

ISSN 0077-6025 Natur und Mensch	Jahresmitteilungen 1997 Nürnberg 1998	Seite 53 - 64	Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. Gewerbemuseumplatz 4 · 90403 Nürnberg
------------------------------------	--	------------------	--

Anton Waltschew

## Plio-/pleistozäne und rezente Mikro- und Molluskenfaunen von Kos (Griechenland, Ägäis)

### Zusammenfassung

Untersucht wurde die marine Mikro- und Molluskenfauna eines plio-/pleistozänen Profils (Tafi-Formation) von Kos. Die größtenteils marinen Sedimente wurden in einem Flachmeergebiet abgelagert. Die Küstenlinie war häufigen Schwankungen unterworfen. Das Erstauftreten von *Hyalinea balthica* in der Mitte des Profils markiert die Grenze Pliozän/Pleistozän. Ein Vergleich dieser fossilen mit der rezenten Meeresfauna von der Nordküste der Insel zeigt viele Gemeinsamkeiten.

### Abstract

The mainly marine sediments of the Plio-/Pleistocene Tafi formation of Kos were deposited in a shallow sea. The micro- and malacofauna is very similar to the modern fauna from the northern coast of the island. The first occurrence of *Hyalinea balthica* in the middle of the studied section indicates Calabrian age.

### Einleitung

Während eines Urlaubs auf Kos stieß ich zufällig auf fossilführende Sedimente entlang der Straße von Antimachia nach Mastichari. Neben z. T. großwüchsigen Mollusken enthielten die Sande und Silte eine reiche Mikrofauna. Ein durch den Straßenverlauf relativ vollständig erschlossenes, etwa 60 m hohes Profil wurde systematisch beprobt und auf seine Mikrofauna hin untersucht. Die Auswertung der Fauna bestätigt weitgehend die Ergebnisse früherer Studien, etwa durch SPRATT & FORBES (1847; Mollusken), NEUMEYR (1880; Mollusken), VECCHI (1933; Mollusken) oder MOSTAFAWI (1981, 1984; Foraminiferen und Ostrakoden).

MOSTAFAWI bearbeitete die marine und limnische Mikrofauna des Oberpliozän und Unterpleistozän zwischen Kardamena und Antimachia (wäh-

rend sich das hier erkundete Gebiet nördlich daran anschließt). Das Material stammte aus Proben, die WILLMANN im Rahmen seiner Untersuchungen der Süßwasser-Gastropoden (1977, 1980, 1981) entnommen hatte. Dabei wurden punktuell nur wenige marine Abschnitte, meist in der Nachbarschaft kontinentaler Schichtkomplexe, erfaßt. Dies verhinderte feinstratigraphische Analysen der marinen Sedimente. Unter anderem konnte auch die Abgrenzung von Pliozän gegen Pleistozän nur grob innerhalb der Tafi-Formation angegeben werden (MOSTAFAWI 1984). Die vorliegende Arbeit befaßt sich detaillierter mit den Faunenveränderungen innerhalb eines enger begrenzten Profils (Tafi-Formation). Insbesondere konnte die Plio-/Pleistozän-Grenze anhand des Erstauftretens von *Hyalinea balthica* in der Mitte dieser Schichtfolge genauer festgelegt werden.

### Stratigraphische Übersicht

Die ostägäische Insel Kos ist aus jungpaläozoischen bis quartären Gesteinsfolgen aufgebaut. Die neogene bis pleistozäne Entwicklung der Insel ist gekennzeichnet durch eine Wechselfolge limnischer und mariner Sedimente, die zusätzlich mehrfache tektonische Verlagerungen erkennen lassen (DÜRR & JACOBSHAGEN 1986). WILLMANN (1977, 1980, 1981, 1983) beschreibt in Mittel-Kos kontinentales (limnisches) Miozän, das von einem zunächst ebenfalls überwiegend kontinentalen Oberpliozän (Gurniati- und Stefanena-Formation) überlagert wird. Es folgt die größtenteils marine, plio-/pleistozäne Tafi-Formation (= Antimachia member nach BESEN-ECKER & OTTE 1978). Nach einer Hebung im Pleistozän wurde das Gebiet von einer vulkanischen Tufflage überzogen (sog. Plateau-Tuff), die auch heute noch große Flächen von Mittel-Kos bedeckt.

Die hier untersuchten Sedimente gehören wohl ausschließlich der Tafi-Formation an. Es sind überwiegend marine Ablagerungen des Litoral und Sublitoral, die mehrfach von geringmächtigen limnisch-fluviatilen Schichten unterbrochen werden.

## Profilbeschreibung

Das etwas über 60 m hohe Profil besteht aus einer Serie von Konglomeraten, Sanden und Silten, die weitgehend horizontal gelagert sind (s. Abb. 1 und 2). Die Gliederung lautet von unten nach oben:

1. 3 m mächtige, ocker-rostfarbene Grobsande, die nach oben feiner werden. Die feinen Sande führen neben einer reichen Mikrofauna auch Bivalven. Etwa 3 m nicht erschlossen.
2. 3 m feine Tonsande, die nur spärlich Mikrofossilien, jedoch zahlreiche, z.T. großwüchsige Mollusken enthalten (s. Tab. 3).
3. Etwa 7 m wechsellagernde Sande und Konglomerate (z. T. mit Schräg- und Kreuzschichtung; marin-fluviatile Serie). In den makrofossilieeren Sanden findet sich eine mäßig individuenreiche, artenarme Mikrofauna (*Ammonia-Elphidium-Lobatula*-dominierte Vergesellschaftung, charakteristisch für flaches Wasser; s. Abb. 4). 6 m nicht erschlossen.
4. 5 m mächtige Siltlage, deren spärliche Mikrofauna nur *Ammonia beccarii* enthält. 2 m nicht freigelegt.
5. 4 m feine bis mittelgrobe Sande und Sandsteine. Hier kommen mächtige Austerbänke, Pectiniden und Echinodermen vor (s. Abb. 3). Die individuen- und artenreiche Mikrofauna beinhaltet zwar überwiegend benthonische, jedoch auch zahlreiche planktonische Foraminiferen, was für etwas größere Wassertiefe oder zumindest ungehinderten Austausch mit dem offenen Meer spricht. In dieser Schicht tritt auch erstmalig *Hyalinea balthica* auf, die ab dem Kalabrium vorkommt. Die Grenze Plio-/Pleistozän wäre daher in diesem Niveau zu vermuten. 2 m nicht erschlossen.

