

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	63 (1970)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Mikropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen der obereozänen-oligozänen Scaglia im zentralen Appenin (Italien)
<b>Autor:</b>	Baumann, Paul
<b>Kapitel:</b>	III: Systematik
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-163879">https://doi.org/10.5169/seals-163879</a>

### 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:** 27.01.2026

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

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.

*Globigerina brevispira* SUBBOTINA

Tafel II, Fig. 9

*Globigerina brevispira*, SUBBOTINA; 1960, S. 56–57, Tafel 11, Fig. 4–6.

Diese Art wurde von SUBBOTINA aus dem Oligozän der NE Karpaten beschrieben.

Die kleine Form besteht aus  $2\frac{1}{2}$  Kammerwindungen, wobei die letzte Windung  $4-4\frac{1}{2}$  Kammern aufweist. Die schlitzförmige Mundöffnung tendiert bei vielen Individuen zu einer umbilikal-extraumbilikalen Position, was für die Gattung *Globorotalia* charakteristisch ist. Da jedoch viele Formen eine mehr umbilikale Stellung der Mundöffnung zeigen, wird die Art unter *Globigerina* belassen.

Unterer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis unteres Miozän.*Globigerina ciperoensis angulisuturalis* BOLLI

Tafel II, Fig. 6

*Globigerina ciperoensis angulisuturalis*, BOLLI; 1957, S. 109, Taf. 22, Fig. 11.

Diese charakteristische Form ist im Zentralapennin selten, zudem kann ihre Häufigkeit im gleichen Profil von Probe zu Probe stark schwanken.

Basis *Globorotalia opima opima* Zone bis oberer Teil *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

*Globigerina ciperoensis angustumibilicata* BOLLI

Tafel II, Fig. 4

*Globigerina ciperoensis angustumibilicata*, BOLLI; 1957, S. 109, Taf. 22, Fig. 12–13; S. 164, Taf. 36, Fig. 6.

Ist im Zentralapennin häufig.

Unterer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis unteres Miozän.*Globigerina ciperoensis ciperoensis* BOLLI

Tafel II, Fig. 5

*Globigerina ciperoensis*, BOLLI; 1954, S. 1, Textfig. 3–6.*Globigerina ciperoensis ciperoensis* BOLLI, BOLLI; 1957, S. 109, Taf. 22, Fig. 10.

Die Form ist im Apennin häufig und bestimmt mit ihrem Erscheinen die Untergrenze der *Globigerina euapertura* Zone.

Die Arten, die BLOW (1969, S. 381) als *Globigerina ochitaensis forma atypica* und *G. praebulloides pseudociperoensis* bezeichnet, wurden im vorliegenden Material nicht von *G. ciperoensis ciperoensis* abgetrennt.

Basis *Globigerina euapertura* Zone bis unteres Miozän.*Globigerina compacta* SUBBOTINA

Tafel II, Fig. 8a–d

*Globigerina pseudoeocaena compacta*, SUBBOTINA; 1953, S. 76, Taf. 5, Fig. 3.*Globigerina galavisi*, BERMUDEZ; 1961, S. 1183, Taf. 4, Fig. 3.

Diese Art ist im Zentralapennin sehr selten und ist nach HAGN & LINDENBERG (1966; 1969, S. 243) sehr eng verwandt mit *Globigerina eocaena* GÜMBEL. Sie ist indessen kompakter und besitzt ein weniger lobates Äquatorialprofil als *G. eocaena*. *Globigerina pseudoeocaena pseudoeocaena* SUBBOTINA wird von HAGN & LINDENBERG (1966; 1969, S. 241) als jüngeres Synonym *G. eocaena* gleichgesetzt.

Nach der ursprünglichen Abbildung des Holotyps und der Neuzeichnung in BLOW (1969, Taf. 5, Fig. 1–3) ist auch *Globigerina galavisi* BERMUDEZ identisch mit *G. compacta*. Die Holotypen weisen auch die gleiche Grösse auf und stammen aus stratigraphisch äquivalenten Horizonten.

*Globigerina compacta* ist zudem mit *G. yeguaensis* WEINZIERL & APPLIN (1929, S. 408, Taf. 43, Fig. 1) vergleichbar, die aus dem Mitteleozän von Texas stammt. Diese ist jedoch stärker lobat, ihr Umbilikus ist tiefer und die Umbilikalseite wird von den Zwischenkammersuturen kräftiger gegliedert. Im Zentralapennin konnten keine Formen gefunden werden, die mit dem Holotyp von *Globigerina yeguaensis* vergleichbar sind. Die in der Literatur als *G. yeguaensis* bezeichneten Formen aus Italien fallen in die Variationsbreite von *G. eocaena* oder gehören zu *G. compacta*.

Mittlerer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone bis unterer Teil *Globorotalia opima* *opima* Zone.

#### *Globigerina cryptomphala* GLAESSNER

Tafel II, Fig. 3a–c

*Globigerina bulloides* D'ORBIGNY var. *cryptomphala*, GLAESSNER; 1937, S. 29, Taf. 1, Fig. 1.

*Globigerina corpulenta*, SUBBOTINA; 1953, z.T., S. 76–78, Taf. 10, Fig. 3 (nicht Taf. 9, Fig. 5–7; Taf. 10, Fig. 1, 2, 4).

Als *Globigerina cryptomphala* werden hier sämtliche *G. eocaena*-artigen Formen bezeichnet, die eine zusätzliche fünfte Kammer in der letzten Windung aufweisen. Diese Kammer zieht sich entlang der Basalsutur der vorletzten Kammer in den Umbilikus. Sie kann in der Grösse stark variieren, so auch in der Weise, wie sie sich über den Umbilikus legt. Hochspiralige Formen dieses Typus werden hier als *Globigerina gortanii praeturritilina* bezeichnet.

SUBBOTINA (1953, Taf. 10, Fig. 3, nicht Holotyp) beschreibt ihre *Globigerina corpulenta* aus dem gleichen Niveau des Nordkaukasus wie GLAESSNER seine Form. Die Darstellungen der beiden Arten sind praktisch identisch und stimmen in Grösse und Kammeranzahl überein. Der Holotyp von *G. corpulenta* dürfte indessen nach HAGN & LINDENBERG (1966; 1969, S. 244) mit *G. eocaena* GÜMBEL übereinstimmen.

*Globigerina cryptomphala* ist im Untersuchungsgebiet überaus häufig, vor allem in der *Globigerina gortanii gortanii* Zone.

Basis *Hantkenina aragonensis* Zone bis mittlerer Teil *Globigerina ciperoensis* *ciperoensis* Zone.

#### *Globigerina eocaena* GÜMBEL

Tafel II, Fig. 7a–e

*Globigerina eocaena*, GÜMBEL; 1868, S. 662, Taf. 2, Fig. 109.

*Globigerina pseudoeocaena pseudoeocaena*, SUBBOTINA; 1953, S. 67, Taf. 4, Fig. 9; Taf. 5, Fig. 1, 2, 6. *Globigerina eocaena* GÜMBEL, HAGN & LINDENBERG; 1966, S. 342–358, 1 Taf., 4 Fig.

GÜMBEL gibt von dieser Art nur eine recht knappe Beschreibung und eine ungenügende Abbildung. Dies ist der Grund, weshalb viele Autoren Formen, die *Globigerina eocaena* entsprechen, unter andere Artnamen einordneten, so z.B. BANDY, 1949, als *G. ouachitaensis* und SUBBOTINA, 1953 als *G. pseudoeocaena pseudoeocaena*. Andererseits werden Formen als *G. eocaena* beschrieben, die damit nicht identisch sind (z.B. *G. eocaena* von SUBBOTINA entspricht *G. hagni* GOHRBRANDT, GOHRBRANDT, 1967, S. 324–326).

Um eindeutige Verhältnisse zu schaffen, beschrieben HAGN & LINDENBERG (1966; 1969, S. 229–249) einen Neotyp, da der Holotyp als verloren gilt.

Über die Variationsbreite von *Globigerina eocaena* gibt LINDENBERG (1969, S. 343–365) eingehende Betrachtungen.

Basis *Hantkenina aragonensis* Zone bis unterer Teil *Globigerina sellii* Zone.

*Globigerina euapertura* JENKINS

Tafel IV, Fig. 7a–b

*Globigerina euapertura*, JENKINS; 1960, S. 351, Taf. 1, Fig. 8.

Im Apennin ist diese Art recht selten. Immerhin tritt sie etwas häufiger in der *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone und der *Globigerina euapertura* Zone auf.

Unterer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis unterer Teil *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

*Globigerina frontosa* SUBBOTINA

Tafel I, Fig. 1a–c

*Globigerina frontosa*, SUBBOTINA; 1953, S. 84, Taf. 12, Fig. 3–7.

*Globigerina boweri*, BOLLI; 1957, S. 163, Taf. 36, Fig. 1–2.

*Globigerina frontosa* SUBBOTINA, BERMUDEZ; 1961, S. 1.182–1, 183, Taf. 3, Fig. 6.

Diese charakteristische Art ist im Mitteleozän des Zentralapennins sehr häufig.

Oberer Teil *Globorotalia pentacamerata* Subzone bis oberer Teil *Globorotalia centralis* Zone.

*Globigerina gortanii gortanii* (BORSETTI)

Tafel IV, Fig. 10

*Catapsydrax gortanii*, BORSETTI; 1959, S. 207–212, Taf. 1, Fig. 1.

