

Auswertung der Foraminiferen aus den transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen

Von M. R. NYÍRŐ, Budapest

Einige Schichten der transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen sind an Foraminiferen sehr reich. Es wurden unsererseits die Schichtproben von insgesamt 68 Erdölbohrungen untersucht.

Das Bild der Foraminiferen-Gemeinschaft hängt im allgemeinen eng mit den Eigenschaften des Einbettungsmaterials zusammen. Es konnte festgestellt werden, dass in den mergeligen, tonigeren Schichten die planktonischen Formen vorherrschen, während in den sandigen bzw. kalkigen Ablagerungen die benthonischen Arten ein Übergewicht aufweisen. Die Mikrofauna der tonigeren und lockeren Schichten ist reicher und von einem besseren Erhaltungszustand als die der sandigen Schichten. Infolge der Härte des Gesteinsmaterials ist das Schwämmen oft mit Schwierigkeiten verbunden, dementsprechend sind die gebrochenen Exemplare manchmal sehr häufig. Die Proben, die bereits den tiefer liegenden Schichten entstammen, erlauben die Untersuchung der Foraminiferen oft nur in Dünnschliffen.

Die Entwicklung der einzelnen Foraminiferen-Arten konnte oft nicht deutlich beobachtet werden. Diese Tatsache ist offenbar auf die seltene Probeentnahme zurückzuführen.

Für die Mikrofauna-Vergesellschaftung der meisten Schichtproben ist es charakteristisch, dass in ihnen Individuen von planktonischer Lebensweise neben den benthonischen Formen vorherrschen, ja sogar, dass sie oft massenhaft auftreten. Die planktonischen Formen sind meistens in einer grossen Individuen- und in einer kleinen Artenzahl vorhanden, während die benthonischen Formen in einer grossen Artenzahl vertreten sind, die einzelnen Arten werden jedoch nur durch 1—2 Individuen repräsentiert. Eine Ausnahme bildet die Gattung *Amphistegina*, deren Vertreter in den ufernahen Bildungen massenhaft auftreten (z. B. in Buzsák).

Aus den Proben der transdanubischen Beckenablagerungen gelang es mir 178 Arten von 64 Gattungen, die zu 23 Familien gehören, zu bestimmen. Zahlreiche Exemplare konnten infolge ihres mangelhaften Erhaltungszustandes nur generisch bestimmt werden, da die spezifischen Merkmale wegen der Verletzung nicht erkannt werden konnten.

Im folgenden werden in systematischer Reihenfolge die häufigeren, horizontbeständigen oder aus Ungarn bis jetzt noch nicht erwähnten Foraminiferen der transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen angeführt. Das System ist das von Cushman aus dem Jahre 1955, wobei ein grösseres Gewicht auf die planktonischen Formen gelegt wird. Die vollkommene Faunaliste befindet sich am Ende der Arbeit.

Fam. REOPHACIDAE

Gen. **Haplostiche** Reuss, 1861

Haplostiche rudis (Costa)

Tafel I, Figur 1.

1855. *Glandulina rudis* Costa, Costa: Mem. Accad. Sci Napoli, 2, p. 142, Tab. 1, fig. 12, 13.
1884. *Haplostiche dubia* D'Orbigny, Brady: Report Challenger, Vol. IX, Tab. 32, fig. 12—18.
1883. *Clavulina rudis* (Costa), Fornasini: Boll. Soc. Geol. Ital., 2, p. 184, Tab. 2, fig. 4.
1937. *Liebusella rudis* (Costa), Cushman: Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ. No. 8, 163, Tab. 20, fig. 17—21.

Es sind gut entwickelte Exemplare zum Vorschein gekommen. Die einzelnen Individuen stimmen mit der Beschreibung des Autors der Art überein. Bei manchen Exemplaren können im Dünnschliff die in die Gehäusewand agglutinierten kleinen Gehäuse von Nonioniden und Globigeriniden erkannt werden. In den transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen kommt diese Art nie in einer grösseren Individuenzahl vor. Sie kann immer in den mergeligen Schichten beobachtet werden, begleitet von einer reichen Foraminiferen-Vergesellschaftung. Sie kommt im Gebiet von Nádasd und Nagylengyel in mehreren Exemplaren vor. In den tortonischen Schichten von Nagylengyel ist diese Form horizontleitend.

Fam. TEXTULARIIDAE

Gen. **Bigenerina** d'Orbigny, 1826

Bigenerina agglutinans d'Orbigny

Tafel II, Figur 10.

1846. *Bigenerina agglutinans* d'Orbigny, d'Orbigny: Foram. Foss. Wien.

Das Exemplar stimmt mit der von d'Orbigny abgebildete- und beschriebenen Art überein. Das Exemplar ist nicht vollkommen erhalten, die Artmerkmale sind jedoch zu erkennen. Die Art war in einem einzigen Exemplar im mittleren Horizont von Nádasd zu beobachten. Diese Art wurde bis jetzt aus den tortonischen Schichten Ungarns noch nicht bekannt gegeben.

Fam. VALVULINIDAE

Gen. **Martinottiella** Cushman 1933

Martinottiella communis (d'Orbigny)

Tafel I, Figur 3.

1846. *Clavulina communis* d'Orbigny, d'Orbigny: Foram. Fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 196, Tab. XII, fig. 1—2.

1933. *Martinottiella communis* (d'Orbigny), Cushman: Contr. Cushman Lab. Foram. Res., Vol. 9.

Aus unseren tortonischen Beckenablagerungen sind nur Formen mit Makrosphären bekannt. Diese Exemplare stimmen mit der von Cushman (1955) abgebildeten und beschriebenen Art überein. Die letzte Kammer ist aber nicht so aufgebauscht. Die einreihigen Kammern sind im allgemeinen entlang einer geraden Linie etwas unregelmässig angeordnet, wie es beim abbeschriebenen Exemplar der Fall ist. Die Mündung konnte an keinem einzigen Exemplar genau beobachtet werden.

Diese Art kommt in den tortonischen Beckenablagerungen ziemlich häufig vor, sie ist aber in den Schichten im allgemeinen nur in einer kleinen Individuenzahl vorhanden. Vertreter dieser Art sind aus den tortonischen Schichtproben von folgenden Bohrungen bekannt geworden: Vát, Nádasd, Háshágy, Zalalövő, Salomvár, Dióskál, Lovászi und Karád. In den mergeligen Schichten von Nagylengyel kommt sie häufig vor.

Fam. LAGENIDAE

Ein grosser Prozentsatz der benthonischen Formen aus den transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen gehört zu dieser Familie. An Artenzahl sind sie immer reich, während ihre Individuenzahl im allgemeinen eine geringe ist. Die Familie wird in unserem Material durch 8 Gattungen und 30 Arten vertreten. Es können zahlreiche Formen beobachtet werden, die in allen Schichten unverändert vorhanden sind, eine solche Art aber, die Spuren der Entwicklung der Art aufgewiesen hätte, könnten wir nicht beobachten.

Gen. *Nodosaria* Lamarck, 1812*Nodosaria latejugata* Gümbel

Tafel II, Figur 9.

1868. *Nodosaria latejugata* Gümbel, G ü m b e l: K. Bayer. Akad. Wiss. München, Math.-Phys. Cl. Abh. München, **10**. Abt. 2, p. 619, Tab. 1, fig. 32.

Die zum Vorschein gekommenen Exemplare sind zwar nicht unversehrt erhalten geblieben, jedoch lassen sich an ihnen die Artmerkmale deutlich erkennen. Die Exemplare, an denen auch die Anfangskammer zu sehen ist, schliessen jeden Zweifel darüber aus, dass diese Formen diese Art vertreten. Die Anfangskammer ist gross und kugelförmig, ihre Wand ist etwas dicker als die der jüngeren Kammern und endet in einem stark entwickelten Dorn. Das Gehäuse ist stark gerippt. Die Kammern sind kugelförmig. Die Mündung war an keinem Exemplar zu untersuchen. Die Merkmale, die an den einzelnen Bruchstücken zu erkennen sind, stimmen mit der von M. H a n t k e n (1875) aus den Proben des Kisceller Tones beschriebenen und abgebildeten rupelischen Art überein. Wir erhielten also eine neuere Angabe, wonach diese Art, wenn auch selten, so doch auch im Torton noch anzutreffen ist. Die zum Vorschein gekommenen Exemplare können auch mit freiem Auge erkannt werden. Einige Exemplare dieser Art sind aus den Mergelschichten der Tiefbohrungen von Nagylengyel zum Vorschein gekommen.

