© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.	33	51–89	München, 15. 12. 1993

Neue Beiträge zur Tertiär-Stratigraphie und Otolithenfauna der Umgebung von Istanbul (Küçükçekmece- und Büyükçekmece See), Türkei

Von Neriman Rückert-Ülkümen*) & Orhan Kaya**)

mit einem mikrofloristischen Beitrag von

Martin Hottenrott***)

Mit 5 Abbildungen und 5 Tafeln

Kurzfassung

Im Westen des Büyükçekmece Sees (Istanbul) waren posteozäne Tertiär-Ablagerungen von vielen Wiedersprüchen bezüglich ihres Alters betroffen. An den meisten Lokalitäten wurden sie als oligozäne Danişment-Formation beschrieben, örtlich auch als nicht näher untergliedertes marines Miozän. Es erwies sich ein kleiner Teil der bisher als Sarmat betrachteten Schichten nordwestlich des Küçükçekmece-Sees als marines Mitteloligozän, das bisher östlichste in Thrakien. Der Hauptteil dieser Schichten erwies sich dagegen etwas jünger: Sarmatium-Pannonium. Neue Fossilfunde in Mimar Sinan Köyü und Güzelce Köy im Westen des Büyükçekmece Sees zeigen, daß diese sogenannten Oligozän-Schichten ihrem Alter nach dem Mittelmiozän bis Obermiozän (hauptsächlich Badenium) angehören. Sie zeigen ein Ablagerungsmilieu von sumpfigen Lagunen im Wechsel mit Landschwellen, das früheste Auftreten von Paratethys-Verhältnissen. Von insgesamt 6 Fundpunkten wird eine Otolitenfauna mit 23 Taxa beschrieben, von denen 7 neu sind: *Thymallus latisulcatus* n. sp., *Paleogadus aequipartitus* n. sp., *Prolebias triangulorotundata* n. sp., *Atherina kalinoraensis* n. sp., *Scorpaena charagma* n. sp., *Chanda thraciensis* n. sp. und *Neogobius rhachis* n. sp.

Abstract

To the west of Büyükçekmece Lake (Istanbul), post-Eocene Tertiary rocks have raised much controversy concerning their ages. They have been designated in most places as Oligocene Danişment Formation, and locally as undifferentiated marine Miocene. A small part of the beds NW of the Lake Küçükçekmece hitherto known as Sarmatian in age have been to be marine Middle Oligocene, so far the most eastern deposits of this age in Thracia. The main part of this beds however have been proved to be a little jounger: Sarmatian-Pannonian. New fossil findings in Mimar Sinan

*) Dr. Neriman Rückert-Ülkümen, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, D-80333 München.

**) Prof. Dr. Orhan Kaya, D. E. Üniv., Jeoloji Mühendisligi Bölümü, 35102 Bornova, Izmir, Türkei.

***) Dr. Martin Hottenrott, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9, D-65193 Wiesbaden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Köyü and Güzelce Köy, to the west of the Büyükçekmece Lake indicate the so-called Oligocene rocks to be of Middle Miocene (mainly Badenian) age. The Miocene rocks represent an intergrading barrier island and lagoonal swamp environment, the earliest occurrence of Parathethyan conditions. An otolith Fauna consisting of 23 taxa from 6 localities is described. 7 of them are new: *Thymallus latisulcatus* n. sp., *Paleogadus aequipartitus* n. sp., *Prolebias triangulorotundata* n. sp., *Atherina kalinoraensis* n. sp., *Scorpaena charagma* n. sp., *Chanda thraciensis* n. sp. and *Neogobius rhachis* n. sp.

Inhalt

Einführung
I. Stratigraphie
(Von N. Rückert-Ülkümen & O. Kaya)
1. Oligozän-Ablagerungen (Fundpunkt 1).
Rupel, Mitteloligozän
2. Miozän-Ablagerungen
a. Mittelmiozän? (Fundepunkte 2, 3, 4)
Badenium-Sarmatium
b. Obermiozän (Fundpunkte 5, 6)
Sarmatium-Pannonium
II. Palökologie
III. Die Fischfauna
(Von N. Rückert-Ülkümen)
IV. Mikroflora
(Von M. Hottenrott)

Einführung

Die post-eozänen Tertiär-Ablagerungen im Westen Istanbuls, insbesondere in der Umgebung des Küçükçekmece Sees (Abb. 1), sind schon früher unter Berücksichtigung von Stratigraphie und Palaeontologie näher untersucht worden und es wurde ein Sarmatien-Alter als höchst wahrscheinlich angenommen (z. B. Sayar & Pamir 1933, Gillet et al. 1978). Die Tertiär-Ablagerungen im Westen des Büyükçekmece Sees haben jedoch weniger Beachtung erfahren, vor allem wegen ihrer Armut an Fossilien. Obwohl das Vorhandensein einiger Stellen mit nicht näher untergliederbaren niedermarinen Miozän-Ablagerungen festgestellt wurde (z. B. Geologische Karte der Türkei, MTA, 1964) hat man den Küstengürtel als überwiegend Oligozän angesehen, wenngleich ohne paläontologische Belege. Beer & Wright (1960) führten hier die oligozäne Danişment-Formation mit mehreren Typus-Aufschlüssen ein. Umut et al. (1983) versuchten das Oligozän-Alter durch zusätzliche Daten zu stützen. Im Rahmen dieser Arbeit werden erstmals palaeontologische Belege über ein Neogen-Alter dieser Tertiär-Ablagerungen vorgelegt (Güzelce Köy, Fundpunkt 4). Aus den bisher als Sarmat betrachteten Ablagerungen zwischen Büyük- und Küçükçekmece-See wurden an drei Stellen Proben zur Untersuchung des Fossilinhalts genommen. Dabei erwies sich das Vorkommen Kartal Tepe (Fundpunkt 1) als marines Mitteloligozän, während Kalinoraburnu (Fundpunkt 6) und Hoşdere (Fundpunkt 5) wie erwartet Sarmat-Pannonium in brackisch-niedermariner Fazies ergaben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dank

Großen Dank schulden wir dem Direktor von Institut und Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München, Herrn Prof. Dr. D. HERM und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG AZ He 642/40). Für die Bestimmung der Foraminiferenfauna und zahlreiche wertvolle Ratschläge möchten wir uns bei Herrn Prof. Dr. H. HAGN bedanken, für die Bestimmung des Nannoplanktons bei Herrn Prof. Dr. E. MARTINI (Frankfurt/Main). Herzlicher Dank gebührt Herrn Dr. W. SCHWARZHANS (Mühlheim/Ruhr) für die Durchsicht und Überprüfung der Otolithen. Herr Prof. Dr. K. HEISSIG bestimmte die Säugetierfauna, Herr Dr. M. KIRCHNER und M. HOTTENROTT (Wiesbaden) die Sporomorphen, Herr G. FALKNER die Mollusken. Herrn Dr. D. MÜLLER danken wir für wertvolle und kritische Diskussionen, Herrn K. DOSSOW für die Anfertigung der Zeichnungen und Tafeln. Bei der fotographischen Aufnahme der Otolithen waren Frau R. LIEBREICH und Herr F. HÖCK behilflich. Ferner möchten wir uns bei Herrn Emre ÜLKÜMEN (Çorlu, Thrakien) für die Mithilfe bei der Geländearbeit (kostenlose Bereitstellung eines Fahrzeugs) bedanken.

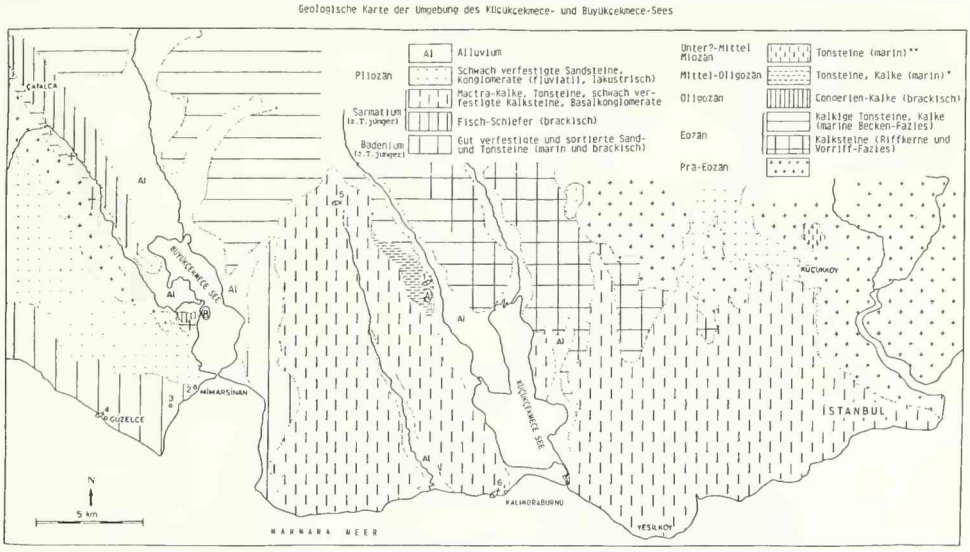


Abb. 1: Geologische Karte der Umgebung des Küçükçekmece- und Büyükçekmece-Sees: Verteilung der größeren stratigraphischen Einheiten des Tertiärs in der westlichen Umgebung von Istanbul. (A): Das in dieser Arbeit eingeführte Mitteloligozän (Bezugslokalität des Mitteloligozäns am südlichen Abhang des Kartal Tepe, Fundpunkt 1), (B): Der östlichste aus der Literatur bekannte Aufschluß des thrakischen Oligozäns (Mandra Tepe), und die Diskordanz zwischen Oligozän und Eozän nach YURTSEVER, A. (mdl. Mitt.).
(Unter?-Mittelmiozän): Weniger bekannte und derzeit vollständig zerstörte marine Tonstein-Schichten mit *Gryphaea gryphoides* SCHLOTHEIM und Ostrea sp. (KAYA 1971). Schichten mit *Mactra* nach ARIÇ-SAYAR, C. (1957), Eozän und Oligozän nach BAYKAL, F. (unveröffl.), und Badenium (diese Arbeit). Fundpunkte 1–6 siehe Einleitung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I. Stratigraphie

1. Oligozän-Ablagerungen (Fundpunkt 1).

Ein neues Mitteloligozän-Vorkommen in Istanbul (Fundpunkt 1): Frühere Arbeiten (z. B. Geologische Karte der Türkei 1:500 000, TPAO Bericht Nr. 1771 Ankara) befaßten sich mit den östlichsten fossilführenden Ausbissen des thrakischen Oligozäns in der Umgebung von Çatalca (Mandra Tepe), wo das Oligozän diskordant auf Eozän lagert. Diese Abhandlung belegt eine noch um 12 km weiter östlich reichende Verbreitung der Oligozän-Ablagerungen bis zum Westen des Küçükçekmece-Sees (Kartal Tepe). Die betreffenden Gesteine wurden bei früheren Bearbeitungen dem Sarmatien (z. B. Aric-Sayar, C. 1957) oder Eozän (z. B. Ivanov, R. & Kopp, K.-O. 1969) zugeordnet. Die mitteloligozäne Gesteinsfolge, die am südlichen Abhang des Kartal Tepe in den nördlichen Einschnitten der Straße Istanbul–Edirne zutage tritt, wird auf Abb. 1 und 2 dargestellt. Obwohl die Untergrenze nicht aufgeschlossen ist, wird angenommen, daß das Mitteloligozän auch hier Eozän-Schichten überlagert. Intensive Verstädterung hat zu einer Zerstörung der sehr eng begrenzten Aufschlüsse geführt.

Bei den Peliten handelt es sich um mäßig verfestigte und wenig geschichtete schluffig-siltige und reine Tonsteine. Diejenigen, die mit Kalken wechsellagern, sind meistens kalkhaltig. Die Kalksteine sind weiß, dünn bis mäßig dick gebankt, brecciös bis feindetritisch und örtlich tonhaltig. Es fanden sich darin marine Mikrofossilien (Foraminiferen, Nannoplankton), Reste von Bryozoen und Echiniden sowie Ostracoden und Otolithen. Davon wurden die Foraminiferen von Prof. Dr. H. Hagn, das Nannoplankton von Prof. Dr. E. Martini, die Otolithen von Dr. N. Rückert-Ülkümen untersucht.

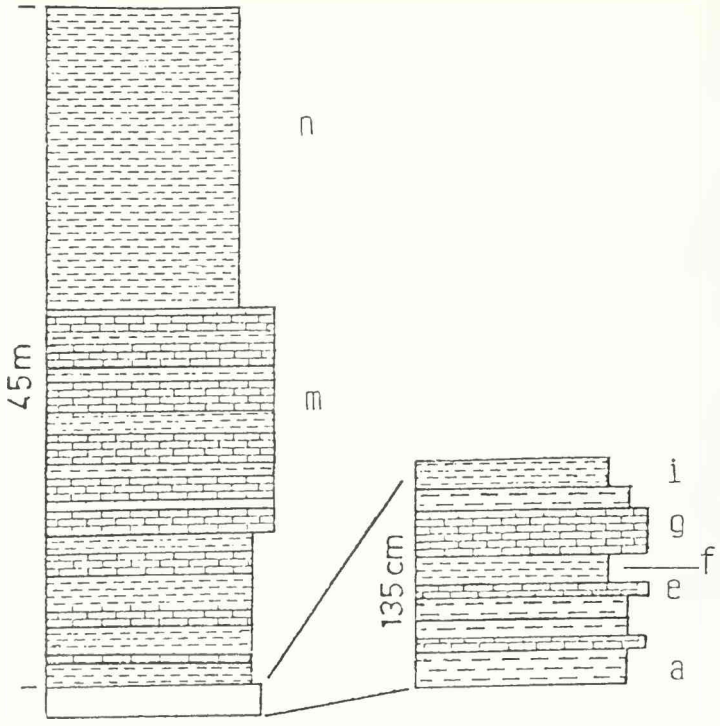


Abb. 2: Generalisierter Teilausschnitt aus dem Mitteloligozän-Profil von Kartal Tepe (Lage: T. K. 1:100 000 Istanbul, Koordinaten: 42.35:47.20).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei den Foraminiferen handelt es sich um folgende Taxa (Schichten: siehe Abb. 2)

Schicht f

Halkyardia minima (LIEBUS)
Planulina costata (HANTKEN)
Tritaxia szaboi (HANTKEN)
ferner *Discorbis, Karreriella* und Miliolidae

Schicht g

Queraltina epistominoides MARIE
Heterolepa dutemplei (d'ORB.)
Planulina costata (HANTKEN)
Vaginulinopsis

Schicht m

Marginuliopsis fragaria (GÜMBEL)
Tritaxia szoboi (HANTKEN)
Spiroplectammina carinata (d'ORB.)
Pararotalia lithothamnica (UHLIG)
Lenticulina rosetta (GÜMBEL)
Liebusella

Schicht n

Uvigerina hantkeni CUSHM. & EDW.
Vulvulina haeringensis (GUMBEL)
Lenticulina rosetta (GÜMBEL)
Anomalinoides granosus (HANTKEN)
Queraltina epistominoides MARIE
Pararotalia lithothamnica (UHLIG)
Bulimina truncana GÜMBEL
ferner *Saracenaria, Dentalina, Pseudonodosaria, Planularia, Frondicularia.*

Außerdem fanden sich in den Ablagerungen Reste von cyclostomen und cheilostomen Bryozoen (Schicht n), Seeigelstachel (Schicht g), zahlreiche Ostracoden sowie die Otolithen *Pseudophichthys* sp. (Schicht g) und *Diaphus* sp. (Schicht n).

Es handelt sich nach Herrn Prof. Dr. H. HAGN um eine ungemein reiche, teilweise ausgezeichnet erhaltene Foraminiferenfauna mit den Familien Nodosariidae und rotaliiden Formen, wozu lagenweise viele Ostracoden (glatte und verzierte Formen) Seeigelstachel, cyclostome und cheilostome Bryozoen kommen. Die Fauna ist marin-tiefneritisch. Innerhalb des Profils lassen sich keine Einschnitte erkennen. Von besonderer Bedeutung ist *Tritaxia szaboi* (HANTKEN) = *Clavulina szaboi* bei HANTKEN 1875, aus dem Kleinzeller Tegel (Rupel, Mitteloligozän) von Budapest (Ungarn). Die Faunengemeinschaft ist damit typisch für die in Tethys auftretende „*Clavulina szaboi*"-Fauna des Pannonischen Beckens (vgl. HANTKEN 1875).