*Globigerina turritilina turritilina*, BLOW & BANNER; 1962, S. 98–99, Taf. 13, D–G.

*Globigerina gortanii gortanii* (BORSETTI), BLOW; 1969, S. 320, Taf. 17, Fig. 1.

Mittlerer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis oberer Teil *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

*Globigerina gortanii praeturritilina* BLOW & BANNER

Tafel IV, Fig. 9a–c

*Globigerina turritilina praeturritilina*, BLOW & BANNER; 1962, S. 99, Taf. 13, A–C.

*Globigerina gortanii praeturritilina* BLOW & BANNER, BLOW; 1969, S. 320, Taf. 17, Fig. 2.

Dieser Subspezies fehlt im Unterschied zu *G. gortanii gortanii* die zusätzliche Kammer sowie die Bulla (siehe dazu CATI & BORSETTI, 1968, S. 392–393). Zudem besitzt sie eine lockere Spirale und ist niedriger trochospiral.

Sie wird hier als Übergangsform von *G. cryptomphala* zu *G. gortanii gortanii* betrachtet (S. 1184). Es besteht damit ein morphologischer Übergang von *G. eocaena* über *G. cryptomphala* zu *G. gortanii gortanii* (HAGN & LINDENBERG, 1966; 1969, S. 244). Diese Formengemeinschaft ist vor allem in der *Globigerina gortanii gortanii* Zone die dominierende Gruppe.

Mittlerer Teil *Globigeropsis mexicana* Zone bis oberer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone.

*Globigerina hagni* GOHRBRANDT

Tafel III, Fig. 13, 14a–c

*Globigerina hagni*, GOHRBRANDT; 1967, S. 324–326, Taf. 1, Fig. 1–9.

Diese Art ist im Untersuchungsgebiet sehr häufig. Neben der typischen Form

existieren solche, die im letzten Umgang statt 4,  $4\frac{1}{2}$  bis 5 Kammern aufweisen. Diese werden hier als *Globigerina cf. hagni* bezeichnet.

Oberer Teil *Globorotalia pentacamerata* Subzone bis unterer Teil *Globorotalia centralis* Zone.

#### *Globigerina jacksonensis* BANDY

Tafel III, Fig. 7

*Globigerina rotundata* D'ORBIGNY var. *jacksonensis*, BANDY; 1949, S. 121, Taf. 23, Fig. 6.

Die Formen, die im Untersuchungsgebiet auftreten, entsprechen sowohl der Darstellung, als auch der Beschreibung nach dem Holotyp. Charakteristisch ist die sphärische Schale. Die 4–5 Kammern der letzten Windung sind sehr hoch, so dass das Axialprofil fast kreisförmig wird. Die letzte Kammer ist flach und zieht sich längs der Sutur der vorletzten Kammer über den Umbilikus. Bei der Form, die KHALILOV (1956, S. 245, Taf. 4, Fig. 3) als *Globigerina pseudocorpulenta* bezeichnet, handelt es sich möglicherweise um ein jüngeres Synonym.

Oberer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone bis oberer Teil *Globigerina euapertura* Zone.

#### *Globigerina linaperta* FINLAY

Tafel I, Fig. 3a–c

*Globigerina linaperta*, FINLAY; 1939, S. 125, Taf. 13, Fig. 54–57.

Die Formen aus dem Untersuchungsgebiet entsprechen nicht genau dem Holotyp. Die letzte Kammer, die beim Holotyp leicht vorspringend die Mundpartie überdacht, ist hier kugeliger.

Mittlerer Teil *Globigerapsis subconglobatus* Zone bis unterer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone.

#### *Globigerina officinalis* SUBBOTINA

Tafel V, Fig. 3a–c

*Globigerina officinalis*, SUBBOTINA; 1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 1–7.

*Globigerina parva*, BOLLI; 1957, S. 108, Taf. 22, Fig. 14 (nicht Taf. 34, Fig. 7).

*Globigerina officinalis* SUBBOTINA, BLOW & BANNER; 1962, S. 88, Taf. 9, A–C; Textfig. 16.

Ist im Zentralapennin selten. BLOWS *Globigerina anguliofficinalis* (1969, S. 379) konnte im Untersuchungsgebiet nicht gefunden werden.

Basis *Truncorotaloides rohri* Zone bis *Globigerina sellii* Zone, eventuell *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone.

#### *Globigerina ouachitaensis* HOWE & WALLACE

Tafel V, Fig. 6a–c

*Globigerina ouachitaensis*, HOWE & WALLACE; 1932, S. 74, Taf. 10, Fig. 7.

Auch diese Form tritt im Untersuchungsgebiet eher selten auf. Sie unterscheidet sich von *Globigerina officinalis* durch den grösseren Umbilikus. Übergangsformen zwischen diesen beiden Arten sind häufig, so dass es schwerfällt, sie voneinander abzugrenzen. So kann auch die Verbreitung nicht genau angegeben werden.

Mittlerer Teil *Globorotalia cerroazulensis* Zone bis oberer Teil *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

*Globigerina prasaepis* BLOW

Tafel IV, Fig. 4a-d

*Globigerina ampliapertura euapertura* (JENKINS), BLOW & BANNER; 1962, S. 84, Taf. 11, Fig. E-G.  
*Globigerina prasaepis*, BLOW; 1969, S. 382-383, Taf. 10, Fig. 13; Taf. 18, Fig. 3-7.

Diese Art ist in Italien im oberen Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone und dem unteren Teil der *Globigerina sellii* Zone häufig und charakteristisch für diesen Abschnitt. Das Intervall deckt sich mit der *Globigerina tapuriensis* Zone BLOWS, wo sie nach ihm auch andernorts häufig auftritt (BLOW, 1969, S. 212).

Mitunter können im Untersuchungsgebiet *Globigerina prasaepis*-Formen gefunden werden, deren Mundöffnung deutlich umbilikal-extraumbilikal liegt. Diese zeigen dann oft eine Ähnlichkeit zu *Globorotalia centralis*.

Mittlerer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis mittlerer Teil *Globorotalia opima opima* Zone.

*Globigerina praebulloides* BLOW

Tafel V, Fig. 4a-c

*Globigerina praebulloides*, BLOW; 1959, S. 180, Taf. 8, Fig. 47.

Diese Art ist in den untersuchten Profilen vom mittleren Teil der *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone an häufig. Darunter ist sie spärlich, lässt sich aber vom mittleren Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone an durchgehend verfolgen. Diese frühen Vertreter der Art sind kleiner und besitzen einen engeren Umbilikus.

Morphologisch gleiche Formen wie im oberen Oligozän, sind auch im Mitteleozän des Bottaccione-Profils zu finden. Es sind dies Formen, die BOLLI (1957, S. 163, Taf. 36, Fig. 3) als *Globigerina cf. trilocularis* d'ORBIGNY bezeichnet. Im Obereozän dagegen sind ähnliche Exemplare äußerst selten. Somit ist es zweifelhaft, ob es sich bei der oligozänen und mitteleozänen Form um die gleiche Art handelt. BLOW & BANNER (1962, S. 94) erklären *Globigerina trilocularis* d'ORBIGNY als nomen nudum und nennen ihre oligozäne Form *G. praebulloides*.

Die Unterteilung in Unterarten, wie sie BLOW & BANNER (1962, S. 92-94) vorschlagen, wird hier nicht durchgeführt.

Mittlerer Teil *Hantkenina aragonensis* Zone bis oberes Miozän.

*Globigerina sellii* (BORSETTI)

Tafel II, Fig. 1a-c; Tafel IV, Fig. 3a,b

*Globoquadrina sellii*, BORSETTI; 1959, S. 209-211, Taf. 1, Fig. 3.

*Globigerina clarae*, BERMUDEZ; 1961, S. 1.166, Taf. 2, Fig. 4.

*Globigerina oligocaenica*, BLOW & BANNER; 1962, S. 88-89, Taf. 10, Fig. G, L-N.

*Globigerina sellii* (BORSETTI), BLOW; 1969, S. 322, Taf. 19, Fig. 4-6.

Die Häufigkeit dieser Art kann in den untersuchten Profilen von Probe zu Probe wechseln. Ihr Erscheinen definiert die Untergrenze der *Globigerina sellii* Zone. Letzte, verkümmerte Formen können noch im basalen Miozän gefunden werden.

Nach BLOW & BANNER (1962, S. 142-144) entwickelt sich *Globigerina sellii* aus *G. tapuriensis* BLOW & BANNER. Diese scheint im Apennin nicht typisch zu sein. Nach BLOW (1969, S. 322) soll *Globigerina binaiensis* KOCH aus *G. sellii* hervorgehen. Diese wurde im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt und scheint tatsächlich, wie BLOW

vermutet, auf den Indo-pazifischen Raum beschränkt zu sein. In der *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone kann sich *G. sellii* eine weitere, meist rudimentär ausgebildete Endkammer zulegen, die stark in Form und Grösse variiert. CARLONI et al. (1968, Taf. 10, Fig. 3) erwähnen eine solche Form aus den Marche (Italien) und nennen sie *G. aff. sellii*.

Basis *Globigerina sellii* Zone bis unterstes Miozän.

#### *Globigerina tripartita* KOCH

Tafel IV, Fig. 1, 2

*Globigerina bulloides tripartita*, KOCH; 1926, S. 746, Textfig. 21.

