Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 63 (1970)

Heft: 2

Artikel: Mikropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen der

obereozänen-oligozänen Scaglia im zentralen Appenin (Italien)

Autor: Baumann, Paul

Kapitel: II: Biostratigraphischer Teil

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163879

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

1172 Paul Baumann

Ostflanke liegt die Ortschaft Preturo. Direkt über dem Dorfe wurde ein Profil aufgenommen.

Diese Lokalität wurde schon von CREMA (1913) und dann vor allem von RENZ (1936, S. 106-116, einschliesslich Fig. 11) eingehend untersucht. Ihre Ergebnisse, basierend auf Grossforaminiferen, konnten hier nun auch mit planktonischen Foraminiferen bestätigt werden. Zwischen den massigen Kalken unten und den weichen Mergeln oben fehlt das Obereozän und das Oligozän bis zur Globigerina ciperoensis ciperoensis Zone. Im oberen Teil des Profils konnte die Globigerina ciperoensis zone sowie die Globorotalia kugleri Zone nachgewiesen werden.

Aus diesem Grunde wird hier dieses Profil nicht weiter besprochen, doch wird auf die ausführliche und gut illustrierte Beschreibung von RENZ (1936) hingewiesen.

Camarda

Carte 1:25000, F. 140, III. SO (Paganica)

Das Profil wurde am Talhang W der Strasse L'Aquila-Gran Sasso zwischen Paganica und Camarda aufgenommen.

Die Lokalität sowie die Geologie werden ausführlich von RENZ (1936, S. 116–120, einschliesslich Tafel V, Profil XXII) beschrieben. Auch hier fehlt, ähnlich wie am Monte Toretta, das Obereozän und der grösste Teil des Oligozäns.

II. BIOSTRATIGRAPHISCHER TEIL

1. Planktonische Foraminiferen

Biozonen

Die im Untersuchungsgebiet ausgeschiedenen obereozänen und der grösste Teil der oligozänen Zonen zur Unterteilung der Scaglia einerea sind in vorläufiger Form bereits in BAUMANN & ROTH (1969) definiert und beschrieben worden. Kleine Änderungen gegenüber diesem Zonenschema wurden seither vorgenommen. Die Zonen werden deshalb hier noch einmal und auch der Vollständigkeit halber durchbesprochen. Es werden 10 Zonen beschrieben, nämlich eine mitteleozäne, zwei obereozäne und sieben oligozäne. Die vorliegende Zonenabfolge soll die Lücke zwischen den schon bestehenden Zonierungen des Paleozäns, Unter- und Mitteleozäns und des Neogens in Italien schliessen.

Das untere Paläogen wurde in Italien bereits verschiedentlich mit Hilfe planktonischer Foraminiferen gegliedert: Bolli & Cita (1960) in Paderno d'Adda, vervollständigt durch Cita et al. (1968); Luterbacher (1964) in der Gola del Bottaccione (Umbrien, siehe Fig. 4); Proto Decima & Zorzi (1965) in Pederobba; Premoli Silva & Palmieri (1962) im Val di Non; Premoli Silva & Luterbacher (1966) in den Südalpen allgemein; Bolli et al. (1968) in Possagno.

Diese Arbeiten beschränkten sich gesamthaft gesehen auf eine Zonierung des Paläogens von der Kreide-Tertiär-Grenze bis ins Mitteleozän. Lediglich in Possagno (Bolli et al., 1968) konnten zudem die beiden obereozänen Zonen Globigerapsis mexicana und Globorotalia cerroazulensis nachgewiesen werden. Im grossen und ganzen lehnen sich die für das Paläogen Italiens vorgeschlagenen Zonen an jene an, die Bolli (1957) bereits in Trinidad aufgestellt hatte.