Eine Übersicht über das Nannoplankton wird auf Abb. 3 gegeben. Auch das Nannoplankton in seiner Gesamtheit zeigt ein Mitteloligozän-Alter (NP 24) an.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nannoplankton-Arten (Prof. Dr. E. Martini, Frankfurt)	B. K. Çekmece e	f	i	m	n
Braarudosphaera bigelocoi (GRAN & BRAARUD)					
Blackites spinosos (DEFAANDRE & FERT)				s	
Blackites tenuis (BRAMLETTE & SULLIVAN)		ss	s	s	ss
Coccolithus miopelagicus BUKRY					
Coccolithus pelagicus (WALLICH)	s	s	h	h	s
Coccolithus sp.		ss			
Cyclicargolithus abisectus (MÜLLER)	ss	s	s	h	s
Cyclicargoltihus floridanus (ROTH & HAY)	s	h	h	h	h
Dictyococcites dictyodus (DEFLANDRE & FERT)	ss	s	h	s	s
Discoaster deflandrei BRAMLETTE & RIEDEL					
Discolithina cf. *desueta* MÜLLER	ss				ss
Discolithina sp.	ss	ss	ss	ss	s
Helicosphaera compacta BRAMLETTE & WILCOXON					
Helicosphaera euphratis HAQ			ss		ss
Helicosphaera cf. *minima* MARTINI	ss				ss
Helicosphaera recta HAQ					ss
Reticulofenestra insignita ROTH & HAY					
Reticulofenestra sp. IkleinI	h	h	h	h	h
Sphenolithus moriformis (BRÖNNIMANN & STRADNER)		ss	s		s
Sphenolithus predistentus BRAMLETTE & WILCOXON			ss	ss	
Zygrhablithus bijugatus (DEFLANDRE)	ss	s	ss	ss	s
ss sehr selten s selten bis mäßig häufig h häufig	NP 24 Mittel-Oligozän				

Abb. 3: Nannoplankton-Arten von Kartal Tepe.

Die Otolithen sind, da nur auf Genus bestimmbar, stratigraphisch nicht näher zuzuordnen. Auch sie gehören marinen Genera an.

2. Miozän-Ablagerungen:

a. Mittelmiozän? (Fundpunkte 2, 3, 4,).

Die Danişment-Formation im Sinne von BEER und WRIGHT (1960) besteht in ihren östlichsten Vorkommen aus einem gelblichgrau verwitternden verfestigten Arenit, in ihren kleinkiesigen Ausbildungen aus klein- bis mittelkalibrigem verfestigtem Konglomerat, dünnen Einschaltungen von grauen Tonsteinen, untergeordnet aus dünnen Kohle-Flözen und *Congeria*-Lagen. Die Sandsteine sind über weite Flächen eben gelagert und zeigen Kreuzschichtung mit heterogenem Einfallen, Rippelmarken und verschiedenartigen Strukturen, die auf unterschiedliche Zementation zurückgehen. Die Konglomerate sind meistens kreuzgeschichtet. Die lokalen Gesteins-Abfolgen, die durch Störungen, Erdrutsche und städtische Gebiete voneinander getrennt werden, können nicht exakt unter Berücksichtigung ihrer stratigraphischen Stellung innerhalb der Formation miteinander korreliert werden. An drei Lokalitäten (Mimar Sinan Köyü, südlich davon und Güzelce Köy) wurden neue Fossil-Aufsammlungen im oberen Teil der Danişment-Formation

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gemacht (Abb. 1), die ein Alter jünger als Oligozän ergaben. Unglücklicherweise wurden die fossilführenden Aufschlüsse durch intensive Bautätigkeit zerstört.

– Mimar Sinan Köyü (Fundpunkt 2): Der verfestigte Sandstein enthielt Mollusken wie z. B.

Theodoxus (Calvertia) sp.
Prososthenia sp.
Hyrobia sp. 1 und 2
Melanopsis sp.
Cerithium (Thericium) cf. *vulgatum* BRUGUIERRE
Congeria sp.

die ein weites Alter innerhalb des Obermiozäns anzeigen. Da keine Otolithen gefunden wurden, soll dieser Fundpunkt nicht näher berücksichtigt werden.

– Südlich von Mimar Sinan Köyü (Fundpunkt 3): Der Sandstein lieferte *Brotia (Tinnyea) escheri aquitanica* (NOULET), ein mittelmiozänes Alter anzeigend. Die detritische Füllung von Brotia enthielt eine äußerst gut erhaltene Mikrofauna, bestehend aus:

Alabamina tangentialis (CLODIUS)
A. perlata (ANDREAE)
Anomalia badenensis (d'ORB.)
A. rotula (d'ORB.)
Asterigerinata planorbis (d'ORB.)
Bolivina crenulata trunensis HOFMANN
B. viennensis MARKS
B. dilatata brevis C. Z.
B. fastigia droogeri C. Z.
B. scalprata retiformis CUSHMAN
B. antiqua d'ORB.
Bulimina striata d'ORB.
Bulimina sp. 1 und 2
Cibicides lobatulus (W. J.)
Cibicidoides ungerianus (d'ORB.)
C. pseudoungerianus (CUSHMAN)
Dentalia communis d'ORB.
Elphidium hauerinum (d'ORB)
Elphidiella hipora (KRASHENINNIKOV)
Florilus communis (d'ORB.)
Fursenkoina acuta (d'ORB.)
Globigerina praebulloides BLOW
G. woodi JENKINS
G. cognata PISHVANOVA
G. falconensis B.
Globigerina diplostoma REUSS
G. angustiumbilicata BOLLI
G. concinna REUSS
Globorotalia siakensis LE ROY
G. obesa BOLL
Globoquadrina larmeui AKERS
Globogerinita glutinata (EGGER)
Gyroidina parva C. R.
G. soldanii d'ORB.
Globocassidulina crassa (d'ORB.)
Heterolepa dutemplei (d'ORB.)
Lagena globosa (STOLTZ)
Martinottiella communis (d'ORB.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Melonis pompilioides (F. M.)
Neoeponides advenus (CUSHMAN)
Pullenia bulloides (d'ORB.)
Pleurostomella sp.
Praeglobobulimina pyrula (d'ORB.)
Robulus inornatus (d'ORB.)
Reussella spinulosa (REUSS)
Rosalina globularis d'ORB.
? Robertina arctica d'ORB.
Siphonina reticulata (CZJZEK)
Spiroplectammina carinata (d'ORB.)
Sigmoilinita tenuis (CZJZEK)
Stilostomella semicostata (d'ORB.)
S. longiscata (d'ORB.)
S. verneuilii (d'ORB.)
S. adolphina (d'ORB.)

Abb. 4: Aufschluß südlich von Mimar Sinan Köyü. Sandsteine mit Konglomeratlagen und Kohleflözchen. (Sporomorphen: vgl. Beitrag HOTTENROTT).

© Biodiversity Heritage Library; http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

S. consobrina (d'ORB.)
Sphaeroidina bulloides d'ORB.
Trifarina globosa (STOLTZ)
Uvigerina pymoides P. T.
U. semiornata d'ORB.
Valvulineria complanata (d'ORB.)
Globulina gibba (d'ORB.)

Ferner fanden sich Zweige von *Glyptostrobus europaeus* HEER. Ein 10–15 cm mächtiges Kohleflözchen in den Sandsteinen (Abb. 4) lieferte Spromorphen, die M. HOTTENROTT (1993) näher bearbeitet. Das Alter ist demnach am ehesten Mittelmiozän.

– Güzelce Köy (Fundpunkt 4): Die kreuzgeschichtete verfestigte Sandsteinfolge (Abb. 1) enthielt:

Theodoxus (Calvertia) sp., davon einige Exemplare Ähnlichkeit mit *stefanescui* (FONTANNES)
Hydrobia sp. 1, 2 und 3
Pseudamnicola sp.
Horatia (Neohoratia) sp.
Bithynia sp.
Rissoacea gen. indet., davon einige Stücke Ähnlichkeit mit *Caspia* zeigend
Brotia (Tinnyea) escheri (BROGNIART) möglicherweise vergleichbar mit ssp. *aquitanica* (NOULET)
Melanopsis (Canthidomus) sp. 1 und 2
M. (Melanopsis) sp. mit Beziehungen zu *impressa* KRAUS
Gyraulus sp. 1 und 2
Galba sp. 1 und 2
Radix sp. vergleichbar mit *ovata* (DRAPARNAUD)
Lymnaea sp.
Menetus (Micromenetus) sp.
Enidae gen. indet. möglicherweise vergleichbar mit *Mastus pupa* (BRUGUIERE)
Potamida (Cuneopsidea) cf. *berbestiensis* (FONTANNES)
Paradacna sp.
Pisidium sp.
Congeria sp. (oder *C. ornithopsis* BRUSINA nach PAPP, mündliche Mitteilung).

Ferner fanden sich die Otolithen *Sardina pulchra* (SMIGIELSKA 1966) und *Morone moravica* WEILER 1966.

Diese Faunengemeinschaft weist auf ein Alter innerhalb des Zeitraum Mittelmiozän-Unterpliozän hin.

Sporadische dünne Zwischenlagen von Kohle in weiteren Aufschlüssen nahe Güzelce Köy lieferten Sporomorphen, die M. KIRCHNER bestimmte:

Baculatisporites quintus quintus
Laevigatosporites haardti haardti
Verrucatosporites alienus
V. favus favus
V. clatriformis
Pityosporites microlatus
P. minutus
Inaperturopollenites concedipites
Sequoiapollenites largus
Cyperaceaepollis piriformis
Dicolpopollis kockeli
Platycaryapollenites miocaenicus
Caryapollenites simplex
Polyvestibulopollenites verus
Tricolporopollenites cingulum pus.

einen Zeitraum von späten Oligozän bis zum späten Miozän anzeigend.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Diskussion der Altersstellung:

Die Faunen der genannten Lokalitäten zeigen insgesamt auf keinen Fall – wie bisher angenommen – ein oligozänes Alter an, sondern ein wesentlich jüngeres: Zeitraum Mittelmiozän (Baden) bis sogar Obermiozän (Pannon). Badenium-Alter wird vor allem durch die niedermarine Foraminiferenfauna von Fundpunkt 3 angezeigt. *Uvigerina*-Arten, charakteristisch für die Baden-Ablagerungen des Wiener Beckens, sind vertreten und es finden sich auch *Bolivina viennensis* und *B. scalprata retiformis* als altersweisende Elemente. Die planktonische Faunengemeinschaft mit *Globigerina cognata, G. falconensis* und *Globoquadrina larmeui* ist ebenfalls für Badenium bezeichnend. Auf ein Baden-Alter von Fundpunkt 3 weisen ferner *Brotia escheri aquitanica* und die Spormorphen-Mikroflora (vgl. M. HOTTENROTT 1993) hin. Ein widersprüchliches Bild geben die Faunen von Güzelce Köy (Fundpunkt 4). Für ein Badenium-Alter sprechen wiederum *Brotia escheri aquitanica* sowie der Otolith *Sardina pulchra* aus marinen Schichten Südpolens. Der Otolith *Morone moravica* wurde bisher sogar nur aus Schichten des obersten Miozäns bekannt (vgl. REICHENBACHER 1988). Die Mehrzahl der Mollusken weist allerdings auf ein jüngeres Alter als Mittelmiozän hin, wobei die Problematik ihrer Bestimmung zu beachten ist. Deutlichere Hinweise auf Obermiozän bis Unterpliozän liefern die Mollusken von Fundpunkt 2, vor allem das erst seit dem Obermiozän bekannte Genus *Prososthenia*. Vorerst muß offenbleiben, ob die Fundpunkte tatsächlich altersverschieden sind – etwa Aufarbeitung einer etwas älteren marinen Folge durch eine transgressiv überlagernde jüngere – oder ob die Alterstellung in Wirklichkeit einheitlich ist. Die bisher auf das Oligozän beschränkte Danişment-Formation scheint jedenfalls noch weit in das Neogen heraufzureichen, will man nicht eine diskordante Überlagerung durch neogene Sedimente annehmen. Letzteres ist aber weniger wahrscheinlich, da Lithologie und Biofazies der Tertiärablagerungen des Küstengürtels relativ einheitlich sind.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß es Vorkommen von „nicht weiter untergliederbaren marinen Miozän-Ablagerungen" gibt, sollte Neogen-Alter allen Tertiär-Ablagerungen der Danişment-Formation, die im Küstengürtel ausstreichen, zugeordnet werden.

b. Obermiozän: (Fundpunkte 5, 6)

Sarmatische Ablagerungen sind zwischen dem Büyükçekmece und dem Küçükçekmece See bei Istanbul weit verbreitet (Abb. 1).

Die allgemeine Schichtfolge besteht – vom Liegenden zum Hangenden – aus Konglomeraten, die transgressiv über Eozän liegen, dann Sandsteinen, Mergeln und Congerien-Kalksteinen (Abb. 5). Danach folgen ein schwach verfestigter Schotter, feingeschichteter Schieferton und transgressiv darüber sandiger Schotter aus dem Pliozän.

Es sind zahlreiche Beiträge über die sarmatische Vertebratenfauna vorhanden (z. B. PAMIR, H. N. & SAYAR, M. A. 1933, CHAPUT, E. & GILLET, S. 1938; YALCINLAR, I. 1952; ARIC-SAYAR, C. 1957; OZANSOY, F. 1969). Eine artenreiche Fauna aus Fischen, Otolithen, Schildkröten und Säugetieren wurde bei Küçükçekmece (40 km W Istanbul) beim Bau der neuen Autobahn E 8 und der unmittelbaren Umgebung gefunden (Fundpunkt 5).

Im schwach verfestigten Schotter des oben genannten Profils (Abb. 5) am Fundpunkt Küçükçekmece fanden sich folgende Fossilienreste:

Diatomeen: cf. *Melosina*.

Ostracoden: Zahlreich, aber nur 10 Arten belegt; die Fauna hat Dr. H. MALZ (1992) bearbeitet.

Fische:

Squalidae: *Squalus* sp. Die vermutlich neue Art zeigt enge Beziehen zu *Squalus almeidae* (ANTUNES & JONET 1970) aus dem Miozän Portugals.

Carcharhiniformes: Hautschuppen.

Sparidae: Zähne von *Sparus truncatus* (MUNSTER), *Sparus cinctus* AG.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cyprinidae: Zähne und Flossenstachel von *Cyprus* sp., Schlundzähnchen von *Tinca* sp. und *Alburnus* sp.

Die Sparidae-Zähnchen sind sehr charakteristisch: die vorderen schneidend, die hinteren kegelförmig, die darauffolgenden meist rundlich bzw. oval. Die Zähne findet man auch einzeln im Sediment. Die Sparidae leben in tropischen und gemäßigten Meeren, meist in Schwärmen im muschelreichen Küstengebiet, von wo aus sie ins Brackwasser, einzelne sogar ins Süßwasser eindringen. In Küçükçekmece sind Vertreter dieser Familie gemeinsam mit Süßwasserfischen der Familie Cyprinidae gefunden worden.

Otolithen:

Clupeidarum sp.
Sparidarum sp. (juv.)
Thymallus latisulcatus n. sp.
Palaeogadus aequipartitus n. sp.
Oligopus sp.
Cottidarum sp.
Perca aff. *öcsensis* SCHUBERT 1912
Mugil aff. *applanatus* (RZEHAK 1891)
Chanda thraciensis n. sp.
Scomber sp.
Serranus noetlingi KOKEN 1891

Die Otholitenfauna zeigt insgesamt ein jungtertiäres Alter an und widerspricht nicht der Einstufung ins Obermiozän durch die Säugerreste (s. u.).

Schildkröten:

Rückenpanzerstücke von *Trionyx rostratus* ARTHABER und *Testudo* sp. *Trionyx rostratus* ist bekannt aus dem Leithakalk (Mittelmiozän) von Au am Leithagebirge (Wiener Becken).

Säugetiere:

Erinaceidae indet. UK Fragment mit P_4 li.
Soricidae indet. I^1 li.
Soricidae indet. M_1 re.
Soricidae indet. Zwischenzahn
Carnivora indet. MC I re. prox. Fragm.
Carnivora indet. MT III re. prox. Fragm.
Carnivora indet. Astraglus li.
Steneofiber sp. M_3 li.
Stenofiber sp. M-Fragment
Steneofiber sp. M
Gliridae sp. Incis.
Turkomys sp. M_2 li.
cf. *Progonomys* sp. M_2
cf. *Progonomys* sp. M_1 li.
Ochotonidae indet. M
Elephantidae cf. *Choerolophodon* sp. Stoßzahnfragment
Elephantidae cf. *Choerolophodon* sp. UK-Fragment re.
Rhinocerotidae indet. Phalanx III 3
Hipparion sp. M re.
Suidae indet. Metapodium prox. Fragm.
Suidae indet. Astragalus re.
Suidae indet. Radius li. prox. Fragm.
Tragulidae indet. M_1 re.
cf. Tragulidae indet. D^4 li.
Giraffidae indet. M. Fragm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Giraffidae indet. UK-Fragment mit P_4 li.
Ovibovini cf. *Parurmiatherium* sp. Atlas
Ruminantia indet. Intermedium re.
Ruminantia indet. Phalanx 2
Ruminantia indet. Radiale re.
Pecora indet Tibia li. dist. Fragm.
Percora indet. Tibia re. dist. Fragm.
Artiodactyla indet. Phalanx 1
Mammalia Phalanx 1

Das Alter der Fauna ist nach HEISSIG, K. (mdl. Mitt.) jünger als Sarmatium, vermutlich Pannonium.