Gen. *Vaginulina* d'Orbigny, 1826*Vaginulina legumen* (Linnaeus)

Tafel II, Figur 7.

1758. *Nautilus legumen* Linnaeus, L i n n a e u s: Systema Naturae, Ed. **10**, Holm. imp. L. Salvii, Tom. 1, p. 711, Tab. 1, fig. 7.

1949. *Vaginulina legumen* (Linnaeus), C u v i l l i e r — S z a k a l l: Foram. d. Aquit., Part. I, p. 82, Tab. 29, fig. 28.

Die zum Vorschein gekommenen Exemplare sind im allgemeinen zerbrochen, nicht einwandfrei erhalten. Vollkommene Exemplare gibt es unter ihnen nur wenige. Diese stimmen mit den glatten Formen mit Makrosphären, die von V a š i č e k (1951) beschrieben und abgebildet worden sind, überein. Die Form des Gehäuses ist schlank, verlängert. Die Anfangskammer ist eine Kugel, die in einem kleinen Stachel ausläuft. Die Form der einzelnen Kammern kann mit einem etwas gebogenen rechtwinkligen Viereck verglichen werden. Die Linie der Kammern ist in stärkeren Rippen aufgebaut. Die Wand des Gehäuses ist glatt, an

manchen kann an einer Seite eine schmale Kante beobachtet werden. Die Länge erreicht im allgemeinen etwa 2 mm.

In einzelnen Schichten der Tiefbohrung von Vát ist diese Art häufig, der grösste Teil der Exemplare ist aber verletzt. Die gut erhaltenen Formen stimmen mit der obigen Beschreibung überein. Die von Vašiček (1951) beobachtete Entwicklung der Art durch die einzelnen Horizonte konnte in den tortonischen Becken Transdanubiens nicht beobachtet werden.

Ausser der Tiefbohrung von Vát sind Exemplare auch aus den Schichten der Bohrungen von Nádasd, Hášhagy, Nagylengyel und Karád zum Vorschein gekommen.

Fam. BULIMINIDAE

Gen. *Bolivina* d'Orbigny, 1839

Bolivina budensis (Hantken)

Tafel I, Figur 5.

1875. *Textularia budensis* Hantken, Hantken: Földt. Int. Évkönyv. 1, Bd. IV, Heft I, p. 67, Tab. XV, fig. 1.

Diese Art wurde von Hantken (1875) aus den rupelischen Schichten beschrieben und er stellte sie in die Gattung *Textularia*. Das Gehäuse dieser Art ist jedoch kalkig und nicht agglutiniert und besitzt die charakteristischen Eigenschaften der Gattung *Bolivina*, sodass es angebracht ist, die Art in diese Gattung zu stellen.

Aus den tortonischen Beckenablagerungen stimmen zahlreiche Exemplare mit der von Hantken gegebenen Abbildung und Beschreibung (1875) überein, ein Unterschied der Beschreibung gegenüber besteht jedoch darin, dass unsere Form nicht 12—14, sondern 16—18 Kammern besitzt, aber auch die von Hantken veröffentlichte Abbildung weist mehrere Kammern auf. Der Anfangskammer zu wird die Gestalt des Gehäuses schmaler. Die Individuen besitzen aufgebauete Kammern. Die Mündung liegt an der letzten Kammer in der Nähe der Symmetrieebene und sie ist halbmondförmig. Die Wand des Gehäuses ist ziemlich dick und fein perforiert. Die Länge beträgt 0,3—0,4 mm, die Breite 0,1—0,2 mm.

Die Form ist aus den tortonischen Becken Transdanubiens in mehreren Exemplaren zum Vorschein gekommen und zwar aus dem mittleren Horizont von Nádasd, aus den mergeligen Schichten von Nagylengyel und aus dem mittleren Horizont von Lovászi.

Fam. ROTALIIDAE

Gen. *Eponides* Montfort, 1808

Eponides majzoni nov. sp.

Tafel I, Figur 4 a—b.

H o l o t y p u s : 1 Exemplar in der Geo-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums des Ungarischen Nationalmuseums, Inventar Nr.: M 58/99.

M a s s e d e s H o l o t y p u s : Länge : 0,58 mm, Breite : 0,48 mm, Dicke : 0,32 mm.

Stratum typicum: 3. Horizont der rupelischen Stufe.

Deriv. nom.: Nach Dr. L. Majzon, der als erster diese Form als neue Art anlässlich der Bearbeitung der Tiefbohrungen von Bükkszék (1948) erwähnte, aber ohne eine Beschreibung der Art.

Diagnose: Das Gehäuse besteht aus Kalk und ist sehr fein perforiert. Die Form besitzt eine kegelförmige Gestalt. Die Nabelseite ist flach, etwas konkav, mit einem sich ein wenig erhebenden Nabelknopf. Der Nabelknopf ist runzlig. An der Nabelseite sind 14 Kammern zu sehen, die dünn und von verlängerter Gestalt sind, mit breiten Nahtlinien, die gegen die Kante zu breiter werden. Es ist eine ziemlich dicke Kante vorhanden, die gegen die Nahtlinien zu sich auskeilt und dadurch eine Sternform hervorruft. Die Spiralseite ist kegelförmig. Es waren daran 4 Umgänge zu beobachten, die Umgänge werden voneinander durch eine dicke Nahtlinie getrennt. Auch die Nahtlinien zwischen den Kammern sind dick. Die Kammern sind einem rechtwinkligen Dreieck ähnlich. An einem jeden Umgang sind 10—14 Kammern zu sehen. Der Rand von einigen Kammern biegt sich über den älteren Umgang um. Die Mündung ist der der Gattung *Eponides* entsprechend und ist in der Länge der letzten Kammer gelegen und ritzenartig ausgebildet.

Differentialdiagnose: Am nächsten steht die neue Form der Art *Eponides haidingeri* (d'Orbigny), sie ist aber kleiner als diese. Die Spiralseite ist bedeutend flacher, die Kammern sind nicht aufgebauscht wie bei der Art *Eponides haidingeri*, der Nabelknopf ist grösser, die Masse der Kammern sind kleiner, die Anzahl der Kammern dafür grösser. Die Nahtlinie und die Kante ist stärker entwickelt.

Die Exemplare dieser neuen Art sind in grosser Anzahl auch aus den tieferen Schichten des Torton der Bohrungen von Lovászi und Nagylengyel zum Vorschein gekommen, diese Exemplare sind aber kleiner als der Holotypus.

Fam. AMPHISTEGINIDAE

Gen. **Amphistegina** d'Orbigny, 1826

Die Vertreter dieser Gattung erscheinen in manchen Bohrungen massenhaft, oft sogar gesteinsbildend (Buzsák). Wo sie in einer gesteinsbildenden Masse auftreten, lassen sie auf eine ufernahe Fazies folgern. Sie sind hauptsächlich in Kalkstein- bzw. Kalkmergelausbildungen zu beobachten. In diesen Schichten sind die planktonischen Foraminiferen selten.

Amphistegina vulgaris d'Orbigny

1826. *Amphistegina vulgaris* d'Orbigny, d'Orbigny: Ann. Sci. Nat. 7, sér. 1, p. 305

Die einzelnen Individuen sind gut entwickelte Exemplare. Sie übertreffen manchmal auch eine Grösse von 2 mm. Sie stimmen mit der von d'Orbigny beschriebenen Art überein, sind aber oft grösser und besitzen mehrere Kammern als diese. Die Formen mit Makro- und Mikrosphären konnten gut unterschieden werden.

Die Form kommt im oberen Horizont von Buzsák in den Kalkmergelschichten massenhaft, im unteren und oberen Horizont von Karád häufig, aber in Nagylengyel nur in 1—2 Exemplaren vor.

Fam. CASSIDULINIDAE

Gen. *Ehrenbergina* Reuss, 1850

Ehrenbergina serrata Reuss

Tafel II, Figur 8.