6. 5 m größere Sande, die wieder eine stark verarmte Mikrofauna führen (ähnlich Schicht 3 - 4). Allerdings sind auch schmale Austerbänke eingeschaltet.
7. 10 m Silte und Tonmergel. An der Basis Bivalven und lagenweise viel Gastropoden (*Turritella communis*, *Nassarius reticulatus*), nach oben kaum Mollusken, jedoch eine reiche Mikrofauna (s. Abb. 5). Erneut mehr planktonische Foraminiferen (vermutlich Meerestransgression).
8. Das höchste, 10 m mächtige Profilglied ähnelt lithologisch der Schicht 3 (Wechsellagen von Sand und Konglomeraten). Nach oben wird es von Klastika und dem Plateau-Tuff abgeschlossen. Die Sande führen eine verarmte *Ammonia-Elphidium*-Fauna. Auch einige Milioliden kommen vor als Indikatoren geringerer Wassertiefe.

## Material und Methode

Neben Makrofossilien wurden aus allen Abschnitten des beschriebenen Profils auch Sedimentproben für die mikropaläontologische Untersuchung entnommen. Die Sandproben konnten ohne Vorbehandlung geschlämmt werden. Die Silte und Mergel wurden zuvor mit zehnprozentiger Wasserstoffperoxid-Lösung aufbereitet. Ergänzend dazu wurden an der Nordküste der Insel, östlich von Mastichari, Bodenproben aus 1-2 m Wassertiefe entnommen, um die rezente Mikrofauna zu untersuchen.

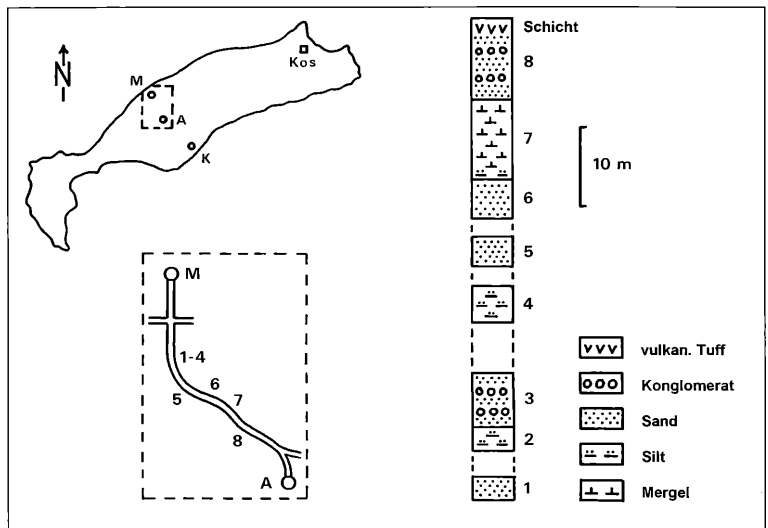


Abb. 1: Karte von Kos mit Lage des untersuchten Profils der Tafi-Formation, rechts Profilgliederung (A=Antimachia, K = Kardamena, M = Mastichari).



Abb. 2: Aufschluß der Tafi-Formation entlang der Straße von Antimachia nach Mastichari.



Abb. 3: Austernbank in Schicht 5 (Bildausschnitt ca. 70 cm hoch).

## Fauna

Die fossilen und rezenten Foraminiferen, Ostrakoden und Mollusken sind in Tabelle 1-3 aufgelistet. Die Schichtnummern beziehen sich auf die Profilbeschreibung weiter oben.

Die Häufigkeitsangaben wurden wie folgt definiert und abgekürzt:

- + = nachgewiesen (ohne Häufigkeitsangabe),
- s = selten (1-2 Exemplare pro Schüttung),
- m = mäßig viel (3-10 Exemplare pro Schüttung),
- h = häufig (mehr als 10 Exemplare pro Schüttung).

Tab. 1: Fossile und rezente Foraminiferen von Kos

Foraminifera	Schicht	Tafi - Formation								rezent
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Patellina corrugata</i> WILLIAMSON 1858						s				
<i>Adelosina duthiersi</i> SCHLUMBERGER 1886									s	
<i>Adelosina laevigata</i> D'ORBIGNY 1826										s
<i>Adelosina</i> div. sp.										s
<i>Spiroloculina antillarum</i> D'ORBIGNY 1839										s
<i>Spiroloculina</i> sp.										s
<i>Cycloforina tenuicollis</i> (WIESNER 1913)								s		s
<i>Pyrgo</i> sp.	s					s				
<i>Quinqueloculina seminula</i> (LINNÉ 1758)									s	
<i>Quinqueloculina vulgaris</i> D'ORBIGNY 1826										s
<i>Quinqueloculina</i> div. sp.						s				s
<i>Triloculina tricarinata</i> D'ORBIGNY 1826									s	
<i>Triloculina</i> sp.										s
<i>Peneroplis pertusus</i> (FORSKÅL 1775)										m
<i>Nodosaria</i> sp.								s		
<i>Lagena clavata</i> (D'ORBIGNY 1846)								s		
<i>Lagena doveyensis</i> HAYNES 1973	s					s				
<i>Lagena sulcata</i> (WALKER & JACOB 1798)								s		
<i>Lagena</i> sp.						s				
<i>Globulina</i> ? <i>myristiformis</i> (WILLIAMSON 1858)	s					s				
<i>Polymorphina</i> div. sp.	s					s	s	s		
<i>Favulina hexagona</i> (MONTAGU 1803)								s		
<i>Oolina</i> cf. <i>lineata</i> (WILLIAMSON 1848)						s				
<i>Fissurina lucida</i> (WILLIAMSON 1848)	s					s				
<i>Globigerina bulloides</i> D'ORBIGNY 1826	s					m		s		
<i>Globigerinoides obliquus</i> BOLLI 1957	s					s				
<i>Globigerinoides ruber</i> (D'ORBIGNY 1839)						m		h		
<i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS 1850)						m				
<i>Globigerina</i> / <i>Globigerinoides</i> div. sp.	s					m		m		
<i>Globigerinella</i> sp.						s				
<i>Orbulina universa</i> D'ORBIGNY 1839	s					s				
<i>Bolivina pseudoplicata</i> HERON-A. & EARLAND 1930						s				
<i>Bolivina punctata</i> D'ORBIGNY 1839								s		
<i>Bolivina variabilis</i> (WILLIAMSON 1858)						s		s		
<i>Bolivina</i> div. sp.	s					s				
<i>Brizalina dilatata</i> (REUSS 1850)						s		m		s
<i>Brizalina spathulata</i> (WILLIAMSON 1858)						s				s
<i>Cassidulina carinata</i> SILVESTRI 1896								m		
<i>Stainforthia</i> cf. <i>complanata</i> EGGER								s		
<i>Bulimina elongata</i> D'ORBIGNY 1846				s		s		h		