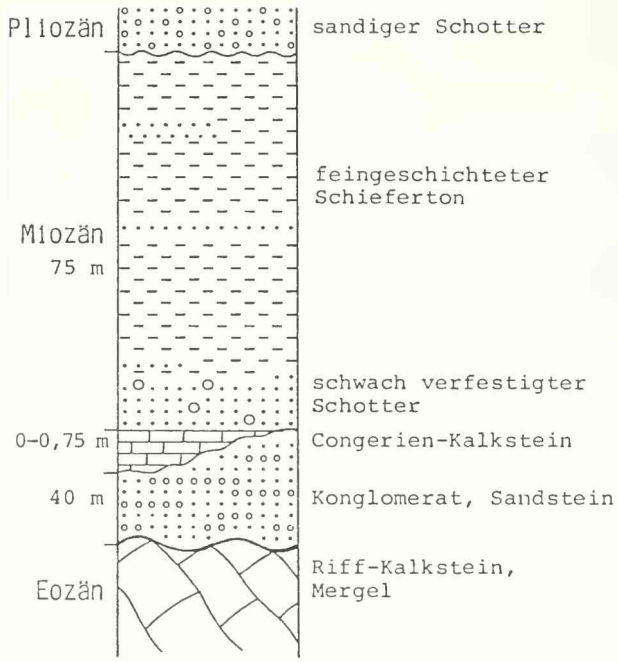


Abb. 5: Schematisiertes Säulenprofil durch das Neogen des Gebietes um Küçükçekmece.

Die gesamte Fauna wurde vermutlich durch Flüsse verfrachtet und in den heute schwach verfestigten Schottern abgelagert.

Ein weiterer Fundpunkt mit Otolithen liegt bei Kalinoraburnu (Fundpunkt 6):

Prolebias triangulorotundata n. sp.
Atherina kalinoraensis n. sp.
Neogobius rhachis n. sp.
Gobius sp. 1
Globius sp. 2
Pomatoschistus sp.
Bothidarum sp.

Von den sieben nachgewiesenen Taxa waren nur drei zur Art bestimmbar, alle 3 neu. Eine Altersangabe ist daher nicht möglich. Alle Taxa gehören zu Bewohnern von Süß- und Brackwasser sowie Flußmündungen. Außerdem fanden sich in der Probe zahlreiche kleinwüchsige Foraminiferen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die nach Herrn Prof. Dr. H. HAGN als ökologische Kümmerformen der benthonischen Gruppe der Discorbacea (cf. *Baggina,* vielleicht neue Art) zu betrachten sind. Regionalgeologische Gesichtspunkte sprechen auch hier für ein Obermiozän-Alter.

II. Palökologie

Die im stratigraphischen Teil behandelten Fundpunkte und ihre Schichten gehören zum Tertiär des Ergene-Beckens im Osten der Zentralen Paratethys. Die gesamte, vom Mitteloligozän bis zum Pliozän reichende Schichtfolge wurde teilweise unter marinen, aber auch brackischen bis limnofluviatilen Bedingungen abgelagert (vgl. KOPP et al. 1969). Der Fazieswechsel erfolgte teilweise sehr rasch und es kam häufig zu Umlagerungen, die nicht selten zu geologischen Fehlinterpretationen führten. Im Folgenden soll nur die Palökologie der beschriebenen Einzel-Fundpunkte kurz skizziert werden, eine Revision des gesamten Beckens hätte umfangreichere Untersuchungen zur Voraussetzung.

Mitteloligozän (Fundpunkt 1):

Der Fundpunkt 1 – Kartal Tepe – lieferte eine artenreiche Fauna aus Foraminiferen, Bryozoen, Echinodermen, Ostracoden und Otolithen, die insgesamt vollmarin-tiefneritische Verhältnisse anzeigt (vgl. S. 54–56).

Mittelmiozän? (Fundpunkt 2):

Die Schichten der Fundpunkte 2–4 gehören mit großer Wahrscheinlichkeit der höheren Danişment-Formation an. Zu dieser Zeit haben im Ergenebecken offenbar erstmals paralische Verhältnisse geherrscht, wie es für Paratethys-Ablagerungen mit vermindertem Salzgehalt typisch ist. Zwischengeschaltete Inselschwellen und ein sumpfig-lagunäres Milieu werden durch folgende Fakten gestützt:

(a) vorwiegend sandige Ablagerungen mit mäßig guter Korngrößen-Sortierung, weiträumige Kreuzschichtung mit sehr unterschiedlichem Einfallen und Rippelmarken.

(b) Laminierte Tonsteine, dünnschichtig wechsellagernde Tonsteine und Sandsteine, Congeria-Lagen.

(c) Mehrere seitlich auskeilende und dünne Kohleflöze, massenhaft Pflanzenhäckel.

(d) Floren- und Faunenelemente, die auf einen Wechsel von stark brakisch-marinem bis zu mäßig brackischem und limnischen Milieu hinweisen.

Hierbei gibt es Widersprüche, die noch nicht ganz geklärt werden konnten. Die brackisch-limnischen Mollusken sprechen für ein eher jüngeres, obermiozän-pliozänes Alter, Foraminiferen und Otolithen für ein niedermarin-brackisches Milieu und Mittelmiozän. Zum Mittelmiozän passen auch am ehesten die Spromorphen kohliger Zwischenlagen.

Die Molluskenfauna enthält sowohl limnische wie auch schwach bis mäßig brackische Faunenelemente. Zu ersteren gehören z. B. *Theodoxus, Bithynia, Gyraulus, Galba, Radix* und *Lymnaea,* zu letzteren vor allem *Hydrobia* und *Congeria.* Aus nächster Nähe eingeschwemmt ist die Landschnecke cf. *Mastus,* die auf trockene Inseln hinweist. *Brotia* kann einerseits zur Zeit der marinen Fauna gelebt haben, da rezente Vertreter in Flußmündungen leben und so leicht ins Meer verfrachtet werden. Andererseits kann die vorliegende Art auch zu der liminisch-brackischen Molluskengruppe gehören.

Obermiozän (Fundpunkt 5 und 6):

Die Fundpunkte 5 und 6 – Küçükçekmece und Kalinoraburnu – gehören zu einer bisher ins Sarmat eingestuften Schichtfolge, doch ist zumindest Küçükçekmece aufgrund der Säuger *(Hipparion!)* etwas jünger. Die gesamte Schichtenfolge besteht aus fluviatilen, limnischen und schwach brackischen Ablagerungen und setzt damit die Paratethys-Verhältnisse fort. Die beson-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ders artenreiche Fauna des Fundpunkts Küçükçekmece stammt aus einem sandigen Schotter. Sie besteht aus Diatomeen, Ostracoden, Fischen, Schildkröten und Säugetieren.

Bei den Ostracoden (MALZ 1992) handelt es sich um mindestens 7 marine Arten, die teilweise auch im Brackwasser gehen (z. B. *Loxoconcha* und *Cytheridea*), dazu 3 limnische Taxa. Die Fische weisen auf ein brackiges Milieu hin. Bei den Schildkröten handelt es sich teilweise um Süßwasser- (*Trionyx*), teilweise um reine Landbewohner (*Testudo*).

Zum Lebensraum der Säugetiere von Küçükçekmece nimmt K. HEISSIG folgendermaßen Stellung:

„Die Gesamtfauna kann nicht als repräsentativ angesehen werden, da die meisten Reste größerer Säugetiere nicht artlich bestimmbar sind. Trotzdem zeigt sie ein Überwiegen der Wiederkäuer insb. gegenüber *Hipparion*, das als Repräsentant der offeneren Landschaften angesehen werden kann. Unter den Wiederkäuern ist *Parurmiatherium* das einzige Tier, das mit Sicherheit offene Landschaft von Steppen- oder Savannencharakter anzeigt. Wälder werden dagegen von Giraffiden und Traguliden belegt. Dafür spricht auch die Häufigkeit von Schweinen und das Auftreten von Elefanten.

Unter den Nagetieren ist die Häufigkeit des Bibers *Steneofiber* auf die unmittelbare Präsenz eines Wasserlaufes zurückzuführen. Die übrigen Arten lassen sich keinem Biotop sicher zuordnen, doch sind für Gliriden und die damaligen Hamster, *Turkomys*, eher waldreiche Standorte anzunehmen. *Progonomys*, ein echter Muride, kann sowohl im Wald als auch im Grasland als Körnerfresser existieren. Die Ochotoniden sind im Miozän ebenfalls noch nicht auf Trockensteppen beschränkt, sondern finden sich in großer Häufigkeit in gemischten Waldbiotopen. Die übrigen Kleinsäugerreste geben keine Hinweise.

Insgesamt ist das Bild nicht zu sehr von den gleichzeitigen Fundstellen Mitteleuropas verschieden, die allesamt Waldfaunen geliefert haben. Auch die anatolischen Fundstellen dieser Zeit zeigen noch erhebliche Anteile an Waldtieren. Das Auftreten südlicher und südöstlicher Elemente wie *Progonomys*, Giraffiden und *Choerolophodon* hat mehr paläogeographische Gründe als ökologische. Wir haben also eine Waldlandschaft mit Übergängen in eine Parklandschaft vor uns. Die Anwesenheit eines Ovibovinen allein deutet mit Sicherheit darauf hin, daß im Hinterland auch ausgedehntere offene Landschaften – vermutlich Gebirgsländer – vorhanden waren."

Die gesamte Fauna zeigt eine große ökologische Reichweite an, die am einfachsten durch Umlagerungsvorgänge erklärt werden kann. Dabei kommt dem sandigen Schotter der Fundschicht vermutlich ein fluviatiles Milieu zu.

III. Die Fischfauna

Von NERIMAN RÜCKERT-ÜLKUMEN

Ordnung Clupeiformes
Familie Clupeidae CUVIER 1817

Clupeidarum sp.
Taf. 1, Fig. 1–2

M a t e r i a l : Eine linke, eine rechte Sagitta und 3 Sagitta-Fragmente, Inv.-Nr. BSP 1980 X 422 bis 424.

F u n d o r t e : Küçükçekmece: Fundpunkt 5; Güzelce Köy: Fundpunkt 4 (Fragmente).

F u n d s c h i c h t : Sarmatium-Pannonium.

B e s c h r e i b u n g : Es liegen zwei vollständige Sagitten vor. Sie haben einen länglichen Umriß

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und einen median ausgebogenen, leicht gewellten Ventralrand und flachen Dorsalrand. Der breite Sulcus liegt median, das kräftige spitze Rostrum springt vor. Das Antirostrum ist klein. Die Excisura ist klein mit einem stumpfwinkligen Einschnitt. Diese Otolithen zeigen im allgemeinen etwas Ähnlichkeit zu *Clupeonella bothrophora* RÜCKERT-ÜLKÜMEN 1992, können aber auch eine selbständige Art repräsentieren.

Maße der Sagitten:

Fig. 1 (l.)	Fig. 2 (r)
Länge: 1,50 mm	0,90 mm
Höhe: 0,80 mm	0,60 mm
Dicke: 0,30 mm	0,20 mm
Länge/Höhe: 1,88	1,50

Sardina ANTIPA 1906
Typus-Art: *Sardina beogica* ANTIPA 1906

Sardina pulchra (SMIGIELSKA 1966)
Taf. 1, Fig. 3

1966 *Clupea pulchra* n. sp. – SMIGIELSKA, Otoliths of Fishes from the Tortonian of Southern Poland, S. 205–276, Pl. XII, Fig. 1 a–b, 2 a–b.
1979 *Clupea pulchra* SMIGIELSKA. – SMIGIELSKA, Fish Otoliths from the Korytnica Clays, S. 295–336, Textfig. 3, Pl. I, Fig. 4.

M a t e r i a l : Eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 425.
F u n d o r t : Güzelce Köy: Fundpunkt 4.
F u n d s c h i c h t : Badenium.
B e s c h r e i b u n g : Umriß elliptisch-länglich mit schwacher konvexer Innen- und Außenseite. Der Dorsalrand ist flach oder etwas gewölbt, der Ventralrand hat etwa in der Mitte einige Kerben. Der Hinterrand der Sagitta ist etwas gewölbt. Das Rostrum springt weit hervor, das Antirostrum ist stark ausgebildet mit einer scharfen Excisura. Der tief eingeschnittene, breite Sulcus liegt median, mit einem großen Ostium und einer geraden, hinten geschlossenen, nicht gegliederten Cauda. Die Crista superior ist im Gegensatz zur Crista inferior gut entwickelt. Eine sehr schmale Area ist deutlich eingetieft, eine Ventrallinie fehlt.

Maße der Sagitta:

Länge: 1,60 mm	Dicke: 0,40 mm
Höhe: 0,90 mm	Länge/Höhe: 1,78

B e m e r k u n g e n : Die vorliegende Sagitta stimmt mit den Sagitten von *Clupea pulchra* (SMIGIELSKA) aus dem Mittelmiozän von Südpolen gut überein. Diese gehören jedoch nicht zum Genus *Clupea*, sondern zeigen folgende für das Genus *Sardina* typische Merkmale: längliche Formen, nicht gegliederten Sulcus, sehr langes Rostrum und tief eingeschnittene Excisura, wie sie etwa für die im Mittelmeer und in Europa (Atlantik) lebenden *Sardina pilchardus* (WALBAUM 1972) bezeichnend sind (vgl. Taf. 1, Fig. 3). Allerdings unterscheiden sich die Sagitten dieser rezenten Art von unserer vorliegenden durch ihre stark gekerbten Dorsal- und Ventralränder sowie einen sehr tiefen Einschnitt von der Excisura bis zum Caudale des Sulcus. Möglicherweise sind diese Unterschiede aber nur für Jugend-Exemplare von *Sardina pilchardus* bezeichnend. Jedenfalls ist es eher berechtigt, die fossilen Sagitten aus Polen und der Türkei zu *Sardina* zu stellen als zu *Clupea*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Familie Sparidae BONAPARTE 1832

Sparidarum sp. juv.
Taf. 1, Fig. 4

Material: Ein linkes Sagitta-Fragment (Caudalteil), Inv.-Nr. BSP X 420.
Fundort: Küçükçekmece: Fundpunkt 5.
Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.
Beschreibung: Bruchstück einer juvenilen Sagitta mit ovalem, schlankem, spitzigem Hinterteil. Die Außenseite ist fast plan, die Innenseite gewölbt. Der Dorsalrand zeigt große Kerben, der Ventralrand ist glatt und hat eine parallel laufende Ventralfurche.
Beziehungen: Das Sagitta-Fragment zeigt enge Beziehungen zu den in der Kohle von Küçük Doğanca Köy bei Keşan gefundenen Spariden. Wegen des fehlenden Ostiums kann es aber nicht näher bestimmt werden.

Familie Thymallidae CERNIAVIN 1923
Gattung *Thymallus* CUVIER 1829
Typus-Art: *Thymallus thymallus* (LINNAEUS 1758)

Thymallus latisulcatus n. sp.
Taf. 1, Fig. 5–7

Holotypus: Eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP X 436.
Paratypen: Eine linke und eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 437–438.
Locus typicus: Küçükçekmece: Fundpunkt 5.
Stratum typicum: Sarmatium-Pannonium.
Derivatio nominis: Von (lat.) latus = breit und sulcatus = gefurcht, nach dem breiten Sulcus.
Diagnose: Kleine Sagitten mit median liegendem Sulcus, gerader Crista inferior und spitzem Rostrum mit breitem Ostium und undeutlicher Excisura.
Beschreibung: Eine rechteckige Sagitta, vorne mit langem Rostrum, hinten abgestumpft. Der Dorsalrand ist gerade, der Ventralrand ein wenig konvex. Auch Innen- und Außenseite sind mehr oder weniger konvex. Der Sulcus liegt median. Die Cauda ist länger als das Ostium; das Ostium ist dorsal erweitert; die Cauda zum Ende, dicht am Hinterrand des Otolithen, ein wenig abwärts geschwungen; die Excisura ist klein und fehlt zuweilen. Die stark ausgebildete Crista superior zieht vom Antirostrum erst steil abwärts und verläuft zur Cauda dann horizontal. Auch die Crista inferior zeigt einen horizontalen Verlauf. Die sehr schmale Area ist stark eingetieft und verläuft parallel zum Dorsalrand. Das Ventralfeld ist etwas gewölbt.

