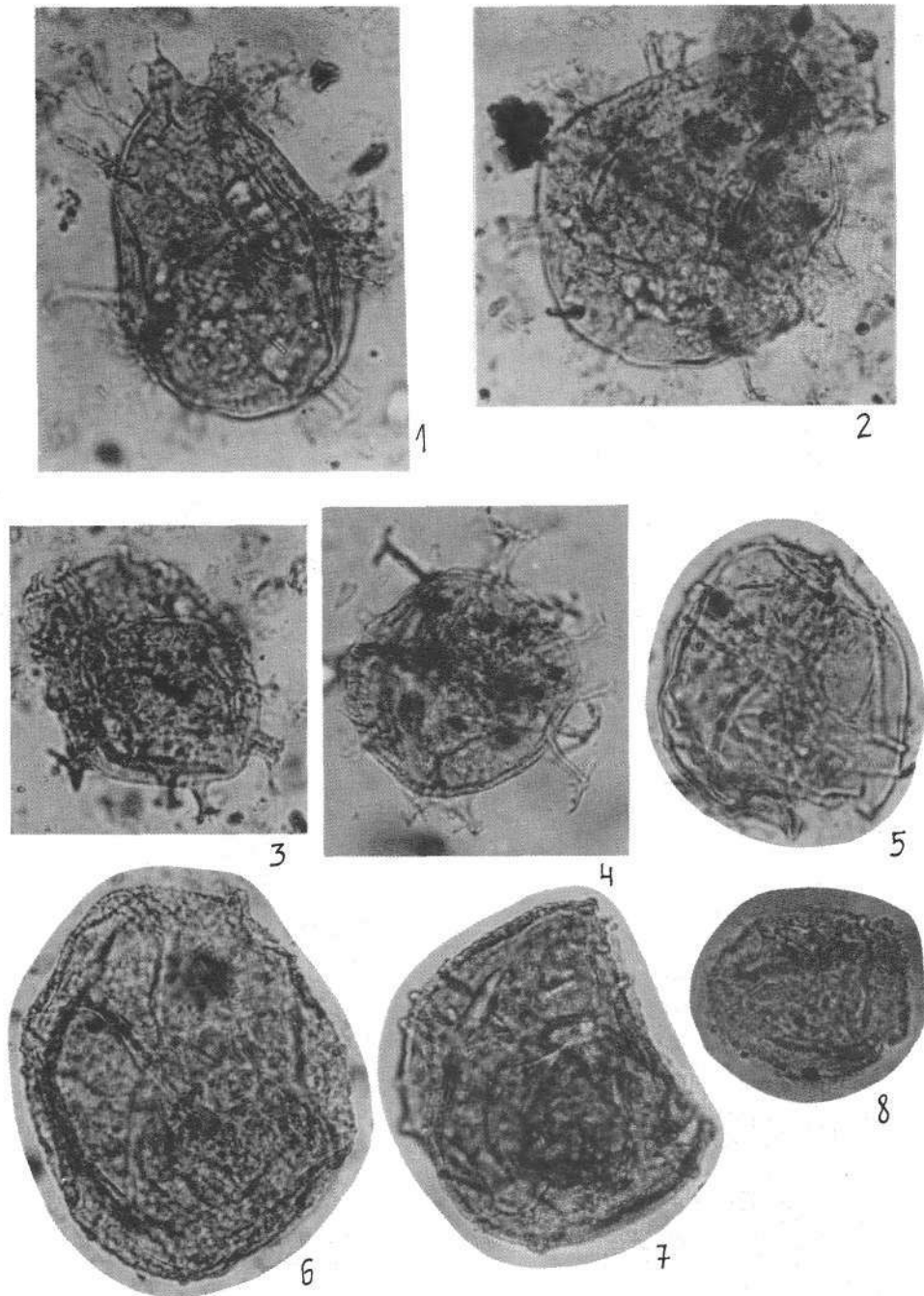


Fig. 1: *Spiniferites bentorii* (ROSS) WALL & DALE.

Fig. 2: *Spiniferites bentorii* (ROSS) WALL & DALE.

Fig. 3: *Spiniferites cf. bentorii* (ROSS) WALL & DALE.

Fig. 4: *Hystrichosphaeridea* indet.

Fig. 5 und 7: Dinoflagellat Form 72.

Fig. 6: Dinoflagellat Form 71.

Fig. 8: *Chytrialesphaeridia* sp.

Alle Formen stammen aus der Bohrung Manssdorf 1.
 Fig. 1, 2, 3, 5 und 6 aus 820–825 m (Unterpannonien).
 Fig. 4, 7 und 8 aus 530–535 m (Oberpannonien).