Foraminifera	Schicht	Tafi - Formation								rezent
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Bulimina marginata</i> D'ORBIGNY 1826						m		h		s
<i>Uvigerina cf. flinti</i> CUSHMAN 1923						s				
<i>Uvigerina</i> sp.								s		
<i>Reussella spinulosa</i> (REUSS 1850)	s					m		m		
<i>Fursenkoina acuta</i> (D'ORBIGNY 1846)	m					m	s	s		s
<i>Fursenkoina</i> sp.			s							
<i>Neoconorbina terquemi</i> (RZEHAKE 1888)						s		h	s	
<i>Rosalina floridensis</i> (CUSHMAN 1931)						s				
<i>Rosalina globularis</i> D'ORBIGNY 1826	m		s			s				s
<i>Hyalinea balthica</i> (SCHRÖTER 1783)						s	s	m		s
<i>Cibicides advenum</i> (D'ORBIGNY 1839)	s					s		s	s	s
<i>Cibicides refulgens</i> MONTFORT 1808	s	s				m	s			
<i>Lobatula lobatula</i> (WALKER & JACOB 1798)	m		m			m	m	s		s
<i>Planorbulina mediterranensis</i> D'ORBIGNY 1826	s					m		s		
<i>Asterigerinata mamilla</i> (WILLIAMSON 1858)						s		m		s
<i>Asterigerinata planorbis</i> (D'ORBIGNY 1846)						s	s	m		s
<i>Ammonia beccarii</i> (LINNÉ 1758)	h	s	h	h	h	h	h	h	m	h
<i>Ammonia perlucida</i> (HERON-A. & EARLAND 1913)								m		
<i>Elphidium advenum</i> (CUSHMAN 1922)						m		s		s
<i>Elphidium crispum</i> (LINNÉ 1758)	m	s	h			h	m	m	m	m
<i>Elphidium depressulum</i> CUSHMAN 1933			s							
<i>Elphidium macellum</i> (FICHTEL & MOLL 1798)	s		s			h		s	s	s
<i>Elphidium minutum</i> (REUSS 1864)	h					m				
<i>Elphidium translucens</i> NATLAND 1938			s							
<i>Elphidium</i> div. sp.	s							s		s
<i>Haynesina depressula</i> (WALKER & JACOB 1798)	s					s		s		
<i>Haynesina</i> sp.	m					s		h		
<i>Nonion commune</i> (D'ORBIGNY 1846)	s					h				
<i>Nonionella opima</i> CUSHMAN 1947								s		
<i>Nonionella auricula</i> HERON-A. & EARLAND 1930						s				
<i>Nonionella</i> sp.						m				s
<i>Astrononion</i> sp.						s		s		
<i>Porosonion granosum</i> (D'ORBIGNY 1846)	s		m			s		h		s

## Diskussion

Das untersuchte plio-/pleistozäne Profil besteht überwiegend aus marinen Flachwassersedimenten. Nur die Sande der Schicht 5 und die Tonmergel der Schicht 7 dürften in etwas tieferem Wasser abgelagert sein. Im unteren Drittel (Schicht 3) und oben (Schicht 8) sind jedoch auch kontinentale (limnisch-fluviatile) Serien eingeschaltet. In den Übergangsbereichen wechseln sich engräumig marine und kontinentale Sedimente mehrfach ab, was für eine häufig wandernde Küstenlinie spricht. In diesen Zonen waren die Lebensbedingungen durch die sich verändernde Wassertiefe, Salinität u. a. Faktoren oft ungünstig,

wodurch sich die verarmten Faunen in den Schichten 3, 4 und 8 erklären. Die einzelnen Faunengruppen zeigen jedoch eine z. T. unterschiedliche Häufigkeitsverteilung in den verschiedenen Profilabschnitten. So enthalten die Feinsande der Schicht 1 eine reiche Mikrofauna; Mollusken kommen dagegen kaum vor. Umgekehrt sind in den Silten der Schicht 2 Mikrofossilien ausgesprochen selten, während Bivalven und Gastropoden individuen- und artenreich vertreten sind (vgl. Tab. 1-3).

Das Spektrum der Mikrofauna stimmt weitgehend mit den von MOSTAFAWI (1981, 1984) beschriebenen Foraminiferen- und Ostrakoden-Fau-

Tab. 2: Fossile und rezente Ostrakoden von Kos

Ostracoda	Schicht	Tafi - Formation								rezent
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Leptocythere</i> sp.		s				m		s		
<i>Callistocythere intricatoides</i> (RUGGIERI 1953)						m		s		
<i>Callistocythere littoralis</i> (G. W. MÜLLER 1894)						s				
<i>Callistocythere</i> sp.		s				s		s		
<i>Cyprideis torosa</i> (JONES 1850)									s	
<i>Cushmanidea elongata</i> (BRADY 1868)		s				s				
<i>Hiltermannicythere caspula</i> ULICZNY 1969		m								
<i>Hiltermannicythere</i> sp.						s		s		
<i>Basslerites berchoni</i> (BRADY 1869)			s							
<i>Aurila</i> cf. <i>aspidoidea</i> ULICZNY 1969		m				s		s		
<i>Aurila convexa</i> (BAIRD 1850)		m				m		m		
<i>Aurila hesperiae</i> RUGGIERI 1974		m				m				
<i>Aurila maculosa</i> ULICZNY 1969			s			s				
<i>Aurila uliczny</i> SISSINGH 1972						s				
<i>Aurila</i> div. sp.		h	s			m		m		
<i>Mutilus retiformis</i> (TERQUEM 1878)						s				
<i>Jugosocythereis</i> sp.						s				
<i>Urocythereis labyrinthica</i> ULICZNY 1969						s				s
<i>Urocythereis oblonga</i> (BRADY 1866)										s
<i>Acanthocythereis hystrix</i> (REUSS 1850)			s							
<i>Graptocythere h. scripta</i> (CAPEDER 1900)						m				
<i>Tyrrhenocythere</i> sp.								s		
<i>Loxoconcha affinis</i> (BAIRD 1866)						s				
<i>Loxoconcha ovulata</i> (COSTA 1853)						s			s	
<i>Loxoconcha turbida</i> (G. W. MÜLLER 1912)								m		
<i>Loxoconcha</i> sp.						s		s		
<i>Hemicysterura</i> sp.						s				
<i>Semicysterura</i> sp.			s			s		s		
<i>Xestoleberis</i> sp.		s	s							
<i>Candona</i> sp.			s							