Maße des Holotypus:	Maße der Paratypen:
Länge: 0,75 mm	Länge: 0,73–0,50 mm
Höhe: 0,40 mm	Höhe: 0,38–0,25 mm
Dicke: 0,22 mm	Dicke: 0,15–0,10 mm
Länge/Höhe: 1,90	Länge/Höhe: 1,79–2,00

Beziehungen: Die von NOLF (1985: 49, Fig. 41 B) abgebildete linke Sagitta des rezenten *Thymallus thymallus* (LINNAEUS 1758) stimmt bezüglich Gestalt und median liegendem Sulcus mit *Thymallus latisulcatus* n. sp. überein. Die neue Art unterscheidet sich aber durch ihre gerade liegende Crista inferior, den viel breiteren Sulcus und die undeutliche Excisura.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ordnung Myctophiformes
Familie Myctophidae GILL 1893
Gattung *Diaphus* C. H. EIGENMANN & R. S. EIGENMANN 1890
Typus-Art: *Diaphus theta* C. H. EIGENMANN & R. S. EIGENMANN 1890

Diaphus sp.
Taf. 1, Fig. 8

Material: Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 471.
Fundort: Kartal Tepe: Fundort 1.
Fundschicht: Mitteloligozän, Schicht n. (Abb. 2)
Beschreibung: Eine fast runde Sagitta, Außenseite bemerkenswert dick, Innenseite flach gewölbt. Der Dorsalrand zeigt einen kräftigen postdorsalen Winkel. Das Hinterende des Otolithen ist abgestumpft und breit, so daß ein gerundet-quadratischer Umriß entsteht. Der Ventralrand ist mit fünf stark zugespitzten Zähnchen besetzt. Der Sulcus liegt median und besteht aus einer kurzen Cauda und einem fast doppelt so langen Ostium. Rostrum und Antirostrum sind deutlich entwickelt (das Rostrum ist vorne etwas beschädigt). Die Excisura ist scharf gewinkelt. Die Crista superior zeigt in ihrem vorderen Teil eine leichte Krümmung, die Crista inferior einen Knick im ventralen Teil des vorderen Bereichs. Eine undeutliche Ventralfurche ist entwickelt.
Bemerkungen: Der ziemlich gut erhaltene Otolith erinnert an *Diaphus debilis* (KOKEN 1891). Da es sich um ein Einzelexemplar handelt, ist eine nähere artliche Einstufung nicht möglich.

Maße der Sagitta:

Länge: 1,60 mm	Dicke: 0,60 mm
Höhe: 1,29 mm	Länge/Höhe: 1,24

Ordnung Gadiformes
Familie Gadidae RAFINESQUE 1810
Gattung *Palaeogadus* RATH 1859
Typus-Art: *Palaeogadus troschelli* RATH 1859

Palaeogadus aequipartitus n. sp.
Taf. 1, Fig. 9–13

Holotypus: Eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 462 (Taf. 1, Fig. 9).
Paratypen: Eine rechte, drei linke Sagitten, Inv.-Nr. BSP 1980 X 463–465, 473.
Weiteres Material: 68 Sagitten
Locus typicus: Küçükçekmece: Fundpunkt 5.
Stratum typicum: Sarmatium-Pannonium.
Derivatio nominis: von (lat.) aequus = gleich und partitus = geteilt, nach dem Sulcus mit etwa gleich großen Colliculi in Cauda und Ostium.
Diagnose: Länglich-ovale Sagitten mit breitem, in der Mitte eingeschnürtem Sulcus; Colliculi klein, randfern stehend, fast gleich groß.
Beschreibung: Die Sagitten haben einen länglich-ovalen Umriß und sind an beiden Enden, vor allem vorne, zugespitzt. Der Dorsalrand ist flach konvex, erreicht am praedorsalen Eck seine größte Höhe und fällt steil zum Rostrum ab. Der Ventralrand ist etwas gebogen, das Hinterende mehr oder weniger spitzig. Die Ränder bei juvenilen Exemplaren sind etwas gekerbt. Der breite Sucus liegt etwas unterhalb der Mitte und ist ungefähr im mittleren Teil eingeschnürt, mit etwa

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleichgroßen Colliculi in Cauda und Ostium. Beide Colliculi sind auffallend klein und terminieren weit entfernt von Vorder- und Hinterende des Otolithen. Die Crista inferior ist stärker ausgebildet als die Crista superior. Die Außenseiten der Sagitten sind gewölbt und manchmal radial gekerbt. Die tief liegende Ventralfurche ist mehr oder weniger kurz.

Maße der Sagitten:	Holotypus	Paratypen
Länge:	3,60 mm	3,65–3,00 mm
Höhe:	1,14 mm	1,26–1,20 mm
Dicke:	0,55 mm	0,60–0,50 mm
Länge/Höhe:	3,16	2,90–2,50

B e z i e h u n g e n : *Paleogadus aequipartitus* n. sp. ist nahe verwandt mit *P. atropatanus* (BOGATSHOV 1933) aus dem Mittelmiozän von Aserbeidschan, von dem FEDOTOV (1976) einen Otolithen in situ abgebildet hat. Bei dieser Art ist das caudale Colliculum jedoch länger als das ostiale Colliculum und der gesamte Sulcus schmaler. Mit *P. atropatanus* sind vermutlich auch Gadidarum *chutcievi* SUZIN 1968 (Taf. 18, Fig. 30) aus dem mittleren Sarmatium und Gadidarum *angustus* SUZIN 1968 (Taf. 18, Fig. 29) aus dem mittleren Badenium von Aserbeidschan synonym. Wegen des breiteren Sulcus und der nahezu gleichgroßen Colliculi in Cauda und Ostium können diese Sagitten nicht zu *P. atropatanus* gestellt werden, sondern gehören einer eigenen neuen Art an.

Ordnung Anguilliformes
Familie Congridae KAUP 1856
Gattung *Pseudophichthys* ROULE 1915
Typus-Art: *Pseudophichthys latedorsalis* ROULE 1915

Pseudophichthys sp.
Taf. 1, Fig. 15

M a t e r i a l : Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 472.
F u n d o r t : Kartal Tepe: Fundpunkt 1.
F u n d s c h i c h t : Mitteloligozän, Schicht g. (Abb. 2)
B e s c h r e i b u n g : Form rundlich-eiförmig, Innenseite schwach gewölbt, Außenseite deutlich konvex. Die Ränder sind an der Innenseite glatt, an der Außenseite durch undeutliche, gegen das Zentrum ziehende Querfurchen charakterisiert. Der etwas vertiefte, geschlossene Sulcus liegt ein wenig unterhalb der Mitte, ist schmal und zeigt keine Gliederung sowie ein einheitliches Colliculum. Die längliche Area ist sehr vertieft, eine Ventrallinie nicht vorhanden.

Maße der Sagitta:
Länge: 5,9 mm — Dicke: 1,6 mm
Höhe: 4,1 mm — Länge/Höhe: 1,44

Familie Bythitidae GILL 1861
Gattung *Oligopus* Risso 1810
Typus-Art: *Oligopus ater* RISSO 1810

Oligopus sp.
Taf. 2, Fig. 2

M a t e r i a l : Eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 440.
F u n d o r t : Küçükçekmece: Fundpunkt 5.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.

Beschreibung: Die Sagitta ist von länglich-ovaler Gestalt, mit glatter und konvexer Innen- und Außenseite. Der etwas gewölbte Dorsalrand zieht mit einem scharfen Knick zum Vorderrand herab. Das Hinterende ist etwas spitz-gerundet, der Ventralrand gleichmäßig gebogen. Das Rostrum ist spitziger als das Hinterende. Der schmale und median gelegene kurze Sulcus zeigt keine Gliederung und ein einheitliches Colliculum.

Beziehungen: Trotz der etwas unbefriedigenden Erhaltung läßt sich die Sagitta aufgrund ihrer charakteristischen Gestalt und des Sulcus der Gattung Oligopus zuordnen. Sie stimmt bezüglich Form und schmalem Sulcus weitgehend mit den von NOLF (1980, Taf. 19, Fig. 1–5) abgebildeten Sagitten von *Oligopus bassoli* NOLF 1980 aus dem Miozän (Tortonium) des Monte Gibbio (Italien) überein; ihr Sulcus ist jedoch noch schmäler. Ähnlich ist auch die rezente Art *Oligopus ater* RISSO 1810 (NOLF 1980, Taf. 12, Fig. 12 a, b) aus dem Mittelmeer, doch unterscheidet sie sich durch eine etwas spitzigere Cauda.

Maße der Sagitta:

Länge: 1,90 mm	Dicke: 0,40 mm
Höhe: 1,00 mm	Länge/Höhe: 1,90

Ordnung Atheriniformes
Familie Cyprinodontidae AGASSIZ 1834
Gattung *Prolebias* SAUVAGE 1874
Typus-Art: *Prolebias meyeri* (AGASSIZ 1839)

Prolebias triangulorotundata n. sp.
Taf. 2, Fig. 1

Holotypus: Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 461.

Locus typicus: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.

Stratum typicum: Sarmatium-Pannonium.

Derivatio nominis: von (lat.) triangulus = dreieckig und rotundatus = gerundet, nach dem Umriß.

Diagnose: Eine gerundet-dreieckige Sagitta; Dorsalrand sehr stark-, Ventralrand sehr schwach gebogen; Sulcus median, gerade und schmal.

Beschreibung: Eine fast dreieckige Sagitta, mit schwach konvexer Innen- und Außenseite. Der Dorsalrand ist kräftig gewölbt, der Hinterrand breit gerundet, der Ventralrand nur wenig gebogen, fast waagerecht verlaufend. Das Rostrum ist kurz und gerundet, das Antirostrum klein und undeutlich, die Excisura schwach. Der Sulcus liegt median und ist schmal; Cauda und Ostium sind unmerklich getrennt und nur sehr flach eingesenkt. Die Crista superior ist im Gegensatz zur Crista inferior etwas verdickt und zweimal geknickt. Die rundliche Area ist etwas vertieft, die Ventrallinie sichelförmig randfern verlaufend.

Maße des Holotypus:

Länge: 0,75 mm	Dicke: 0,25 mm
Höhe: 0,75 mm	Länge/Höhe: 1,00

Beziehungen: Die Ähnlichkeit von *Prolebias triangulorotundata* n. sp. und *Prolebis altus* WEILER 1963 läßt auf eine enge Verwandtschaft der beiden Arten schließen. *P. triangulorotundata* n. sp. hat aber einen schmaleren Sulcus, einen fast geraden, waagerechten Ventralrand und ist etwa gleich lang wie hoch. Sie unterscheidet sich auch von *Prolebias boudryensis* REICHENBACHER 1992 durch den weniger spitzigen Dorsalrand und auch schmaleren Sulcus. Auch *Prolebias meyeri*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(AGASSIZ 1839) hat einen L/H-Index um 1,00 und einen fast geraden, glatten Ventralrand, aber bei *Prolebias triangulorotundata* n. sp. ist der Sulcus schmaler und liegt median.

Familie Atherinidae RISSO 1826
Gattung *Atherina* LINNAEUS 1758
Typus-Art: *Atherina hebsetus* LINNAEUS 1758

Atherina kalinoraensis n. sp.
Taf. 1, Fig. 14; Taf. 2, Fig. 4, 7; Taf. 3, Fig. 11

Holotypus: Eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 418 (Taf. 1, Fig. 14).
Paratypen: 1 linke, 1 rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 416, 491.
Weiteres Material: 1 linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 417.
Locus typicus: Kalinoraburnu, Fundpunkt 6.
Weitere Fundorte: Güzelce Köy: Fundpunkt 4.
Stratum typicum: Sarmatium-Pannonium.
Gesamte Fundschichten: Badenium-Pannonium.
Derivatio nominis: Nach der Kalinora-Bucht, in der der Locus typicus liegt.
Diagnose: Eine schlanke, ovale Sagitta mit spitzigem Rostrum, länglichem schmalem, tiefgelegenem Ostium und undeutlicher Ventralfurche.
Beschreibung: Die länglich-ovale linke Sagitta hat eine konvexe Innenseite und eine konkave Außenseite. Der Dorsalrand zeigt vom Antirostrum aus einen sanften Anstieg und dann einen steilen Abfall zum spitzigen Hinterrand. Der Ventralrand ist gleichmäßig gewölbt und ohne Kerben. Das Hinterende und noch mehr das Rostrum sind spitzig; eine kleine Excisura ist erkennbar. Der median gelegene Sulcus ist gerade und in ein langes, schmales vertieftes Ostium und eine schmale Cauda gegliedert, die in einer postcaudalen Bucht endet. Der Sulcus ist am Dorsalrand von einer scharfen Crista superior begrenzt, hat aber nur eine schwache Crista inferior. Eine längliche Area ist vorhanden. Das Ventralfeld ist gewölbt und zeigt eine undeutliche Ventralfurche.

Maße des Holotypus:	Maße der Paratypen:
Länge: 1,50 mm	Länge: 1,20–1,00 mm
Höhe: 0,95 mm	Höhe: 0,85–0,70 mm
Dicke: 0,25 mm	Dicke: 0,25–0,15 mm
Länge/Höhe: 1,58	Länge/Höhe: 1,41–1,33

Beziehungen: *Atherina kalinoraensis* n. sp. läßt sich durch die schlank-ovale Form und das schlanke Ostium von *Atherina bergeri* REICHENBACHER 1992 aus der Unteren Süßwassermolasse (Oberoligozän) der Südwest-Schweiz, Atherinidarum *priscus* REICHENBACHER 1992 aus dem Mitteloligozän von ebendort und dem von SCHUBERT 1906 beschriebenen *Atherina austriacus* aus dem marinen Miozän von Kienberg (Mähren) und Vöslau (Niederösterreich) unterscheiden. Außerdem ist *Atherina kalinoraensis* n. sp. durch das eigenartige Ostium gut gekennzeichnet.

Atherina charagma n. sp.
Taf. 2, Fig. 3, 8

Holotypus: 1 rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 490, Taf. 2, Fig. 3, 8.
Stratum typicum: Sarmatium-Pannonium.
Locus typicus: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.
Derivatio nominis: to charagma (griech.) = das Eingeschnittene.
Diagnose: Eine kleine *Atherina*-Art mit undeutlicher und flacher Excisura, Sulcus median.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dorsalrand gerundet, am vorderen Ende eine tief eingeschnittene Kerbe. Das L/H-Verhältnis ist ziemlich nieder.

Beschreibung: Eine dünne länglich-elliptische Sagitta. Innenseite konvex, Außenseite konkav, mit wellig-höckerartiger Skulptur. Der ein wenig wellige Dorsalrand fällt nach hinten und vorne steil-bogig ab. Über dem Ostium zeigt er eine tiefe Kerbe. Der kurze Hinterrand ist stumpf. Der leicht gewellte Ventralrand ist ein wenig gewölbt und mündet in das zugespitzte Rostrum. Die Excisura ist leicht gebogen. Der wenig eingetiefte Sulcus liegt median, mit einem schlanken Ostium und stumpfer breiter Cauda, die ein wenig zum Ventralrand geneigt ist. Die Crista superior ist schärfer geknickt als die Crista inferior. Die sehr flach und unscharf begrenzte Area ist schmal-oval. Eine Ventrallinie ist nicht vorhanden.

Beziehungen: Diese Sagitta weist durch ihren gewölbten Dorsalrand, das schmale Ostium und den median gelegenen Sulcus mit stumpfer Cauda Ähnlichkeit mit der fossilen Art „genus Atherinidarum" *aquitanicus* (Priem 1914) (vgl. Nolf 1985: 68, Abs. 52 M) aus dem Untermiozän der Aquitaine, Frankreich auf. Diese Art ist aber realtiv höher, hat außerdem einen noch breiteren Hinterrand und einen spitzigeren Vorderteil. Die heute am Marmara-Meer lebende *Atherina (Hepsetia) boyeri* Risso 1810 (Taf. 1, Fig 16) ist durch ihre Gestalt, den Sulcus und die geringere Dicke ähnlich, aber etwas länglicher und weist eine Ventralfurche auf. *Atherina (Hepsetia) boyeri* lebt in Schwärmen im Küstenbereich des Mittelmeers und Schwarzen Meers, auch in Deltas, teilweise im Brackwasser und sogar im Süßwasser des Sapanca-Sees (Türkei).

Die Unterschiede unserer Sagitta zu den übrigen Arten machen die Aufstellung einer neuen Art erforderlich.

Maße der Sagitta:
Länge: 1,90 mm Dicke: 0,20 mm
Höhe: 1,10 mm Länge/Höhe: 1,70

Atherinidarum sp.
Taf. 4, Fig. 9 a–b

Material: Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 501.

Fundort: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.

Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.