1850. *Ehrenbergina serrata* Reuss, R e u s s : Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **1**, p. 377, Tab. XLVIII, fig. 7.

Die zum Vorschein gekommenen Exemplare stimmen vollkommen mit der Art von R e u s s überein. Die Art wurde in Ungarn in tortonischen Schichten hier das erste Mal beobachtet. Sie kommt in den Schichten der Bohrungen von Nádasd und Nagylengyel in mehreren Exemplaren vor.

Fam. GLOBIGERINIDAE

In der Mikrofauna der transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen spielen die Vertreter dieser Familie die grösste Rolle. Als planktonische Formen konnten die Exemplare dieser Gattung eine grosse Verbreitung erreichen, sodass sie zu einer regionalen Horizontierung äusserst geeignet sind. Die Exemplare lebten in grossen Massen, in sogenannten „Plankton-Wolken“. In den Ablagerungen des offenen Beckens findet man oft, fast in einer gesteinsbildenden Menge, die Reste von solchen Plankton-Wolken. In den Schichten Transdanubiens wird diese Familie durch vier Gattungen vertreten.

Gen. *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Globigerina bulloides d'Orbigny

1826. *Globigernia bulloides* d'Orbigny, d ' O r b i g n y : Ann. Sci. Nat., **7**, sér. I, Tom. 7, p. 277.

Diese Art tritt in den transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen am häufigsten auf. In vielen Schichten kommt sie massenhaft vor. Die Exemplare sind meistens von kleinem Wuchs. Die Art kann in jeder Bohrungsprobe gefunden werden. In den mergeligen Schichten ist sie häufiger, während die Art in den ufernahen Amphisteginenschichten nur durch 1—2 Exemplare vertreten wird. Das massenhafte Auftreten der Art *Globigerina bulloides* d'Orbigny weist auf ein offenes Meer hin. Die vertikale Verbreitung der Art ist gross, sie lebt von der Kreide bis heute. Das massenhafte bzw. seltenere Vorkommen dieser Art in den verschiedenen Schichten macht sie dazu geeignet, dass man mit Hilfe dieser Art die Schichten voneinander abgrenzt. Die Art ist sehr variabel.

Gen. *Globigerinoides* Cushman, 1946

Globigerinoides triloba (Reuss)

Tafel II, Figur 1.

1850. *Globigernia triloba* Reuss, R e u s s : K. Acad. Wiss. Wien. Math. Naturw. Cl. Denkschr., **1**, p. 374, Tab. 47, fig. 11.

1934. *Candeina triloba* Jedlitschka, J e d l i t s c h k a : Verh. Nat. Ver. Brünn, **65**, p. 16.

1946. *Globigerinoides triloba* (Reuss), C u s h m a n : Contr. Cushman Lab. Foram. Res., **22**, Part. I.

Die Form kommt in den transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen in grossen Massen vor. Die einzelnen Exemplare stimmen im allgemeinen

mit der Art des Autors überein, es gibt aber sehr viele Übergangsformen, die in die Richtung zu der Art *Globigerinoides bisphaerica* eine allmähliche Entwicklung aufweisen. Diese Art ist eine der am reichsten vertretenen Formen in den Beckenablagerungen, sie ist in jeder Probe anzutreffen und tritt im allgemeinen massenhaft auf.

Gen. *Orbulina* d'Orbigny, 1839

In Anbetracht dessen, dass diese Gattung in den tortonischen Beckenablagerungen die grösste Rolle spielt, muss ich mich mit ihr ausführlicher befassen.

Über die Gattung *Orbulina* befinden sich in der Literatur zahlreiche Angaben. Diese Tatsache ist auf die mit der Lebensweise der Orbulinen zusammenhängende grosse regionale Verbreitung zurückzuführen.

Die Gattung *Orbulina* wurde von d'Orbigny im Jahre 1839 auf Grund des auch heute lebenden Genotypus, der Art *O. universa* aufgestellt. Das Verfahren vieler Forscher, die Arten, deren Gehäuse aus 2 oder 3 Kammern besteht und die letzte Kammer kugelförmig ist, ist irrtümlich. Von Brady (1884) wurden jene Arten in die Gattung *Orbulina* als Variationen eingereiht, bei denen an der letzten kugelförmigen Kammer die Merkmale der Gattung *Orbulina* anzutreffen sind.

Mit den Orbulinen hat sich Jedlitschka (1934) ausführlicher befasst. Seine Formen kamen in den Miozänschichten der Tschechoslowakei massenhaft vor. Nach ihm: „*Orbulina universa* ist eine der am meisten verbreiteten Formen. Diese Planktonformen kommen in allen jetzigen Ablagerungen mit den Globigerinen vergesellschaftet vor, sie sind aber ebenso auch im Globigerinenschlamm, -Ton und -Mergel tertiären Alters anzutreffen.“ Ebenfalls er wies aber auch auf die Unterschiede zwischen den Globigerinen und Orbulinen hin, indem er betont, dass bei der letzteren Gattung die anfängliche *Globigerina*-Form von der letzten kugelförmigen Kammer vollkommen in sich eingeschlossen wird. Ein besonderes Interesse wird von ihm auch den Öffnungen der Orbulinen gewidmet und diesbezüglich hat er folgendes festgestellt: „Gerade im von mir untersuchten Material habe ich die Erfahrung gemacht, dass die Öffnung der Individuen eine Porenöffnung ist, die an einer Seite der Kugelgestalt im allgemeinen in Kreisform angeordnet ist und an den Kammerwänden liegt. Diese Porenöffnungen unterscheiden sich auch durch ihre Grösse von den kleinen Poren des Gehäuses.“ Nach ihm ist also die Aufstellung der neuen Gattung *Candorbulina* auf Grund dieser Porenöffnungen begründet. Als einzige Art wurde *Candorbulina universa* in diese neue Gattung gestellt. In derselben Arbeit befasste sich Jedlitschka mit den von d'Orbigny beschriebenen Arten *Globigerina triloba* und *biloba*, die von ihm auf Grund der Porenunterschiede in die Gattung *Candeina* eingereiht werden. Diese Feststellungen Jedlitschkas wurden entschieden auf Grund seiner Untersuchungen über miozäne Schichten festgestellt, er wirft aber die Frage auf, dass es der Mühe wert wäre, Globigerinen und Orbulinen aus älteren und jüngeren Schichten wegen der Öffnungen zu untersuchen und die älteren Kammern ausführlicher zu beobachten.

Cushman und Dorsey (1940) hielten die Formen mit 2 oder 3 Kammern für Varietäten der Gattung *Candorbulina*, Leroy (1941) hielt die Form mit 2 Kammern für eine neue Art der Gattung *Orbulina*, hat sie aber später (1948) doch zu den Varietäten von *Candorbulina* gestellt. Die Aufstellung der Gattung *Candorbulina* wurde auch von Cushman und Dorsey (1940) angenommen und ausser der Art *universa* stellten sie auch die von Jedlitschka in die Gattung *Candeina* eingereihte Art *biloba* in diese Gattung unter den Namen *Candorbulina biloba*. Die von Jedlitschka ebenfalls in die Gattung *Candeina* eingereihte Art *Candeina triloba* wurde von Cushman in die neu aufgestellte Gattung *Globigerinoides* gestellt unter den Namen *Globigerinoides triloba*.

Majzon (1944) hat in seiner Studie über die Fauna des Tuffs von Dés (Siebenbürgen) festgestellt und auch im Laufe mündlicher Besprechungen betont, dass er den Gebrauch der Bezeichnung der Gattung *Candorbulina* für richtig hält, teilweise auf Grund der von Jedlitschka festgestellten generischen Merkmale, teilweise darum, dass die Gattung *Candorbulina* nur für das Torton charakteristisch sei.

Nach Palmer (1940) und Bermudes (1949) ist die Gattung *Candorbulina* eine Variation der Gattung *Orbulina*.

