

BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE  
ABHANDLUNGEN NEUE FOLGE, HEFT 108

---

AXEL VON HILLEBRANDT

Das Paleozän  
und seine Foraminiferenfauna im Becken  
von Reichenhall und Salzburg

Mit 12 Abbildungen im Text und 15 Lichtdrucktafeln

Vorgelegt von Herrn Albert Maucher  
am 12. Januar 1962

MÜNCHEN 1962

VERLAG DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
IN KOMMISSION BEI DER C.H.BECK'SCHEN VERLAGSBUCHHANDLUNG MÜNCHEN







## VORWORT

Die vorliegende Arbeit wurde in den Jahren 1959 und 1960 im Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München angefertigt.

Für ihr Gelingen schulde ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Priv.Doiz. Dr. H. HAGN meinen herzlichsten Dank. Seine grundlegenden Anleitungen und zahllosen Ratschläge, sowohl in wissenschaftlichen als auch in technischen Dingen, ermöglichten es mir diese Arbeit durchzuführen. Darüber hinaus stellte er mir Vergleichsmaterial und Spezialliteratur aus den verschiedensten Ländern zur Verfügung.

Nicht minderen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. R. DEHM, dem Vorstand des Institutes und der Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie. Unter seiner stets hilfsbereiten Anteilnahme am Fortgang der Untersuchungen wurde diese Arbeit in seinem Institut fertiggestellt.

Herr Prof. Dr. A. MAUCHER legte freundlicherweise die Arbeit der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie vor, wofür ich ihm sehr zu Dank verpflichtet bin.

Die Mobiloil AG in Deutschland förderte durch großzügige Unterstützungen die für diese Arbeit notwendigen Geländearbeiten. Herrn Dr. F. OSCHMANN sei hierfür bestens gedankt.

Zahllose Ratschläge und Hinweise verdanke ich den Herren Dr. K. W. BARTHEL und Dr. D. HERM, sowie meinen anderen Studienkollegen durch anregende Diskussionen und Auskünfte über ihre eigenen Arbeitsgebiete.

München, im Januar 1962

A. v. Hillebrandt







## INHALT

### *Regionaler Teil*

A. Einleitung	9
B. Historischer Überblick	11
C. Vorkommen und Ausbildung des Paleozäns und tieferen Untereozäns im Becken von Reichenhall und Salzburg	13
I. Lattengebirge	13
II. Eitelgraben	13
III. Kühlbach	15

### *Paläontologischer Teil*

D. Die Foraminiferenfauna	21
I. Einleitende Bemerkungen	21
II. Beschreibung der einzelnen Arten	22

### *Stratigraphischer Teil*

E. Auswertung der Fauna	147
I. Die Zonengliederung des Paleozäns .	147
1. Gliederung mit planktonischen Foraminiferen	149
a) Zone A.	149
b) Zone B.	151
c) Zone C.	151
d) Zone D.	152
e) Zone E.	152
f) Zone F.	152
g) Zone G.	153
2. Bemerkungen zur übrigen Foraminiferenfauna und ihre Bedeutung für die Zonengliederung	157
II. Bemerkungen zur Ökologie	158
III. Bemerkungen zur Zoogeographie	160
F. Zur Paläogeographie des Paleozäns in den nördlichen Kalkalpen	163
G. Zusammenfassung der Ergebnisse	167
H. Literaturverzeichnis	171
I. Artenverzeichnis .	180
Tafeln I–XV mit Erklärungen im Anhang	



## REGIONALER TEIL



## A. EINLEITUNG

Im Jahre 1956 machte mich Herr Dr. F. OSCHMANN, Deutsche Mobiloil AG, auf die Oberkreide- und Alttertiärschichten des Beckens von Reichenhall und Salzburg aufmerksam und wies darauf hin, daß dieses Gebiet noch manche ungeklärten Probleme enthielte und ein lohnendes Arbeitsgebiet darstellen würde.

Unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. P. SCHMIDT-THOMÉ wurden von Herrn Dr. D. HERM und mir am Geologischen Institut der Technischen Hochschule München in den Jahren 1956 und 1957 im Becken von Reichenhall und Salzburg die Schichten der Gosau und des Alttertiärs in den Maßstäben 1:5000 und 1:10000 aufgenommen. Herr Dr. HERM übernahm hierbei den in Deutschland und ich den in Österreich liegenden Teil des Gebietes. Die geologischen Feldbeobachtungen, sowie die petrographische und makropaläontologische Auswertung der bei der Geländearbeit gefundenen Fossilien wurden in einer Diplomarbeit im Dezember 1957 niedergelegt.

Diese Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: Für die Oberkreide und das Alttertiär wurde eine bis dahin unbekannte Mächtigkeit von über 1400 m festgestellt. Zahlreiche, während der Kartierung genommene Mergelproben enthielten sowohl in der Oberkreide als auch im Alttertiär in fast allen Horizonten reiche Foraminiferenfaunen. Megafossilien fanden sich nur in wenigen Profilabschnitten. So war es zum Beispiel für das Alttertiär nur möglich, den hangendsten Teil als Obereozän einzustufen, während die Zugehörigkeit des mittleren Profilabschnittes zum Mitteleozän auf Grund der wenigen Megafossilien nur wahrscheinlich gemacht werden konnte. Da jedoch die Auswertung der äußerst reichen Foraminiferenfaunen nicht im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt werden konnte, sollte die Bearbeitung der Mikroproben im Anschluß an die Diplomarbeit in Form einer Doktorarbeit erfolgen.

Herr Dr. HERM hatte bei der Kartierung des in Deutschland liegenden Gebietes hauptsächlich Oberkreide, und ich bei der Aufnahme des in Österreich gelegenen Gebietes mehr Alttertiärablagerungen angetroffen. Deshalb einigten wir uns dahingehend, daß Herr Herm die Bearbeitung der Oberkreide und ich die des Alttertiärs im Becken von Reichenhall und Salzburg vornehmen sollte.

Da Herrn Dr. HERM und mir für die Auswertung der Foraminiferenfaunen am Geologischen Institut der Technischen Hochschule München weder die notwendige mikropaläontologische Literatur, noch Vergleichsmaterial zur Verfügung standen, übernahm dankenswerterweise Herr Priv.Do. Dr. H. HAGN am Institut für Paläontologie und historische Geologie die Betreuung unserer Doktorarbeiten.

Nach einer zunächst vorläufigen Durchsicht von über 300 Mergelproben konnte ich feststellen, daß das im Becken von Reichenhall und Salzburg aufgeschlossene Alttertiär vom tiefsten Paleozän, mit einer geringfügigen Schichtlücke im tieferen Alttertiär, bis in das Obereozän reicht. Die meisten Proben enthielten eine sehr gut erhaltene, artenreiche Foraminiferenfauna. Da eine vollständige Auswertung und Bestimmung aller Proben vom Pa-



leozän bis zum Obereozän den Rahmen dieser Arbeit gesprengt, eine nur unvollständige Bearbeitung der Proben jedoch nicht befriedigt hätte, wurde vorläufig darauf verzichtet, das ganze Alttertiär mikrofaunistisch auszuwerten.

Besonders lohnend und aussichtsreich für eine mikropaläontologische Bearbeitung schienen mir die in konkordanter Lagerung über den Nierentaler Schichten der höheren Oberkreide liegenden, in derselben Fazies ausgebildeten Mergel des Paleozäns zu sein. Aus dem alpinen Bereich wurde bisher noch kein vollständiges Paleozänprofil beschrieben; darüber hinaus fehlen bis heute irgendwelche faunistischen Arbeiten über Faunen aus dem tiefsten Alttertiär der Alpen. Für einen mikrofaunistischen Vergleich standen daher nur Faunen zur Verfügung, die außerhalb der Alpen liegen. Besonders günstige Vergleichsmöglichkeiten boten hierfür die im Tethysbereich liegenden Gebiete, wie der Kaukasus (GLAESSNER 1937, SUBBOTINA 1953), Ägypten (NAKKADY 1950, 1959; LEROY 1953; SAID & KENAWY 1956) und Mittelamerika mit ihren Paleozän- und Untereozänablagerungen. Ein Vergleich mit dem „borealen“ Bereich von Nordeuropa war dagegen schwierig, da dieser einer anderen Faunenprovinz angehört.