Beschreibung: Die viereckig-ovale Sagitta hat eine leicht konvexe Innen- und Außenseite. Der Dorsalrand ist stärker gebogen, der Ventralrand dagegen fast gerade; die Ränder sind glatt. Das fast gerade Hinterende fällt vom Dorsal- zum Ventralrand nahezu senkrecht ab. Das Rostrum ist stumpf, eine kleine Excisura ist vorhanden. Der gerade, nicht gegliederte Sulcus liegt median. Er wird am Dorsal- und Ventralrand von einer scharfen Crista superior bzw. inferior begrenzt. Eine längliche, tiefe Area ist vorhanden. Das gewölbte Ventralfeld zeigt keine Ventralfurche. Das Stück zeigt etwas Ähnlichkeit zu *Atherina kalinoraensis* n. sp. auf, Tafel 2, Fig. 4, unterscheidet sich davon aber durch seinen nicht gegliederten Sulcus. Da es andererseits deutliche Merkmale der Familie Atherinidae zeigt, soll es bis zum Auffinden weiteren Materials als Atherinidarum sp. zugeordnet werden.

Maße der Sagitta:
Länge: 1,30 mm Dicke: 0,30 mm
Höhe: 1,10 mm Länge/Höhe: 1,18

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ordnung Scorpaeniformes
Familie Cottidae BONAPARTE 1832

Cottidarum sp.
Taf. 2, Fig. 5

M a t e r i a l : Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 421.

F u n d o r t : Küçükçekmece: Fundpunkt 5.

F u n d s c h i c h t : Sarmatium-Pannonium.

B e s c h r e i b u n g : Ein schlank-ovaler Otolith. Das Rostrum ist vorne leider zerbrochen, war ursprünglich aber wohl spitzig. Das Antirostrum ist spitzig und sehr weit nach hinten verlagert, mit einer scharfkantigen Excisura. Der Dorsalrand erreicht in der Mitte seine größte Höhe und senkt sich steiler zum Hinterende ab als das Antirostrum. Hinterende und Rostrum des Otolithen sind zugespitzt bis gerundet. Der Ventralrand ist gleichmäßiger gebogen als der Dorsalrand und nicht gewellt. Beide Ränder sind nicht scharfkantig, sondern etwas verdickt. Innenseite und Außenseite sind etwas konvex. Der Sulcus ist an der Dorsalseite gerade, an der Ventralseite etwas geknickt und das Ostium ist etwas länger als die Cauda. Die Area ist lang und tief. Eine undeutliche Ventralfurche verläuft dem Rand angenähert parallel. Die Außenseite der Sagitta zeigt tiefe Rillen, die radial zur Mitte verlaufen.

B e z i e h u n g e n : Form und gerader Sulcus der Sagitta lassen eine Einordnung in die Familie Cottidae zu. Mit dem von SCHWARZHANS (1980, S. 125, Abb. 412 a–c, 413, 414) beschriebenen Cottidarum *impolitus* aus dem Untermiozän von Otago (Neuseeland) zeigt die Sagitta bezüglich Form und geradestehendem Sulcus etwas Ähnlichkeit, aber Cauda und Ostium sind spitziger. Die bisher einzig vorliegende linke Sagitta ist vorne auch zerbrochen und läßt eine artliche und generische Zuordnung nicht zu.

Maße der Sagitta:

Länge: 1,25 mm	Dicke: 0,30 mm
Höhe: 0,75 mm	Länge/Höhe: 1,67

Ordnung Perciformes
Familie Percidae CUVIER 1817
Gattung *Perca* LINNAEUS 1758
Typus-Art: *Perca fluviatilis* LINNAEUS 1758

Perca aff. *öcsensis* SCHUBERT 1912
Taf. 2, Fig. 6, 9

* 1912 *Otholithus* (Percidarum) *öcsensis* n. sp. – SCHUBERT, Fischotolithen ungar. Tertiärablagerungen, S. 127, Abb. 3.

M a t e r i a l : 13 Sagitten, davon 2 abgebildet, Inv.-Nr. BSP 1980 X 402, 404–415.

F u n d o r t : Küçükçekmece: Fundpunkt 5.

F u n d s c h i c h t : Sarmatium-Pannonium.

B e s c h r e i b u n g : Umriß elliptisch, Innen- und Außenseite flach. Der Dorsalrand ist im Gegensatz zum Ventralrand leicht gewellt. Vorder- und Hinterrand sind zugespitzt. Dem scharf vorspringendem Rostrum entspricht ein weniger spitzes Antirostrum. Die Exisura ist nicht sehr stark ausgebildet, kann manchmal sogar fehlen. Der Sulcus ist median und breit. Die Cauda ist länger als das Ostium und von diesem getrennt. Crista superior und -inferior sind sehr stark

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausgebildet. Am Dorsalteil ist eine längliche Area erkennbar. Eine deutliche Ventralfurche läuft parallel zum Ventralrand. Der obere Teil der Außenseite zeigt eine kräftige, der untere nur eine schwache Kerbung.

Bemerkungen: Die 13 vorhandenen Sagitten unterscheiden sich durch ihren breiten Sulcus und die schwach ausgebildete Excisura von *Perca öcsensis* SCHUBERT, stimmen ansonsten weitgehend überein.

Maße der Sagitten:
Länge: 3,35–0,80 mm Dicke: 0,45–0,20 mm
Höhe: 2,25–0,55 mm Länge/Höhe: 1,49–1,45

Familie Mugilidae CUVIER 1829
Gattung *Mugil* LINNAEUS 1758
Typus-Art: *Mugil cephalus* LINNAEUS 1758

Mugil aff. *applanatus* (RZEHAK 1893)
Taf. 2, Fig. 10

*1893 *Otol.* (Percidarum) *applanatus* n. sp. – RZEHAK, Fauna Oncophora-Schichten Mähren, S. 184, Taf. 2, Fig. 29.
1906 *Otol. (Mugil?) dissimilior* n. sp. – SCHUBERT, Fischotolithen öster.-ungar. Tertiär, S. 71,Taf. IV, Fig. 49.
1966 *Mugil applanatus* (RZEHAK)-WEILER, Fischfauna Helvet Ivančice (Eibenschitz) Mähren, S. 121, Abb. 2.
1984 *Mugil applanatus* (RZEHAK)-WEILER 1966. – MARTINI, neue *Mugil*-Art Hydrobien-Sch. Mainzer Becken, S. 227, Abb. 3.

Material: Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 481.
Fundort: Küçükçekmece: Fundpunkt 5.
Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.

Beschreibung: Die Sagitta ist sehr schlank und an beiden Enden etwas nach außen gebogen. Dorsal- und Ventralrand sind fast parallel. Der Sulcus liegt median und ist gegliedert, das Ostium kurz und geräumig, am Dorsalrand geknickt, die Cauda auffallend schmal und lang, nach der Ventralseite gebogen. Rostrum und Antirostrum unterscheiden sich etwas von der Bezugsart (s. u.). Die Crista superior ist gut entwickelt, die sehr kleine Area vorne oval-gerundet. Das Ventralfeld ist leicht gewölbt.

Maße der Sagitta:
Länge: 1,20 mm Dicke: 0,25 mm
Höhe: 0,60 mm Länge/Höhe: 2,00

Beziehungen: Die Sagitta stimmt weitgehend mit Beschreibung und Abbildung von *Mugil applanatus* (RZEHAK 1893) aus dem Ottnang von Ivančice (Eibenschitz) in Mähren bei WEILER (1966, Abb. 2) und MARTINI (1984, Abb. 3) überein. Sie unterscheidet sich jedoch durch ein stumpferes, weniger vorspringendes Rostrum sowie ein ausgeprägtes Antirostrum. Außerdem ist die Cauda nicht so stark abwärts gebogen wie bei den von WEILER (1966, Abb. 2) und MARTINI (1984, Abb. 3) abgebildeten Stücken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Familie Chandidae NORMAN 1955
Gattung *Chanda* HAMILTON 1822
Typus-Art: *Chanda nana* HAMILTON 1822

Chanda thraciensis n. sp.
Taf. 2, Fig. 12–17

Holotypus: Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 426 (Taf. 2, Fig. 13).
Paratypen: 3 linke, 2 rechte Sagitten, Inv.-Nr. BSP 1980 X 427, 429–432.
Material: 146 Otolithen.
Locus typicus: Küçükçekmece: Fundpunkt 5.
Stratum typicum: Sarmatium-Pannonium.
Derivatio nominis: nach (lat.) Thracia = Thrakien, dem Land, wo die Art gefunden wurde.
Diagnose: Kleine, fast rundliche Sagitten mit glatten Rändern, Area groß, tief gelegen, etwas rundlich. Sulcus mäßig tief, mit ostialer Mündung..
Beschreibung: Die Otolithen sind alle klein, von rundlicher Form, mit flacher Innenseite, stark gewölbter Außenseite und glatten Rändern. Der Dorsalrand ist sehr stark gewölbt, das Hinterende gerundet, der Ventralrand gleichmäßig gewölbt. Das Rostrum ist breit, kurz und verhältnismäßig stumpf. Antirostrum und Excisura sind unterschiedlich entwickelt, können fehlen oder vorhanden sein. Der Sulcus liegt median und ist in ein vertieftes, vorne ostial erweitertes, kurzes Ostium und eine kurze Cauda gegliedert. Crista superior und inferior sind sehr stark entwickelt. Die recht breite eiförmige, fast rundliche Area ist deutlich eingetieft. Eine tief eingeschnittene Ventrallinie läuft parallel zum Ventralrand. Das Ventralfeld darüber ist gewölbt.

Maße des Holotypus:	Maße der Paratypen:
Länge: 0,80 mm	Länge: 0,90–0,65 mm
Höhe: 0,70 mm	Höhe: 0,85–0,55 mm
Dicke: 0,30 mm	Dicke: 0,20–0,30 mm
Länge/Höhe: 1,14	Länge/Höhe: 1,05–1,18

Beziehungen: Die Otolithen sind durch geringe Größe und rundliche Form von der Gattung *Dapalis* deutlich unterschieden. Ihr Aussehen entspricht dem rezenter Arten des Genus *Chanda*, z. B. *Ch. sfagha* (FORSSKAL) und *kapsi* BLEEKER bei NOLF & CAPETTA (1980, pl. 2, Fig. 6 bzw. Fig. 8). Die Abbildungen von *Chanda nelsoni* n. sp. bei NOLF & CAPETTA 1980 (pl. 2, Fig. 3 a–b, 4, 5) aus dem Unter-Miozän von Süd-Frankreich stimmen gut mit unseren Otolithen überein. Diese haben aber ein viel mehr rundliches Hinterende als *Ch. nelsoni,* eine größere und rundlichere Area und eine deutlich schärfere Ventralfurche.

Familie Serranidae SWINSON 1839
Gattung *Morone* MITCHELL 1814
Typus-Art: *Morone pallida* MITCHELL 1814

Morone moravica WEILER 1966
Taf. 2, Fig. 18

1966 *Morone moravica* n. sp. – WEILER, Fischfauna Helvet Ivančice: 122; Abb. 10–15.
1969 *Morone moravica* WEILER. – BRZOBOHATÝ, Fischfauna südmähr. Untermiozän: 15; Taf. 7, Fig. 6–9.
1973 *Morone moravica* WEILER. – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, Fischfauna Innviertler Schichtengruppe und Rzehakia Formation: 673; Taf. 4, Fig. 1.
1983 *Morone moravica* WEILER. – MARTINI, Fischfauna Langenau: 7; Taf. 2, Fig. 1–2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1988 *Morone* cf. *moravica* WEILER. – REICHENBACHER, Fischfauna Kirchberger Schichten: 19; Taf. 4, Fig. 11–12.

1992 *Morone moravica* WEILER. – RÜCKERT-ÜLKUMEN, Braunkohleschichten (Oligo-Miozän) Küçük Doğanca Köyü bei Keşan: 105–106; Taf. 2, Fig. 7–10.

Material: 1 vollständige rechte subadulte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 492.

Fundort: Güzelce Köy, (Fundpunkt 4).

Fundschicht: Badenium-Sarmatium.

Bemerkungen: Die vorliegende Sagitta stimmt mit der von RÜCKERT 1992 gegebenen Beschreibung überein, nur das Rostrum des Otolithen ist ein wenig beschädigt.

Maße der Sagitta:

Länge: 4,00 mm	Dicke: 0,30 mm
Höhe: 2,65 mm	Länge/Höhe: 1,51

Gattung: *Serranus* CUVIER 1817
Typus-Art: *Lucioperca marina* CUVIER 1817

Serranus sp.
Taf. 2, Fig. 11

Material: Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 489.

Fundort: Küçükçekmece: Fundpunkt 5.

Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.

Beschreibung: Umriß länglich, vorne und hinten zugespitzt, mit schwach konvexer Innen- und Außenseite. Der Dorsalrand ist weniger gekrümmt als der Ventralrand. Das Antirostrum ist rundlich, das Rostrum dagegen zugespitzt. Die Excisura ist deutlich eingeschnitten. Der Sulcus liegt in der Mitte und ist ziemlich gerade; die Cauda ist lang und am Ende undeutlich abwärts gebogen; das Ostium ist kurz. Crista superior und inferior sind nicht sehr stark ausgebildet.

Maße der Sagitta:

Länge: 1,20 mm	Dicke: 0,25 mm
Höhe: 0,60 mm	Länge/Höhe: 2,00

Bemerkungen: Die oben beschriebene Sagitta erinnert an *Serranus noetlingi* KOKEN 1891 aus dem Oberoligozän (Sternberger Gestein und Kassel) des Nordsee-Beckens.

Familie Scombridae RAFINESQUE 1815
Gattung *Scomber* LINNAEUS 1758
Typus-Art: *Scomber scombrus* LINNAEUS 1758

Scomber sp.
Taf. 3, Fig. 1–2

Material: 2 Sagitta-Fragmente (Hinterteil), Inv.-Nr. BSP 1980 X 433–434.

Fundort: Küçükçekmece: Fundpunkt 5.

Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.

Beschreibung: Von zwei linken Sagitten sind leider nur die Caudalteile vorhanden, die aber bei den Scombriden sehr charakteristisch sind. Postdorsal- und Postventral-Eck mit scharfen Kanten sind sehr markant ausgebildet. Der Hinterrand ist nahezu gerade und abgeschrägt. Dorsal-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und Ventralrand verlaufen fast parallel. Die median liegende Cauda des Sulcus biegt mit scharfem Knick zum Ventralrand nach unten. Die Crista superior ist scharf und im Dorsalfeld liegt eine längliche Area.

Bemerkungen: Bei dem in der Sammlung RÜCKERT (BSP 1980 X 435) liegenden rezenten *Scomber japonicus* HOUTTUYN 1782 hat der Caudalteil etwas Ähnlichkeit, Dorsalrand und Ventralrand sind aber nicht parallel (vgl. Taf. 3, Fig. 3). Beide Arten haben einen fast senkrecht stehenden Hinterrand und eine steil abwärts gebogene Cauda gemeinsam.

Familie Gobiidae BONAPARTE 1832
Gattung *Neogobius* ILJIN 1927
Typus-Art: *Gobius (Neogobius) fluviatilis* ILJIN 1927

Neogobius rhachis n. sp.
Taf. 3, Fig. 4–9

Holotypus: Eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 452 (Taf. 3, Fig. 4).
Paratypen: 2 rechte, 3 linke Sagitten, Inv.-Nr. BSP 1980 X 443, 445–446, 453–454.
Weiteres Material: 12 Sagitten.
Locus typicus: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.
Stratum typicum: Sarmatium-Pannonium.
Derivatio nominis: Von (griech.) rhachis = Grat, Bergkamm, nach dem postdorsalen Grat.
Diagnose: Länglich-rechteckige Sagitta mit einem markanten, vom postdorsalen zum postventralen Rand verlaufenden Grat, stumpf gewinkeltem Hinterrand sowie submedian gelegenem kurzen und breitem Sulcus.

Beschreibung: Eine mehr oder weniger rechteckige Sagitta mit fast ebener Innen- und gewölbter Außenseite, leicht gewölbtem Dorsal- sowie winkeligem Hinterrand, der mit deutlichem stumpfen Winkel in den Ventralrand übergeht. Der Ventralrand ist ein wenig gebogen und glatt, der Vorderrand der Sagitta leicht konkav, manchmal mit deutlichem Winkel. Der etwas submedian gelegene Sulcus ist kurz und tief, mit einer rundlichen kleinen Cauda und einem etwas abwärts gebogenen Ostium. Crista superior und -inferior sind stark ausgebildet. Die Ventralfurche ist sichelförmig und sehr breit. Die sehr große ovale Area liegt tief, ihr Ostialteil ist abwärts geneigt. Von besonderer Bedeutung aber ist der markante Grat, der geradlinig vom Postdorsaleck zum Postventraleck verläuft und auf Höhe des Sulcus am stärksten entwickelt ist. Er trennt das zum Hinterende auswärts gebogene Dorsalfeld vom übrigen Teil der Innenseite des Otolithen.