*Globigerina rohri*, BOLLI; 1957, S. 109, Taf. 23, Fig. 1–4.

*Globigerina tripartita* KOCH, BLOW; 1969, S. 322, Taf. 16, Fig. 6.

Formen mit einer zusätzlichen kleinen Kammer sind häufig und erscheinen im unteren Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone. Sie können bis ins untere Miozän hineinverfolgt werden. Diese Kammer kann kugelig oder schmal und langgezogen sein und längs der Sutur der vorangehenden Kammer in den Umbilikus hineinziehen. Eine solche Form beschreibt GUTIERREZ (1966, S. 17–32) als *G. haoi* aus dem Ober-eozän Kubas. Alle diese Formen werden in Analogie zur gleichen Entwicklung bei *Globigerina sellii* als *G. aff. tripartita* bezeichnet.

Mittlerer Teil *Globigerapsis mexicana* Zone bis unteres Miozän.

#### *Globigerina venezuelana* s.l. HEDBERG

Tafel IV, Fig. 5a–e

*Globigerina venezuelana*, HEDBERG; 1937, S. 681, Taf. 92, Fig. 7.

*Globigerina yeguaensis pseudovenezuelana*, BLOW & BANNER; 1962, S. 100–101, Taf. 11, Fig. J–L, N, O.

*Globigerina pseudovenezuelana* BLOW & BANNER, BLOW; 1969, S. 321, Taf. 19, Fig. 1–2.

Sämtliche grossen Formen, die im letzten Umgang vier fast gleich grosse Kammern besitzen und nicht die für *Globigerina prasaepis* charakteristische Mundöffnung aufweisen, werden dieser Art zugeordnet. Eine Unterteilung in *Globigerina venezuelana* und *G. pseudovenezuelana* wie es von BLOW & BANNER (1962) vorgeschlagen wird, ist schwer durchzuführen, da sich die beiden Arten zu nahe stehen. Einer solchen Unterteilung kommt nach den bisherigen Untersuchungen auch kein stratigraphischer Wert zu.

Basis *Orbulinoides beckmanni* Zone bis Pliozän.

#### Gattung *Globigerinatheka* BRÖNNIMANN, 1952

##### *Globigerinatheka barri* BRÖNNIMANN

Tafel III, Fig. 1

*Globigerinatheka barri*, BRÖNNIMANN; 1952, S. 27–28, Textfig. 3.

Sämtliche *Globigerapsis*, die eine oder mehrere Bullae aufweisen, werden hier als *Globigerinatheka barri* bezeichnet.

Mittlerer Teil *Globigerapsis subconglobatas* Zone bis oberer Teil *Globigerapsis mexicana* Zone.

Gattung *Globigerapsis* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, 1957*Globigerapsis index* (FINLAY)

Tafel I, Fig. 12a-c

*Globigerinoides index*, FINLAY; 1939, S. 125, Taf. 14, Fig. 85-88.*Globigerapsis index* (FINLAY), HORNIBROOK; 1958, S. 34, Taf. 1, Fig. 11-14.

Im Mitteleozän des Apennins ist diese Art häufig. Charakteristisch an ihr sind die breiten Suturen. Zwei bis drei Mundöffnungen sind vorhanden, wobei meistens eine viel grösser ist als die beiden anderen. Die Öffnungen weisen einen verstärkten Rand auf.

Basis *Globigerapsis subconglobata* Zone bis mittlerer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone.

*Globigerapsis cf. kugleri* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN

Tafel I, Fig. 13a, b

*Globigerapsis kugleri*, BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN; 1957, S. 34, Taf. 36, Fig. 6.*Globigerapsis kugleri* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, BOLLI; 1957, S. 165, Taf. 36, Fig. 21.

Die Formen, die man im Zentralapennin findet, sind nicht typisch. Die einzelnen Kammern der Spiralseite treten zu wenig hervor, die letzte Kammer ist bereits sehr gross und kugelig. Solche Formen könnten Vorläufer von *Orbulinoides beckmanni* sein.

Mittlerer Teil *Globorotalia centralis* Zone bis oberer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone.

*Globigerapsis mexicana* (CUSHMAN)<sup>4)</sup>

Tafel III, Fig. 4a-c

*Globigerina mexicana*, CUSHMAN; 1925, S. 6, Taf. 1, Fig. 8.*Globigerinoides semiinvolutus*, KEIJZER; 1945, S. 206, Taf. 4, Fig. 58.*Globigerapsis semiinvoluta* (KEIJZER), BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN; 1957, S. 165, Taf. 36, Fig. 19-20.*Globigerapsis mexicana* (CUSHMAN), BLOW & SAITO; 1968, S. 357-360, Textfig. 1-4.

Neben typischen Exemplaren treten noch kleinere gleich aussehende auf. Auch sie werden hier *Globigerapsis mexicana* genannt.

*Globigerapsis mexicana* Zone.

*Globigerapsis tropicalis* BLOW & BANNER

Tafel III, Fig. 6a-c

*Globigerapsis tropicalis*, BLOW & BANNER; 1962, S. 124-125, Taf. 15, Fig. D-F.

Die Form ist im Apennin häufig und erscheint schon im oberen Mitteleozän.

Unterer Teil *Truncorotaloides rohri* Zone bis oberster Teil *Globigerapsis mexicana* Zone.

Gattung *Globigerinita* BRÖNNIMANN, 1951, emend. BLOW & BANNER, 1962

*Tinophodella* LOEBLICH & TAPPAN (1957) und *Catapsydrax* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN (1957) werden hier als Synonyme von *Globigerinita* BRÖNNIMANN betrachtet.

*Globigerinita dissimilis dissimilis* (CUSHMAN & BERMUDEZ)

Tafel III, Fig. 3a-b

*Globigerina dissimilis*, CUSHMAN & BERMUDEZ; 1937, S. 25, Taf. 3, Fig. 4-6.

*Catapsydrax dissimilis* (CUSHMAN & BERMUDEZ), BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN; 1957, z. T., S. 36, Taf. 7, Fig. 6, 7 (nicht Fig. 8).

*Globigerinita dissimilis dissimilis* (CUSHMAN & BERMUDEZ), BLOW & BANNER; 1962, S. 106-107, Taf. 14, Fig. D.

<sup>4)</sup> siehe Fussnote<sup>2)</sup> p. 1175

Es werden nur solche Formen dieser Subspezies zugeordnet, deren Bulla zwei Öffnungen besitzt, so wie es der Holotyp von CUSHMAN & BERMUDEZ zeigt. Sind drei oder vier solche Öffnungen vorhanden, werden sie als *Globigerinita dissimilis ciperoensis* BLOW & BANNER bezeichnet. Die typische *Globigerinita dissimilis dissimilis* erscheint im Zentralapennin erst im oberen Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone. Im Mittel- und Obereozän existieren jedoch vereinzelt Formen, die ähnlich aussehen. Ihre Bulla ist aber flach und unscharf begrenzt und weist nicht die deutlich gewölbte Brückenform des Holotyps auf. *G. dissimilis dissimilis* wurde von CUSHMAN & BERMUDEZ ursprünglich aus dem Eozän von Kuba beschrieben.

Die Ansicht HOFKERS (1961, S. 64–68, *Globigerinita dissimilis* sei eine *Globigerina venezuelana* mit Bulla, oder jene von CATI & BORSETTI (1968; in CITA, 1968, S. 6–7), es handle sich um eine *Globigerina ampliapertura* mit Bulla entspricht nicht den Tatsachen.

Oberer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis unteres Miozän.

#### *Globigerinita dissimilis ciperoensis* BLOW & BANNER

Tafel II, Fig. 2

*Globigerinita dissimilis ciperoensis*, BLOW & BANNER; 1962, S. 107–108, Taf. 14, Fig. A–C.

Diese Unterart, deren Bulla drei bis vier Öffnungen besitzt, tritt etwas später auf als *Globigerinita dissimilis dissimilis*.

Oberer Teil *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone bis unteres Miozän.

#### *Globigerinita echinata* (BOLLI)

Tafel V, Fig. 10a–b

*Catapsydrax echinatus*, BOLLI; 1957, S. 165–166, Taf. 37, Fig. 2–5.

*Globigerinita echinata* (BOLLI), BLOW; 1969, S. 328.

Ist im oberen Mitteleozän des Zentralapennins häufig.

Mittlerer Teil *Globorotalia centralis* Zone bis oberer Teil *Truncorotaloides rohri* Zone.

#### *Globigerinita pera* (TODD)

Tafel III, Fig. 8a–b

*Globigerina pera*, TODD; 1957, S. 301, Taf. 70, Fig. 10, 11.

*Globigerinita pera* (TODD), BLOW & BANNER; 1962, S. 112–113, Taf. 14, Fig. E–H.

Ist im Apennin selten. Typisch ist die rudimentäre letzte Kammer, die sich vollständig über den Umbilikus legt. Übergangsformen zu *Globigerina cryptomphala* sind häufig.

Unterer Teil *Globorotalia centralis* Zone, mittlerer Teil *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

#### *Globigerinita unicava* (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN)

Tafel IV, Fig. 6a–c

*Catapsydrax unicavus*, BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN; 1957, S. 37, Taf. 7, Fig. 9.

*Globigerinita unicava* (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN), BLOW & BANNER; 1962, S. 113–115, Taf. 14, Fig. M, N, J–L.