Als besonders günstig für mikropaläontologische Vergleiche erwiesen sich Mikroproben, die von Herrn Dr. HERM und mir im Sommer 1958 in einem ungestörten Profil der NW-Küste von Spanien bei Zumaya (westlich San Sebastian) gesammelt wurden. In diesem Profil ist eine ausgezeichnet aufgeschlossene, mehrere Kilometer mächtige, lückenlose Schichtfolge vorhanden, die von der Oberkreide bis zum höchsten Untereozän reicht.

In den Sommermonaten 1957 und 1958 wurden im Gebiet von Reichenhall und Salzburg ergänzende Probeaufsammlungen durchgeführt und einzelne Profilabschnitte detailliert aufgenommen.

Sämtliche zwischen dem Maastricht II und dem Untereozän liegenden Schichten werden zum Paleozän gerechnet; das Dan wird als tiefste Stufe im Alttertiär betrachtet und zum Paleozän gestellt. Das Paleozän wurde in mikrofaunistisch begründete Zonen A bis G eingeteilt, wobei die Zone G dem oberen Paleozän (= Ilerdien im Sinne von HOTTINGER & SCHAUB 1960) angehört. Die einzelnen Zonen mit Namen von verschiedenen Arten zu belegen, wie das schon häufig von mehreren Autoren (BOLLI 1957, LOEBLICH & TAPPAN 1957, SCHUTZKAJA 1956, SUBBOTINA 1953) gemacht wurde, wurde vermieden, da die meisten der bisher verwendeten Arten nicht auf diese Zonen beschränkt sind, sondern nur dort das Maximum ihrer Häufigkeit besitzen, also keine eigentlichen Zonenleitfossilien, sondern Häufigkeitsfossilien darstellen.



## B. HISTORISCHER ÜBERBLICK

Es werden nur diejenigen Veröffentlichungen berücksichtigt, die sich mit den in der Fazies der Nierentaler Schichten der höheren Oberkreide ausgebildeten Paleozän-Mergeln des Beckens von Reichenhall und Salzburg befassen. Veröffentlichungen, die im gleichen Jahr erschienen, werden alphabetisch angeordnet.

HAGN (1952, S. 204–211) weist als erster oberostalpines Dan in der Umgebung von Salzburg nach. Mergelproben wurden auf ihren Mikrofossilinhalt geprüft; es wurde eine autochthone und eine allochthone Foraminiferenfauna festgestellt. Von den acht angegebenen Arten der autochthonen Fauna sind sechs planktonisch lebende Foraminiferenarten. Das Alter der Fauna wird als Dan bestimmt. Mit Hilfe des Erhaltungsunterschiedes werden zwei allochthone Faunenelemente unterschieden. Für die eine von diesen zwei Faunen wird ein Untersenon- bzw. ein Oberemscher-Alter angenommen, während die andere in das Maastricht gestellt wird. Auf Grund des Dan-Nachweises als schmale Zone zwischen dem Untersberger Marmor im SE und den Nierentaler Schichten (Maastricht) des Kühlbaches im NW wird der von SCHLAGER (1930) postulierte vorgosauische Einschub der Reiteralmdecke in Frage gestellt.

DE KLASZ (1956, S. 413–414) diskutiert die von HAGN (1952) vom Untersberg als Dan beschriebene Fauna und kommt zu dem Ergebnis, daß diese auch ein paleozänes Alter besitzen könnte.