Beziehungen: Die von WEILER (1966) als *Gobius pretiosus* PROCHAZKA beschriebene Art stimmt zum Teil mit *Neogobius rhachis* n. sp. überein. Eher vergleichbar sind die rezenten Arten *Neogobius fluviatilis* PALLAS und *Neogobius gymnotrachelus* KESSLER. *Gobius pretiosus* PROCHAZKA bei WEILER (1966, Abb. 34–36) zeigt aber mit *Neogobius rhachis* n. sp. nur bezüglich Umriß und breitem Sulcus gewisse Ähnlichkeiten. *Neogobius rhachis* n. sp. fällt vor allem durch seinen Postdoral-Grat auf, ein Merkmal, das so bis jetzt von keinem anderen Gobiiden bekannt ist.

Maße des Holotypus:	Maße der Paratypen:
Länge: 1,80 mm	Länge: 2,30–1,40 mm
Höhe: 1,60 mm	Höhe: 1,90–1,25 mm
Dicke: 0,60 mm	Dicke: 0,75–0,40 mm
Länge/Höhe: 1,13	Länge/Höhe: 1,21–1,12

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gattung: *Gobius* LINNAEUS 1758
Gobius sp. 1
Taf. 4, Fig. 1–2

Material: 21 Lapilli, Inv.-Nr. BSP 1980 X 468.
Fundort: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.
Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.
Beschreibung: Ein länglich-ovaler Lapillus mit glatten Rändern, am Ventralrand eine Kerbe. Die Innenseite ist gewölbt und zeigt im vorderen Drittel eine Einbuchtung mit einem Höcker. Die Außenseite ist in der Mitte höckerartig erhoben und hat an der Dorsalseite eine tiefe Furche mit zahlreichen medianen Linien.
Bemerkungen: Die oben beschriebenen Lapilli sind mit Lapilli des rezenten *Neogobius fluviatilis* PALLAS vergleichbar und gehören mit großer Wahrscheinlichkeit zur Gattung *Gobius* oder *Neogobius*.

Maße der Lapilli:
Länge: 0,90–0,70 mm
Höhe: 0,70–0,50 mm
Länge/Höhe: 1,29–1,50

Gobius sp. 2
Taf. 3, Fig. 10

Material: 27 Sagitten, Inv.-Nr. BSP 1980 X 484.
Fundort: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.
Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.
Beschreibung: Sagitten mit rechteckigem Umriß, Innenseite etwas flach, dagegen Außenseite stark konvex, Dorsalrand kräftig, Ventralrand schwach gebogen. Der Hinterrand ist tiefer eingeschnitten als der Vorderrand; hinten mit ausgeprägtem postdorsalen Lappen. Der Sulcus liegt median und ist in eine rundliche Cauda sowie ein etwas größeres, vorne schwach abgerundet-zugespitztes Ostium gegliedert. Crista superior und inferior sind stark entwickelt. Die Area ist oval; die tief eingeschnittene Ventrallinie läuft parallel zum Ventralrand.

Maße der abgebildeten Sagitta:
Länge: 2,60 mm
Höhe: 2,00 mm
Dicke: 0,90 mm
Länge/Höhe: 1,30

Beziehungen: Die Sagitten zeigen gewisse Ähnlichkeit mit Sagitten von *Gobius latiformis* REICHENBACHER 1992 aus dem Obermiozän von Le Locle (Schweiz) (vgl. REICHENBACHER 1992, Taf. 7, Fig. 7–10 und Taf. 8, Fig. 7–10), besonders bezüglich Gestalt und Sulcus. Sie unterscheiden sich aber durch den stärker gebogenen Dorsal- und Ventralrand sowie kräftiger entwickelten postdorsalen Lappen. Da nur ein adultes Exemplar (Taf, 3, Fig. 10) vorliegt und die übrigen juvenil sind, soll von der Errichtung einer neuen Art vorerst abgesehen werden.

Gattung *Pomatoschistus* GILL 1864
Typus-Art: *Pomatoschistus minutus* (PALLAS 1770)

Pomatoschistus sp.
Taf. 4, Fig. 3

Material: Eine linke Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 442.
Fundort: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.
Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beschreibung: Umriß rundlich, ein wenig höher als lang; Innenseite flach, Außenseite stark konvex. Die Ränder sind gebogen und glatt; nur der Hinterrand ist etwas geknickt. Der Ventralrand ist fast gerade und vorne abgerundet. Der Sulcus ist kurz und ziemlich flach, liegt etwas unterhalb der Mitte. Er gliedert sich in eine etwas kleinere, rundliche Cauda sowie ein größeres Ostium, das zum Vorderrand etwas abwärts geneigt ist und mit stumpfer Spitze endet. Der Dorsalrand des Sulcus hat eine schwach verdickte Crista superior, während die Crista inferior flach ausgebildet ist. Die ziemlich deutliche Area ist groß und rundlich-oval. Die Ventralfurche liegt tief und verläuft parallel zum Ventralrand.

Maße der Sagitta:
Länge: 0,75 mm — Dicke: 0,30 mm
Höhe: 0,75 mm — Länge/Höhe: 1,00

Ordnung Pleuronectiformes
Familie Bothidae JORDAN 1923

Bothidarum sp.
Taf. 4, Fig. 4

Material: Eine rechte Sagitta, Inv.-Nr. BSP 1980 X 482.
Fundort: Kalinoraburnu: Fundpunkt 6.
Fundschicht: Sarmatium-Pannonium.
Beschreibung: Der Umriß der Sagitta ist annähernd elliptisch, die Außenseite schwach, die Innenseite deutlich gewölbt. Der Dorsalrand ist stark konvex; Hinterrand und Vorderrand sind zugespitzt-gerundet. Der kräftige und tief eingesenkte Sulcus liegt etwas unterhalb der Mitte und zeigt eine kräftige Crista inferior und superior. Das Ostium ist kürzer und weiter als die Cauda, die circumsulcale Area gut entwickelt.

Maße der Sagitta:
Länge: 1,20 mm — Dicke: 0,40 mm
Höhe: 0,90 mm — Länge/Höhe: 1,33

Sonstige Fisch-Reste:

An 6 Fundpunkten haben sich neben Otolithen zahlreiche andere Fischreste, Kopfknochenfragmente, Schuppen, Wirbel und Zähne gefunden. Sogar Kieferfragmente von Gadidae mit Zahnspitzenresten konnten nachgewiesen werden (Taf. 3, Fig. 12, 12 a). Durch den Vergleich mit rezenten Fischresten ist es gelungen, Ähnlichkeiten zwischen fossilen Prootica mit Teilen der Gehörkapseln des rezenten *Sprattus sprattus* LINNAEUS (Clupeidae) zu finden (Taf. 4, Fig. 5–8). Die Prootica sind von Pterosphenoid, Exoccipitale, Opistoticum und Pteroticum begrenzt. Sie sind wie alle Otica in Form und Lagebeziehung sehr variabel. Bei den Fischen spielen die Otolithen im Gleichgewichtsorgan des Ohres eine sehr wichtige Rolle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IV. Mikroflora

Die Mikroflora aus dem Miozän vom Strand südlich von Mimarsinan Köyü und ihre Altersstellung; Fundpunkt 3, (Abb. 4):

Von Martin Hottenrott

Taf. 5, Fig. 1–13

Das Spektrum der Probe setzt sich aus folgenden Formen zusammen:

Leiotriletes maxoides maxoides W. Kr. (Schizaeaceae; *Lygodium)*
Triplanosporites sinomaxoides W. Kr. (Schizaeacea; *Lygodium)*
Muerrigerisporis sp. (Selaginellaceae)
Polypodiaceoisporites sp. (Polypodiaceae; *Pteris)*
Laevigatosporites haardti (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf. *haardti* W. Kr. (Polypodiaceae)
Verrucatosporites favus (R. Pot.) Th. & Pf. *favus* W. Kr. (Polypodiaceae)
Verrucatosporites histiopteroides histiopteroides W. Kr. (Polypodiaceae; *Histiopteris)*
Pityosporites labdacus (R. Pot.) Th. & Pf. (Pinaceae; *Pinus)*
Pityosporites microalatus (R. Pot.) Th. & Pf. (Pinaceae)
Piceapollis sp. (Pinaceae; *Picea)*
Podocarpidites sp. (? Podocarpaceae; ? *Podocarpus)*
Sciadopityspollenites serratus (R. Pot. & Ven.) Thiergart (Taxodiaceae; *Sciadopitys)*
Inaperturopollenites concedipites (Wodehouse) W. Kr. (Taxodiaceae; *Taxodium, Glyptostrobus)*
Sequoiapollenites polyformosus Thiergart (Taxodiaceae; *Sequoia)*
Sparganiaceaepollenites sp. (Sparganiaceae, Typhaceae)
Dicolpopollis kockeli Pflanzl (Palmae; *Calamus)*
Triatriopollenites rurensis Th. & Pf. (Myricaceae; *Myrica)*
Momipites punctatus (R. Pot.) Nagy (Juglandaceae; *Engelhardtia)*
Caryapollenites simplex (R. Pot.) Raatz ex R. Pot (Juglandaceae; *Carya)*
Polyatriopollenites stellatus (R. Pot.) Pf. (Juglandaceae; *Pterocarya)*
Polyvestibulopollenites verus (R. Pot.) Th. & Pf. (Betulaceae; *Alnus)*
Intratriporopollenites instructus (R. Pot.) Th. & Pf. (Tiliaceae; *Tilia)*
Malvaccarumpollis sp. (Malvaceae)
Tricolporopollenites cingulum oviformis (R. Pot.) Th. & Pf. (Fagaceae; *Castanea, Castanopsis)*
Tricolporopollenites pseudocingulum (R. Pot.) Th. & Pf. (?)
Nyssapollenites kruschi (R. Pot.) Nagy (Nyssaceae; *Nyssa)*
Faguspollenites verus Raatz (Fagaceae; *Fagus)*
Tetracolporopollenites sp. (Sapotaceae)
Ericipites sp. (Ericaceae)

Dinophyceae gen. et sp. indet.

Tafel 5 zeigt einige typische Vertreter.

Die Formgruppe *Pityosporites labdacus* („*Pinus sylvestris*"-Typ) erreicht einen Anteil am Spektrum von rund 65 %.

Zu den häufigen Formen zählen *Carya* (ca. 8 %), *Pityosporites microalatus* („*Pinus haploxylon*"-Typ; ca. 5 %), die *Lygodium*-Sporen *(Leiotriletes, Triplanosporites;* ca. 5 %). Die Anteile der Myricaceae liegen bei ca. 2 %, die der *Laevigatosporites* (Polypodiaceae) bei rund 2,5 %. Die Anteile aller übrigen Formen liegen unter 2 % der Gesamtsumme aller Pollen und Sporen, teilweise handelt es sich um Einzelexemplare.

Die vorliegende Mikroflora läßt sich nur bedingt mit einem der „Pollenbilder" der Grundzüge einer pollenanalytischen Gliederung des türkischen Jungtertiärs von Benda (1971) zusammenbringen. Am ehesten erscheint eine Gleichstellung mit dem „Eskihisar-Bild" gerechtfertigt. Dieses

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bild zeichnet sich nach BENDA (1971) u. a. durch nur noch geringe Anteile an Dreiporern der *Momipites punctatus*-Gruppe und der Myricaceeae-Gruppe aus. Die *Pinus*-Typen erreichen gleichzeitig höhere Anteile.

Das „Eskihisar-Bild" ist nach aktueller stratigraphischer Auffassung von BENDA & MEULENKAMP (1990) typisch für den Zeitabschnitt vom höheren Untermiozän (Burdigalien) bis zum Mittelmiozän (Serravallien) der Türkei und angrenzender Gebiete.

Sehr gute Übereinstimmung besteht zwischen der Mikroflorenliste von KIRCHNER in RÜCKERT-ÜLKÜMEN (1990) aus den Fisch-Schichten der Umgebung von Saray und dem Spektrum von Mimar Sinan Köyü. Wichtige gemeinsame Formen sind u. a. *Leiotriletes maxoides, Verrucatiosporites histiopteroides histiopteroides, V. favus favus* und *Dicolpopollis kockeli.* KIRCHNER gelangt nach einer Aufstellung der stratigraphischen Reichweite aller aufgefundener Formen zu einer Einstufung in das Mittelmiozän.

Von besonderer stratigraphischer Bedeutung könnte die Anwesenheit von *Dicolpopollis kockeli (Calamus)* in beiden Lokalitäten sein. Im mitteleuropäischen Miozän erscheint die Form nahezu ausschließlich nur in dessen tieferen Abschnitten (z. B. KRUTZSCH 1970). Auch in Ungarn ist das Auftreten von *Dicolpopollenites kockeli* im Miozän anscheinend auf dessen tieferen Teil beschränkt (NAGY 1985).

Die Exemplare von Mimar Sinan Köyü sind auffälligerweise erheblich größer als die von mitteleuropäischen Fundorten (über 20 μm; vergl. Taf. 5).

Die großen *Lygodium*-Sporen *(Leiotriletes maxoides, Triplanosporites sinomaxoides)* reichen nach KRUTZSCH (1961) in Mitteleuropa nur bis in das Mittelmiozän hinauf.

Gleiches gilt auch für *Verrucatosporites histiopteroides histiopteroides* (KRUTZSCH 1967).

Im Miozän von Ungarn erscheinen *Leiotriletes maxoides, Triplanosporites sinomaxoides, Verrucatosporites histiopteroides histiopteroides* und *Verrucatosporites favus* letztmalig im mittleren Miozän, wobei einzelne Funde aus dem Obermiozän (Pannonien) als umgelagert erklärt werden (NAGY 1985).

Die *Momipites*-Gruppe ist im Bereich der Paratethys im höheren Mittelmiozän (Sarmatien) bereits seltener vertreten und bildet im Obermiozän (Pannonien) keine Anteile mehr am Hundertsatz (PLANDEROVA 1974, NAGY & PLANDEROVA 1986).

Aus den genannten Vergleichen folgt für die Mikroflora von Mimar Sinan Köyü, daß sie ehestens in das Mittelmiozän zu stellen ist.

Schriftenverzeichnis

ARIÇ-SAYAR, C. (1957): Geological study of the region between Golden Horn and the Lake Küçükçekmece near Istanbul. – Bull. Techn. Univ. Istanbul, **10** (2): 1–18; Istanbul. – (in Türkisch)

BEER, H. & WRIGHT, J. A. (1960): Stratigraphy of the Keşan Hills. – Petroleum Administration, Geological Report T. 26; Ankara.

BENDA, L. (1971): Grundzüge einer pollenanalytischen Gliederung des türkischen Jungtertiärs (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei. 4). – Beih. Geol. Jb., **113**: 1–46, 1 Tab., 4 Taf.; Hannover.

BOGACEV, V. V. (1933): Beiträge zur Kenntnis der tertiären Ichtyofauna des Kaukasus. – Aserbaidschaner Forsch.-Inst. Erdöl-AZ NII, Lief **15**: 1–62, 3 Abb., 11 Taf.; Moskau.

BRZOBOHATY, R. (1969): Die Fischfauna des südmährischen Untermiozän. – Folia Facultatis Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brunensis, X (Geol), **17** (1): 3–49, 8 Taf., Brno.

BRZOBOHATY, R. & SCHULTZ, O. (1973): Die Fischfauna der Innviertler Schichtengruppe und der Rzehakia Formation. – Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän der zentralen Paratethys, **3. M2** Ottnangien: 652–693, 5 Taf.; Bratislava (Slowak. Akad. Wiss.).

CHAPUT, E. & GILLET, S. (1938): Les faunes des mollusques des terrains à *Hipparion gracile* de Küçükçekmece près d'Istanbul (Turquie). – Bull. Soc. Geol. France, (5), **8**: 363–388, Taf. 26–29; Paris.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

FEDOTOV, V. F. (1970). Eine neue Art der Gattung *Paleogadus* (Dorschartige) aus dem Oligozän des Nördlichen Kaukasus. – Paleontological Journal, **4** c: 117–119; Moskau. – (in Russisch)

FEDOTOV, V. F. (1976): Treskovie Paleogen-Neogen Ottotychenja UDSSR. (Die Fische aus den Paleogen-Neogen Schichten der UDSSR). 1–83, 24 Abb., 7 Taf.; Moskau („HAYKA").

GAEMERS, P. A. M. (1973): New Otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin. – Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol. **10** (2): 58–77, 2 Taf.; Leiden.

GILLET, S., GRAMANN, F. & STEFFENS, P. (1978): Neue biostratigraphische Ergebnisse aus dem brackischen Neogen an Dardanellen und Marmara-Meer (Türkei). – Newsl. Stratigr. 7 (1): 53–64, 1 Abb., 1 Tab., 2. Taf., Berlin-Stuttgart.