JENKINS Neuseeland 1965		Globoquadrina dehiscens		Globigerina euapertura			Globigerina angiporoides angiporoides		Globigerina brevis	Globigerina	linaperta	inconspicua	Globigerapsis index index	Pseudogloboquadrina <u>Primitiva</u>	Globorotalia crater crater	
BLOW 1969	¥.Z	:	angulisuturalis	Gg. angulisuturalis / Gr. opima opima	Globiaerina	ampliapertura	Globigerina sellii/ Pseudohastigerina barbadoensis	Globigerina tapuriensis Gg. gortanii gortanii- Globorotalia centralis	Cribrohantkenina inflata	Globigerapsis mexicana	Truncorotaloides rohri- Globigerinita howei	Orbulinoides beckmanni				
BOLLI Trinidad 1966		Globorotalia kugleri	Globigerina ciperoensis ciperoensis	Globorotalia opima opima	Globiaerina	ampliapertura	Cassigerinella	Cassigerinella chipolensis/ Hastigerina micra		Globigerapsis semiinvoluta	Truncorotaloides rohri	Porticulasphaera mexicana	Globorotalia lehneri	Globigerapsis kugleri	Hantkenina aragonensis	Gr. palmerae
Stratigraphische Kommission Südliche UdSSR 1963	8 8 6 6					 	Almaena taurica		Bolivina antegressa	Globiger inoides conglobatus	Globigerina apertura	Hantkenina alabamensis	Acarinina rotundimarginata		Acarinina crassaformis	Gr. aragonensis
KRASHENINNIKOV Syrien 1965			Cibicides sigmoidalis	Cibicides			Almaena taurica	Almaena taurica		Globigerina corpulenta		Hantkenina alabamensis	Acarinina rotundimarginata		Acarinina bullbrooki	Ac. pentacamerata
BIZON Griechenland 1967		Globigerina ciperoensis	u. Globorotalia kugleri	Globorotalia opima opima			Globigerina sellii	Globigerina ampliapertura								
BERGGREN Libyen 1969		Globorotalia kugleri	Globigerina ouachitaensis ciperoensis	Globoratalia opima opima			Globigerina	ampilapertura	Globorotalia cerro-azulensis	Globigerapsis semi-involuta						
BECKMANN et al. Aegypten 1969	G.noides primordius Globigerina ciperoensis ciperoensis			Globorotalia opima opima				Globigerina sellii	Cr.hantk. danvillensis Globorotalia cerroazulensis	Globigerapsis	Truncorotaloides pseudodubius	Porticulasphaera mexicana	Globorotalia lehneri	Globigerapsis kugleri	Globorotalia	
TOUMARKINE & BOLLI (Manuskript) LUTERBACHER (Manuskript) Possagno (N-Italien)									Globorotalia cerroazulensis	Globigerapsis mexicana	Truncorotaloides rohri	nicht nachgewiesen	Globorotalia centralis	Globigeraps is subconglobata	Hantkenina aragonensis	Gr. pentacamerata
BAUMANN in dieser Arbeit Zentralapennin		Globorotalia kugleri	Globigerina ciperoensis ciperoensis	Globorotalia opima opima	Globigerina cuapertura	Globigerina angiporoides	Globigerina sellii	Globigerina gortanii gortanii	Globorotalia cerroazulensis	Globigerapsis mexicana Globigerapsis mexicana	Truncorotaloides rohri	Orbulinoides beckmanni	Globorotalia centralis	Globigerapsis subconglobata	Hantkenina aragonensis	Gr. pentacamerata
NEN	w			N	OZAE	9110						ZAEN	03			

Fig. 25. Korrelation von Zonenunterteilungen basiert auf planktonischen Foraminiferen nach verschiedenen Autoren.

1174 Paul Baumann

Im Neogen Italiens sind Zonierungsarbeiten, basierend auf planktonischen Foraminiferen, ebenfalls zahlreich: Crescenti (1966) in den Marche und den Abruzzen; Colalongo (1968) in der Romagnola; Wezel (1968) in Süditalien; D'Onofrio (1968) und Carloni et al. (1968) in den Marche. Cati et al. (1968) geben allgemein gültige Zonenabfolgen für das Neogen Italiens.

Zusammengefasst ergeben diese Arbeiten eine Zonengliederung, die von der Oligozän/Miozän-Grenze bis ins Pleistozän reicht.

Für das obere Eozän und besonders das Oligozän Italiens kennt man bis heute praktisch keine Zonierungen, die auf planktonischen Foraminiferen beruhen. Der Grund dafür ist, dass die Sedimente des Oligozäns über weite Gebiete Italiens in einer für das Plankton ungünstigen Fazies vorliegen, wie dies schon in der Einleitung gezeigt wird.

Die hier vorgeschlagene Zonengliederung basiert auf den Arbeiten von Bolli (1957, 1966). Daneben wurden auch die Zonenschemata von Blow & Banner (1962), Blow (1969) und Jenkins (1965), sowie die meisten aus dem Mittelmeerraum bekannten Zonierungsarbeiten berücksichtigt, wie z. B. Beckmann et al. (1969), Berggen (1969), Bizon (1967), Krasheninnikov (1965), Reiss & Gvirtzmann (1966). Fig. 25 zeigt den Vergleich der hier vorgeschlagenen Zonen mit jenen dieser Autoren.

Die hier verwendeten Zonen stellen im besonderen ab auf die Faunenabfolge, wie sie in Umbrien und den Marche auftritt. Deshalb sind einige Änderungen in bezug auf die bisher bekannten Zonensysteme notwendig geworden.

Ein grosser Teil der hier aufgeführten Zonen kann weltweit von tropischen bis in gemässigte Breiten nachgewiesen werden. Einige jedoch scheinen mehr für die hier betrachtete Region charakteristisch zu sein. Dies betrifft besonders die oligozänen Zonen Globigerina sellii, Globigerina angiporoides angiporoides und Globigerina euapertura. Das Fehlen von Cassigerinella chipolensis, das eher seltene Auftreten von Globigerina ampliapertura und das überaus häufige Vorkommen der Globigerina eocaena-G.gortanii Gruppe scheint auf gemässigtere Klimaverhältnisse hinzuweisen. Gerade die Formen der von Jenkins (1965) in Neuseeland aufgestellten Globigerina angiporoides und Globigerina euapertura Zone deuten auf gemässigte aussertropische Wassertemperaturen.

Die in den verschiedenen Figuren aufgeführte untereozäne Globorotalia pentacamerata Subzone sowie die mitteleozänen Zonen Hantkenina aragonensis, Globigerapsis subconglobata, Globorotalia centralis, Orbulinoides beckmanni werden von Luterbacher (Manuskript), Toumarkine & Bolli (Manuskript) ausführlich aus dem Profil von Possagno beschrieben. Sie können auch im Profil der Gola del Bottaccione nachgewiesen werden (Fig. 4). Für die genaue Beschreibung und Definition dieser fünf Zonen sei auf die oben genannten beiden Arbeiten verwiesen.