Bronnmann (1951) befasste sich ausführlicher mit der Gattung *Orbulina*. Die bisherigen Angaben der Literatur zusammenfassend, stellte er folgendes fest: „Wenn man die Definition der Gattung in einem weiteren Sinne auffasst, kann die Gattung *Candorbulina* zur Gattung *Orbulina* gestellt werden und damit ist es zu vermeiden, dass man die Übergangsformen

in eine andere Gattung einreicht. Dieses Verfahren scheint auch vom biostratigraphischen Gesichtspunkte aus vorteilhaft zu sein, da die angeblichen Unterschiede zwischen den beiden Gattungen nur an äusserst gut erhaltenen Exemplaren zu unterscheiden sind." Innerhalb der Orbulinen hat Bronniman eine Entwicklungslinie aufgestellt, bei der die Tendenz zur Geltung kommt, dass die letzte Kammer die ältere Anfangskammer vollkommen umhüllt. Jenes Entwicklungsstadium, in welchem die Öffnungen der letzten Kammer bereits Porenöffnungen sind, die letzte Kammer aber den älteren Teil noch nicht umhüllt, wurde von ihm als eine neue Art der Gattung *Orbulina* beschreiben. Diese stimmt mit der von Jedlitschka aufgestellten Art *Candorbulina universa* überein und wurde von Bronniman als *Orbulina suturalis* bezeichnet. Interessant wird von ihm die Entstehung der Form mit einer Öffnung von *Orbulina universa* erklärt. Nach ihm trifft beim endgültig entwickelten Stadium von *Orbulina universa* die letzte kugelförmige, Kammer nur noch an einen Punkt die älteren Kammern und so bilden sich die in den Vertiefungen vorhandenen Poren zu einer grösseren Öffnung um, während die übrigen kleineren Öffnungen sich an der Oberfläche der letzten Kammer zerstreuen.

Von Blow (1956) werden 2 Entwicklungsreihen aufgestellt, die er aus der Art *Globigerinoides triloba* ableitet. Die eine Entwicklungslinie führt über die Arten *Globigerinoides glomerosa* und *Orbulina suturalis* zum endgültigen Entwicklungsstadium von *Orbulina universa*, während die andere Linie (die er ebenfalls von *Globigerinoides triloba* ableitet) über *Globigerinoides bisphaerica* führt. Als letztes Entwicklungsstadium dieser Linie wird von ihm eine neue Gattung, die Gattung *Biorbulina* empfohlen. In der von ihm aufgestellten Entwicklungsreihe wird die Umbildung der Öffnung und die Tatsache beachtet, inwiefern die letzte Kammer die älteren Kammern umhüllt. Stellt man die beiden Entwicklungsreihen gegenüber, ist bei der Gattung *Biorbulina* die Tendenz zu erkennen, dass bereits die vorletzte Kammer die ältere Globigerinaform umschliesst. Blow hat mehrere *Biorbulinen* untersucht und gefunden, dass bei der Entfernung der letzten Kammer die Form *Orbulina suturalis* erhalten wird. Nach ihm besteht ein Unterschied zwischen der Gattung *Globigerinoides* und der Gattung *Biorbulina* in der Tatsache, dass bei der letzteren Gattung die Öffnung bereits eine Porenöffnung, wie bei den Orbulinen ist, die aber nicht bei den Nahtlinien bleibt, sondern an der Oberfläche der letzten Kammer zerstreut wird wie beim Endstadium von *Orbulina universa*. Im Falle beider Entwicklungsreihen wirft er die Abgrenzung der einzelnen Gattungen als ein Problem auf, da in diesen Entwicklungsreihen der Übergang allmählich ist und die einzelnen Formen voneinander nicht scharf zu trennen sind.

Auf Grund des oben gesagten sowie auf Grund der Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen kommt man zu der Folgerung, dass die Abgrenzung der Gattungen *Orbulina* und *Globigerinoides* im Sinne von Blow richtig ist, d. h. die Gattung *Orbulina* beginnt dort, wo die sich in den Vertiefungen befindende ritzenförmige Mündung bereits zu einer Porenöffnung umgebildet und die junge Kammer die älteren Kammern bereits grösstenteils umhüllt hat.

Die Aufrechterhaltung der Gattung *Biorbulina* wird von uns nicht für richtig gehalten und zwar auf Grund folgender Überlegungen: Blow selbst hat betont, dass man die Bronniman'sche Art *Orbulina suturalis* erhält, wenn man die letzte Kammer von *Biorbulina* entfernt. So ist also *Biorbulina* nicht das Endstadium einer zweiten Entwicklungsreihe, sondern ein zweiter Entwicklungszweig der Art *Orbulina suturalis* (Tafel II).

Die Öffnungen der *Biorbulinen* sind also ebenfalls Porenöffnungen, jedoch mit dem Unterschied, dass sie nicht in den Vertiefungen liegen, sondern dass die Öffnungen an der Oberfläche der jüngsten Kammer zerstreut sind. Diese Erscheinung kann höchstens einen spezifischen aber keinesfalls einen generischen Unterschied darstellen. Aus diesem Grunde ist unserer Meinung nach anstelle der Bezeichnung *Biorbulina bilobata* die Bezeichnung *Orbulina bilobata* richtig, da auch selbst die Gattung *Biorbulina* nicht valid ist.

Es scheint mir auch richtiger zu sein, auch schon wegen der Vermeidung von Verwirrungen, die Bezeichnung *Candorbulina* zu unterlassen und dafür nur den Namen der Gattung *Orbulina* zu verwenden, auch wenn die Formen *Candorbulina universa* oder aber auch *Candorbulina biloba* sich nur auf das Torton beschränken würden. Die Horizontierung kann auch bei uns auf Grund der Aufstellung der Entwicklungsreihe von *Orbulina* besser durchgeführt werden und es ist zweckmässig, eine einheitliche Nomenklatur anzustreben, wie auch im Ausland vom grössten Teil der Forscher nur noch die Bezeichnung *Orbulina* angewandt wird.

Glaessner (1945) behauptet, dass die Bestimmungen, die Orbulinen aus vortertiären Schichten anführen, nicht richtig sind. Dieser Feststellung schlossen sich auch Blow (1956), A. Papp (1956), Leroy (1948) und Drooger (1956) an.

Vašiček (1951) hat die tortonischen Orbulinen mit den auch heute lebenden Formen verglichen und dabei folgendes festgestellt. Die Porenöffnungen der heutigen Orbulinen sind an der Oberfläche der jüngsten Kammer zerstreut und die letzte Kammer umhüllt die älteren vollkommen. Demgegenüber wird die Globigerinenform bei den tortonischen Orbulinen von

der letzten Kammer noch nicht ganz umschlossen und die Porenöffnungen sind noch in Furchen vorganden.

Nach Vašíček (1951) kommen die Vertreter der Gattung *Orbulina* vom Burdigal an bis heute massenhaft vor, im aussenkarpatischen Neogenbecken sowie im Moravabecken sind sie aber aus vortortonischen Bildungen nicht bekannt.

Nach Drooger (1956) erscheinen die Orbulinen im Vindobonien und treten im oberen Teil desselben massenhaft auf im Miozän Transdanubiens sind die Orbulinen aus dem oberen Teil der tortonischen Stufe massenhaft bekannt, während das untere Torton an Orbulinen ärmer ist und ihr Vorhandensein in den helvetischen Schichten sicher noch nicht nachgewiesen werden konnte. Nach Bohrungsangaben kam bei uns *Orbulina suturalis* in den tiefsten Schichten in Lovászi vor, diese Exemplare sind klein und von einem sehr schlechten Erhaltungszustand.

Die Arten der Gattung *Orbulina* führen eine planktonische Lebensweise, sie leben in den tropischen und subtropischen Regionen massenhaft. Als planktonische Lebewesen können sie durch die Meeresströmungen nach weiten Entfernungen verfrachtet werden. Dadurch kann ihre regionale Verbreitung erklärt werden und auf diese Ursache ist auch die Tatsache zurückzuführen, dass sie in der Schichtenparallelisierung verwendet werden können.

Die Gattung *Orbulina* tritt in Europa im Torton massenhaft auf, hauptsächlich mit der Art *Orbulina suturalis*, die aber im Pliozän bereits ausstirbt.

***Orbulina universa* d'Orbigny**

Tafel II, Figur 5.

1846. *Orbulina universa* d'Orbigny, d'Orbigny: Foram. Fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 22, Tab. I, fig. 1.