IVANOV, R. & KOPP, K.-O. (1969): Zur Tektonik des thrakischen Alttertiär-Beckens. – Geotekt. Forsch., **31**: 117–132; 7 Abb., 2 Tab., 2 Beil.; Stuttgart.

KAYA, O. (1971): The Carboniferous stratigraphy of Istanbul. – Bull. Geol. Soc. Turkey **14** (2): 143–199; Istanbul. – (in Türkisch).

KOKEN, K. (1891): Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen II. – Z. dt. geol. Ges., **43**: 77–170, 29 Abb., 10 Taf.; Berlin.

KRUTZSCH, W. (1962, 1967, 1970): Atlas der mittel- und jungtertiären dispersen Sporen- und Pollen- sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas. – **1** (1962): 108 S., 46 Taf.; **4/5** (1967): 232 S., 17 Abb., 3 Tab., 90 Taf.; **7** (1970): 175 S., 21 Abb., 7 Tab., 50 Taf.; Berlin.

MALZ, H. (1992): Eine verwirrende Ostracoden-Fauna aus dem „Sarmat" von Küçükçekmece, W. Istanbul. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. **32**: 87–92, 1 Taf., München.

MARTINI, E. (1983): Die Fischfauna von Langenau bei Ulm (Unter-Miozän, Ottnang-Stufe). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **91**: 1–25, 13 Abb., 1 Tab., 3 Taf; Stuttgart.

MARTINI, E. (1984): Eine neue *Mugil*-Art (Pisces) aus den Hydrobien-Schichten des Mainzer Beckens (Miozän). – Senckenbergiana lethaea, **65** (1/3): 225–230, 4 Abb.; Frankfurt a. Main.

MENZEL, H. & BECKER-PLATEN, J. D. (1981): Otolithen aus dem Tertiär der Türkei (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei. 24). – Geol. Jb., B, H. **42**: 5–91, 1 Abb., 8 Tab., 8 Taf.; Hannover.

NAGY, E. (1985): Sporomorphs of the Neogene in Hungary. – Geologica Hungarica. Series Palaeontologica, **47**: 1–471, pl. I–CXVIII; Budapest.

NAGY, E. & PLANDEROVA, E. (1986): Palynologische Auswertung der Floren des Pannonien. – In: PAPP, A., JAMBOR, A. & STEININGER, F. F.: M 6 Pannonien (Slavonien und Serbien). – Chronostratgraphie und Neostratotypen, **VII.** 586–604, 8 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; Budapest (Ungar. Akad. Wiss.).

NOLF, D. (1985): Otolithi piscium. – Handbook Paleoichthyology, **10**: 145 S., 81 Abb.; Stuttgart-New York.

NOLF, D. & CAPETTA, A. (1980): Les otolithes deTéléostéens du Miocène de Montpeyroux (Hérault, France). – Palaeovertebrata, **10**/1: 1–28, 1 Abb., 4 Taf.; Montpellier.

OZANSOY, F. (1969): Sur la longévité des faunes à *Hipparion* et les faunes de Vertébrés fossiles dans la region de la mer Egée anatolienne. – Bull. Min. Res. Expl. Inst. Turkey, **72**: 130–135; Ankara.

PAMIR, H. N. & SAYAR, M. A. (1933): Vértebrés fossiles de Küçükçekmece. – Bull. Fac. Sci. Univ. Istanbul, **8**: 3–4; Istanbul.

PLANDEROVA, E. mit einem Beitrag von NAGY, E. (1974): Palynologische Charakteristika des Sarmatien s. str. – In: PAPP, A., MARINESCU F. & SENES, J.; M 5 Sarmatien. – Chronostratigraphie und Neostratotypen, **IV**: 674–687, 10 Taf.; Bratislava (Slowak. Akad. Wiss.).

REICHENBACHER, B. (1988): Die Fischfauna der Kirchberger Schichten (Unter-Miozän) an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B., **139**: 1–53, 11 Abb., 2 Tab., 6 Taf.; Stuttgart.

REICHENBACHER B. (1992): Fisch-Otolithen aus der oligo-/miozänen Molasse der West-Schweiz und der Haute-Savoie (Frankreich). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **184**: 1–83, 8 Taf., 9 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

RÜCKERT-ÜLKÜMEN, E. (1990): Neue Ergebnisse zum Alter der miozänen Fisch-Schichten in Nord-Thrakien (Türkei). Stratigraphie I. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **30**: 27–37, 3 Abb., 3 Taf.; München.

RUCKERT-ÜLKÜMEN, N. (1992): Zur Stratigraphie, Palökologie und Otolithenfauna der Braunkohlenschichten (Oligo-Miozän) von Küçük Doğanca Köyü bei Keşan (Thrakien, Türkei). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **32**: 93–114, 3 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; München.

RZEHAK, A. (1893): Die Fauna der *Oncophora*-Schichten Mährens. – Verh. naturforsch. Ver. Brünn, **31**: 142–192, 2 Taf., 1 Abb., Brünn.

SCHUBERT, R. S. (1906): Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs. – Jb. k. u. k. geol. R.-A., **56**: 623–706, 3 Taf., Wien.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

SCHUBERT, R. S. (1912): Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. – Mitt. Jb. kgl. ungar. geol. R.-A., 20 (3): 116–139, 20 Abb.; Budapest.

SCHWARZHANS, W. (1980): Die tertiäre Teleosteer-Fauna Neuseelands, rekonstruiert anhand von Otolithen. – Berliner geowiss. Abh., (A), **26:** 211 S., 637 Abb., 4 Tab., 6 Taf.; Berlin.

SMIGIELSKA, T. (1966): Otoliths of fishes from the Tortonian of Southern Poland. – Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Geol. Pol.), **36** (3): 205–275, 10 Abb., 8 Taf.; Kraków.

SMIGIELSKA, T. (1979) Fish otoliths from the Korytnica Clays (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). – Acta Geol. Polon, **29** (3): 295–336, 37 Abb., 8 Taf.; Warszawa.

SUZIN, A. V. (1968): Mikropaleontologitschéskie Metody. – In: SHISHTSCHENKO, R. I.: Stratigraphitscheskich postroehij W Neftegasonosngch Oblastjach Taf. 18–19; Moskau („Nedra").

UMUT, M., KURT, Z., IMIK, M., ÖZCAN, I., SARIKAYA, H. & SARAC,G. (1983), Tekirdağ ili-Silivri (Isatanbul ili) – Pınarhisar (Kırklareli ili) alanının Jeolojisi. – MTA Bericht Nr. **7349**; Ankara.

WEILER, W. (1942): Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs. – Abh. Reichsamt Bodenforsch., N. F. H. **206**: 1–140, 14 Taf., 3 Tab.; Berlin.

YALÇINLAR, I. (1952): Les vertébrés fossiles Néogénes de la Turquie occidental. – Bull. Mus. Nat. Hist. Natur., 2 Ser., **24** (4): 423–429, 2 Taf.; Paris.

Tafelerläuterungen

Tafel 1

Fig. 1: Clupeidarum sp., Innenseite, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 422; X 39.

Fig. 2: Clupeidarum sp., Innenseite, rechte Sagita, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 423; X 44.

Fig. 3: *Sardina pulchra* (SMIGIELSKA 1966), Innenseite, rechte Sagitta, Badenium, Güzelce Köy, Fundpunkt 4, Inv.–Nr. BSP 1980 X 425, X 27.

Fig. 4: Sparidarum sp. juv., Innenseite, Fragment-Hinterteil, Innenseite, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 420; X 17.

Fig. 5: *Thymallus latisulcatus* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 436; X 56.

Fig. 6: *Thymallus latisulcatus* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 437; X 50.

Fig. 7: *Thymallus latisulcatus* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 438; X 74.

Fig. 8: *Diaphus* sp., Innenseite, linke Sagitta, Mitteloligozän, Kartal Tepe, Fundpunkt 1, Schicht n., Inv.-Nr. BSP 1980 X 471; X 21.

Fig. 9: *Palaeogadus aequipartitus* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 462; X 11.

Fig.10: *Palaegadus aequipartitus* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 463; X 14.

Fig.11: *Palaeogadus aequipartitus* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta , Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 464; X 15.

Fig.12: *Palaeogadus aequipartitus* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 473; X 17.

Fig.13: *Palaeogadus aequipartitus* n. sp., Außenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 465; X 15.

Fig.14: *Atherina kalinoraensis* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 418; X 26.

Fig.15: *Pseudophichthys* sp., Innenseite, linke Sagitta, Mitteloligozän, Kartal Tepe, Fundpunkt 1, Inv.-Nr. BSP 1980 X 472; X 10.

Fig.16: *Atherina (Hepsetia) boyeri* RISSO, Innenseite, linke Sagitta, rezent, Marmarameer, Inv.-Nr. BSP 1980 X 502; X 10,3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel 2

Fig. 1: *Prolebias triangulorotundata* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 461; X 63.

Fig. 2: *Oligopus* sp., Innenseite, rechte Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 440; X 22,6.

Fig. 3: *Atherina charagma* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 490; X 20.

Fig. 4: *Atherina kalinoraensis* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP. 1980 X 416; X 31.

Fig. 5: Cottidarum sp., Innenseite, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 421; X 36.

Fig. 6: *Perca* aff. *öcsensis* SCHUBERT, Innenseite, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 404; X 16.

Fig. 7: *Atherina kalinoraensis* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Badenium-Sarmatium, Güzelce Köy, Fundpunkt 4, Inv.-Nr. BSP 1980 X 417; X 31.

Fig. 8: *Atherina charagma* n. sp., Außenseite, rechte Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 490; X 20.

Fig. 9: *Perca* aff. *öcsensis* SCHUBERT, Innenseite, rechte Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 402; X 12.

Fig.10: *Mugil* aff. *applanatus* (RZEHAK), Innenseite, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 481; X 29.

Fig.11: *Serranus noetlingi* KOKEN, Innenseite, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 489; X 33.

Fig.12: *Chanda thraciensis* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 426; X 37,5.

Fig.13: *Chanda thraciensis* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 429; X 46.

Fig.14: *Chanda thraciensis*, n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 427; X 50.

Fig.15: *Chanda thraciensies* n. sp., Außenseite, rechte Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 432; X 38.

Fig.16: *Chanda thraciensis* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 431; X 48.

Fig.17: *Chanda thraciensis* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 430; X 46.

Fig.18: *Morone moravica* WEILER, Innenseite, rechte Sagitta, Badenium-Sarmatium, Güzelce Köy, Fundpunkt 4, Inv.-Nr. BSP 1980 X 492; X 7,5.

Tafel 3

Fig. 1: *Scomber* sp., Innenseite, Fragment-Hinterteil, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 433; X 34,5.

Fig. 2.: *Scomber* sp., Innenseite, Fragment-Hinterteil, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium Küçükçekmece, Fundpunkt 5, Inv.-Nr. BSP 1980 X 434; X 22.

Fig. 3: *Scomber japonicus* HOUTTUYN, Innenseite, linke Sagitta, rezent, Marmarameer, Inv.-Nr. BSP 1980 X 435; X 17.

Fig. 4: *Neogobius rhachis* n. sp. Innenseite, rechte Sagitta, Holotypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 452; X 18.

Fig. 5: *Neogobius rhachis* n. sp. Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 445; X 18,5.

Fig. 6: *Neogobius rhachis* n. sp., Innenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 443; X 16,7.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 7: *Neogobius rhachis* n. sp., Außenseite, linke Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 454; X 19.

Fig. 8: *Neogobius rhachis* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 453 ; X 15,7.

Fig. 9: *Neogobius rhachis* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 446; X 11,4.

Fig.10: *Gobius* sp. 2, Innenseite, rechte Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6; Inv.-Nr. BSP 1980 X 484; X 27,5.

Fig.11: *Atherina kalinoraensis* n. sp., Innenseite, rechte Sagitta, Paratypus, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 491; X 30.

Fig.12: Gadidae, Praemaxillare mit Zähnen, von denen die Spitzen abgebrochen sind. Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 483; X 14,2.

Tafel 4

Fig. 1–2: *Gobius* sp. 1, Innenseite, Lapilli, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6.
1: Inv.-Nr. BSP 1980 X 493; X 82
2: Inv.-Nr. BSP 1980 X 468; X 62.

Fig. 3: *Pomatoschistus* sp., Innenseite, linke Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 442; X 36.

Fig. 4: Bothidarum sp., Innenseite, rechte Sagitta, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Inv.-Nr. BSP 1980 X 488; X 51,7.

Fig. 5–7: Prooticum, Sarmatium-Pannonium, Kalinoraburnu, Fundpunkt 6,
5: Inv.-Nr. BSP 1980 X 585
a: Gesamtaufnahme, X 33,3; b: Detail, X 400
6: Inv.-Nr. BSP 1980 X 486; X 31.
7: Inv.-Nr. BSP 1980 X 487; X 30.

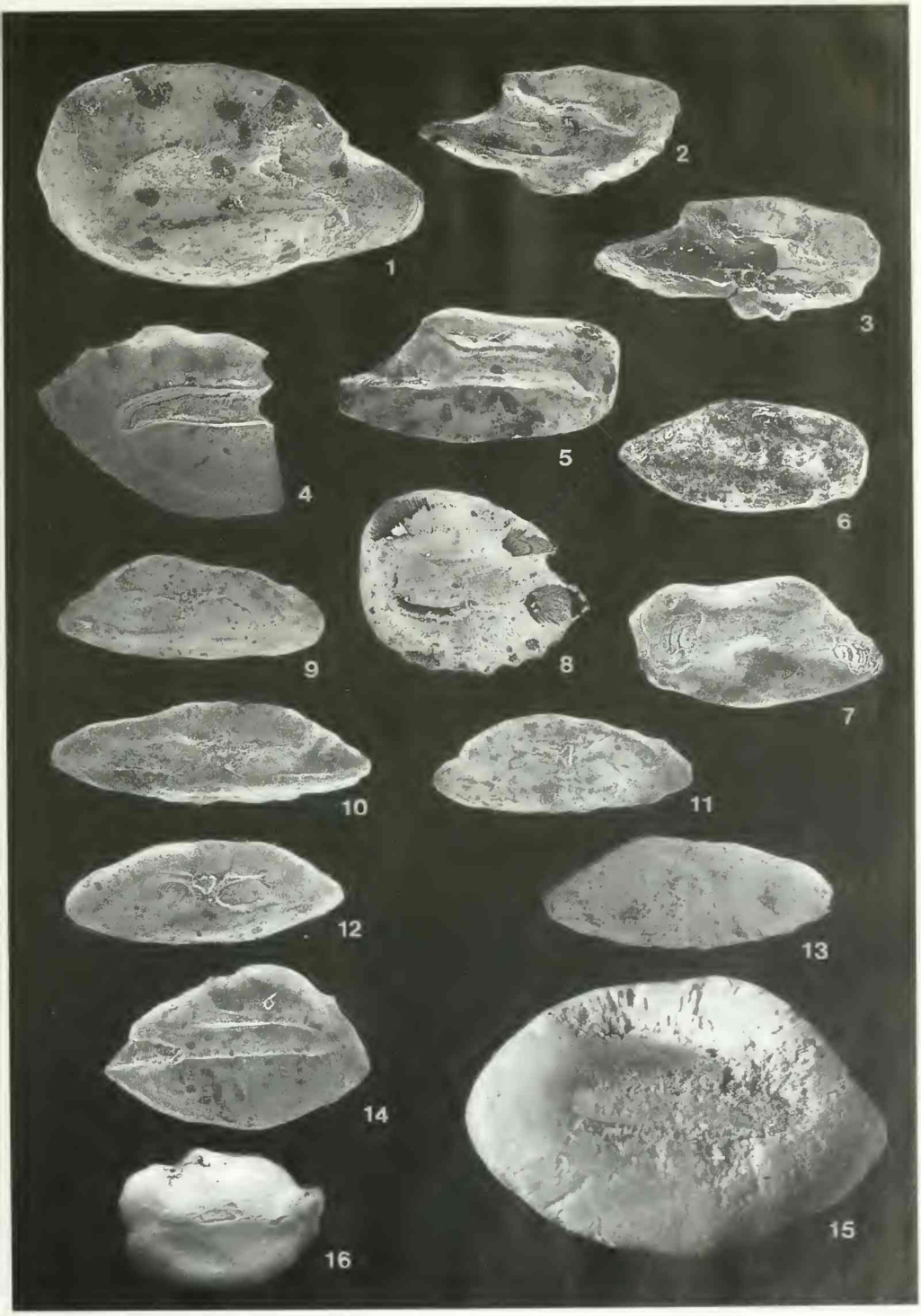
Fig. 8: Teil des Neurocranium mit Protticum (a) und Otolith (b) von *Sprattus sprattus* LINNAEUS (Clupeidae), rezent, Inv.-Nr. BSP 1980 X 494; X 5,2.