Sie ist im Untersuchungsgebiet selten. Die Bulla kann in ihrer Wölbung variieren, indem Formen mit flacher neben solchen mit stark gewölbter Bulla existieren. BLOW & BANNER (1962) benützen dieses Merkmal zur Schaffung der zwei Unterarten *Globigerinata unicava unicava* mit flacher Bulla und *G. unicava prim tiva* mit gewölbter Bulla. Diese beiden Unterarten werden hier nicht unterschieden, weil sie selten und stratigraphisch von nur geringer Bedeutung sind.

Oberer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis unteres Miozän.

Gattung *Globigerinoides* CUSHMAN, 1927

«*Globigerinoides*» *higginsi* BOLLI

Tafel III, Fig. 10

«*Globigerinoides*» *higginsi*, BOLLI; 1957, S. 164, Taf. 36, Fig. 11–13.

Diese Form wird hier mit Vorbehalt unter *Globigerinoides* gestellt (siehe BOLLI, 1957, S. 164).

Sie ist im Untersuchungsgebiet äusserst häufig.

Oberer Teil *Globorotalia pentacamerata* Subzone bis mittlerer Teil *Globorotalia centralis* Zone.

*Globigerinoides primordius* BLOW & BANNER

Tafel IV, Fig. 8a–b

*Globigerinoides quadrilobatus primordius*, BLOW & BANNER; 1962, S. 115, Taf. 9, Fig. Dd–Ff; Textfig. 14 (III–VIII).

Das erste Auftreten dieser Art definiert die Untergrenze des Miozäns. BLOW & BANNER (1962, S. 136–139) zeigen die phylogenetische Entwicklung dieser Form aus *Globigerina praebulloides occlusa*.

Sie kann im Untersuchungsgebiet kurz nach dem Auftreten der ersten *Globorotalia kugleri* festgestellt werden.

Unterstes Miozän bis *Globigerinita stainforthi* Zone.

Gattung *Globorotaloides* BOLLI, 1957

*Globorotaloides suteri* BOLLI

Tafel I, Fig. 4a–c

*Globorotaloides suteri*, BOLLI; 1957, Taf. 27, Fig. 9–13; S. 166, Taf. 37, Fig. 10–12.

Ist selten.

Unterer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone bis unteres Miozän.

Gattung *Orbulinoides* BLOW & SAITO, 1968

*Orbulinoides beckmanni* (SAITO)

Tafel III, Fig. 2

*Globigerinoides mexicana* (CUSHMAN), BECKMANN; 1954, S. 393, Taf. 25, Fig. 18–19.

*Porticulasphaera mexicana* (CUSHMAN), BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN; 1957, S. 165, Taf. 37, Fig. 1.

*Porticulasphaera beckmanni*, SAITO; 1962, S. 221–222, Taf. 34, Fig. 1–2.

*Orbulinoides beckmanni* (SAITO); 1968, S. 360.

Nur in wenigen Proben festgestellt.

*Orbulinoides beckmanni* Zone.

Familie *Globorotaliidae* CUSHMAN, 1927Gattung *Globorotalia* CUSHMAN, 1927*Globorotalia acrostoma* WEZEL

Tafel I, Fig. 6a-c; Tafel ?, Fig. 12

*Globorotalia acrostoma*, WEZEL; 1966, S. 1-14, Taf. 101.

WEZEL beschreibt diese Art aus dem obersten Oligozän Süditaliens. BIZON (1967, S. 43) erwähnt sie aus dem oberen Oligozän Westgriechenlands. In den untersuchten Profilen ist diese Form häufig und typisch für die *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone und die *Globorotalia kugleri* Zone.

Oberster Teil *Globorotalia opima opima* Zone bis unteres Miozän.

*Globorotalia aragonensis* NUTTALL

Tafel I, Fig. 11a-c; Tafel III, Fig. 12

*Globorotalia aragonensis*, NUTTALL; 1930, S. 288, Taf. 24, Fig. 6-8.*Globorotalia aragonensis* NUTTALL, LUTERBACHER; 1964, S. 696-698, Fig. 121-126.

Es wird auf LUTERBACHER (1964) verwiesen, der diese Art ausführlich aus dem Zentralapennin beschreibt.

*Globorotalia formosa formosa/Globorotalia subbotinae* Zone bis oberer Teil *Globigerapsis subconglobata* Zone.

*Globorotalia bullbrooki* BOLLI

Tafel II, Fig. 11, 12; Tafel III, Fig. 9

*Globorotalia bullbrooki*, BOLLI; 1957, S. 167-168, Taf. 38, Fig. 4-5.

Im oberen Teil der *Globorotalia centralis* Zone werden die Formen kleiner und weisen zum Teil eine spitz zulaufende Umbilikalseite auf, während andere flacher werden. Diese Variabilität atypischer Formen wird hier als *Globorotalia cf. bullbrooki* bezeichnet.

*Globorotalia pentacamerata* Subzone bis oberer Teil *Globorotalia centralis* Zone.

*Globorotalia centralis* CUSHMAN & BERMUDEZ<sup>5)</sup>

Tafel III, Fig. 5

*Globorotalia centralis*, CUSHMAN & BERMUDEZ; 1937, S. 26, Taf. 26, Fig. 62-65.

Im unteren Teil der *Globigerapsis mexicana* Zone entwickelt sich *Globorotalia centralis* zu *G. cerroazulensis* (siehe dazu BOLLI, 1957, S. 169; BLOW & BANNER, 1962, S. 133-134; TOUMARKINE & BOLLI, 1970).

BLOW (1969, S. 210, 271, 346) gibt eine stratigraphische Verbreitung von *Globorotalia centralis* bis in den obersten Teil seiner *Globigerina gortanii gortanii* Zone an. Eine solche Verbreitung kann weder im Zentralapennin noch in Norditalien (Possagno, TOUMARKINE & BOLLI, 1970) beobachtet werden. In der *Globigerina gortanii gortanii* Zone des Apennins existieren allerdings Formen, die *Globorotalia centralis* morphologisch nahe stehen. Sie gehören jedoch als Variation unter den Artbegriff *Globigerina prasaepis*.

Basis *Globorotalia centralis* Zone bis oberer Teil *Globigerapsis mexicana* Zone.

---

<sup>5)</sup> siehe Fussnote<sup>3)</sup> p. 1176

*Globorotalia cerroazulensis* (COLE)<sup>6)</sup>

Tafel II, Fig. 13a-c

*Globigerina cerroazulensis*, COLE; 1928, S. 217, Taf. 1, Fig. 11-13.*Globorotalia cerroazulensis* (COLE), CUSHMAN & BERMUDEZ; 1949, S. 42-43, Taf. 8, Fig. 10-12.

Im Laufe ihrer phylogenetischen Entwicklung wird das Gehäuse dieser Art immer flacher und bekommt einen peripheren Kiel (*G. cerroazulensis cunialensis* TOUMARKINE & BOLLI, 1970). Einige Formen zeigen ein subquadratisches Äquatorialprofil, während sie sonst mehrheitlich annähernd kreisförmig sind.

Unterer Teil *Globigerapsis mexicana* Zone bis oberer Teil *Globorotalia cerroazulensis* Zone.

*Globorotalia continuosa* BLOW

Tafel V, Fig. 11a-c

*Globorotalia opima continua*, BLOW; 1959, S. 178, Taf. 19, Fig. 125.*Globorotalia continua* BLOW, BLOW; 1969, S. 347, Taf. 3, Fig. 4-6.

CARLONI et al. (1968, S. 355) erwähnen diese Form aus dem Bereich der Oligo- und Miozän-Grenze der Marche.

Die gefundenen Formen scheinen identisch mit dem von BLOW (1969, Taf. 3, Fig. 4-6) abgebildeten Holotyp zu sein.

Unterer Teil *Globigerina euapertura* Zone bis oberes Miozän.

*Globorotalia gemma* JENKINS

Tafel V, Fig. 5

*Globorotalia gemma*, JENKINS; 1965, S. 1115-1116, Fig. 11, Nr. 97-103.

Diese kleine Art kann im Apennin nur in gut erhaltenen Faunen gefunden werden. Die Formen besitzen eine etwas offenere Spirale als der Holotyp.

Mittlerer Teil *Globorotalia cerroazulensis* Zone bis *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

*Globorotalia increbescens* (BANDY)

Tafel I, Fig. 5a-c

*Globigerina increbescens*, BANDY; 1949, S. 120, Taf. 23, Fig. 3.*Globorotalia increbescens* (BANDY), BLOW & BANNER; 1962, S. 118, Taf. 17, Fig. D; Textfig. 9 (xiii-xv).

Typische Formen sind im Zentralapennin selten. Häufiger sind dagegen Zwischenformen von *Globorotalia increbescens* zu *Globigerina ampliapertura*.

BLOW & BANNER (1962, S. 130-132) leiten *Globorotalia increbescens* direkt von *G. opima nana* ab. Eine solche Entwicklung konnte im Untersuchungsgebiet nirgends festgestellt werden.

Oberer Teil *Globigerapsis mexicana* Zone bis unterer Teil *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone.

*Globorotalia kugleri* BOLLI

Tafel I, Fig. 9a-c

*Globorotalia kugleri*, BOLLI; 1957, S. 118, Taf. 28, Fig. 5-6.