Truncorotaloides rohri Zone

Definition: Intervall mit Zonenleitfossil vom letzten Auftreten von Orbulinoides beckmanni (SAITO) bis zum Erscheinen von Globigerapsis mexicana (CUSHMAN).

Autor: Bolli (1957, S. 159), Obergrenze modifiziert in dieser Arbeit.

Wichtigste Arten: Truncorotaloides rohri, Globigerapsis tropicalis, Globigerinatheka barri, Globigerina linaperta, Globorotalia centralis.

Bemerkungen: BAUMANN & ROTH (1969, S. 307, Fig. 2) geben ein Überlappen von *Truncorotaloides rohri* mit *Globigerapsis mexicana* an. Wie sich nachträglich herausstellte, treten im Zentralapennin die ersten typischen *Globigerapsis mexicana* jedoch erst unmittelbar nach dem Verschwinden von *Truncorotaloides rohri* auf.

Bolli (1957, 1966) nimmt als Obergrenze das letzte Auftreten von *Truncorotaloides* rohri, als Untergrenze der nächst höheren *Globigerapsis mexicana* Zone das Erscheinen von *Globigerapsis mexicana*. Da die Untergrenze der höheren Zone zugleich die Obergrenze der darunterliegenden definiert, ist eine der beiden Grenzdefinitionen von Bolli überflüssig. Das erste Auftreten von *Globigerapsis mexicana* wird hier zur Grenzdefinition herangezogen.

Globigerapsis mexicana Zone²)

Definition: Stratigraphische Verbreitung des Zonenleitfossils.

Autor: Bolli (1957, S. 159–160) als *Globigerapsis semiinvoluta* Zone. Name geändert in Baumann & Roth (1969, S. 307), da *Globigerapsis semiinvoluta* (Kleijzer) nach Blow & Saito (1968) ein Synonym von *G. mexicana* (Cushman) ist.

Wichtigste Arten: Globigerapsis mexicana, G. tropicalis, Globigerinatheka barri, Globorotalia centralis.

Bemerkungen: Die Mittel/Obereozän-Grenze fällt mit der Basis der Globigerapsis mexicana Zone zusammen. In BAUMANN & ROTH (1969, S. 307) wird die Untergrenze mit dem letzten Auftreten von Truncorotaloides rohri definiert (siehe oben unter Truncorotaloides rohri Zone).

BLOW & BANNER (1962, S. 68), BLOW (1969, S. 207–208) nehmen als Obergrenze dieser Zone das Erscheinen von Cribrohantkeninen. Diese ersten primitiven Cribrohantkeninen sind im Zentralapennin selten und fallen ungefähr mit dem Verschwinden von Globigerapsis mexicana zusammen. Nach TOUMARKINE & BOLLI (Manuskript) treten im Possagnoprofil im untersten Teil der Globigerapsis mexicana Zone noch spinose Globigerinen auf, jedoch nicht mehr Truncorotaloides. Ferner wird festgestellt, dass Globigerapsis mexicana—Globigerinatheka barri innerhalb dieser Zone überlebt. Als letzte Globigerapsis verschwindet G. tropicalis im untersten Teil der Globorotalia cerroazulensis Zone. Dies kann im Zentralapennin nicht beobachtet werden, da die ganze Sedimentabfolge zu stark kondensiert ist. Durch engere Probenentnahme könnten diese Resultate möglicherweise aber auch dort bestätigt werden.

Nach Fertigstellung der vorliegenden Publikation sind zwei Arbeiten abgeschlossen worden, in welchen Aenderungen hinsichtlich der Taxonomie einiger hier aufgeführter Gattungen und Arten vorgeschlagen werden. So stellen Proto Decima & Bolli (1970) die Gattung Globigerapsis in Synonymie mit Globigerinatheka. Weiter kommen Toumarkine & Bolli (1970), basiert auf Vergleiche von Originaltypen, zum Schluss, dass die von Blow & Saito (1968) vorgeschlagene Synonymie von Globigerinoides semiinvoluta Keijzer mit Globigerina mexicana Cushman nicht aufrecht erhalten werden kann. G. semiinvoluta, beschränkt auf den unteren Teil des Ober-Eozäns, unterscheidet sich morphologisch deutlich von der im höheren Mittel-Eozän auftretenden G. mexicana. Die hier als obereozäne Globigerapsis mexicana beschriebenen Formen und die Bezeichnung Globigerapsis mexicana Zone wären folglich wieder in Globigerapsis semiinvoluta im Sinne von Bolli (1957) resp. in Globigerinatheka semiinvoluta nach Proto Decima & Bolli (1970) umzubenennen.

Globorotalia cerroazulensis Zone³)

Definition: Intervall vom letzten Auftreten von Globigerapsis mexicana (CUSHMAN) bis zum Verschwinden von Hantkenina CUSHMAN.

Autor: Bolli (1957, S. 160). Obergrenze modifiziert in Baumann & Roth (1969, S. 308).