nen aus der Tafi-Formation des südlichen Mittel-Kos überein. In allen Proben dominieren bei weitem benthische Foraminiferen. Ihre Artenzusammensetzung ist typisch für flache Meeresbereiche. Nur in Schicht 5 und 7 sind planktonische Formen nennenswert vorhanden, was auf eine etwas größere Wassertiefe hinweist. Auch die in diesen Schichten häufiger vorkommenden Bolivinen, Buliminien und Uvigerinen sind nach CITA (1983) für tiefere Meereszonen bezeichnend, zudem gelten sie als Indikatoren für niedrigere Wassertemperatur, ebenso wie *Hyalinea balthica*. Andererseits ist hier auch *Globigerinoides ruber* häufig, die wärmeres Wasser bevorzugt (CITA 1983). Milioliden, welche für wärmere Küstenregionen charakteristisch sind, fehlen

in der Tafi-Formation weitgehend (selten in Schicht 8), kommen dagegen in den rezenten Proben nicht selten vor (s. Tab. 1 und Abb. 8). MOSTAFAWI (1984) fand sie auch in der Tafi-Formation zahlreich vertreten, jedoch ebenfalls hauptsächlich in den höheren Abschnitten. Wie bereits MOSTAFAWI (1984) feststellt, sind Rückschlüsse auf die Paläotemperatur schwierig. Er sieht aufgrund des Faunenspektrums die durch andere Studien belegten höheren bis gemäßigten Temperaturen für das Spätpliozän und Frühpleistozän bestätigt. Angesichts der obengenannten Beispiele dürfte die Annahme gemäßigter Wassertemperaturen am ehesten zutreffen (vgl. auch THUNELL & WILLIAMS 1983, VAN DER ZWAAN 1983).



Tab. 3: Fossile und rezente Mollusken von Kos

Mollusca	Schicht	Tafi - Formation								rezent
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>a) Gastropoda</b>										
<i>Turritella communis</i> RISSO 1826									+	
<i>Naticarius punctatus</i> (CHEMNITZ in KARSTEN 1789)			+							
<i>Neverita josephinia</i> RISSO 1826			+							
<i>Nassarius gibbosulus</i> LINNÉ 1758										+
<i>Nassarius reticulatus</i> (LINNÉ 1758)									+	
<b>b) Bivalvia</b>										
<i>Anadara demiri</i> (PIANI 1981)			+							+
<i>Barbatia barbata</i> (LINNÉ 1758)										+
<i>Mytilus edulis</i> LINNÉ 1758									+	
<i>Chlamys labra</i> (LINNÉ 1758)						+				
<i>Chlamys varia</i> (LINNÉ 1758)		+	+					+		
<i>Pecten jacobaeus</i> (LINNÉ 1758)						+		+		+
<i>Anomia ephippium</i> LINNÉ 1758						+				
<i>Crassostrea angulata</i> (LAMARCK 1819)			+							
<i>Ostrea edulis</i> LINNÉ 1758						+	+	+		+
<i>Ostrea</i> sp.			+							
<i>Acanthocardia paucicostata</i> (SOWERBY 1834)			+							
<i>Cerastoderma glaucum</i> (POIRET 1789)										+
<i>Cerastoderma lamarcki</i> REEVE 1844										+
<i>Mactra corallina</i> (LINNÉ 1758)										+
<i>Donax venustus</i> POLI 1795										+

Der Vergleich einer rezenten Fauna des Litoral mit fossilem Material aus meist etwas tieferen Zonen (Sublitoral) erscheint nicht unbedingt sinnvoll. Dennoch belegen überraschend viele Übereinstimmungen die große Ähnlichkeit pliozäner und heutiger Faunen. Bei den Bivalven sind es *Ostrea edulis*, *Pecten jacobaeus* und *Anadara demiri*, die fossil und rezent nachgewiesen wurden (s. Tab. 3; Abb. 6, 7, 9). Letztere scheint lokal auf den ägäischen Raum begrenzt zu sein. Unter den Foraminiferen zeigen die größte Verbreitung *Ammonia beccarii*, *Elphidium crispum* und *Cibicides-/Lobatula*-Arten (s. Abb. 4). Alle drei Formengruppen bevorzugen flacheres Wasser (CITA 1983, MURRAY 1991: 287 ff). Die ersten zwei sind zudem euryhalin und kommen in nahezu allen hier untersuchten Proben vor. Sie sind auch an den übrigen Küsten des Mittelmeerraumes sehr häufig. *Ammonia beccarii* ist das einzige Faunenelement in Schicht 4, was z. B. die Folge extrem niedriger Salinität sein könnte. Bei den Ostrakoden aus der Tafi-Formation dominiert die Gattung *Aurila*, während rezent nur *Urocythereis* nachgewiesen wurde (s. Tab. 2).

Eine sichere stratigraphische Einstufung oder Gliederung des untersuchten Profils ist anhand der Faunenzusammensetzung nicht möglich, da die meisten hier gefundenen Arten eine lange vertikale Reichweite (mindestens seit dem Pliozän bis heute) aufweisen. Eine Ausnahme bildet *Hyalinea balthica*, welche im Mittelmeerraum in der Regel erst ab dem Pleistozän vorkommt, und als Zonen-Leitform für das Kalabrium gilt (BENDA et al. 1977; HAQ et al. 1977; KERAUDREN 1975, 1979; AZZAROLI & CITA 1986). Sie konnte in den Schichten 5 bis 7, sowie in den rezenten Proben nachgewiesen werden (s. Abb. 5). Somit ist die Grenze Pliozän/Pleistozän etwa in der Mitte des Profils unterhalb Schicht 5 anzunehmen. Eine gewisse Abgrenzung nach unten erlaubt auch *Bulimina marginata* (in Schicht 5 und höher), welche ab dem Oberpliozän auftritt (BARBIERI 1967, AGIP 1982). Sie ist namensgebend für eine Zönozone im höchsten Oberpliozän Südtaliens (LENTINI 1968). Folgende Arten haben ihre größte Verbreitung ab dem Pliozän, obwohl sie bereits früher einsetzen: *Quinqueloculina seminula*, *Quinqueloculina vulga-*