Das Endstadium der Gehäusebildung ist eine kugelförmige Kammer. Im Anfangsstadium zeigt die Form noch die Merkmale der Gattung *Globigerina* und erst nach der 5. bzw. 6. Kammer umhüllt die letzte Kammer die älteren Anfangskammern vollkommen. Die Mündung besteht aus Poren, die kreisförmig und nur etwas grösser als die Perforationen des Gehäuses sind. Diese Öffnungen sind bei den älteren Formen hauptsächlich in der Suture gelegen, die an der Grenze der letzten Kammer und der Anfangsform vorhanden ist. Bei den rezenten Exemplaren sind sie in den meisten Fällen bereits an der Oberfläche des Gehäuses zerstreut. Die Wand des Gehäuses ist dünn. An den zum Vorschein gekommenen Exemplaren konnten die Öffnungen in vielen Fällen deutlich beobachtet werden, oft sind sie aber ausgefüllt und dadurch unkenntlich geworden.

Diese Form, die in den höheren Horizonten im allgemeinen häufig ist, kommt in den tieferen Schichten nur in 1—2 Exemplaren vor. In den meisten Bohrungen kann sie angetroffen werden.

***Orbulina suturalis* Bronnimann**

Tafel II, Figur 4.

1934. *Candorbulina universa* Jedlitschka, Jedlitschka: Verh. Nat. Ver. Brünn, **65**, p. 21.

1934. *Candaina triloba* Jedlitschka, Jedlitschka: Verh. Nat. Ver. Brünn, **65**, p. 24, Textfig. 13.

1951. *Orbulina suturalis* Bronnimann, Bronnimann: Contr. Cushman Found. Foram. Res., **2**, pt. 4, p. 132—137, Tab. II, fig. 2.

Eine häufige Form der ungarischen Beckenablagerungen. In Nádásd ist sie im mittleren Horizont häufig, während im oberen Horizont nur 1—2 Exemplare vorkommen. Eine Horizontierung auf Grund der Entwicklung dieser Art konnte nur in Nádásd durchgeführt werden. Hier ist nämlich im mittleren Horizont

jene Form von *Orbulina suturalis* im Übergewicht vorhanden, bei der die anfängliche Globigerinenform grösstenteils noch frei zu sehen ist, die Mündung aber schon eine in den Suturen gelegene Punktreihe bildet. Im oberen Horizont ist dann neben den Vertretern von *Orbulina universa* nur der Typus von *Orbulina suturalis* mit mehreren Exemplaren vertreten, bei dem die letzte Kammer die anfängliche Form bereits fast vollkommen umhüllt hat. In den übrigen Bohrungen konnte diese Gliederung nicht durchgeführt werden. Aus der Bohrungen von Nagylengyel sind Kerne vorhanden, wo dieselbe Probe beide Formen, d. h. sowohl *Orbulina suturalis* wie auch *Orbulina universa* liefern und die beiden Formen in ungefähr gleicher Menge vorhanden sind.

Orbulina bilobata (d'Orbigny)

Tafel II, Figur 6.

1846. *Globigerina bilobata* d'Orbigny, d'Orbigny: Foram. Fossiles du bassin tertiaire de Vienne, p. 164, Tab. 9.
 1880. *Globigerina ovoidea* Seguensa, Seguenza: Mem. R. Acad. Sc. Roma **6** (non vidi).
 1891. *Orbulina gemina* Terrigi, Terrigi: Mem. Descr. Carta. Geol. Ital. **4**, pt. 1 (non vidi).
 1934. *Candeina biloba* Jedlitschka, Jedlitschka: Verh. Nat. Ver. Brünn, **65**, p. 22, 24.
 1934. *Candeina triloba* Jedlitschka, Jedlitschka: Nat. Ver. Brünn. Verh. **65**, p. 22, 24.
 1941. *Orbulina universa* d'Orbigny var. *bisphaerica* LeRoy, LeRoy: Colorado School of Mines, Quart. **36**, no. 1, p. 44. Tab. 1, fig. 3.
 1951. *Orbulina bilobata* (d'Orbigny), Bronniman: Contr. Cushman Found. Foram. Res., **2**, pt. 4, p. 132—137, Tab. IV, fig. 5.
 1956. *Biorbulina bilobata* (d'Orbigny), Blow: Micropaleontology, **2**, No. 1.

Das Gehäuse besteht scheinbar aus 2 grossen kugelförmigen Kammern. Das Anfangsstadium ist eine Globigerinenform, die bereits von der vorletzten kugelförmigen Kammer vollkommen umschlossen wird. Die Mündung ist in Form von Porenöffnungen an der Oberfläche der kugelförmigen Kammer zerstreut. Die Wand des Gehäuses ist dünn und stark perforiert. Die Exemplare stimmen vollkommen mit den Abbildungen und der Beschreibung von Bronniman (1951) überein.

Die Art kommt fast in allen Proben vor, jedoch nur in 1—2 Exemplaren, in einer auffallend grossen Individuenzahl aber nie.

Fam. GLOBOROTALIIDAE

Gen. *Globorotalia* Cushman, 1927

Globorotalia scitula (Brady)

Tafel I, Figur 2.

1884. *Pulvinulina scitula* Brady, Brady: Proc. Coc. Edinburg, **11**, p. 716.
 1945. *Globorotalia canariensis* (d'Orbigny), Cushman & Stainforth: Lab. Foram. Res. Spec. Publ. **14**, p. 70, Tab. 13, fig. 12 a—b.
 1957. *Globorotalia scitula* (Brady), H. Bolli: U. S. Nat. Mus. Bull. **215**, p. 97, fig. 29.

Das Gehäuse ist um eine niedrige Achse eingerollt, die Spiralseite ist mehr oder minder konvex, sämtliche Umgänge sind zu sehen. Die Kammern sind etwa unregelmässig sichelförmig und ein wenig vertieft, mit Suturlinien versehen. Die Nabelseite ist im allgemeinen konvex. Hier sieht man nur den letzten Umgang.

Die Oberfläche des Gehäuses ist flach, perforiert. Die Mündung ist lang und ritzenförmig und an der Nabelseite der letzten Kammer gelegen. Sie wird von einer kleinen Lippe umrandet. Die Form ist stark variierend, die Artmerkmale sind aber mehr oder minder gut zu erkennen. Viele Exemplare weisen einen Übergang zu der Gattung *Globigerina* auf. Die regionale Verbreitung dieser Form ist, wie die der Globigerinen und Orbulinen, gross. Für eine Horizontierung ist aber die Art nicht geeignet. Die Art ist sehr häufig, lässt sich in den tortonischen Schichten der Bohrungen fast überall antreffen und zwar in einer grösseren oder kleineren Exemplarenzahl, oft kommt sie aber massenhaft vor.

Fam. ANOMALINIDAE

Gen. *Anomalina* d'Orbigny, 1826

Anomalina grosserugosa (Gümbel)

Tafel I, Figur 7.

1868. *Truncatulina grosserugosa* Gümbel, G ü m b e l: Beitr. z. Foraminiferen d. nordalp. Eocängeb., 582, 2, fig. 104.

Das Gehäuse ist um eine kurze Achse eingerollt. Die Anzahl der Umgänge ist gering, insgesamt eins oder anderhalb. Die Kammern sind etwas aufgebaut und bei den Nahtlinien tief gefurcht. Die jüngste Kammer ist mehr aufgebaut als die älteren. Das Gehäuse ist grob perforiert, der Rand der punktförmigen Löcher ist abgerundet. Die Mündung ist nicht zu sehen. Die Anzahl der Kammern beträgt 7—10. Der Querschnitt misst 1 mm, die Höhe 0,3 mm.

Die zum Vorschein gekommenen Exemplare stimmen mit den aus eozänen Schichten beschriebenen Formen von G ü m b e l (1868) bzw. mit den aus rupelischen Schichten beschriebenen Formen von H a n t k e n (1875) überein und unterscheiden sich von diesen nur in der Grösse, da diese etwas kleinere Exemplare darstellen. H a n t k e n hat diese Art nur im Oligozän gefunden. Die aus den Beckenablagerungen des Torton zum Vorschein gekommenen Exemplare weisen also darauf hin, dass diese Art, wenn auch selten, so doch auch noch im Torton vorkommt.