Die Formen zeigen auf der Spiralseite weniger stark gebogene Zwischenkammsuturen und einen geschlosseneren Umbilikus als der von BOLLI (1957) abgebildete Holotyp. Damit kommen sie *Globorotalia mendacis* BLOW näher (BLOW, 1969, S. 390-

<sup>6)</sup> siehe Fussnote <sup>3)</sup> p. 1176

391). Sie weisen jedoch eine flache Spiralseite auf, was wiederum typisch für *G. kugleri* ist, und sie auch von *G. pseudokugleri* BLOW (BLOW, 1969, S. 391, identisch mit *G. cf. kugleri* von BOLLI, 1957, S. 118) unterscheidet. Deshalb werden die Formen des Apennins *G. kugleri* BOLLI zugeordnet.

Basis *Globorotalia kugleri* Zone bis unterer Teil *Globigerinita dissimilis* Zone.

#### *Globorotalia lehneri* CUSHMAN & JARVIS

*Globorotalia lehneri*, CUSHMAN & JARVIS; 1929, S. 17, Taf. 3, Fig. 16.

*Globorotalia lehneri* CUSHMAN & JARVIS, BOLLI; 1957, S. 169, Taf. 38, Fig. 11 (nicht Fig. 9–10, 12, 13).

Als *Globorotalia lehneri* wird hier jene Form betrachtet, die sehr flache und radial verlängerte Kammern aufweist, wie sie BOLLI (1957, Taf. 38, Fig. 11) darstellt (siehe dazu auch BLOW, 1969, S. 363). Solche Formen wurden im Zentralapennin nicht beobachtet. Zwar existieren verschiedentlich sehr flache Globorotalien, die wegen ihren Kammerformen aber eher zu *G. spinulosa* gehören.

In Possagno (Norditalien) treten Exemplare auf, die im obigen Sinn als *G. lehneri* bezeichnet werden (TOUMARKINE & BOLLI, Manuskript).

#### *Globorotalia opima nana* BOLLI

Tafel I, Fig. 8a–c

*Globorotalia opima nana*, BOLLI; 1957, S. 118, Taf. 28, Fig. 3.

Formen, die hier in diese Art gestellt werden, erscheinen schon im mittleren Eozän. Sie sind im Obereozän und unteren Oligozän selten, werden dann aber im mittleren Oligozän ausserordentlich häufig.

Mittlerer Teil *Globorotalia centralis* Zone bis unteres Miozän.

#### *Globorotalia opima opima* BOLLI

Tafel I, Fig. 7a–c

*Globorotalia opima opima*, BOLLI; 1957, S. 118, Taf. 28, Fig. 1–2.

BORSETTI (in CITA, 1968, S. 10) erwähnt das gemeinsame Vorkommen dieser Art mit *Globigerinoides*. Im Untersuchungsgebiet wie im karibischen Raum (BOLLI, 1957) verschwindet die typische *Globorotalia opima opima* aber vor dem Erscheinen der ersten *Globigerinoides*. Tatsächlich existieren in der *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone und der *Globorotalia kugleri* Zone noch Formen, die in Grösse und Kammeranzahl *G. opima opima* ähnlich sind. Die Mundöffnung dieser Form ist jedoch deutlich grösser und ähnlich jener von *G. continuosa*. Sie werden deshalb hier dieser Art zugerechnet.

*Globorotalia opima opima* scheint auf das Oligozän beschränkt zu sein. So konnte sie auch im Typ-Aquitian (JENKINS, 1966, S. 12) nicht gefunden werden.

Im Untersuchungsgebiet gibt es im Verbreitungsintervall von *Globorotalia opima opima* Horizonte, die dieses Fossil überhaupt nicht enthalten. Ähnliche Beobachtungen wurden von BLOW, 1969, S. 219 gemacht.

Der Hauptunterschied zu *Globorotalia opima nana* liegt in der Grösse. Als *Globorotalia opima opima* wird hier eine Form bezeichnet, deren Durchmesser grösser als 0,5 mm ist (Holotyp von *G. opima opima* 0,55 mm). Zudem können die Kammern der grossen Formen sphärischer sein.

BLOW (1969, S. 352–353) betrachtet *Globorotalia opima opima* hauptsächlich als ontogenetische Modifikation von *G. opima nana*, bedingt durch veränderte Umweltseinflüsse, womit das unregelmässige Auftreten dieser Art erklärt werden könnte.

Basis *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone bis oberster Teil *Globorotalia opima opima* Zone.

*Globorotalia rugosoaculeata* (SUBBOTINA)

Tafel II, Fig. 10

*Acarina rugosoaculeata*, SUBBOTINA; 1953, S. 235–237, Taf. 25, Fig. 4–5.

BERGGREN (1960, S. 100) glaubt, dass diese Art ein Synonym von *Truncorotaloides rohri* sei. Diese Ansicht wird hier nicht vertreten. *Globorotalia rugosoaculeata* hat einen engeren Umbilikus und flachere Kammern als *Truncorotaloides rohri*. Ferner besitzt die Art keine Supplementäröffnungen auf der Spiralseite.

Mittlerer Teil *Globorotalia centralis* Zone bis oberster Teil *Truncorotaloides rohri* Zone.

*Globorotalia spinulosa* CUSHMAN

Tafel I, Fig. 10a–c

*Globorotalia spinulosa*, CUSHMAN; 1927, S. 114, Taf. 23, Fig. 4.

Das Gehäuse kann morphologisch stark variieren, so liegen bei gewissen Formen die vier letzten Kammern schief zur Windungsachse. SAAKYAN-GESALYAN (1957) bezeichnet solche Formen als *Globorotalia marginodentata* var. *propelleriformis*. Ob es sich dabei um identische oder homeomorphe Formen handelt, kann nicht gesagt werden, da Vergleichsmaterial fehlt.

*Globorotalia pentacamerata* Subzone bis oberer Teil *Truncorotaloides rohri* Zone.

Gattung *Truncorotaloides* BRÖNNIMANN & BERMUDEZ, 1953

*Truncorotaloides rohri* BRÖNNIMANN & BERMUDEZ

Tafel V, Fig. 9a–c

*Truncorotaloides rohri*, BRÖNNIMANN & BERMUDEZ; 1953, S. 818, Taf. 87, Fig. 7–9.

Die Art ist häufig im Zentralapennin und hilft mit ihrem letzten Auftreten die Obergrenze des Mitteleozäns zu definieren.

BRÖNNIMANN & BERMUDEZ (1953, S. 819–820) unterscheiden neben dem zentralen Typ drei Varietäten: *Truncorotaloides rohri* var. *guaracaraensis* mit sphärischen Kammern, *T. rohri* var. *piparoensis* mit leicht eckigen Kammern, *T. rohri* var. *mayoensis* mit eckigen Kammern. Bei *T. rohri* var. *mayoensis* handelt es sich vermutlich um ein jüngeres Synonym von *T. topilensis* (CUSHMAN). Siehe dazu BOLLI, 1957, S. 170; BLOW, 1969, S. 372). Einige Autoren einschliesslich BANDY (1964) sehen in *Truncorotaloides rohri* ein jüngeres Synonym zu *T. pseudodubius* (BANDY) (BANDY, 1949, S. 123, Taf. 24, Fig. 1, als *Globigerinoides pseudodubia*). *T. pseudodubius* ist der Abbildung BANDYS nach nicht spinos und ist höher trochospiral als *T. rohri*. Zudem beschreibt BANDY (1949, Taf. 1) diese Form aus der Tallahattan-Formation (unteres Mitteleozän), während *T. rohri* andernorts typisch im oberen Mitteleozän ist. So könnte es sich bei *Truncorotaloides pseudodubius* um einen Vorläufer von *T. rohri* handeln.

Da eingehende Untersuchungen über die Identität dieser Formen fehlen, wird der Artnamen *rohri* beibehalten. Weil einer Aufsplitterung dieser Arten in Varietäten vorläufig kein stratigraphischer Wert zukommt, wird hier darauf verzichtet. *Truncorotaloides topilensis* wird dagegen als separate Art betrachtet.

Mittlerer Teil *Globorotalia centralis* Zone bis oberster Teil *Truncorotaloides rohri* Zone.

*Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN)

Tafel II, Fig. 11a-c

*Globigerina topilensis*, CUSHMAN; 1925, S. 7, Taf. 1, Fig. 9.

*Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), BOLLI; 1957, S. 170, Taf. 39, Fig. 13-16.

Ist im Zentralapennin eher selten (siehe unter *Truncorotaloides rohri*).

Oberer Teil *Globorotalia centralis* Zone bis oberer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone.

Familie *Hantkeninidae* CUSHMAN, 1927

Gattung *Cribrohantkenina* THALMANN, 1927

*Cribrohantkenina inflata* (HOWE)

Tafel I, Fig. 18

*Hantkenina inflata*, HOWE; 1928, S. 14, Fig. 2.

*Hantkenina danvillensis*, HOWE & WALLACE; 1934, S. 35-37, Taf. 5, Fig. 14-15.

*Hantkenina (Cribrohantkenina) bermudezi*, THALMANN; 1942, S. 812, Taf. 1, Fig. 5, 6.

*Cribrohantkenina inflata* (HOWE), DIENI & PROTO DECIMA; 1964, S. 568-576, Taf. 44-45, Fig. 9-24.

DIENI & PROTO DECIMA (1964) unterscheiden im Obereozän von Castelnuovo (Colli Euganei, Italien) drei Arten von Cribrohantkeninen: *Cribrohantkenina inflata* (HOWE), *C. lazzarii* (PERICOLI) und *C. thalmanni* (BRÖNNIMANN). Im Untersuchungsgebiet sind die Cribrohantkeninen zu selten und zu schlecht erhalten, um eine Aufsplitterung in diese Arten durchzuführen. Es werden hier deshalb sämtliche Formen *Cribrohantkenina inflata* zugeordnet.