KÜPPER (1956, S. 275) erwähnt vom Untersberg-Nordrand aus Gesteinen, die in der Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildet sind, eine reiche Paleozänfauna. Er hält sie für gleichaltrig mit den höchsten Teilen der Zwieselalmschichten des Beckens von Gosau. In derselben Arbeit wirft KÜPPER (S. 284) die Frage auf, ob es sich bei den von HAGN beschriebenen Danmergeln vom Untersberg-Nordrand nicht auch um Paleozän handeln könne.

HAGN (1957, S. 31) schreibt über die von ihm 1952 vom Nordfuß des Untersberges erwähnte Fauna: „Nach den jüngsten Arbeiten BETTENSTAEDT und WICHERS (1956) und WICHERS (1956) kann die damalige Einstufung heute bestätigt werden; die Fauna läßt eine Bestimmung als höheres Dan (Dan II) zu.“ HAGN (S. 30) erörtert die Schwierigkeit, die sich durch die verschiedene Grenzziehung zwischen Dan und Paleozän bei den einzelnen Autoren ergibt. Danach ist das Dan II bei BETTENSTAEDT & WICHER (1955) und WICHER (1956) dem tieferen Paleozän bei KÜPPER (1956) gleichzusetzen.

V. HILLEBRANDT (1957, S. 42–45) bezeichnet die im Gebiet westlich Fürstenbrunn und südlich des Kühlgraben anstehenden Schichten als „Mergel des Kühlgrabens“. Auf Grund der Härte lassen sie sich von den Kalkmergeln und Mergelkalken der Nierentaler Schichten unterscheiden, die in diesem Gebiet fehlen. Im Kühlgraben selbst wurden in den Mergeln geringmächtige Aufarbeitungslagen gefunden, die fast vollständig aus umgelagerten Oberkreideforamiferen bestehen. Im Eitelgraben wurden petrographisch ähnliche Mergel festgestellt, die dieselbe Mikrofauna lieferten wie die Mergel des Kühlgrabengebietes. In



Anlehnung an die von HAGN (1952) gegebenen Altersangaben werden die „Mergel des Kühlgrabens“ in das Dan gestellt.

SCHLAGER (1957a, S. 27–29) stellt fest, daß die Beweggründe die HAGN (1952) zur Annahme von zwei Gosauserien und die Möglichkeit eines tertiären Einschubes des Untersberges veranlaßten, nicht zutreffend sind, da alle zwischen dem Untersberger Marmor und dem Kühlgraben liegenden Mergel nach mikropaläontologischen Untersuchungen HAGN's (HAGN in SCHLAGER 1957a) dasselbe Alter besitzen. Die von KÜPPER (1956, S. 275) erwähnte Fauna ist gleichaltrig mit der von HAGN (1952) beschriebenen, da das Dan II HAGN's dem untersten Paleozän KÜPPER's gleichzusetzen ist. Die über den Danmergeln liegenden Transgressionsbildungen im Kühlgraben sind in ihrem tieferen Teil nach mikropaläontologischen Untersuchungen HAGN's (HAGN in SCHLAGER 1957a) in das Paleozän zu stellen. Die Mächtigkeit dieser paleozänen Schichten beträgt nach SCHLAGER 4,5 m. Die hangenden Mergel und Sandsteine gehören auf Grund der von HAGN (HAGN in SCHLAGER 1957a) untersuchten Mikrofauna (Alveolinen, Nummuliten, Discocyclinen, Cuvillierinen) bereits in das Untereozän (Cuis). Es ist dies der erste Nachweis von Untereozän im Gebiet des Beckens von Reichenhall und Salzburg.