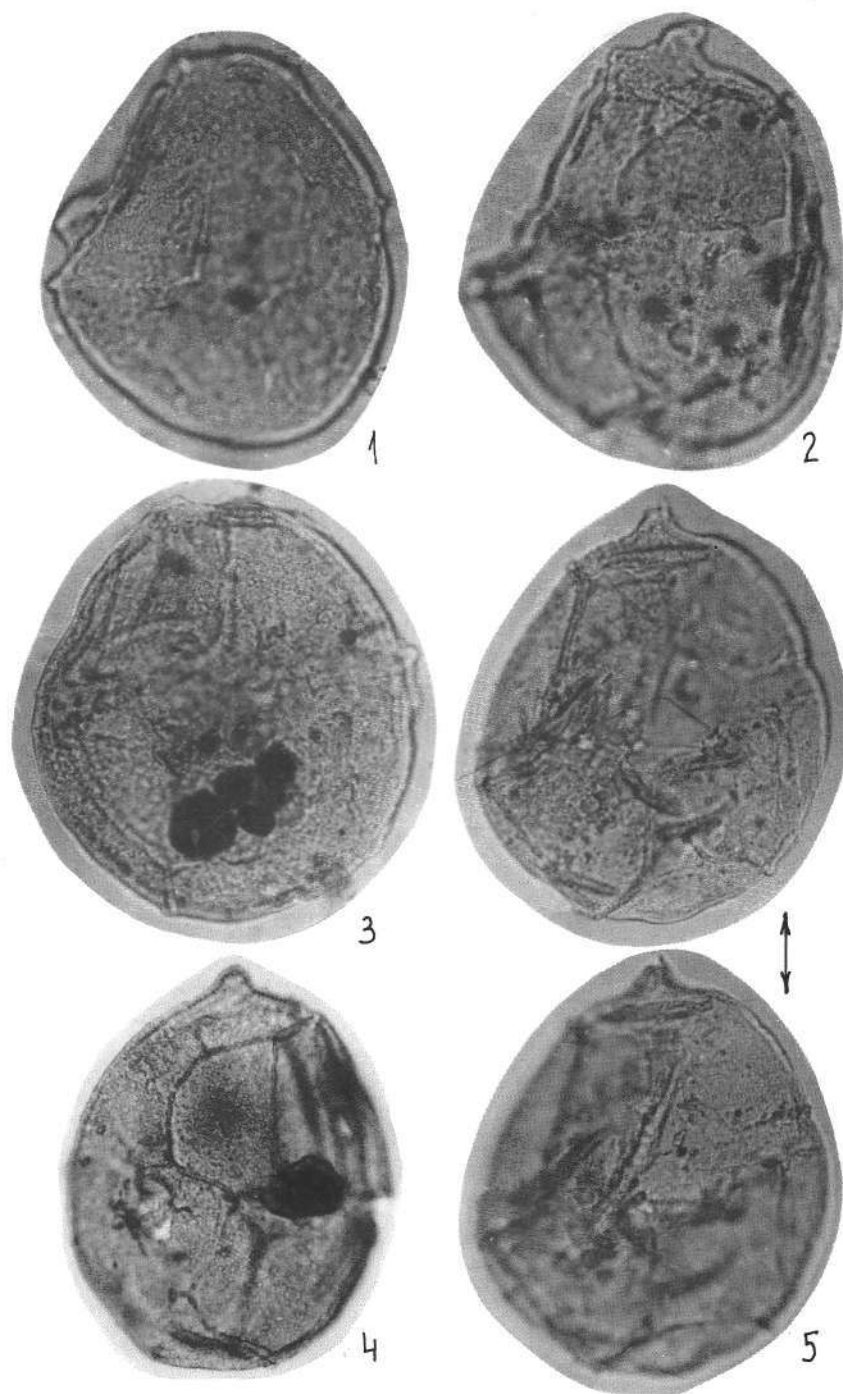


Fig. 1–5: *Gonyaulax digitale secundus* nov. ssp.
Fig. 1 und 2: Aderklaa T1, 760 m.
Fig. 3: Aderklaa T1, 610 m.
Fig. 4: Szombathely 1, 493,8–495,6 m.
Fig. 5: Holotypus aus Aderklaa T1, 760 m.

Vergrößerung $\times 750$.