Oberster Teil *Globigerapsis mexicana* Zone bis oberster Teil *Globorotalia cerroazulensis* Zone.

Gattung *Hantkenina* CUSHMAN, 1925

*Hantkenina alabamensis* CUSHMAN

Tafel 1, Fig. 17

*Hantkenina alabamensis*, CUSHMAN; 1925, S. 3, Taf. 1, Fig. 1-6; Taf. 2, Fig. 5, Textfig. 1.

*Hantkenina alabamensis* CUSHMAN, DIENI & PROTO DECIMA; 1964, S. 559-562, Taf. 43, Fig. 4-6.

Ist in den untersuchten Profilen selten.

Oberer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone bis Obergrenze *Globorotalia cerroazulensis* Zone.

*Hantkenina aragonensis* NUTTALL

Tafel I, Fig. 14

*Hantkenina mexicana aragonensis*, NUTTALL; 1930, S. 284, Taf. 24, Fig. 1-3.

*Hantkenina aragonensis* NUTTALL, BOLLI; 1957, S. 26-28, Taf. 2, Fig. 3-4.

Ist selten und kann nur als Bruchstücke aus der Scaglia variegata isoliert werden. Damit ist BOLLIS *Hantkenina aragonensis* Zone (1957, S. 158), der die ganze Ver-

breitung von *Hantkenina aragonensis* zugrunde liegt, sehr schwer zu finden. Diese Zone wurde in ihrer revidierten Form (TOUMARKINE & BOLLI, Manuskript) in das hier vorgeschlagene Zonenschema übernommen (Fig. 1).

Basis *Hantkenina aragonensis* Zone bis oberster Teil *Globigerapsis subconglobata* Zone.

*Hantkenina dumblei* WEINZIERL & APPLIN

Tafel I, Fig. 15

*Hantkenina dumblei*, WEINZIERL & APPLIN; 1929, S. 402, Taf. 43, Fig. 5.

Diese Art ist selten und liegt meistens nur in Bruchstücken vor. Es ist anzunehmen, dass ein Teil der Bruchstücke zu *Hantkenina liebusi* SHOKKINA (SHOKKINA, 1937, S. 428–432) gehört. Die Unterscheidungsmerkmale dieser beiden Arten können nur an gut erhaltenen Formen erkannt werden.

Mittlerer Teil *Globigerapsis subconglobata* Zone bis unterer Teil *Truncorotaloides rohri* Zone.

*Hantkenina primitiva* CUSHMAN & JARVIS

Tafel I, Fig. 16

*Hantkenina alabamensis* var. *primitiva*, CUSHMAN & JARVIS; 1929, S. 16, Taf. 3, Fig. 2–3.

*Hantkenina primitiva* CUSHMAN & JARVIS, BLOW & BANNER; 1962, S. 127, Taf. 16, Fig. A, B; Textfig. 9 (ix).

DIENI & PROTO DECIMA (1964) brauchen als zusätzliches Unterscheidungsmerkmal dieser Art zu *Hantkenina alabamensis* den Betrag des Winkels zwischen aufeinanderfolgenden Stacheln. Bei *H. alabamensis* nimmt dieser Winkel regelmässig zu und erreicht den maximalen Betrag von 90° zwischen letztem und vorletztem Stachel. Bei *H. primitiva* wird dieser Betrag schon früher erreicht und verkleinert sich wieder bis zur letzten Kammer.

Nach BLOW (1969, S. 209) überlebt sowohl *Hantkenina primitiva* wie auch *H. alabamensis* *Cribrohantkenina inflata* um wenig. Nur in einer Probe unmittelbar über den letzten Cribrohantkeninen konnte eine *Hantkenina alabamensis* gefunden werden.

Oberer Teil *Orbulinoides beckmanni* Zone–Basis *Globigerina gortanii* Zone.

Gattung *Pseudohastigerina* BANNER & BLOW, 1959

*Pseudohastigerina micra* (COLE)

Tafel V, Fig. 1

*Nonion micrus*, COLE; 1927, S. 22, Taf. 5, Fig. 12.

*Pseudohastigerina micra* (COLE), BANNER & BLOW; 1959, S. 19–20, Textfig. 4 (g–i).

DIENI & PROTO DECIMA (1964, S. 557–559) beschreiben diese Art ausführlich aus den Colli Euganei (N-Italien). Dabei erwähnen sie zum ersten Mal das Vorhandensein von bipartiten primären Öffnungen in adulten Formen.

Oberer Teil *Globorotalia pentacamerata* Subzone bis oberer Teil *Globigerina sellii* Zone.

*Pseudohastigerina naguewichiensis* (MYATLIUK)

Tafel V, Fig. 2

*Globigerinella naguewichiensis*, MYATLIUK; 1950, S. 281, Taf. 4, Fig. 4.

*Pseudohastigerina naguewichiensis* (MYATLIUK), BLOW; 1969, S. 256, Taf. 53, Fig. 2, 3.

Diese Art ist aus paläogenen Sedimenten der W-Ukraine beschrieben worden. Nach BLOW (1969, S. 275) reicht sie von seiner *Cribrohantkenina inflata* Zone bis in den oberen Teil seiner *Globigerina sellii/Pseudohastigerina barbadoensis* Zone.

Im untersuchten Gebiet ist diese Art sehr selten und kann nur im oberen Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone gefunden werden. *Pseudohastigerina naguewichiensis* ist kleiner als *P. micra* und weist ein fast kreisförmiges Äquatorialprofil auf. Zudem ist die letzte Kammer nicht so stark verlängert wie bei *P. micra*. Die einzelnen Kammern sind kugelig.

*Pseudohastigerina barbadoensis* BLOW (BLOW, 1969) wurde indessen nicht beobachtet.

Oberer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone.

## 2. Nannoplankton

Erwähnt werden hier nur jene Formen, die in den drei Profilen vom Monte Cagnero, Scalette und Assisi lichtmikroskopisch nachgewiesen werden konnten. Für die elektronenmikroskopisch bearbeitete Fauna des Monte Cagnero wird auf die Dissertation ROTH (1970) verwiesen. Die Systematik folgt jener von ROTH (1970), die anhand elektronenmikroskopischer Untersuchungen aufgestellt wurde.

Familie *Coccolithaceae* KAMPTNER, 1928

Gattung *Chiasmolithus* HAY, MOHLER & WADE, 1966

*Chiasmolithus grandis* (BRAMLETTE & RIEDEL)

*Coccolithus grandis*, BRAMLETTE & RIEDEL; 1954, S. 391–392, Taf. 38, Fig. 1.

*Chiasmolithus grandis* (BRAMLETTE & RIEDEL), HAY, MOHLER & WADE; 1966, S. 388.

Als *Chiasmolithus grandis* werden hier jene Chiasmolithen betrachtet, die in Richtung der kleinen Ellipsenachsen vom Rande nach innen je einen Zahn aufweisen (vergleiche BRAMLETTE & SULLIVAN, 1961, S. 140, Taf. 2, Fig. 1–3). Diese Form ist äusserst selten und kann im Scalette Profil bis in den unteren Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone beobachtet werden. Es ist wahrscheinlich, dass es sich dabei um aufgearbeitete Formen handelt, da sie andernorts (Kalifornien, karibischer Raum: BRAMLETTE & RIEDEL, 1954; BRAMLETTE & SULLIVAN, 1961) als typisch für das Unter- und Mitteleozän gelten.

Zentralapennin: Obereozän

*Chiasmolithus oamaruensis* (DEFLANDRE)

Tafel VI, Fig. 1a–b

*Tremalithus oamaruensis*, DEFLANDRE, in DEFLANDRE & FERT; 1954, S. 154, Taf. 11, Fig. 22, Textfig. 72–74.

*Chiasmolithus oamaruensis* (DEFLANDRE), HAY, MOHLER & WADE; S. 388–389, Taf. VII, Fig. 1.

Dieser Chiasmolith ist in den untersuchten Profilen sehr selten. Vereinzelt kann er bis in den unteren Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone gefunden werden. Im Obereozän ist er etwas häufiger. Es ist möglich, dass die wenigen Exemplare, die im untersten Oligozän auftreten, aufgearbeitet sind.

Zentralapennin: Obereozän und ? unterstes Oligozän.

Gattung *Ericsonia* BLACK, 1964*Ericsonia muiri* (BLACK)

Tafel VI, Fig. 2a–b

*Coccolithus muiri*, BLACK; 1964, S. 309, Taf. 50, Fig. 3–4.*Ericsonia muiri* (BLACK), ROTH; 1970

Eine Unterscheidung von *Ericsonia muiri* und *Coccolithus eopelagicus* (BRAMLETTE & RIEDEL) nur aufgrund der Grösse scheint lichtmikroskopisch zweifelhaft (siehe dazu STRADNER & EDWARDS, 1968, S. 15). Immerhin ist es nach MARTINI (1969, S. 131) elektronenmikroskopisch möglich, gewisse Unterschiede festzustellen. In dieser Arbeit wurde darauf verzichtet, die beiden Formen zu unterscheiden, insbesondere da beide Durchläufer sind.