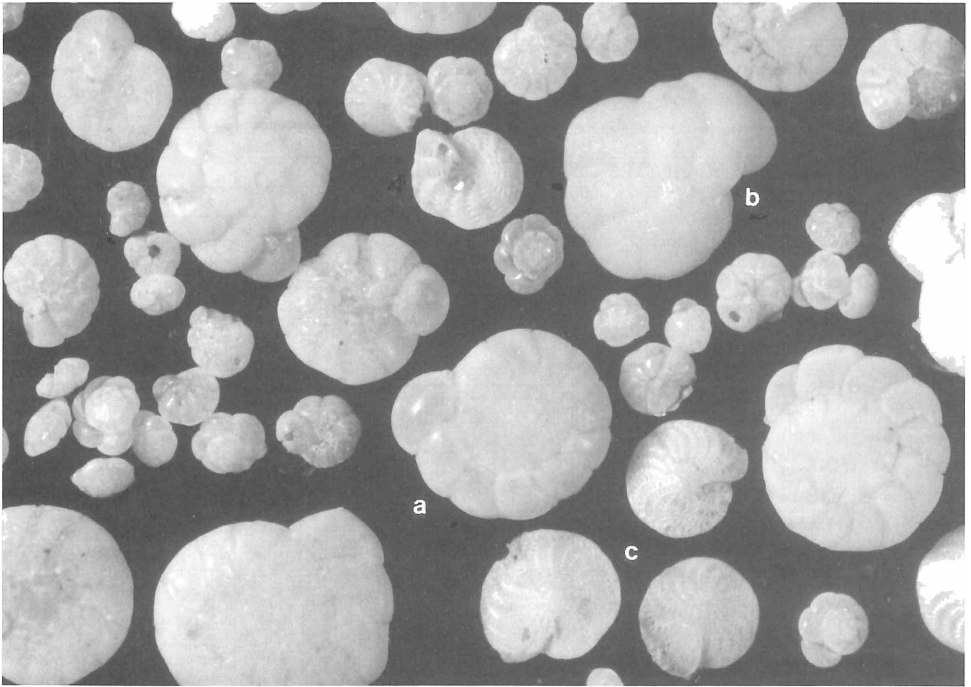


Abb. 4: Mikrofauna aus Schicht 3 (Bildhöhe = 4 mm):  
a = *Ammonia beccarii*, b = *Lobatula lobatula*, c = *Elphidium crispum*.

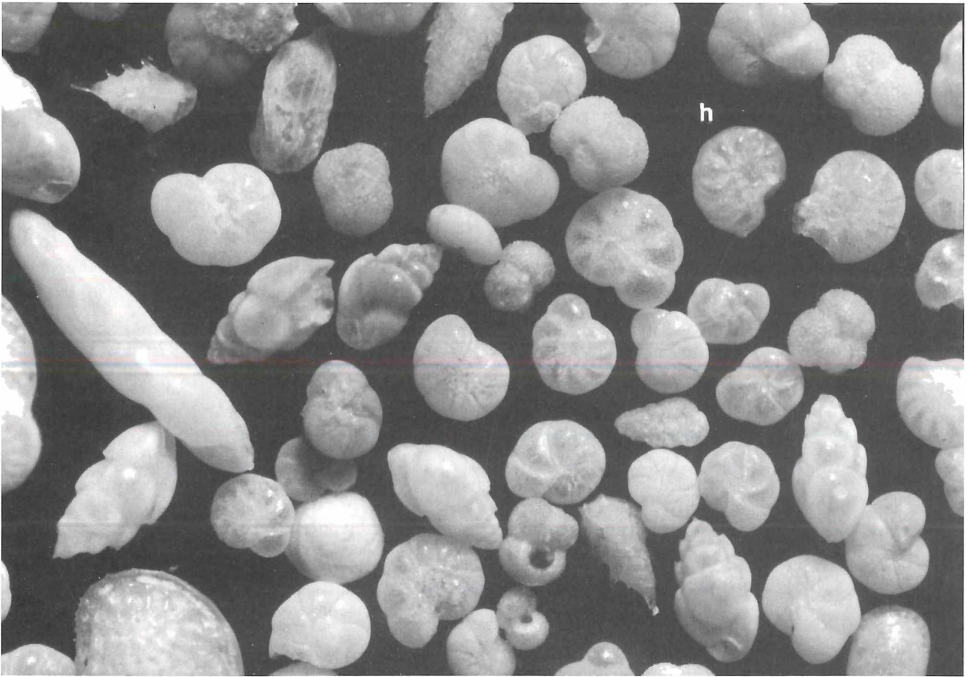


Abb. 5: Mikrofauna aus Schicht 7 (Bildhöhe = 2 mm):  
h = *Hyalinea balthica*.



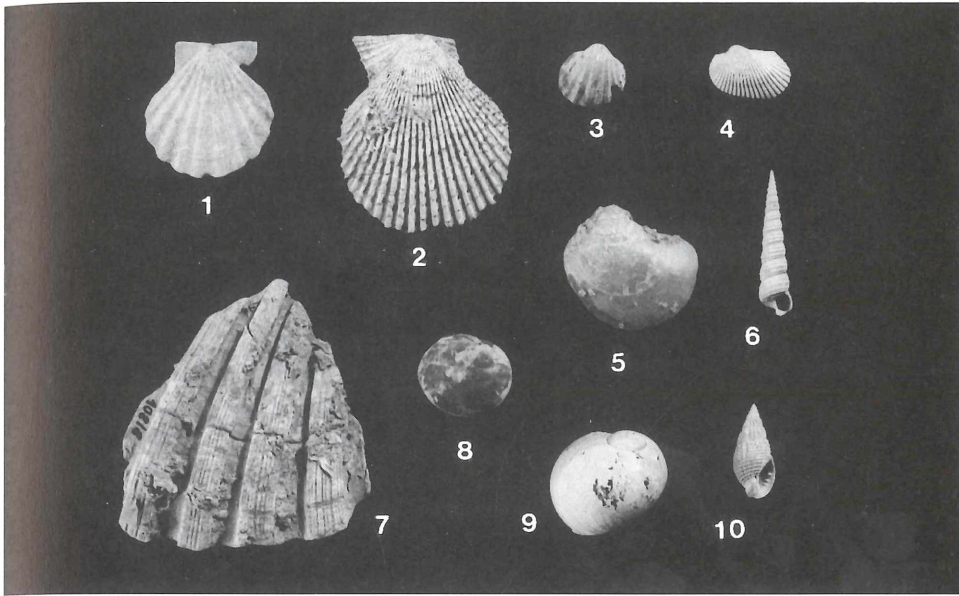


Abb. 6: Mollusken aus der Tafi-Formation (Bildhöhe = 15 cm):

1 = *Chlamys glabra*,

2 = *Chlamys varia*,

5 = *Anomia ephippium*,

8 = *Neverita josephina*,

3 = *Acanthocardia paucicostata*,

6 = *Turritella communis*,

9 = *Naticarius punctatus*,

1 = *Chlamys glabra*,

4 = *Anadara demiri*,

7 = *Pecten jacobaeus*,

10 = *Nassarius reticulatus*.