Wichtigste Arten: Globorotalia cerroazulensis, Globigerina cryptomphala, G. angiporoides angiporoides, Cribrohantkenina inflata, Hantkenina alabamensis, H. primitiva. Typisch für das Untersuchungsgebiet ist das Fehlen von Globigerapsis sp.

Bemerkungen: Das Zonenleitfossil verschwindet meistens gleichzeitig wie die Hantkeninen. In einigen Profilen überleben jedoch die Hantkeninen Globorotalia cerroazulensis um weniges. Beckmann et al. (1969, S. 99) definierten mit diesem höchsten Intervall in Ägypten eine «Cribrohantkenina danvillensis» Zone (Cribrohantkenina danvillensis = jüngeres Synonym zu C. inflata; siehe Dieni & Proto Decima, 1964, S. 568–576). Im Zentralapennin wurde vorderhand darauf verzichtet, diese Zone abzutrennen, weil sie kaum in Erscheinung tritt. Zudem treten die Cribrohantkeninen nur selten auf. Die von Blow & Banner (1962, S. 68) geschaffene Cribrohantkenina danvillensis Zone entspricht mit Ausnahme der Basis der hier beschriebenen Zone. Das Verschwinden der Hantkeninen wird hier zur Definition der Eozän/Oligozän-Grenze verwendet.

Globigerina gortanii gortanii Zone

Definition: Intervall vom letzten Auftreten von Hantkenina CUSHMAN bis zum Erscheinen von Globigerina sellii (BORSETTI).

Autor: BLOW & BANNER (1962, S. 68-69) als Globigerina turritilina turritilina (= G. gortanii gortanii) Zone.

Wichtigste Arten: Globorotalia increbescens, Globigerina cf. ampliapertura, G. tripartita, G. cryptomphala, G. angiporoides angiporoides, Pseudohastigerina micra. Von der Zonenmitte an Globigerina gortanii gortanii und G. prasaepis.

Bemerkungen: BLow (1969, S. 209-212) unterteilt dieses Intervall in eine untere Globigerina gortanii gortanii-Globorotalia centralis Zone und eine obere Globigerina tapuriensis Zone. Als Grenze dieser beiden Zonen nimmt er das Erscheinen von Globigerina tapuriensis.

Diese Unterteilung kann im Zentralapennin nicht vorgenommen werden, da die typische Globigerina tapuriensis fehlt. Auch Globorotalia centralis kann im Unteroligozän des Zentralapennins nicht mehr nachgewiesen werden. Sie verschwindet schon im oberen Teil der Globigerapsis mexicana Zone. Indessen erscheint Globigerina prasaepis im mittleren Teil der hier definierten Globigerina gortanii gortanii Zone. Das

³⁾ Nach Toumarkine & Bolli (1970) hat eine Kontrolle der Holotypen von Globorotalia centralis, G. cerroazulensis und G. cocoaensis folgendes ergeben: Der Holotyp von G. centralis ist verlorengegangen, Paratypen sind praktisch identisch mit dem Holotyp von G. cerroazulensis. G. cocoaensis ist nicht ein Synonym von G. cerroazulensis, sondern eine morphologisch deutlich unterscheidbare, höher entwickelte Form. G. centralis fällt somit in Synonymie mit G. cerroazulensis, und G. cocoaensis ist wieder von G. cerroazulensis abzutrennen. Die ursprünglich von Bolli (1957) beschriebene Globorotalia cocoaensis Zone und die von Toumarkine & Bolli (1970) vorgeschlagenen Globorotalia cerroazulensis cocoaensis und Globorotalia cerroazulensis cunialensis Zone, so wie sie in der vorliegenden Arbeit definiert ist.

Vorhandensein dieser Spezies ist nach BLow (1969, S. 209–212) typisch für seine Globigerina tapuriensis Zone. Damit kann der obere Teil der Globigerina gortanii gortanii Zone Italiens als Äquivalent zu BLows Globigerina tapuriensis Zone betrachtet werden.

Bollis (1966, S. 15–16) Cassigerinella chipolensis/Hastigerina micra Zone überschneidet mit ihrem unteren Teil die hier behandelte Zone. Cassigerinella chipolensis konnte bisher im Oligozän Italiens nirgends gefunden werden.

BIZON (1967, S. 28–29) benennt dieses Intervall *Globigerina ampliapertura* Zone, in der Meinung, dass es sich um ein Äquivalent zur *Globigerina ampliapertura* Zone Bollis aus Trinidad handle.

Globigerina sellii Zone

Definition: Intervall mit Zonenleitfossil von seinem Erscheinen bis zum ersten Auftreten von Globorotalia opima opima BOLLI.

Autor: Blow & Banner (1962, S. 68–69) als *Globigerina oligocaenica* (= G. sellii) Zone. Modifiziert in Baumann & Roth (1969, S. 308–309).

Wichtigste Arten: Globigerina sellii, G. tripartita, G. cf. ampliapertura, G. prasaepis, G. angiporoides angiporoides, Globorotalia increbescens, G. opima nana, Globigerinita dissimilis dissimilis.

Bemerkungen: Die Obergrenze dieser Zone ist schwer genau festzulegen, weil der Übergang von Globorotalia opima nana zu G. opima opima fliessend ist. Wertvoll ist daher Pseudohastigerina micra, die in diesem Übergangsbereich zum letzten Mal auftritt.