SCHLAGER (1957b, S. 70–74) beschreibt nochmals die vom selben Autor (1957a) dargestellten stratigraphischen und tektonischen Ergebnisse im Bereich des Kühlgrabens bei Fürstenbrunn (Salzburg). Eine Schichtlücke zwischen dem Untersberger Marmor und den Campanmergeln im Süden und den Mergeln des Dans im Norden wird angenommen. Als Nachtrag (S. 73–74) werden mikropaläontologische Untersuchungsergebnisse von OBERHAUSER im Profil des Eitelgrabens (Untersberg Nordseite, Wirtshaus Wegscheid) mitgeteilt. Von Süden nach Norden wird ein Profil beschrieben, bei dem über einer zunächst normalen Schichtfolge von Rudistenkalk bis Nierentaler Schichten stark gestörte Mergel mit einer Mischfauna folgen, die auf die Grenze Maastricht-Dan oder Dan-Alttertiär hinweist. Unterbrochen durch Moränendecke folgt Paleozän und nach weiterer Unterbrechung höheres Paleozän und Eozän. Nach einer Störung kommen wieder Nierentalmergel (Maastricht bis Campan), dann Haselgebirge mit Gips, und 200 m weiter nördlich Mergel und Sandsteine des höheren Paleozäns und Eozäns.

PAPP (1959) untersucht die roten Mergel, die die Transgressionschichten des Kühlgrabens unterlagern und die von KÜPPER (1956) und HAGN in SCHLAGER (1957a und b) in das Paleozän bzw. in das Dan II gestellt worden waren. Mit Hilfe planktonischer Kleinforaminiferen der Gattungen *Truncorotalia* und *Turborotalia* stuft er diese Schichten in das Paleozän, wahrscheinlich älteres Paleozän, ein. Aus den transgressiv über den Aufarbeitungslagen, Sandsteinen und Mergeln liegenden Schichten wird eine reiche Großforaminiferenfauna beschrieben. Das Alter dieser Ablagerungen wird auf Grund der Nummuliten als unteres Ypres bestimmt. Die Fauna soll jener aus dem Profil des Sörenberges und des Großen Schlieren (SCHAUB 1951) in der Schichthöhe von 550 bis 800 m entsprechen.



## C. VORKOMMEN UND AUSBILDUNG DES PALEOZÄNS IM BECKEN VON REICHENHALL UND SALZBURG

Bei der geologischen Aufnahme des Gebietes durch Herrn Dr. HERM und mich wurde festgestellt, daß im Hangenden der Nierentaler Schichten (Campan bis Maastricht) an mehreren Stellen konkordant in gleicher Fazies ausgebildete Schichten folgen, die auf Grund ihrer Foraminiferenfauna in das Paleozän zu stellen sind. Ein von HERM 1958 entdecktes Vorkommen liegt auf deutschem Gebiet im Bereich des Lattengebirges, südlich von Bad Reichenhall. Zwei weitere befinden sich in Österreich am Nordrand des Untersberges zwischen Großgmain und Salzburg. Petrographisch sind alle drei Vorkommen sehr ähnlich ausgebildet.

### I. LATTENGEIRGE

Das von HERM 1958 entdeckte Vorkommen liegt im Hangenden des von HERM (1962 a, S. 19) beschriebenen Campan-Maastricht Profils des Wasserfallgrabens.<sup>1</sup> Die Proben 2137–2141<sup>2</sup> wurden in dem Profil des nördlich (orographisch rechten), kleinen Seitenastes des Hauptgrabens oberhalb des eigentlichen Grabenanfangs im Wald bei 1240 m genommen. Das aufgeschlossene Profil ist 3 m mächtig. Probe 2137 liegt 1 m über Probe 229 (Maastricht II) bei HERM (1962 a). Das Hangende wird durch Schutt und Moräne verdeckt.

Petrographisch handelt es sich um rote und graugrüne, mehr oder minder harte, zum Teil tonige Mergel mit geringmächtigen Sandsteinbänkchen (2 bis 3 cm mächtig) in Abständen von ungefähr 40 cm. Von den liegenden Schichten des Maastricht lassen sich die Mergel nur schwer unterscheiden. Zumeist sind sie etwas weniger hart als die Mergel und Kalkmergel der Nierentaler Schichten.