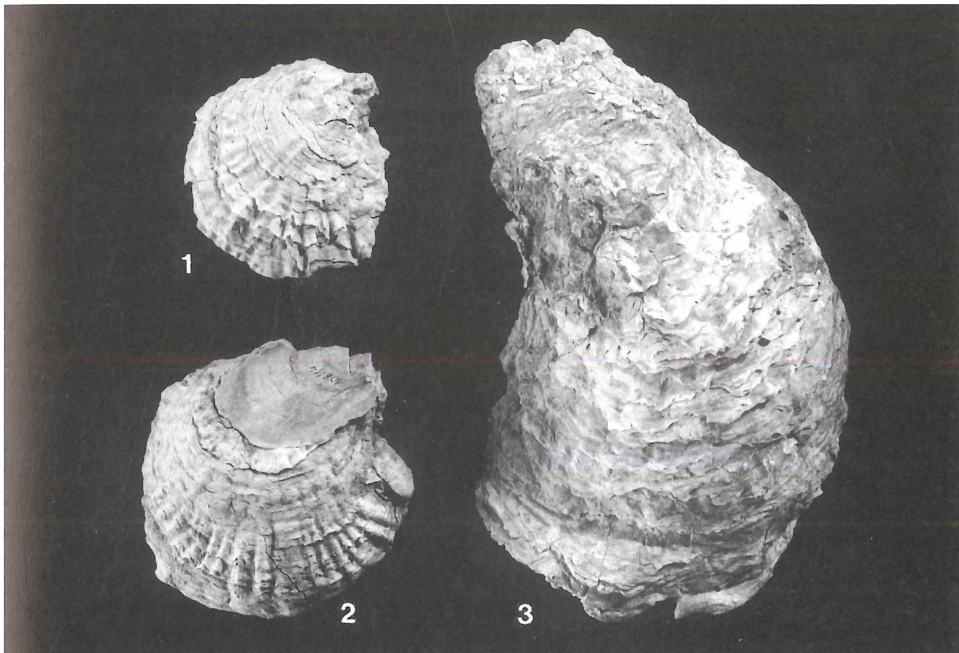


Abb. 7: Mollusken aus der Tafi-Formation (Bildhöhe = 22 cm):

1, 2 = *Ostrea edulis*,

3 = *Crassostrea angulata*.



Abb. 8: Rezente Mikrofauna von der Nordküste (Bildhöhe = 2,7 mm).

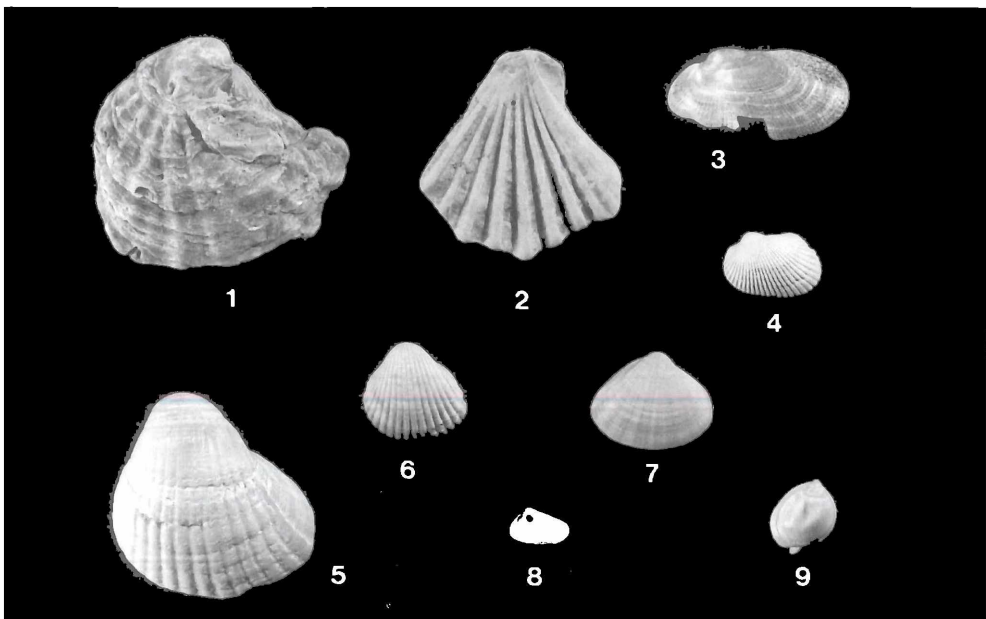


Abb. 9: Rezente Molluskenfauna von der Nordküste (Bildhöhe = 15 cm):

1 = *Ostrea edulis*,

2 = *Pecten jacobaeus*,

3 = *Barbatia barbata*,

4 = *Anadara demiri*,

5 = *Cerastoderma lamarcki*,

6 = *Cerastoderma glaucum*,

7 = *Mactra corallina*,

8 = *Donax venustus*,

9 = *Nassarius gibbosulus*.

ris, *Favulina hexagona*, *Brizalina spathulata*, *Rosalina globularis*, *Cibicides refulgens*, *Planorbulina mediterraneensis*, *Asterigerinata mamilla*, *Asterigerinata planorbis*, *Ammonia per lucida*, *Elphidium advenum*, *Haynesina depressula* (vgl. AGIP 1982). Besser als benthonische wären planktonische Foraminiferen für die stratigraphische Abgrenzung geeignet, weil sie weniger milieuhängig sind, und deswegen eine gleichmäßigere horizontale Verbreitung aufweisen. Planktonische Formen kommen jedoch lediglich in Schicht 5 und 7 etwas häufiger vor. Von den nachgewiesenen Arten ist nur *Globigerinoides obliquus* (selten in Schicht 1 und 5) stratigraphisch relevant, da sie an der Grenze Pliozän/Pleistozän erlischt (MOSTAFAWI 1984). Auch die Ostrakoden (s. Tab. 2) erlauben nur eine grobe zeitliche Zuordnung. *Cyprideis torosa* ist vor allem im Pleistozän und rezent verbreitet, kommt jedoch bereits seit dem Oberpliozän vor. Sie findet sich selten in Schicht 8. *Aurila aspidoides* (in Schicht 1, 5 und 7) und *Loxosconcha turbida* (in Schicht 7) setzen ebenfalls im Oberpliozän ein. *Mutilus retiformis* (selten in Schicht 5) erlischt an der Wende Plio-/Pleistozän (vgl. SISSINGH 1972, MOSTAFAWI 1981).