Fig. 9 a, b: Atherinidarum sp., Kalinoraburnu, Fundpunkt 6, Sarmatium-Pannonium, Inv.-Nr. BSP 1980 X 501; X 24.
a: Innenseite
b: Außenseite.

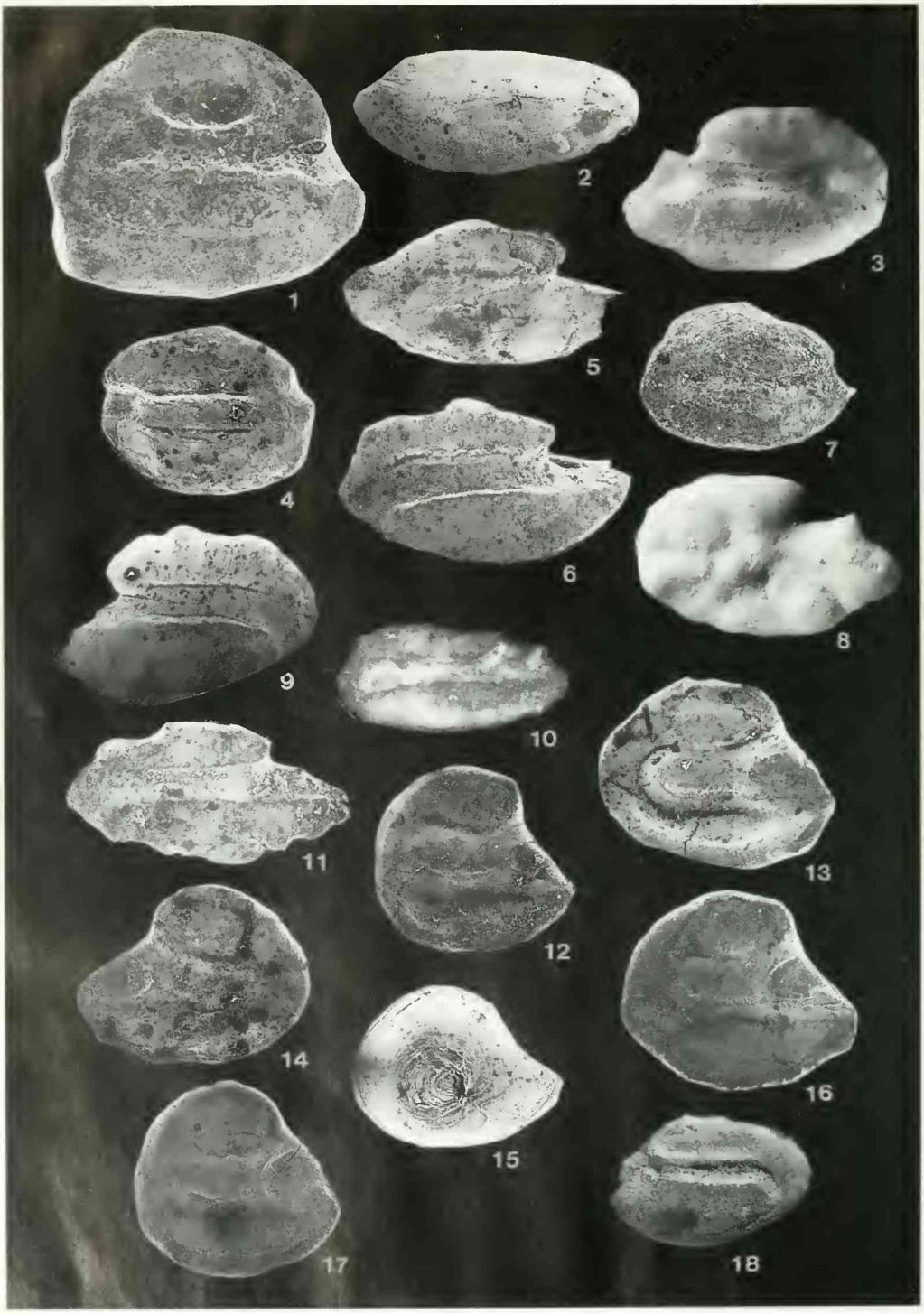
Tafel 5

1. *Polypodiaceoisporites* sp.
2. *Triplanosporites sinomaxoides* W. KR.
3. *Intratriporopollenites instructus* (R. POT.) TH. & PF.
4. *Polyvestibulopollenites verus* (R. POT.) TH. & PF.
5. *Momipites punctatus* (R. POT.) NAGY
6. *Dicolpopollenites kockeli* PFLANZL
7. *Triatriopollenites rurensis* TH. & PF.
8. *Verrucatosporites histiopteroides histiopteroides* W. KR.
9. *Dicolpopollenites kockeli* PFLANZL
10. *Polyvestibulopollenites verus* (R. POT.) TH. & PF.
11. *Verrucatosporites favus* (R. POT.) TH. & PF. *favus* W. KR.
12. *Laevigatosporites haardti* (R. POT. & VEN.) TH. & PF.
13. *Dicolpopollenites kockeli* PFLANZL

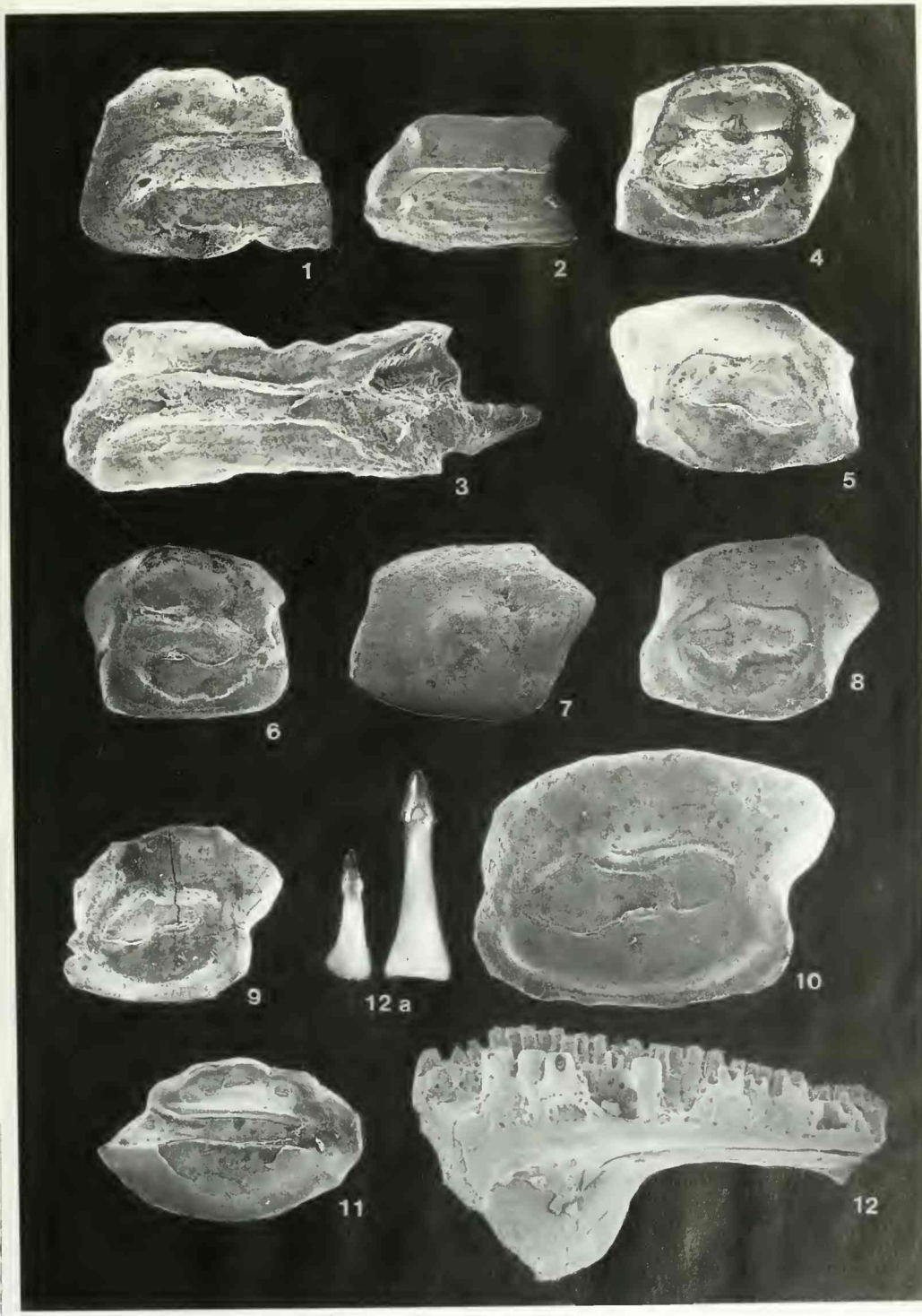
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



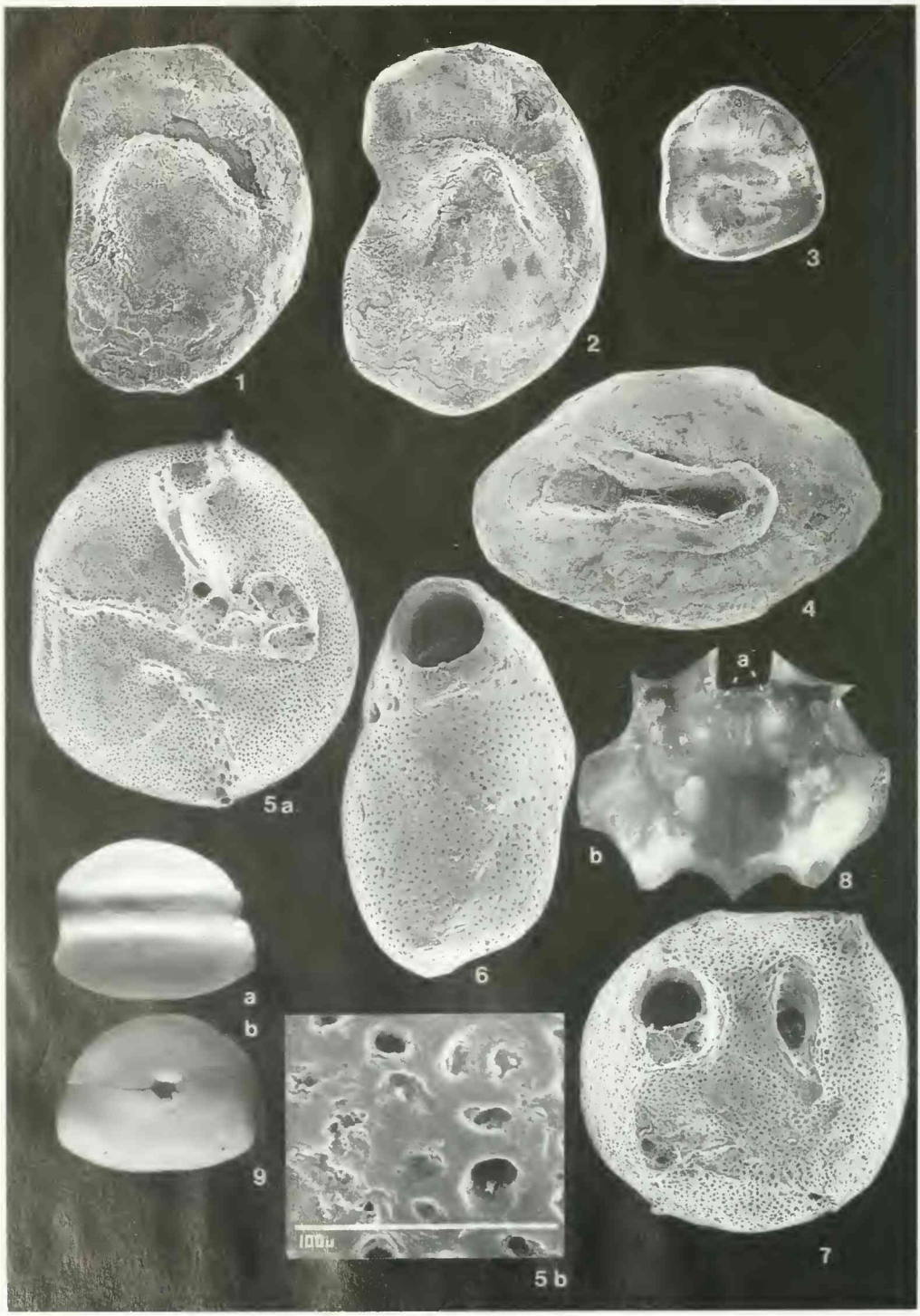
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



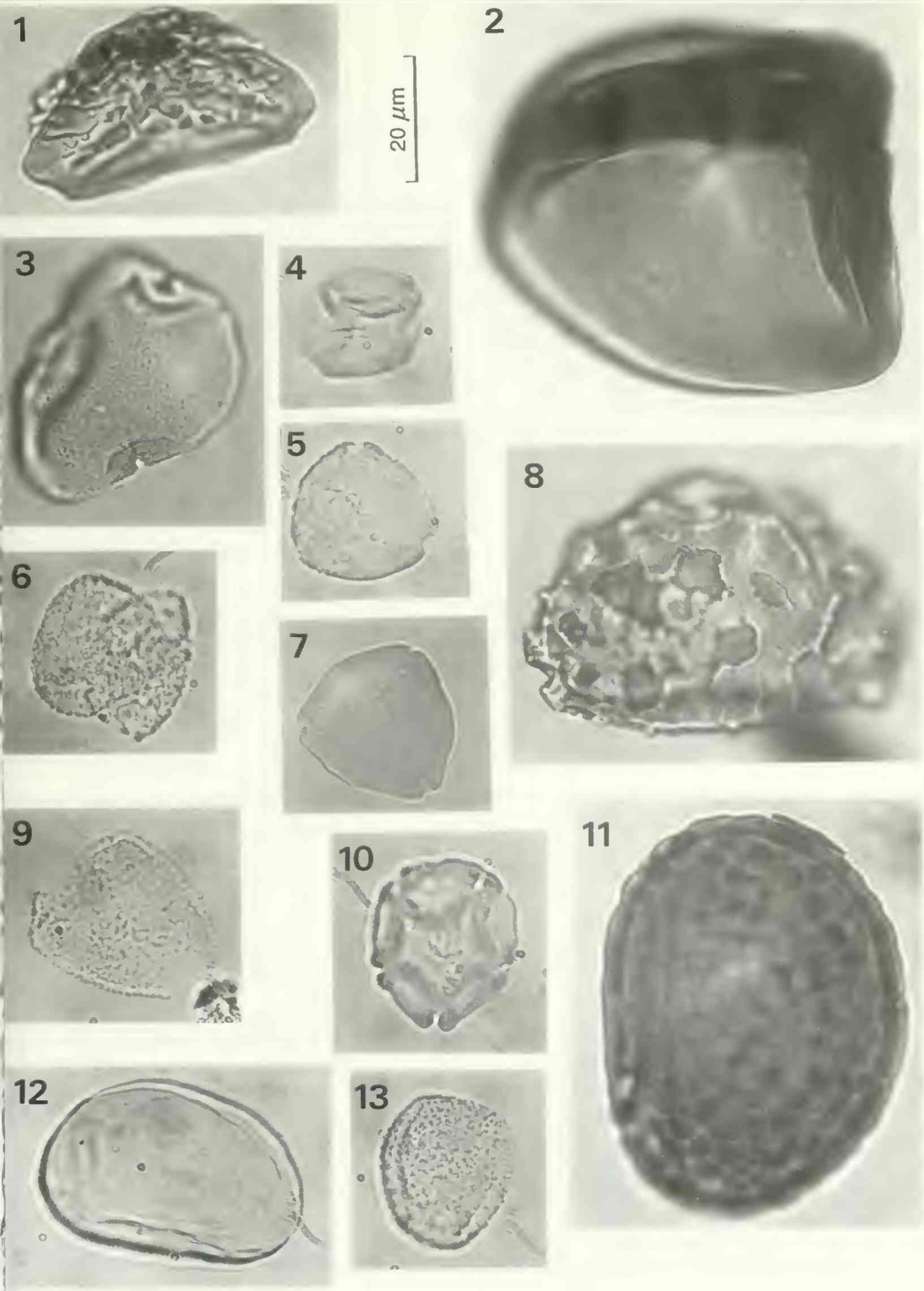
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Rückert-Ülkümen Neriman, Kaya Orhan

Artikel/Article: Neue Beiträge zur Tertiär-Stratigraphie und Otolithenfauna der Umgebung von Istanbul (Kügükgekmece- und Büyükgekmece See), Türkei 51-89