*Coccolithus pelagicus* ist eine Art des jüngeren Neogens und kann nach ROTH (1970) im Elektronenmikroskop von *Ericsonia muiri* unterschieden werden.

Zentralapennin: Obereozän bis unteres Miozän.

Gattung *Reticulofenestra* HAY, MOHLER & WADE, 1966*Reticulofenestra bisecta* (HAY, MOHLER & WADE)

Tafel VI, Fig. 3a–b

*Syracosphaera bisecta*, HAY, MOHLER & WADE; 1966, S. 393, Taf. 10, Fig. 1–6.*Coccolithus bisectus* (HAY, MOHLER & WADE), BRAMLETTE & WILCOXON; 1967, S. 102, Taf. 4, Fig. 11–13.*Reticulofenestra bisecta* (HAY, MOHLER & WADE), ROTH; 1970

Diese Art tritt durchgehend im Obereozän und Oligozän auf. Im oberen Teil der *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone wird sie seltener und kann in der *Globorotalia kugleri* Zone nur noch vereinzelt gefunden werden.

Zentralapennin: Obereozän–oberstes Oligozän.

*Reticulofenestra placomorpha* (KAMPTNER)

Tafel VI, Fig. 4a–b

*Tremalithus placomorphus*, KAMPTNER; 1948, S. 7, Taf. 2, Fig. 11.*Coccolithus umbilicus*, LEVIN; 1965, S. 265, Taf. 41, Fig. 2.*Reticulofenestra caucasica*, HAY, MOHLER & WADE; 1966, S. 386, Taf. 2, Fig. 5; Taf. 3, Fig. 1, 2; Taf. 4, Fig. 1, 2 (nicht Taf. 2, Fig. 6–8).*Reticulofenestra placomorpha* (KAMPTNER), STRADNER, in STRADNER & EDWARDS; 1967, S. 22–24, Taf. 19–21, Fig. 1–3; Taf. 23, 24, 25, Fig. 1, 2; Textfig. 2A.

Die Art ist im Obereozän häufig, während sie im unteren Oligozän seltener ist. Immerhin ist sie noch im unteren Teil der *Globigerina euapertura* Zone anzutreffen. Im Profil von Assisi (BERTOLINO, Manuskript) treten noch einige Exemplare in der *Globorotalia opima opima* Zone auf. Sie werden hier als aufgearbeitet betrachtet.

Zentralapennin: Obereozän bis unterer Teil *Globigerina euapertura* Zone.

Gattung *Cyclococcolithus* KAMPTNER, 1954*Cyclococcolithus floridanus* (ROTH & HAY)

Tafel VI, Fig. 7, 8

*Coccolithus floridanus*, ROTH & HAY, in HAY et al.; 1967, S. 445, Taf. 6, Fig. 1–4.*Cyclococcolithus neogammation*, BRAMLETTE & WILCOXON; 1967, S. 104, Taf. 1, Fig. 1–3; Taf. 4, Fig. 3–5.*Cyclococcolithus floridanus* (ROTH & HAY) ROTH; 1970, Taf. 1, Fig. 2.

Im Untersuchungsgebiet ist diese Form häufig, erwies sich aber in den untersuchten Profilen als Durchläufer.

Zentralapennin: Obereozän bis mittleres Miozän.

*Cyclococcolithus formosus* (KAMPTNER)

Tafel VI, Fig. 5a–b

*Cyclococcolithus formosus*, KAMPTNER; 1963, S. 163, Taf. 2, Fig. 8.

*Coccolithus lusitanicus*, BLACK; 1964, S. 308, Taf. 50, Fig. 1–2.

Die Art kann bis in den unteren Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone verfolgt werden. Sie ist häufig und durch ihr letztes Auftreten wird sie im Unteroligozän zu einem wichtigen Leitfossil (siehe Fig. 27).

Irrtümlicherweise wurde die Verbreitung in der Arbeit BAUMANN & ROTH (1969, Fig. 2) zu hoch in den unteren Teil der *Globigerina apertura* Zone angegeben.

Zentralapennin: Obereozän bis unterer Teil *Globigerina gortanii gortanii* Zone.

Familie *Zygospaeraceae* BRAARUD & GARDER, 1961; ex ROTH 1970

Gattung *Zygrhablithus* DEFLANDRE, 1959

*Zygrhablithus bijugatus* (DEFLANDRE)

Tafel VII, Fig. 8

*Zygolithus bijugatus*, DEFLANDRE, in DEFLANDRE & FERT; 1954, S. 148, Taf. 11, Fig. 20, 21.

*Zygrhablithus bijugatus*, DEFLANDRE; 1959, S. 135.

Diese Form ist im Zentralapennin häufig. Sie kann vom obersten Mitteleozän bis ins unterste Miozän beobachtet werden, wobei sie von der *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone an bedeutend seltener auftritt.

Familie *Discoasteridae* DEFLANDRE, 1952

Gattung *Discoaster* TAN SIN HOK, 1927

*Discoaster adamanteus* BRAMLETTE & WILCOXON

*Discoaster adamanteus*, BRAMLETTE & WILCOXON; 1967, S. 108–109, Taf. 7, Fig. 6.

Diese Art ist im Untersuchungsgebiet selten.

Zentralapennin: Mittlerer Teil *Globorotalia opima opima* Zone bis unteres Miozän.

*Discoaster aster* BRAMLETTE & RIEDEL

*Discoaster aster*, BRAMLETTE & RIEDEL; 1954, S. 400, Taf. 39, Fig. 7

Diese Art kommt im Obereozän häufig, im Oligozän eher selten vor.

Zentralapennin: Oberes Mitteleozän bis unteres Miozän.

*Discoaster barbadiensis* TAN SIN HOK

Tafel VII, Fig. 1

*Discoaster barbadiensis*, TAN SIN HOK; 1927 (zum Teil), S. 119.

Diese Art ist im Obereozän des Untersuchungsgebietes häufig. Sie weist vorwiegend 11–14 Arme auf, am häufigsten 11. Im Monte Cagnero Profil (BAUMANN & ROTH,

1969; ROTH, 1970) wie auch im Scalette Profil fällt sein letztes Auftreten mit demjenigen der Hantkeninen zusammen. Im Profil von Assisi können vereinzelte Exemplare noch im Oligozän gefunden werden (BERTOLINO, Manuskript). Sie werden hier als aufgearbeitet betrachtet.

Das letzte Auftreten dieser Form definiert somit neben den Hantkeninen die hier angenommene Eozän/Oligozän-Grenze.

Zentralapennin: Obereozän.

#### *Discoaster cubensis* FURRAZOLA-BERMUDEZ & ITURALDE-VINENT

*Discoaster cubensis*, FURRAZOLA-BERMUDEZ & ITURALDE-VINENT; 1967, S. 10, Taf. 2, Fig. 6–7.

*Discoaster cubensis* hat die gleiche stratigraphische Verbreitung wie *D. woodringi*, von der er schwer zu unterscheiden ist.

Zentralapennin: Obereozän–mittlerer Teil *Globigerina euapertura* Zone.

#### *Discoaster deflandrei* BRAMLETTE & RIEDEL

Tafel VII, Fig. 3

*Discoaster deflandrei*, BRAMLETTE & RIEDEL; 1954, S. 399, Taf. 39, Fig. 6, Textfig. 1.

Diese Art ist in den untersuchten Profilen ein Durchläufer. Von der *Globorotalia opima opima* Zone an werden die Strahlen dünner, die Verzweigungen an den Strahlenenden delikater.

Zentralapennin: Obereozän bis unteres Miozän.

#### *Discoaster lidzi* HAY

*Discoaster lidzi*, HAY; 1967, S. 452, Taf. 2, Fig. 1–3.

Diese Form tritt erstmals im unteren Teil der *Globorotalia opima opima* Zone auf und kann in einzelnen Exemplaren bis in die *Globorotalia kugleri* Zone verfolgt werden. Sie ist besonders in der *Globorotalia opima opima* Zone und im unteren Teil der *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone häufig.

Zentralapennin: Basis *Globorotalia opima opima* Zone bis unterstes Miozän.

#### *Discoaster obtusus* GARTNER

Tafel VII, Fig. 7

*Discoaster obtusus*, GARTNER; 1967, S. 2–3, Taf. 3, Fig. 1–6.

Die Art ist ähnlich mit *Discoaster cubensis*, von welcher sie sich durch die spitzeren Strahlenenden und den weniger stark eingetieften Suturen unterscheidet.

Zentralapennin: Mittlere *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone bis unteres Miozän.

#### *Discoaster saipanensis* BRAMLETTE & RIEDEL

Tafel VII, Fig. 2

*Discoaster saipanensis*, BRAMLETTE & RIEDEL; 1954, S. 398, Taf. 39, Fig. 4.

*Discoaster saipanensis* verschwindet gleichzeitig mit *D. barbadiensis* an der Grenze zum Oligozän. Nur im Profil von Assisi (BERTOLINO, Manuskript) sind einige, wahr-

scheinlich aufgearbeitete Exemplare, im unteren Teil der *Globigerina gortanii gortanii* Zone zu finden.

Zentralapennin: Obereozän.

*Discoaster saundersi* HAY

Tafel VII, Fig. 6

*Discoaster saundersi*, HAY; 1967, S. 453, Taf. 3, Fig. 2-3.