BLOW & BANNER (1962) definierten ihre Globigerina oligocaenica Zone als Intervall, gebildet durch die ganze Verbreitung von G. oligocaenica (= G. sellii). Es zeigte sich aber nachträglich, dass G. sellii eine viel grössere Verbreitung aufweist, als ursprünglich von BLOW & BANNER angenommen wurde. Im Zentralapennin reicht sie beispielsweise bis in die Globorotalia kugleri Zone. Die hier behandelte Zone entspricht dem grösseren unteren Teil von BLOWS (1969, S. 213–214) neu definierter Globigerina sellii/Pseudohastigerina barbadoensis Zone. Pseudohastigerina barbadoensis konnte bis jetzt im Zentralapennin nicht gefunden werden.

Die Globigerina sellii Zone von BECKMANN et al. (1969, S. 99) umfasst die hier behandelte Globigerina sellii Zone sowie die Globigerina gortanii Zone.

Globigerina angiporoides angiporoides Zone

Definition: Intervall mit Zonenleitfossil vom ersten Auftreten von Globorotalia opima Bolli bis zum Erscheinen von Globigerina ciperoensis ciperoensis Bolli.

Autor: Jenkins (1965, S. 1092). Modifiziert in Baumann & Roth (1969, S. 309). Wichtigste Arten: Globigerina angiporoides angiporoides, G. sellii, G. tripartita, G. gortanii gortanii, G. ciperoensis angustiumbilicata, Globorotalia opima opima, G. opima nana.

Bemerkungen: Globorotalia opima opima erscheint im Zentralapennin früher als Globigerina ciperoensis ciperoensis. Dadurch ist es möglich, ein Intervall als Zone zu benennen, das auch von Jenkins (1965, Fig. 2) in Neuseeland nachgewiesen werden konnte. Diese Zone, wie auch die darüberfolgende Globigerina euapertura Zone,

1178 Paul Baumann

scheint deshalb mehr lokaler Natur zu sein. Sie entsprechen zusammen praktisch der neu definierten Globigerina ampliapertura Zone von BLow (1969, S. 215-218).

Das letzte Auftreten von Globigerina angiporoides angiporoides fällt im Untersuchungsgebiet mit dem Erscheinen von G. ciperoensis ciperoensis zusammen. Die Obergrenze der von Jenkins geschaffenen Zone stimmt somit mit der hier beschriebenen praktisch überein. Die Basis der von Jenkins (1965, S. 1092) geschaffenen Globigerina angiporoides angiporoides Zone wird durch das letzte Auftreten von Globigerina brevis definiert. Es konnten aber keine typischen Formen dieser Art im Untersuchungsgebiet gefunden werden.

Globigerina euapertura Zone

Definition: Intervall mit Zonenleitfossil vom ersten Auftreten von Globigerina ciperoensis ciperoensis Bolli bis zum Erscheinen von G. ciperoensis angulisuturalis Bolli.

Autor: Jenkins (1965, S. 1093). Modifiziert in Baumann & Roth (1969, S. 309 bis 310).

Wichtigste Arten: Globorotalia opima opima, G. opima nana, Globigerina ciperoensis ciperoensis, G. ciperoensis angustiumbilicata, G. sellii, G. tripartita, G. gortanii gortanii, G. euapertura.

Bemerkungen: In dieser Zone fehlen Globigerina angiporoides angiporoides und G. ciperoensis angulisuturalis. Im ersten Drittel der Zone erscheint Globorotalia continuosa. Jenkins definierte die Zonenobergrenze mit dem ersten Auftreten von Globoquadrina dehiscens. Da diese Form in Italien erst im unteren Miozän erscheint, ist es notwendig, die Obergrenze der Zone anders zu definieren. Vergleiche mit einer Nannoplanktonprobe aus der Globigerina ampliapertura Zone der Ciperoküste von Trinidad zeigen, dass die Faunengemeinschaft die gleiche ist, wie hier in der Globigerina euapertura Zone (BAUMANN & ROTH, 1969, S. 313). So entspricht die Globigerina euapertura Zone mindestens zum Teil der Globigerina ampliapertura Zone BOLLIs. Auffallend ist das Fehlens von Globigerina ampliapertura in diesem Intervall. Es sei indessen daran erinnert, dass auch in Trinidad das Zonenleitfossil im obersten Teil der Globigerina ampliapertura Zone fehlt (siehe BOLLI, 1966, S. 16).

Globorotalia opima opima Zone

Definition: Charakterisiert durch das gemeinsame Auftreten vom Zonenleitfossil mit Globigerina ciperoensis angulisuturalis BOLLI.

Autor: Bolli (1957, S. 100). Modifiziert in Baumann & Roth (1969, S. 310).

Wichtigste Arten: Globigerina ciperoensis angulisuturalis, sonst wie oben.

Bemerkungen: Es gibt Horizonte, in denen die typische Globorotalia opima opima fehlt, so dass es schwerfällt, die Obergrenze dieser Zone zu finden. Im obersten Teil erscheint Globorotalia acrostoma Wezel, eine neue typische Form, die mithilft, die Obergrenze festzulegen.