Im überregionalen Vergleich findet sich die größte Verwandtschaft mit Faunen aus dem Oberpliozän (Astium) und Unterpleistozän (Kalabrium) Italiens. Die oberpliozänen Sande von Montafia nahe Asti führen eine ähnliche Mikro- und Molluskenfauna (*Chlamys opercularis*, *Pecten jacobaeus*, *Ostrea edulis*) wie die Tafi-Formation von Kos. Noch größere Übereinstimmung zeigen Mikrofaunen aus dem Pliozän von Colle di Val d'Elsa und Bibbiano (Toskana). In der Literatur werden ähnliche Faunen aus dem Plio-/Pleistozän Südtaliens (WEZEL 1964, LENTINI 1967, 1968, 1971) und der Po-Ebene (BONI 1967: 31, BONI et al. 1971: 56-58, ANFOSSI et al. 1971: 19) beschrieben. CHRISTODOULOU (1971) hat die Mikro- und Makrofauna eines fraglich pliozänen (nach HAGEMAN 1979 sehr wahrscheinlich pleistozänen) Profils von Kyllini (NW-Peloponnes) untersucht. Darin kommen mehr als zwei Drittel der in der Tafi-Formation von Kos gefundenen Foraminiferenarten vor. Auch die Ostrakoden und Mollusken weisen Gemeinsamkeiten auf.

## Dank

Herrn Prof. Dr. J. Th. Groß, Institut für Paläontologie der Universität Erlangen-Nürnberg, bin ich sehr verbunden für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

## Literatur:

- AGIP Mineraria (1982): Foraminiferi Padani (Terziario e Quaternario). – 2. Aufl., 52 Taf.; AGIP Mineraria S.p.A., San Donato Milanese.
- ANFOSSI, G., DESIO, A., GELATI, R., LAURELI, S., PETRUCCI, F. & VENZO, S. (1971): Note illustrative della Carta geologica d'Italia 1: 100 000, Foglio 60, Piacenza. – 38 S.; Serv. geol. d'Italia, Roma.
- ANGELO, G. D' & GARGIULO, S. (1978): Guida alle conchiglie mediterranee. – 224 S.; Fabbri Editori, Milano.
- ARDUINO, G., LOCATELLI, B., ORLANDO, F. & REPETTO, G. (1995): Catalogo illustrato delle conchiglie marine del Mediterraneo. – 173 S.; Amici del museo „F. Eusebio“, Alba.
- AZZAROLI, A. & CITA, M. B. (1986): Geologia stratigrafica. Vol. III – 405 S.; Cisalpino-Goliardica, Milano.
- BARBEITO-GONZALEZ, P. J. (1971): Die Ostracoden des Küstenbereiches von Naxos (Griechenland) und ihre Lebensbereiche. – Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst., 67: 255-326, 47 Taf.; Hamburg.
- BARBIERI, F. (1967): The Foraminifera in the Pliocene section Vernasca-Castell'Arquato including the »Piacenzian stratotype« (Piacenza Province). – Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., 15: 145-163, 1 Taf.; Milano.
- BENDA, L., MEULENKAMP, J. E. & WEERD, A. VAN DE (1977): Biostratigraphic Correlations in the Eastern Mediterranean Neogene. 3. Correlations between mammal, spore-morph and marine microfossil assemblages from the Upper Cenozoic of Rhodos, Greece. – Newsl. Stratigr., 6, 2: 117-130; Berlin - Stuttgart.
- BESENECKER, H. & OTTE, O. (1978): Late Cenozoic Development of Kos, Aegean Sea. In: CLOSS, H., ROEDER, D. H. & SCHMIDT, K. (Hrsg.): Alps, Apennines, Hellenides. – 506-509; Schweizerbart, Stuttgart.
- BONI, A. (1967): Note illustrative della Carta geologica d'Italia 1: 100 000, Foglio 59, Pavia. – 68 S.; Serv. geol. d'Italia, Roma.
- BONI, A., BRAGA, G., GELATI, R., LAURERI, S., PAPANI, G., PETRUCCI, F. & VENZO, S. (1971): Note illustrative della Carta geologica d'Italia 1: 100 000, Foglio 72, Fiorenzuola d'Arda. – 93 S.; Serv. geol. d'Italia, Roma.
- CHRISTODOULOU, G. (1971): Über die neogenen Ablagerungen im Gebiet von Kyllini (NW-Peloponnes). – Inst. Geol. Subs. Res., 11: 60 S., 2 Abb., 6 Taf.; Athen.
- CIMERMAN, F. & LANGER, M. R. (1991): Mediterranean foraminifera. – 118 S., 93 Taf.; Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana.
- CITA, M. B. (1983): Micropaleontologia. – 3. Aufl., 458 S.; Cisalpino-Goliardica, Milano.
- CITA, M. B. & CHIERICI, M. A. (1962): Crociera talassografica adriatica 1955. V. Ricerche sui foraminiferi contenuti in 18 carote prelevate sul fondo del Mare Adriatico. – Arch. Oceanogr. Limnol., 12: 297-359, 27 Abb., 9 Tab., 8 Taf.; Venezia.