Je 1—2 Exemplare dieser Art konnten im mittleren Horizont von Nádasd, in den mergeligen Schichten von Nagylengyel sowie im mittleren Horizont von Lovászi beobachtet werden.

Zusammenfassung

Die transdanubischen tortonischen Schichten sind an Foraminiferen sehr reich. Die an Mikrofauna reichen Schichten der Beckenablagerungen enthalten die Vertreter von 23 Foraminiferen-Familien. An Gattungen und Arten sind von diesen die Familien Lagenidae und Buliminidae am reichsten. Vom Gesichtspunkte der Exemplarenzahl aus herrschen die Familien Globigerinidae und Globorotaliidae vor. Die übrigen Familien werden nur durch 1—2 Gattungen und Arten vertreten.

Auf Grund der Mikrofauna konnte in den transdanubischen Beckenablagerungen keine regionale Horizontierung durchgeführt werden bzw. eine solche ist nur auf Grund der planktonischen Foraminiferen möglich. Die grosse Anzahl der repräsentanten der Familie Lagenidae weist eine grosse Ähnlichkeit mit der

Lageniden-Zone des Wiener und des Tschechisch-Mährischen Beckens auf. Die einzelnen Entwicklungsstadien der Gattung *Orbulina* waren auch bei uns zu beobachten, sie sind aber nicht in solchem Masse horizontbezeichnend wie sie im Wiener Becken sind.

Auf Grund des massenhaften Auftretens der planktonischen Formen kann gefolgert werden, dass das transdanubische tortonische Becken bereits zum offenen Meer gehört hat. In der Zusammensetzung der Fauna sind die benthonischen Formen grösstenteils Vertreter des seichten Meeres und unter ihnen herrschen die Formen des warmen Meeres vor. Die planktonischen Foraminiferen beweisen eine warme Meeresströmung. Die Amphisteginen sind in einer gesteinsbildenden Menge vorhanden, welche Tatsache darauf hinweist, dass hier eine ufernahe Riffazies vorhanden sein musste und ebenfalls warmes Wasser. Wo Mergelschichten mit einer reichen planktonischen Foraminiferenfauna mit an amphisteginenreichen Schichten wechsellagern, wie z. B. in Karád, kann darauf gefolgert werden, dass das Meer oszillieren dürfte. Im unteren und oberen Schichtkomplex von Lovászi herrschen aber solche Formen vor, die auf ein tieferes bzw. kühleres Meer hinweisen, während in den mittleren Schichten planktonische, ferner auf ein seichtes warmes Meer hinweisende benthonische Foraminiferen die leitende Rolle spielen. Auf grund einer Mikrofauna kann in den transdanubischen Erdölbohrungen das Vorhandensein des Helvets nicht nachgewiesen werden.

Die Foraminiferen der transdanubischen tortonischen Beckenablagerungen*

Artnamen	1	2	3
1. <i>Rhabdammina abyssorum</i> M. Sars	zH	zH	
2. <i>Rhabdammina</i> sp.	S	S	S
3. <i>Hyperammina</i> sp.	S	zH	
4. <i>Dendrophrya</i> sp.	S		
5. <i>Haplostiche rudis</i> (Costa)	S		
6. <i>Ammodiscus</i> sp.	sS		
7. <i>Glomospira charoides</i> (Jones & Parker)		sS	
8. <i>Haplophragmoides</i> sp.	S	sS	
9. <i>Ammobaculites agglutinans</i> d'Orbigny	sS		
10. <i>Cyclammina cancellata</i> Brady	S	S	S
11. <i>Cyclammina canariensis</i> (d'Orbigny)	S	S	S
12. <i>Cyclammina emaciata</i> (Brady)	S		S
13. <i>Cyclammina</i> sp.	S	S	S
14. <i>Textularia carinata</i> d'Orbigny	S	S	S
15. <i>Textularia deperdita</i> d'Orbigny	S	S	
16. <i>Textularia pala</i> Czjžek		sS	
17. <i>Textularia aquitana</i> Cuvillier—Szakall	sS		
18. <i>Textularia</i> sp.	sS	sS	
19. <i>Bigenerina agglutinans</i> d'Orbigny	sS		

- *sS = sehr selten 1— 5 Exemplare
 S = selten 5— 20 Exemplare
 zH = ziemlich häufig 20— 50 Exemplare
 H = häufig 50—100 Exemplare
 sH = sehr häufig 100—500 Exemplare
 mass = massenhaft mehr als 500 Exemplare
- 1 = Teilbecken im nördlichen Zalagebiet
 2 = Teilbecken im südlichen Zalagebiet
 3 = Teilbecken im nördlichen Somogygebiet

Artnamen	1	2	3
20. <i>Vulvulina</i> sp.	sS		
21. <i>Gaudryina siphonella</i> Reuss	S		
22. <i>Gaudryina</i> sp.	S	S	
23. <i>Dorothia cylindrica</i> Nuttal	sS		
24. <i>Dorothia gibbosa</i> d'Orbigny	sS		
25. <i>Dorothia</i> cf. <i>parri</i> Cushman		sS	
26. <i>Karrerella siphonella</i> (Reuss)	sS		
27. <i>Martinottiella communis</i> (d'Orbigny)	zH	S	S
28. <i>Quinqueloculina seminula</i> (Linnaeus)	S		S
29. <i>Quinqueloculina triangularis</i> d'Orbigny	sS		S
30. <i>Quinqueloculina</i> sp.	zH	S	S
31. <i>Sigmoilina coelata</i> (Costa)	S	S	
32. <i>Spiroloculina tenuissima</i> Reuss	S	sS	
33. <i>Spiroloculina canaliculata</i> d'Orbigny	sS	sS	
34. <i>Spiroloculina excavata</i> d'Orbigny		S	
35. <i>Spiroloculina agglutinans</i> d'Orbigny	sS	S	
36. <i>Spiroloculina</i> sp.		S	
37. <i>Triloculina consobrina</i> d'Orbigny	S	S	S
38. <i>Triloculina acutangula</i> Reuss		S	sS
39. <i>Triloculina</i> sp.		S	
40. <i>Robulus cultratus</i> (Monfort)	zH		zH
41. <i>Robulus vortex</i> (Fichtel & Moll)	S		
42. <i>Robulus intermedius</i> (d'Orbigny)	S		S
43. <i>Robulus inornatus</i> (d'Orbigny)	zH	S	S
44. <i>Robulus austriacus</i> (d'Orbigny)	S		S
45. <i>Robulus limbosus</i> (Reuss)	S		S
46. <i>Robulus cassis</i> (Fichtel & Moll)	S		
47. <i>Robulus</i> sp.	S	S	S
48. <i>Planularia tenuissima</i> Heron—Allen & Earland	sS		
49. <i>Planularia</i> sp.	sS		
50. <i>Marginulina glabra</i> d'Orbigny	S		
51. <i>Marginulina bullata</i> Reuss	S		
52. <i>Marginulina fragaria</i> Gümbel	S		
53. <i>Marginulina eximia</i> Neugeboren	sS		sS
54. <i>Marginulina josephina</i> (d'Orbigny)	sS		
55. <i>Marginulina</i> sp.	S	S	
56. <i>Dentalina elegans</i> d'Orbigny	S		
57. <i>Dentalina tenuicostata</i> Cushman & Bermudez	S		
58. <i>Dentalina acuminata</i> Reuss	S		
59. <i>Dentalina soluta</i> Reuss	S		S
60. <i>Dentalina consobrina</i> d'Orbigny	S		S
61. <i>Dentalina approximata</i> Reuss	S		
62. <i>Dentalina badensis</i> Partsch	S		
63. <i>Dentalina filiformis</i> d'Orbigny	S		
64. <i>Dentalina</i> sp.	S	S	S
65. <i>Nodosaria exilis</i> Neugeboren	S	S	S
66. <i>Nodosaria latejugata</i> Gümbel	sS		
67. <i>Nodosaria</i> sp.	S		S
68. <i>Vaginulina legumen</i> Linnaeus	zH		S
69. <i>Lagena striata</i> d'Orbigny	S		S
70. <i>Lagena vulgaris</i> Williamson	sS		
71. <i>Lagena sulcata</i> Walker & Jacob	S		S
72. <i>Lagena hispida</i> Reuss	S		sS
73. <i>Lagena hexagona</i> Williamson	sS		sS
74. <i>Lagena</i> sp.	S	sS	
75. <i>Guttulina problema</i> d'Orbigny	S		S
76. <i>Guttulina communis</i> d'Orbigny	S		S
77. <i>Guttulina cylindroides</i> Reuss	sS		
78. <i>Guttulina</i> sp.	S	S	
79. <i>Glandulina laevigata</i> (d'Orbigny)	S		S