Bollis Zonendefinition beruht auf der ganzen Verbreitung von Globorotalia opima opima, die in Trinidad etwa gleichzeitig mit Globigerina ciperoensis angulisuturalis erscheint. In den vorliegenden Profilen tritt indessen Globorotalia opima opima viel früher auf. So wurde es nötig, die Zonenuntergrenze anders zu definieren. Blows

(1969, S. 218–220) Globigerina angulisuturalis/Globorotalia opima opima Zone entspricht definitionsgemäss der hier behandelten Zone.

BECKMANN et al. (1969, S. 99) übernahmen für ihre Globorotalia opima opima Zone die Definition Bollis. Ihre Zone entspricht hier dem Intervall, gebildet durch die Globigerina angiporoides angiporoides Zone, Globigerina euapertura Zone und Globorotalia opima opima Zone. Gleich verhält es sich mit der Globorotalia opima opima Zone von Bizon (1967, S. 30).

MOSNA (1966, S. 121-123) wies erstmals die Existenz einer Globorotalia opima opima Zone im Sinne Bollis in Norditalien nach.

Globigerina ciperoensis ciperoensis Zone

Definition: Intervall mit Zonenleitfossil vom letzten Auftreten von Globorotalia opima Bolli bis zum Erscheinen von Globorotalia kugleri Bolli.

Autor: Bolli (1966, S. 16).

Wichtigste Arten: Globigerina ciperoensis ciperoensis, G. ciperoensis angulisuturalis, G. tripartita, G. sellii, Globigerinita dissimilis dissimilis, G. dissimilis ciperoensis, Globorotalia opima nana, G. acrostoma.

Bemerkungen: Die Zone entspricht der Definition nach jener von Bolli aus Trinidad. Sie entspricht dem grösseren unteren Teil der Globigerina angulisuturalis Zone von Blow (1969, S. 220–223), welche gleich definiert wird, wie die Globigerina ciperoensis ciperoensis Zone von Beckmann et al. (1969, S. 99–100) und die Globigerina ciperoensis ciperoensis/Globorotalia kugleri Zone von Bizon (1967, S. 30). Die Obergrenze dieser Zonen werden mit dem ersten Auftreten von Globigerinoides definiert.

Globorotalia kugleri Zone

Definition: Intervall mit Zonenleitfossil vom Erscheinen von Globorotalia kugleri BOLLI bis zum Erscheinen von Globigerinoides primordius BLOW & BANNER.

Autor: Bolli (1957, S. 100-101). Obergrenze modifiziert in dieser Arbeit.

Wichtigste Arten: Globorotalia kugleri, sonst wie oben.

Bemerkungen: Im Zentralapennin tritt Globorotalia kugleri etwas vor den ersten Globigerinoides sp. auf. Ähnliche Verhältnisse erwähnt BERGGREN (in CITA, 1968, S. 10–11) aus Sizilien. Auch für BLOW (1969, S. 221) und REISS & GVIRTZMANN (1965) erscheint Globorotalia kugleri vor der ersten Globigerinoides primordius.

Etwas anders liegen die Verhältnisse nach CARLONI et al. (1968) am Monte Conero bei Ancona. Globorotalia kugleri konnte dort nicht gefunden werden, doch wird eine G. aff. kugleri erwähnt, die erst zusammen mit Globigerinoides trilobus erscheint.

Die Globorotalia kugleri Zone ist die oberste Oligozänzone. Das Erscheinen von Globigerinoides bildet die Grenze zum Miozän (Beschluss des Comité du Néogène, 1959, 1967).

Datumsflächen (Datum levels)

Die Datumsflächen der planktonischen Foraminiferen in Fig. 27 lehnen sich an jene von Berggren (1969) an. Es handelt sich dabei um gut erkennbare biostratigraphische Ereignisse aus dem Zentralapennin, die weltweit verfolgt werden können. Für die Definition und Beschreibung des Begriffs der Datumsflächen sei auf ROTH (1970) verwiesen.