- CUSHMAN, J. A. (1918-1931): The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Part 1-8. – U. S. Nat. Mus. Bull., **104**; Washington.
- DANIELS, C. VON (1970): Quantitative ökologische Analyse der zeitlichen und räumlichen Verteilung rezenter Foraminiferen im Limski-kanal bei Rovinj (nördliche Adria). – Göttinger Arb. Geol. Paläont., **8**: 109 S., 62 Abb., 7 Tab., 8 Taf.; Göttingen.
- DELAMOTTE, M. & VARDALA-THÉODOROU, E. (1994): Shells from the Greek Seas. – 313 S., (griech.); Goulandris Natural History Museum.
- DÜRR, S. & JACOBSHAGEN, V. (1986): Ostägäische Inseln. In: JACOBSHAGEN, V. (Hrsg.): Geologie von Griechenland. – S. 169-187; Gebrüder Borntraeger, Berlin - Stuttgart.
- HAGEMAN, J. (1979): Benthic foraminiferal assemblages from Plio-Pleistocene open bay to lagoonal sediments of the Western Peloponnesus (Greece). – Utrecht Micropal. Bull., **20**: 171 S., 28 Abb., 10 Taf.; Utrecht.
- HAQ, B. U., BERGGREN, W. A. & COUVERING, J. A. VAN (1977): Corrected age of the Pliocene/Pleistocene boundary. – Nature, **269**: 482-488.
- JONKERS, H. A. (1984): Pliocene benthonic foraminifera from homogenous and laminated marls on Crete. – Utrecht Micropal. Bull., **31**: 179 S., 46 Abb., 12 Taf.; Utrecht.
- KERAUDREN, B. (1975): Essai de stratigraphie et de paléogéographie du Plio-Pléistocène égéen. – Bull. Soc. Géol. Fr., (VII) **17**: 1110-1120, 3 Abb.; Paris.
- KERAUDREN, B. (1979): Le Plio-Pléistocène marin et oligohalin en Grèce: stratigraphie et paléogéographie. – Rev. Géol. Dynam. Géogr. Phys., **21**: 17-28, 2 Abb.; Paris.
- LENTINI, F. (1967): Le successioni stratigrafiche plio-pleistoceniche sui due lati della dorsale Nocara-Colobraro (Matera). – Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, Ser. 6, **18**: 181-206, 5 Abb., 4 Taf.; Catania.
- LENTINI, F. (1968): Stratigrafia micropaleontologica dei terreni plio-pleistocenici di Sant' Arcangelo (Potenza). – Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, Ser. 6, **19**: 255-344, 22 Abb., 1 Tab., 6 Taf.; Catania.
- LENTINI, F. (1971): La Sezione plio-pleistocenica di Pisticci sul bordo appennino della Fossa Bradanica. – Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, Ser. 7, **3**: 109-192, 12 Abb., 3 Tab., 10 Taf.; Catania.
- MALATESTA, A. (1974): Malacofauna pliocenica umbra. – Mem. Carta geol. Ital., vol. XIII, 498 S., 32 Taf.; Servizio geol. d'Italia, Roma.
- MOSTAFAWI, N. (1981): Marine Ostracoden aus dem Oberpliozän im Mittelteil der Insel Kos (Griechenland). – Meyniana, **33**: 133-188, 17 Taf.; Kiel.
- MOSTAFAWI, N. (1984): Benthische Foraminiferen aus dem Plio/Pleistozän der Insel Kos (Griechenland). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **167**: 304-346, 6 Abb.; Stuttgart.
- MOSTAFAWI, N. (1988): Süßwasser-Ostracoden aus dem Plio-Pleistozän der Insel Kos (Griechenland). – Meyniana, **40**: 175-193, 4 Abb., 2 Taf.; Kiel.
- MURRAY, J. W. (1991): Ecology and Palaeoecology of Benthic Foraminifera. – 397 S.; Longman Scientific & Technical, Harlow.
- NEUMAYR, M. (1880): Über den geologischen Bau der Insel Kos und über die Gliederung der Jungtertiären Binnenablagerungen des Archipels. – Denkschr. k. Akad. Wiss., **40**: 213-314; Wien.
- NORDSIECK, F. (1969): Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia). – 253 S., 28 Taf.; Gustav Fischer, Stuttgart.
- NORDSIECK, F. (1982): Die europäischen Meeres-Gehäuse-schnecken (Prosobranchia). – 2. Aufl., 539 S., 108 Taf.; Gustav Fischer, Stuttgart.
- ONOFRIO, S. D' (1968): Ricerche sui foraminiferi nei fondali antistanti il delta del Po. – Giorn. Geol., **36**: 283-321, Taf. 25-40; Bologna.
- POPPE, G. T. & GOTO, Y. (1991): European Seashells, Vol. 1 (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda). – 352 S., 29 Abb., 40 Taf.; Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden.
- POPPE, G. T. & GOTO, Y. (1993): European Seashells, Vol. 2 (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda). – 221 S., 62 Abb., 32 Taf.; Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden.
- SISSINGH, W. (1972): Late Cenozoic Ostracoda of the South Aegean Island Arc. – Utrecht Micropal. Bull., **6**: 187 S., 44 Abb., 12 Taf.; Utrecht.
- SPRATT, T. A. B. & FORBES, E. (1847): Travels in Lycia, Milyas and the Cibyratis. 2: 199-206.
- THUNELL, R. C. & WILLIAMS, D. F. (1983): The stepwise development of Pliocene-Pleistocene paleoclimatic and paleoceanographic conditions in the Mediterranean: oxygen isotopic studies of DSDP sites 125 and 132. – Utrecht Micropal. Bull., **30**: 111-127, 5 Abb.; Utrecht.
- UFFENORDE, H. (1972): Ökologie und jahreszeitliche Verteilung rezenter benthonischer Ostracoden des Limski kanal bei Rovinj (nördliche Adria). – Göttinger Arb. Geol. Paläont., **13**: 121 S., 41 Abb., 5 Tab., 12 Taf.; Göttingen.
- VAN DER ZWAAN, G. J. (1983): Quantitative analyses and the reconstruction of benthic foraminiferal communities. – Utrecht Micropal. Bull., **30**: 49-69, 15 Abb.; Utrecht.
- VECCHI, G. (1933): Studi sulla fauna fossile marina pliocenica e quaternaria dell'isola di Coo (Egeo). – Boll. Soc. Geol. Ital., **52**: 221-246, Taf. 13; Roma.
- VERHALLEN, P. J. J. M. (1991): Late Pliocene to Early Pleistocene Mediterranean mud-dwelling foraminifera; influence of a changing environment on community structure and evolution. – Utrecht Micropal. Bull., **40**: 219 S., 36 Abb., 30 Taf.; Utrecht.
- WEZEL, F. C. (1964): Il Pliocene e Pleistocene di S. Michele di Ganzaria (Catania). – Riv. Ital. Paleont., **70**: 307-380, Taf. 23-27; Milano.
- WILLMANN, R. (1977): Biostratigraphie mit limnischen Mollusken am Beispiel des Neogens von Kos (Griechenland). – Meyniana, **29**: 71-79, 2 Abb.; Kiel.
- WILLMANN, R. (1980): Die Altersstellung kontinentaler Neogenablagerungen in der südöstlichen Ägäis (Rhodos und Kos/Dodekanes, Datça/Südwestanatolien). – Newsl. Stratigr., **9**: 1-18, 2 Abb., 1 Taf.; Berlin - Stuttgart.
- WILLMANN, R. (1981): Evolution, Systematik und stratigraphische Bedeutung der neogenen Süßwassergastropoden von Rhodos und Kos / Ägäis. – Palaeontographica, **A 174**: 10-235; Stuttgart.
- WILLMANN, R. (1983): Neogen und jungtertiäre Entwicklung der Insel Kos (Ägäis, Griechenland). – Geol. Rundschau, **72**: 815-860, 20 Abb.; Stuttgart.
- ZACHARIASSE, W. J. (1975): Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the late Neogene of Crete (Greece). – Utrecht Micropal. Bull., **11**: 171 S., 23 Abb., 17 Taf.; Utrecht.

Anschrift des Verfassers:  
**Dr. med. Anton Waltschew**  
 Steinplattenweg 55 a  
 90491 Nürnberg

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [1997](#)

Autor(en)/Author(s): Waltschew Anton

Artikel/Article: [Plio-/pleistozäne und rezente Mikro- und Molluskenfaunen von Kos \(Griechenland, Ägäis\) 53-64](#)