Artnamen	1	2	3
80. <i>Nonion pompiloides</i> Fichtel & Moll	S		
81. <i>Nonion depressulum</i> Walker & Jacob	S		
82. <i>Nonion umbilicatum</i> Montagu	S	S	S
83. <i>Nonion</i> cf. <i>dolfussi</i> Cushman	S		
84. <i>Nonion communis</i> (d'Orbigny)	S	S	S
85. <i>Nonion soldanii</i> (d'Orbigny)	S	S	S
86. <i>Nonion scaphum</i> (Fichtel & Moll)	S	S	
87. <i>Nonion granosum</i> d'Orbigny	S	S	S
88. <i>Nonion</i> sp.	S	S	S
89. <i>Elphidium crispum</i> (Fichtel & Moll)		S	zH
90. <i>Elphidium</i> sp.	S	S	zH
91. <i>Heterostegina costata</i> d'Orbigny	S		S
92. <i>Heterostegina</i> sp.	S		
93. <i>Borelis melo</i> (d'Orbigny)	S		
94. <i>Plectofrondicularia</i> sp.	S		sS
95. <i>Bulimina buchiana</i> d'Orbigny	S	S	zH
96. <i>Bulimina pupoides</i> d'Orbigny	S		S
97. <i>Bulimina elongata</i> d'Orbigny	S		S
98. <i>Bulimina pyrula</i> d'Orbigny			sS
99. <i>Bulimina inflata</i> Seguenza	S		S
100. <i>Bulimina ovata</i> d'Orbigny	S		
101. <i>Angulogerina angulosa</i> (Williamson)	S		sS
102. <i>Uvigerina semistriata</i> (d'Orbigny)			S
103. <i>Uvigerina pygmaea</i> d'Orbigny	S	S	H
104. <i>Uvigerina brunensis</i> Karrer	S	S	zH
105. <i>Uvigerina szakalensis</i> Majzon	S		S
106. <i>Uvigerina californica</i> Cushman	S		S
107. <i>Uvigerina hispida</i> d'Orbigny	S		S
108. <i>Uvigerina asperula</i> Czjzek	S		S
109. <i>Uvigerina</i> sp.	S	S	S
110. <i>Entosolenia orbignyana</i> (Seguenza)	S		
111. <i>Virgulina schreibersiana</i> Czjzek			S
112. <i>Virgulina</i> sp.	S	S	
113. <i>Bolivina dilatata</i> Reuss	S		S
114. <i>Bolivina budensis</i> (Hantken)	S	S	
115. <i>Bolivina antiqua</i> d'Orbigny	S		
116. <i>Bolivina punctata</i> d'Orbigny	S	S	zH
117. <i>Bolivina</i> sp.	zH	S	S
118. <i>Discorbis willardebouana</i> d'Orbigny	S		
119. <i>Discorbis</i> sp.	S		
120. <i>Gyroidina soldanii</i> (d'Orbigny)	S	S	S
121. <i>Gyroidina</i> sp.		S	
122. <i>Streblus beccarii</i> (Linnaeus)	S	S	S
123. <i>Eponides haidingeri</i> (d'Orbigny)	S	S	zH
124. <i>Eponides majzoni</i> nov. sp.	S	zH	S
125. <i>Siphonina reticulata</i> (Czjzek)	S		
126. <i>Cancris auriculus</i> (Fichtel & Moll)	S		
127. <i>Asterigerina planorbis</i> (d'Orbigny)	S		S
128. <i>Amphistegina vulgaris</i> d'Orbigny	S		mass
129. <i>Amphistegina haueri</i> d'Orbigny			H
130. <i>Amphistegina lessoni</i> d'Orbigny			H
131. <i>Amphistegina</i> sp.			H
132. <i>Ceratobulimina haueri</i> d'Orbigny	S		
133. <i>Cassidulina subglobosa</i> Brady	S		
134. <i>Cassidulina crassa</i> d'Orbigny	S		S
135. <i>Cassidulina oblonga</i> Reuss			sS
136. <i>Cassidulina laevigata</i> d'Orbigny	S		
137. <i>Cassidulina</i> sp.		S	
138. <i>Ehrenbergina serrata</i> Reuss	S		
139. <i>Chilostomella ovoidea</i> Reuss	S	S	S

Artnamen	1	2	3
140. <i>Chilostomella cylindrica</i> Reuss	S		
141. <i>Pullenia sphaeroides</i> d'Orbigny	S	S	
142. <i>Pullenia quinqueloba</i> Reuss	S		
143. <i>Sphaeroidina bulloides</i> d'Orbigny	S	S	
144. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny	mass	sH	zH
145. <i>Globigerina rubra</i> d'Orbigny	sS		
146. <i>Globigerina</i> sp.	sH	H	zH
147. <i>Globigerinoides triloba</i> (Reuss)	mass	H	zH
148. <i>Globigerinoides quadrilobata</i> (d'Orbigny)	sS		
149. <i>Globigerinoides bishaerica</i> Todd	H	zH	S
150. <i>Globigerinoides glomerosa</i> Blow	zH	zH	
151. <i>Globigerinoides</i> sp.	S	zH	S
152. <i>Globigerinella aequilateralis</i> (Brady)	S		
153. <i>Orbulina universa</i> d.Orbigny	H	H	zH
154. <i>Orbulina suturalis</i> Bronnimann	H	H	zH
155. <i>Orbulina bilobata</i> (d'Orbigny)	zH	S	S
156. <i>Orbulina</i> sp.		sS	
157. <i>Globorotalia scitula</i> (Brady)	H	H	zH
158. <i>Globorotalia menardii</i> (d'Orbigny)	zH	zH	
159. <i>Globorotalia</i> cf. <i>menardii</i> (d'Orbigny)	sS		
160. <i>Globorotalia</i> sp.	zH	H	zH
161. <i>Anomalina grosserugosa</i> Gümbel	S	S	
162. <i>Anomalina badensis</i> d.Orbigny	zH	H	
163. <i>Anomalina simplex</i> (d'Orbigny)	S	zH	
164. <i>Anomalina complanata</i> (d'Orbigny)		S	
165. <i>Anomalina austriaca</i> d'Orbigny	S	S	
166. <i>Anomalina</i> sp.	S	S	
167. <i>Planulina ariminensis</i> (d'Orbigny)	sS		
168. <i>Planulina</i> sp.	sS		
169. <i>Cibicides kahlenbergensis</i> (d'Orbigny)	S		S
170. <i>Cibicides dutemplei</i> (d'Orbigny)	zH	S	zH
171. <i>Cibicides ungerianus</i> (d'Orbigny)	S	S	S
172. <i>Cibicides pseudoungerianus</i> Cushman	S		
173. <i>Cibicides lobatulus</i> (Walker & Jacob)	S	S	S
174. <i>Cibicides</i> sp.		sS	