EOZAEN							O L I G O Z A E N M							M.					
mittel o					o b	e r									<u><</u>				
Globorotalia pentacamerata	Hantkenina aragonensis	Globigerapsis subconglobata	Globorotalia centralis	Orbulinoides beckmanni	Truncorotaloides rohri	Globigerapsis mexicana	Globorotalia cerroazulensis	Globigerina gortanii gortanii	Globigerina sellii	Globigerina angiporoides angiporoides	Globigerina evapertura	Globorotalia opima opima	Globigerina ciperoensis ciperoensis	Globorotalia kugleri		Verbreitung der planktonischen Foraminiferen im Zentralapennin			
E			_													G. frontosa			
F			-												Н	G. hagni G. cryptomphala			
									_						Н	G. eocaena			
	_															G. praebulloides			
			-	9												G. cf. hagni			
_	-	_						_								G. linaperta			
\vdash	\vdash														H	G. venezuelana s. l. G. compacta			
\vdash	\vdash											F		<u> </u>	Н	G. jacksonensis			
															H	G. officinalis	ဝ		
	340					_					-					G. angiporoides angiporoides	-		
						_										G. gortanii praeturritilina	6		
F	-					-									Ħ	G.tripartita	9		
-	 														Н	G. cf. ampliapertura G. ouachitaensis			
															Н	G. euapertura	-··		
								_		—						G. brevispira	٥		
								_								G. ciperoensis angustiumbilicata	1		
								_								G. aff. tripartita	1		
								_								G. gortanii gortanii			
\vdash	_	_		7 100				_								G. prasaepis			
\vdash	_			-												G. selli G. aff. sellii	1		
																G. ciperoensis ciperoensis	t		
						<u> </u>		-					_		T	G. ciperoensis angulisuturalis	1		
																G. aragonensis	-		
						-				-		-		-	-	G. bullbrooki	1		
=	_				_											G. spinulosa	1		
																G. centralis			
	_						1							ı			ဂ		
\vdash		-	_=								_			-	-	G. rugosoaculeata	-		
	_		=													G. opima nana	- 0 -		
			=												E	G. opima nana G. cf. bullbrooki	1060		
F			=			_										G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis	loborot		
E						-				-						G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma	loborota		
			-			_	_			-						G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens	loborot		
						-				-						G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa	loborotali		
							_			-						G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma	loborotali		
						-				-			-			G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri	loborotalia		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera	loborotalia		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata	loborotalia		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera	loborotalia		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava	loborotalia		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis	loborotalia Globigerinita		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis	loborotalia Globigerinita		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva	loborotalia Globigerinita		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva H. alabamensis	loborotalia Globigerinita		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva	loborotalia		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis ciperoensis H. dragonensis H. drumblei H. primitiva H. alabamensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi	loborotalia Globigerinita Hantkenina		
												-				G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. primitiva H. primitiva H. alabamensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi Pseudohastigerina micra	loborotalia Globigerinita Hantkenina		
												•				G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva H. alabamensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi Pseudohastigerina micra Globigerinatheka barri	loborotalia Globigerinita Hantkenina andere		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva H. alabamensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinatheka barri Truncorotaloides rohri	loborotalia Globigerinita Hantkenina andere		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva H. alabamensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi Pseudohastigerina micra Globigerinatheka barri	loborotalia Globigerinita Hantkenina andere		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. primitiva H. primitiva H. alabomensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi Pseudohastigerina micra Globigerinatheka barri Truncorotaloides topilensis Orbulinoides beckmanni Globorotaloides suteri	loborotalia Globigerinita Hantkenina andere Gattunge		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva H. alabamensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi Pseudohastigerina micra Globigerinoteka barri Truncorotaloides rohri Truncorotaloides topilensis Orbulinoides beckmanni Globorotaloides suteri Pseudohastigerina naguewichiensis	loborotalia Globigerinita Hantkenina andere Gattunge		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. primitiva H. primitiva H. alabomensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi Pseudohastigerina micra Globigerinatheka barri Truncorotaloides topilensis Orbulinoides beckmanni Globorotaloides suteri	loborotalia Globigerinita Hankenina andere Gattungen		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis dissimilis H. aragonensis H. aragonensis H. armolisi dissimilis Cribrohantkenina inflata "Globigerinatheka barri Truncorotaloides rohri Truncorotaloides rohri Truncorotaloides topilensis Orbulinoides beckmanni Globorotaloides suteri Pseudohastigerina naguewichiensis Globigerinoides primordius G. index	loborotalia Globigerinita Hankenina andere Gattungen		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis ciperoensis H. aragonensis H. dumblei H. primitiva H. alabamensis Cribrohantkenina inflata "Globigerinoides" higginsi Pseudohastigerina micra Globigerinotides rohri Truncorotaloides rohri Truncorotaloides topilensis Orbulinoides beckmanni Globorotaloides suteri Pseudohastigerina naguewichiensis Globigerinoides primordius G. index G. cf. kugleri	loborotalia Globigerinita Hankenina andere Gattungen		
																G. opima nana G. cf. bullbrooki G. cerroazulensis G. increbescens G. gemma G. opima opima G. continuosa G. acrostoma G. kugleri G. pera G. echinata G. unicava G. dissimilis dissimilis G. dissimilis dissimilis H. aragonensis H. aragonensis H. armolisi dissimilis Cribrohantkenina inflata "Globigerinatheka barri Truncorotaloides rohri Truncorotaloides rohri Truncorotaloides topilensis Orbulinoides beckmanni Globorotaloides suteri Pseudohastigerina naguewichiensis Globigerinoides primordius G. index	loborotalia Globigerinita Hantkenina andere Gattunge		

Fig. 26.

2. Nannoplankton

Biozonen und Datumsflächen

In drei der hier beschriebenen Profilen wurden neben den planktonischen Foraminiferen auch die Verbreitung der Nannofossilien untersucht. Im Profil vom Monte Cagnero betrachtete Roth (Baumann & Roth, 1969; Roth, 1970) die einzelnen Proben im Licht- und Elektronenmikroskop. Dabei gelang es, sämtliche Zonen nachzuweisen, die er in Profilen aus Amerika (W-Atlantik, Golfküste, Karibischer Raum) unterschieden hatte. Die beiden andern Profile, Assisi und Scalette wurden nur lichtmikroskopisch untersucht, das erstere von Vera Bertolino, das letztere vom Autor in dieser Arbeit.