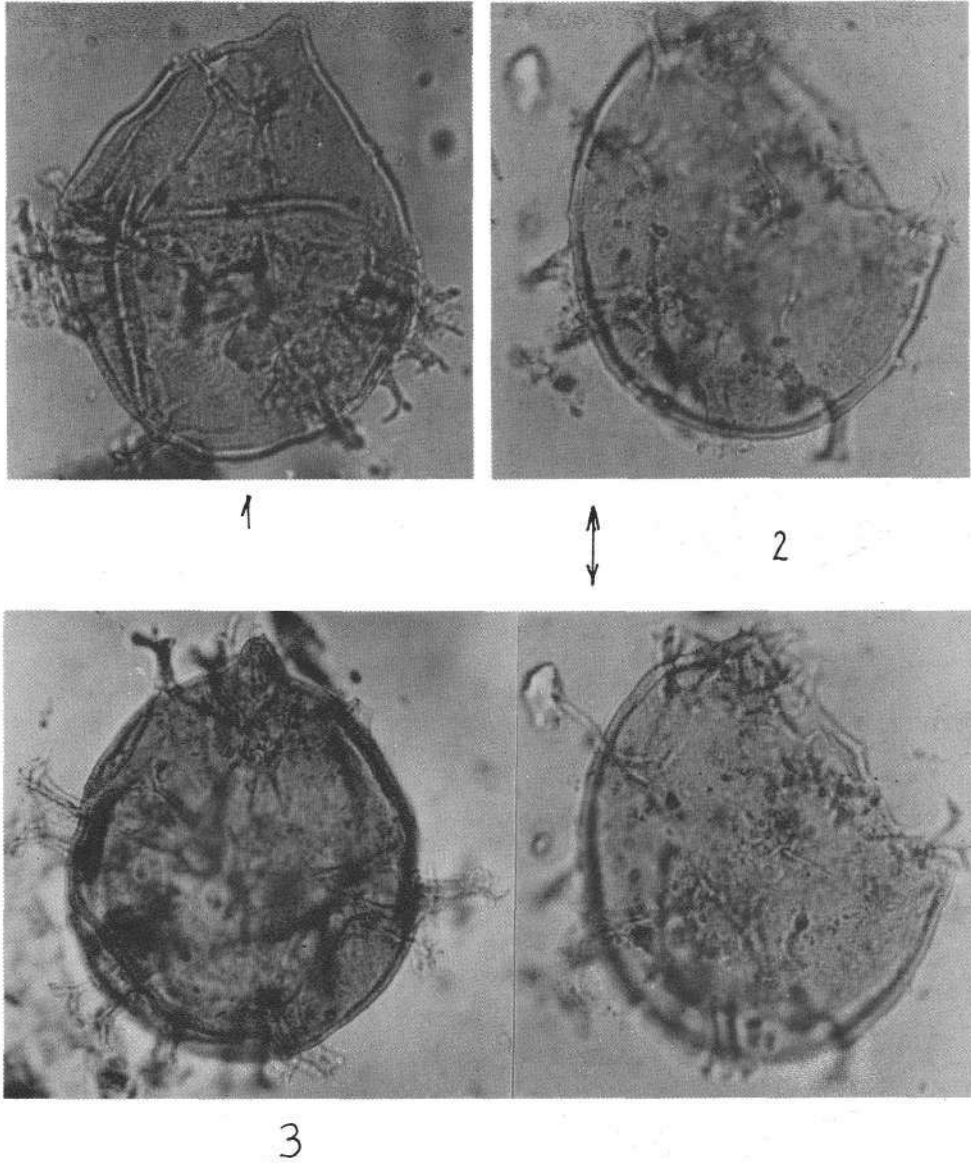


Fig. 1-3: *Spiniferites bentorii granulatus* nov. ssp.
Fig. 1: Lajoskomárom 1, 592-602 m.
Fig. 2: Aderklau T1, 610 m.
Fig. 3: Holotypus aus Lajoskomárom 1, 592-602 m.

Vergrößerung $\times 750$.

Literatur

- FUCHS, R.: Das Vorkommen von Statolithen fossiler Mysiden (Crustacea) im obersten Sarmatien (O-Miozän) der Zentralen Paratethys. – Beitr. Paläont. Österreich, **6**, 61–69, Wien 1979.
- JAMBOR, A., KÖRÖSI-HÓDI, M., SZÉLES, M. & SÜTÖ-SZENTAI, M.: Zentrales Mittleres Donaubecken: Bohrung Lajoskomárom Lk, S-Balaton. – In: PAPP, A., JAMBOR, A. & STEININGER, F. F.: M6 Pannonien (Slavonien und Serbien), Chronostrat. und Neostratotypen, Bd. **VII**, 204–241, Budapest 1985.
- PAPP, A.: Das Pannon des Wiener Becknes. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 39–44, 99–193, Wien 1951.
- PAPP, A.: Wiener Becken (Österreich): Bohrungen am Steinbergbruch. – In: PAPP, A., JAMBOR, A. & STEININGER, F. F.: M6 Pannonien (Slavonien und Serbien), Chronostrat. und Neostratotypen, Bd. **VII**, 198–201, Budapest 1985.
- STEVANOVIC, P.: Pontische Stufe i. e. S. – Obere Congerierschichten Serbiens und angrenzender Gebiete. – Serb. Akad. Wiss., math-naturwiss. Kl., **187**, 293–352, Beograd 1951.
- SÜTÖ-SZENTAI, M.: Organic microplanktonic biozones in the Pannonian complex of Central Transdanubia. – Mag. All. Földt. Int. evi jelentes as 1980, 342–366, Budapest 1982.
- WALL, D.: Biological problems concerning fossilizable dinoflagellates. – Geosci. Man, **3**, 1–15, London 1971.