Literatur: B e r m u d e z, P. J.: Tertiary smaller Foraminifera of the Dominican Republic (Cushm. Lab. Foram. Res. Spec. Publ., **25**, 1949, p. 1—322). — B l o w, W. H.: Origin and evolution of coiling in the foraminiferal genus *Orbulina* d'Orbigny (Micropaleontology, **2**, no. 1, 1956, p. 57—70). — B r a d y, H. B.: Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger, during the years 1873—1876 (Challenger Exp. 1873—1876, Rept. Zool., **9**, pt. 22, 1884, p. 1—814). — B r o n n i m a n n, P.: The genus *Orbulina* d'Orbigny in the Oligo-Miocene of Trinidad, B. W. I. (Contr. Cushm. Found. Foram. Res., **2**, pt. 4, 1951, p. 132—138). — C u s h m a n, J. A.: Foraminifera (Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 1955, p. 1—605). — C u s h m a n, J. A. & D o r s e y, A. L.: Some notes on the genus *Candorbulina* (Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. **16**, 1940, p. 40—42). — D r o o g e r, C. W.: Transatlantic correlation of the Oligo-Miocene by means of Foraminifera (Micropaleontology, **2**, no. 2, 1956, p. 183—193). — G l a e s s n e r, M. F.: Principles of Micropaleontology (Melbourne University Press, 1945, p. 1—296). — G ü m b e l, K. W.: Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocäengeilde (Abhandl. Kön. Bay. Akad. Wiss. München, 1868 [1870], p. 581—730). — H a n t k e n, M.: *Clavulina szabói* rétegek (Földt. Int. Évk., **4**, fasc. 1, 1875, p. 1—82). — J e d l i t s c h k a, H.: Über *Candorbulina* eine neue Foraminiferen-Gattung und zwei neue *Candeina* Arten (Verh. des Natur. Verein in Brünn. **65**, 1933—34, p. 17—26). — L e R o y, L. W.: Small Foraminifera from the Late Tertiary of the Nederlands East Indies I. (Colorado School of Mines Quarterly, **36**, no. 1, 1941, p. 1—132). — L e R o y, L. W.: The Foraminifera *Orbulina universa* d'Orbigny a suggested middle Tertiary time indicator (J. Pal., **22**, no. 4, 1948, p. 500—508). — M a j z o n, L.: Az Erdélyi-medence északi felének sztratigráfiája mikrofaunisztikai vizsgálatok alapján (Áll. Földt. Int. Évi jel. függelék, 1. füz., 1944, p. 5—29). — M a j z o n, L.: Az újabb bükkszéki mélyfúrások (Áll. Földt. Int. Évk., köt. XXXVII, füz. 3, 1948, p. 1—91). — d' O r b i g n y, A.:

Foraminiferes. (In: Ramon de la Sagra, Histoire physique, politique et naturelle de l'Île de Cuba, Paris, A. Bertrand, 1839, p. 1—224). — Palmer, D. K.: Foraminifera of the Upper Oligocene Cogimar Formation of Cuba (Soc. Cubana Hist. Nat. Mem. La Habana., 14, no. 4, 1940, p. 27). — Papp, A.: Probleme der Grenzziehung zwischen der helvetischen und tortonischen Stufe im Wiener Becken (Mitt. Geol. Gesellsch. Wien, 49, 1956, p. 235—256). — Vašíček M.: The Contemporary State of the Microbiostratigraphic Research of the Miocene Sedimentary Deposits in Outkarpatien Neogene Basin in Moravia (Sbornik of the Geol. Surv., of Czecho-Slov., 18, 1951, p. 145—196).

Tafelerklärung

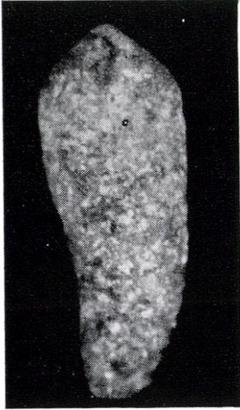
Tafel I.

- Fig. 1. *Haplostiche rudis* (Costa) 17 x
 Fig. 2. *Globorotalia scitula* (Brady) 43 x
 Fig. 3. *Martinottiella communis* (d'Orbigny) 54 x
 Fig. 4a. *Eponides majzoni* nov. sp. Spiral seite (Bükkszék) Holotypus (Inventarnummer: M 58/99) 65 x
 Fig. 4b. *Eponides majzoni* nov. sp. Nabelseite, 65 x
 Fig. 5. *Bolivina budensis* (Hantken) 50 x
 Fig. 6. *Globigerinoides bisphaerica* Todd 65 x
 Fig. 7a. *Anomalina grosserugosa* (Gümbel) Spiralseite 38 x
 Fig. 7b. *Anomalina grosserugosa* (Gümbel) Nabelseite 38 x

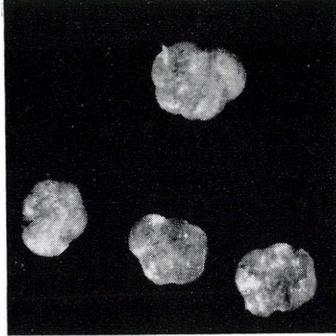
Tafel II.

- Fig. 1. *Globigerinoides triloba* (Reuss) (Nach Blow [1956])
 Fig. 2. *Globigerinoides glomerata* Blow. (Nach Blow [1956])
 Fig. 3. *Globigerinoides bisphaerica* Todd (Nach Blow [1956])
 Fig. 4. *Orbulina suturalis* Brönnimann (Nach Blow [1956])
 Fig. 5. *Orbulina universa* d'Orbigny (Nach Blow [1956])
 Fig. 6. *Orbulina bilobata* (d'Orbigny) (Nach Blow [1956])
 Fig. 7. *Vaginulina legumen* (Linnaeus) (Nach Vašíček [1951])
 Fig. 8. *Ehrenbergina serrata* Reuss (Nach Reuss [1850])
 Fig. 9. *Nodosaria latejugata* Gümbel (Nach Hantken [1875])
 Fig. 10. *Bigenerina agglutinans* d'Orbigny (Nach d'Orbigny [1846])
 Fig. 11. *Bolivina antiqua* d'Orbigny (Nach d'Orbigny [1846])
 Fig. 12. *Anomalina badensis* d'Orbigny (Nach d'Orbigny [1846])

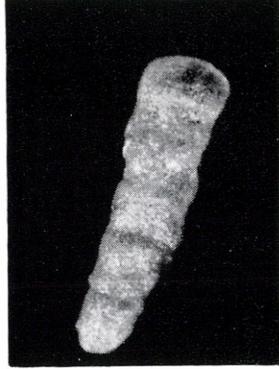
Tafel I.



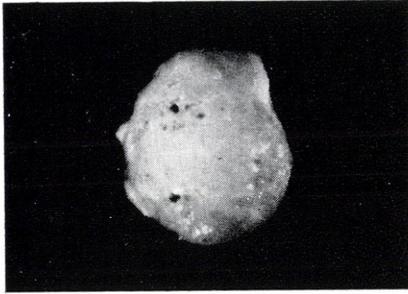
1



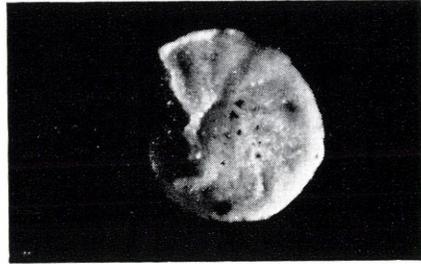
2



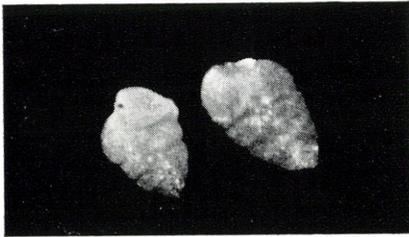
3



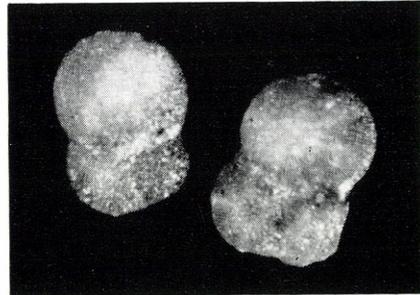
4a



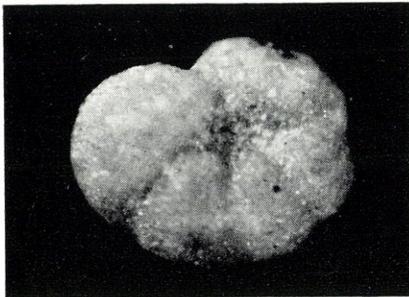
4b



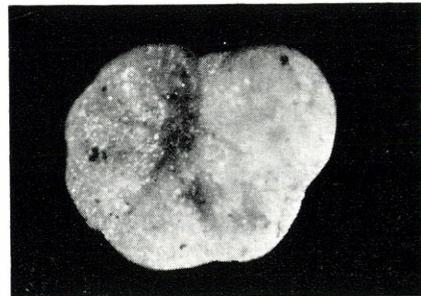
5



6



7a



7b

Tafel II.