Die Mergel enthalten eine reiche planktonische und benthonische Mikrofauna des tiefsten Paleozäns. Häufig sind in manchen Proben umgelagerte Globotruncanen und Heterohelicien des Maastricht. Faunistische Unterschiede waren in dem 3 m mächtigen Profil vom Liegenden zum Hangenden nicht festzustellen. Sämtliche Proben entsprechen der Zone A, der von mir gegebenen Zoneneinteilung.

### II. EITELGRABEN

Als Eitelgraben wurde von SCHLAGER (1957b, S. 73) der auf der Untersberg-Nordseite (Österreichische Karte 1:25000, Blatt 93/1, Großgmain) westlich Wirtshaus Wegscheid liegende, zwischen den Punkten 702 und 721 verlaufende, und von Punkt 804 ausgehende Bach bezeichnet. Der Verlauf des Bachs ist auf der Karte 1:25000 ungenügend dargestellt.

<sup>1</sup> Dieser von HERM benannte östliche Seitengraben des Röthelbachs mündet bei 1015 m (N des Wasserfalls Röthelbach und bei der Brücke des Ziehweges Röthelbachalm-Landhauptenalm) in den Röthelbach.

<sup>2</sup> Die Proben werden unter der angegebenen Nummer in der Foraminiferensammlung der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie aufbewahrt.



Der auf der Karte bei 680 m abzweigende Nebenbach mündet in Wirklichkeit erst weiter nördlich (bachabwärts) in den Hauptbach. Um eine genaue Probenentnahme zu ermöglichen, wurde der Eitelgraben von Herrn Dr. HERM und mir im Juni 1958 vermessen, gleichzeitig wurden Proben aufgesammelt und schon früher entnommene Proben eingemessen.

SCHLAGER (1930, S. 251) erkannte als erster, daß in dem Profil des Eitelgrabens von Norden nach Süden auf eine zunächst normale Schichtfolge von transgredierender Mittlerer Gosau, Nierentaler Schichten und Eozän, nochmals stark gestörte Nierentaler mit einer Einpressung von Haselgebirge und Gips, und dann wieder Eozän folgt.

v. HILLEBRANDT (1957, S. 109) gibt eine ausführliche Beschreibung des tektonisch und stratigraphisch sehr komplizierten Profils. „Dan“-Mergel wurden an mehreren Stellen festgestellt.

SCHLAGER (1957 b, S. 73) veröffentlicht die mikropaläontologischen Ergebnisse von OBERHAUSER, der eine Probenserie des Eitelgrabens untersuchte (vgl. hierzu S. 12). Neben den Oberkreideschichten werden solche des Paleozäns, Untereozäns und Eozäns ausgeschieden.

Im Laufe der Untersuchungen zeigte es sich, daß das Eitelgrabenprofil für das Verständnis der Paleozänablagerungen im Becken von Reichenhall und Salzburg von außerordentlicher Wichtigkeit ist. Obwohl dieses Profil das in diesem Bereich am stärksten tektonisch beanspruchte Gebiet durchschneidet, war es nur mit Hilfe dieses Profils möglich, das Paleozän zu gliedern und in verschiedene Zonen aufzuteilen. Die meisten Proben konnten nicht einer geschlossenen Profilfolge entnommen werden, da nur einzelne, tektonisch begrenzte Profilabschnitte aufgeschlossen sind. Durch Vergleich wurden diese Profilabschnitte jedoch aneinandergelängt und ergänzt. Ein im Sommer 1958 von Herrn Dr. HERM und mir aufgenommenes, von der Oberkreide bis zum oberen Untereozän reichendes Profil an der spanischen NW-Küste bei Zumaya (südl. San Sebastian), ermöglichte bei der Einstufung der Proben wertvolle Vergleiche. Auf diese Weise war es möglich, verschiedene Faunenzone innerhalb des Paleozäns festzustellen. Sieben Faunenzone (Zonen A bis G) konnten voneinander getrennt und mit den anderen Paleozänvorkommen im Reichenhall-Salzbürger Becken verglichen werden.