Diese Form ist im Zentralapennin eher selten, so dass sie hier stratigraphisch weniger bedeutend ist als im karibischen Raum, wo sie ROTH (in BAUMANN & ROTH, 1969, S. 313) als Leitfossil für die Untergrenze seiner *Sphenolithus predistentus*-*S. distentus* Zone heranzieht.

In ROTH (1970) wird diese Art nicht mehr zur Zonendefinition benutzt.

Zentralapennin: Mittlerer Teil *Globigerina euapertura* Zone bis unteres Miozän.

*Discoaster tani* BRAMLETTE & RIEDEL

*Discoaster tani*, BRAMLETTE & RIEDEL; 1954, S. 397, Taf. 39, Fig. 1.

Die von BRAMLETTE & RIEDEL (1954) aufgestellten Unterarten *Discoaster tani tani* und *D. tani nodifer* werden in der vorliegenden Arbeit nicht unterschieden, da den einzelnen Formen keine stratigraphische Bedeutung nachgewiesen werden konnte.

Zentralapennin: Mitteleozän-Obergrenze *Globorotalia opima opima* Zone.

*Discoaster trinus* STRADNER

Tafel VII, Fig. 5

*Discoaster trinus*, STRADNER; 1961, S. 85, Fig. 79.

Die Form tritt im Untersuchungsgebiet hauptsächlich im unteren, vereinzelt im mittleren Oligozän auf.

Zentralapennin: Basis *Globigerapsis mexicana* Zone bis mittlerer Teil *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone.

*Discoaster woodringi* BRAMLETTE & RIEDEL

Tafel VII, Fig. 4

*Discoaster woodringi*, BRAMLETTE & RIEDEL; 1954, S. 400, Taf. 39, Fig. 8.

*Discoaster woodringi* ist vor allem eine Oligozänform und tritt zusammen mit *D. cubensis* auf, von dem sie oft schwer zu unterscheiden ist.

Zentralapennin: Basis *Globigerina gortanii gortanii* Zone bis Obergrenze *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone.

Familie *Triquetrorhabdulacea* LIPPS, 1969

Gattung *Triquetrorhabdulus* MARTINI, 1965

*Triquetrorhabdulus carinatus* MARTINI

Tafel VII, Fig. 13

*Triquetrorhabdulus carinatus*, MARTINI; 1965, S. 408, Taf. 26, Fig. 1-3.

Diese Form ist im Zentralapennin selten. Sie diente indessen ROTH (in BAUMANN & ROTH, 1969, S. 314) in Amerika als Leitfossil zur Definition der Untergrenze seiner *Sphenolithus ciperoensis-Triquetrorhabdulus carinatus* Zone.

Im Untersuchungsgebiet erscheinen die ersten Formen an der Basis der *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

Familie *Sphenolithaceae* VEKSHINA, 1959

Gattung *Sphenolithus* DEFLANDRE, 1954

*Sphenolithus ciperoensis* BRAMLETTE & WILCOXON

Tafel VII, Fig. 12

*Sphenolithus ciperoensis*, BRAMLETTE & WILCOXON; 1967, S. 120, Taf. 2, Fig. 15–18 und aff. Fig. 19–20.

Dieser Sphenolith ist typisch für das obere Oligozän. Er ist dort recht häufig und leicht erkennbar.

Zentralapennin: Basis *Globorotalia opima opima* Zone bis unterstes Miozän.

*Sphenolithus distentus* (MARTINI)

Tafel VII, Fig. 9

*Furcatolithus distentus*, MARTINI; 1965, S. 407, Taf. 35, Fig. 7–9.

*Sphenolithus distentus* (MARTINI), BRAMLETTE & WILCOXON; 1967, S. 112, Taf. 1, Fig. 5; Taf. 2, Fig. 4–5.

Die Form ist häufig und leicht erkennbar. Sie ist ein wichtiges Leitfossil im Oligozän.

Zentralapennin: Basis *Globigerina euapertura* Zone bis Basis *Globigerina ciperoensis ciperoensis* Zone.

*Sphenolithus moriformis* (BRÖNNIMANN & STRADNER)

Tafel VII, Fig. 11

*Nannoturbella moriformis*, BRÖNNIMANN & STRADNER; 1960, S. 368, Fig. 11–16.

*Sphenolithus pacificus*, MARTINI; 1965, S. 407, Taf. 36, Fig. 7–10.

*Sphenolithus moriformis* (BRÖNNIMANN & STRADNER), BRAMLETTE & WILCOXON; 1967, S. 124–125, Taf. 3, Fig. 1–6.

Dieser Sphenolith ist häufig, ist aber als Durchläufer (Paleozän-Miozän, nach BRAMLETTE & WILCOXON, 1967, S. 125) stratigraphisch unbedeutend.

*Sphenolithus predistentus* BRAMLETTE & WILCOXON

Tafel VII, Fig. 10

*Sphenolithus predistentus*, BRAMLETTE & WILCOXON; 1967, S. 126, Taf. 1, Fig. 6; Taf. 2, Fig. 10–11.

Diese Form ist der phylogenetische Vorläufer von *Sphenolithus distentus*. So trifft man vom oberen Teil der *Globigerina angiporoides angiporoides* Zone bis in den mittleren Teil der *Globigerina euapertura* Zone häufig auf Übergangsformen zwischen den beiden Arten.

Zentralapennin: Basis *Globorotalia cerroazulensis* Zone bis mittlerer Teil *Globigerina euapertura* Zone.

## Incertae sedis

Gattung *Isthmolithus* DEFLANDRE, 1954*Isthmolithus recurvus* DEFLANDRE

Tafel VI, Fig. 9

*Isthmolithus recurvus*, DEFLANDRE, in DEFLANDRE & FERT; 1954, S. 169, Taf. 12, Fig. 9–13, Textfig. 119–122.

Diese Art ist im Zentralapennin häufig und tritt erstmals im mittleren Teil der *Globigerapsis mexicana* Zone auf (siehe auch PROTO DECIMA & TODESCO, 1968, S. 75) und definiert damit die Untergrenze der *Isthmolithus recurvus* Zone.

Zentralapennin: Mittlerer Teil *Globigerapsis mexicana* Zone bis Basis *Globorotalia opima opima* Zone.

Gattung *Laternithus* STRADNER, 1962*Laternithus minutus* STRADNER

Tafel VI, Fig. 6a–b

*Laternithus minutus*, STRADNER; 1962, S. 375, Taf. 2, Fig. 12–15.

Diese kleine Form ist im Untersuchungsgebiet anfällig auf Rekristallisation und daher in vielen Proben nicht deutlich erkennbar.

Zentralapennin: Basis *Truncorotaloides rohri* Zone bis Obergrenze *Globigerapsis mexicana* Zone.

## LITERATURVERZEICHNIS

- ACCORDI, B. (1964): *Lineamenti strutturali del Lazio e dell'Abbruzzo meridionale*. Mem. Soc. Geol. Ital. 4/1, 595–633.
- (1966): *La componente traslativa nella tettonica dell'Appennino laziale-abruzzese*. Geol. rom. 5, 355–406.
- AGIP MINERARIA (1957): *Foraminiferi padani (Terziario-Quaternario)*, Milano.
- ANDERSON, H.-J. (1969): *Das Oligozän in der Niederrheinischen Bucht*. Führer zur Oligozän-Exkursion, 34–41, Marburg.
- ANELLI, M. (1935): *Notice sur les résultats géologiques par l'exploration de la vallée du Po*. Congr. Internat. Mines, Met. et Géol. appl. VII sess. I, 449–452.
- ASCOLI, P. (1956): *Microfaune della serie eocenica di Rio Repregoso e della serie oligocenica superiore di Mombisaggio-Mongariola (Tortona-Alessandria)*. Riv. Ital. Pal. Strat. 62/3, 153–196.
- AZZAROLI, A. & CITA, M. B. (1967): *Geologia stratigrafica*, Vol. 3, Milano, La Goliardica.
- BALLY, A. (1954): *Geologische Untersuchungen in den SE-Abruzzen*. Diss. Univ. Zürich.
- BANDY, O. (1949): *Eocene and Oligocene Foraminifera from Little Stave Creek, Clark County, Alabama*. Bull. Amer. Pal. 32, 5–152.
- BANNER, F. T. & BLOW, W. H. (1959): *The Classification and Stratigraphical Distribution of the Globigerinaceae*. Paleontology 2/1, 1–27.
- (1960): *Some Primary Types of Species Belonging to the Super-family Globigerinaceae*. Contr. Cushman Found. Foram. Res. 11, 1–41.
- BARNABA, P. R. (1959): *Geologica dei Monti di Gubbio*. Boll. Soc. geol. ital. 77/3, 39–58.
- BAUMANN, P. & ROTH, P. H. (1969): *Zonierung des Obereozäns und Oligozäns des Monte Cagnero (Zentralapennin) mit planktonischen Foraminiferen und Nannoplankton*. Eclogae geol. Helv. 62/1, 303–323.
- BECKMANN, J. P. (1953): *Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen-Oligocaen) von Barbados, Kl. Antillen*. Eclogae geol. Helv. 46/2, 301–409.
- BECKMANN, J. P., EL-HEINY, I., KERDANY, M. T., SAID, R. & VIOTTI, C. (1969): *Standard Planktonic Zones in Egypt*. Proc. 1st Internat. Conf. on Plankt. Microfossils, Geneva 1967, 1, 92–103.
- BEHRMANN, R. B. (1958): *Die geotektonische Entwicklung des Apenninsystems*. Geotekt. Forschg. 12, 1–99.