Lichtmikroskopisch kann in den vorliegenden Profilen nur ein Teil der Formen nachgewiesen werden, die elektronenmikroskopisch feststellbar sind. Da einigen der von ROTH (BAUMANN & ROTH, 1969; ROTH, 1970) definierten Zonen Leitfossilien zugrunde liegen, die nur elektronenmikroskopisch bestimmbar sind, gelang es lichtmikroskopisch nicht, sämtliche Zonen nachzuweisen. Insbesondere betrifft dies die unteroligozänen Zonen: Ericsonia subdisticha, Cyclococcolithus margaritae und Reticulofenestra laevis. Das Intervall, gebildet durch diese drei elektronenmikroskopisch nachweisbaren Zonen kann lichtmikroskopisch dank dem Verschwinden von Cyclococcolithus formosus im unteren Teil der Globigerina gortanii gortanii Zone in einen kleineren unteren Abschnitt (letzte Discoaster barbadiensis bis letzte Cyclococcolithus formosus) und einen grösseren oberen Abschnitt (letzte C. formosus bis erste Sphenolithus distentus) unterteilt werden. Die obereozäne Isthmolithus recurvus Zone wie die oberoligozänen Zonen (Sphenolithus distentus – S. predistentus

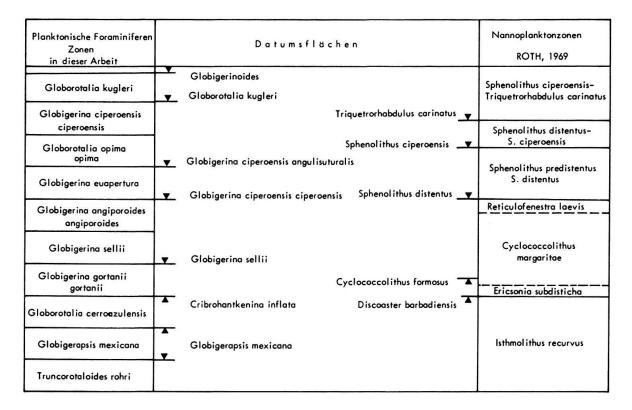


Fig. 27. Bedeutende Datumsflächen von planktonischen Foraminiferen und Nannoplankton Arten.

Zone, S. distentus – S. ciperoensis Zone, S. ciperoensis – Triquetrorhabdulus carinatus Zone) lassen sich alle leicht lichtmikroskopisch festlegen. Damit gelingt es lichtmikroskopisch, das Obereozän und Oligozän in sechs Intervalle zu zerlegen (Fig. 27).

Die drei Profile lassen sich anhand der Verbreitung des Nannoplanktons vergleichen. Die Korrelation mittels Nannoplankton einerseits und planktonischen Foraminiferen anderseits stimmt überein.

III. SYSTEMATIK

1. Planktonische Foraminiferen

Die Systematik hält sich weitgehend an jene von LOEBLICH und TAPPAN (1964). Die Arten sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Auf eine ausführliche Beschreibung wird meistens verzichtet, da eine solche bei allen Formen schon genügend und mehrmals vorhanden ist. Aus dem gleichen Grund ist auch die Synonymieliste begrenzt und berücksichtigt nur die ursprüngliche und gewisse neuere Beschreibungen. Zusätzlich zu den Darstellungen und Beschreibungen der Holotypen stand in vielen Fällen Topotypmaterial zum direkten Vergleich zur Verfügung, vor allem aus dem karibischen Raum, Italien und Neuseeland.

Familie Globigerinidae CARPENTER, PARKER und JONES, 1862
Gattung Globigerina D'ORBIGNY 1826
Globigerina cf. ampliapertura BOLLI
Tafel V, Fig. 8a-c

Globigerina ampliapertura, Bolli; 1957, S. 108, Taf. 22, Fig. 5a-7b (nicht Fig. 4a-b).

BLOW & BANNER (1962, S. 132–133) zeigen anhand der Wandstruktur, dass jene Formen, welche dem Holotyp am nächsten stehen, phylogenetisch aus Globorotalia increbescens hervorgehen. In Material aus der Globigerina ampliapertura Zone von Trinidad kann dieser Übergang beobachtet werden. In dieser Arbeit werden daher nur solche Formen als G. ampliapertura betrachtet, welche sich von Globorotalia increbescens ableiten lassen. In der Globigerina euapertura Zone wurden keine G. ampliapertura beobachtet, obschon diese Zone nach Vergleichen mit dem Nannoplankton (ROTH, in BAUMANN & ROTH, 1969, S. 313) zum Teil ein Äquivalent zur G. ampliapertura Zone Trinidads darstellt. Die vorliegenden Formen werden hier als Globigerina cf. ampliapertura bezeichnet, weil sie eine dickere Schale aufweisen als G. ampliapertura aus dem karibischen Raum.

BLOW (1969, S. 382-383) glaubt, dass sich Globigerina prasaepis aus G. ampliapertura entwickelt. Ein solcher Übergang konnte hier jedoch nicht beobachtet werden, obwohl G. prasaepis in der Globigerina gortanii gortanii Zone sehr häufig ist.

Oberer Teil Globorotalia cerroazulensis Zone bis mittlerer Teil Globigerina angiporoides angiporoides Zone.

Globigerina angiporoides angiporoides HORNIBROOK

Tafel I, Fig. 2a-c

Globigerina angiporoides, HORNIBROOK; 1965, S. 834-838, Textfig. 1-2.

Ist im Zentralapennin häufig.

Mittlerer Teil Globigerapsis mexicana Zone bis unterer Teil Globigerina euapertura Zone.