Um von der Kompliziertheit des Eitelgrabenprofils eine Vorstellung zu geben, möchte ich im folgenden das ganze Profil unter besonderer Berücksichtigung des Paleozäns, von N nach S gehend, beschreiben. Ausgangspunkt ist die den Bach überquerende Straße 400 m SW Wirtshaus Wegscheid. Die Angaben in Meter gelten fortlaufend ab dieser Brücke. Die Bezeichnungen links und rechts in bezug auf den Bachverlauf sind immer als orographisch links und rechts zu verstehen.

Ab 115 m bis zu einer Störung bei 200 m, mehr oder minder sandige Mergel mit bis zu 2 m mächtigen Sandsteinbänken und Aufarbeitungslagen an der Basis. Die Schichten fallen mit ca. 50° nach NW ein. Die Mergel führen eine reiche Mikrofauna des Biarritzien bis Leden (oberes Mitteleozän bis unteres Obereozän).

200 m bis 270 m hellgraue, rotbraune und türkisfarbene Mergel, selten geringmächtige Sandsteinbänke. Die Proben enthalten eine reiche Mikrofauna. Planktonische Foraminiferen sind häufiger als in den obereozänen Proben. Auf Grund des Fundes von *Hantkenina mexicana* CUSHMAN, *Globigerinoides* (*Globigerapsis*) *subconglobatus* SCHUTZKAJA und *Clavigerinella caucasica* (SUBBOTINA) kann der nördliche Teil dieses Profilabschnittes in das tiefere Mitteleozän (Zone B des Eozäns bei v. HILLEBRANDT 1962 b) gestellt werden, während der südliche Teil auf Grund der planktonischen Mikrofauna noch zum oberen Untereozän (Zone A des Eozäns bei v. HILLEBRANDT 1962 b) gerechnet werden muß. In diesem Profilabschnitt ist also der Übergang vom Untereozän zum Mitteleozän aufgeschlossen.

Bei 270 m (linke Bachseite, 7 m westl. des Bachs) bis 275 m folgen auf die Mergel des oberen Untereozäns nach einer Störung weiche rote Mergel der Zone F (Probe 2102) und der Zone D (Probe 2101) des Paleozäns.

Bei 300 m zweigt links ein Seitenbach ab. Das Profil wird in dem Hauptbach (rechts) weiterverfolgt.

Von der Bachabzweigung bis 320 m steht Haselgebirge und Gips an.



Von 320 m bis 340 m auf der linken Seite harte Mergelkalke der Nierentaler Schichten (Campan und Maastricht).

Von 340 bis 348 m in Bachniveau stark gestörte rote und graue Mergel und Tonmergel des untersten und unteren Paleozäns, bei 340 m Zone C (Probe 2103 und 2104), bei 348 m und 10 m über dem Bach Zone B (Probe 2106 und 2105).

Von 348 bis 415 m im Bach Mergelkalke der Nierentaler Schichten (Campan bis Maastricht).

Bei 398 m ist auf der rechten Bachseite folgendes Profil aufgeschlossen (10 m oberhalb im Bach ein großer Baumstumpf):

Bis 1,3 m über Bachniveau rote Kalkmergel und Mergelkalke des Maastrichts, darüber in tektonischem Kontakt ziegelrote, weiche Mergel des untersten Paleozäns (Zone A, Probe 2108 und 2107). Bei 1,8 m grenzen die Mergel mit tektonischem Kontakt an graue, weiche Mergel des unteren Paleozäns (Zone C, Probe 2109). Eine Probe ca. 3–4 m über Bachniveau gehört bereits der Zone E (Probe 2110) an. Es ist hier also ein Profil aufgeschlossen, bei dem bedeutende, durch tektonische Vorgänge bedingte Schichtreduktionen stattgefunden haben müssen, da die Zonen B und D des Paleozäns fehlen.

Bei 420 m rote Mergel der Zone F und bei 438 m rote Mergel der Zone G; die einzige Probe des Eitelgrabenprofils, die eine Fauna des oberen Paleozäns enthielt.

Von 450 bis 455 m auf der rechten Seite hellgraue Mergel mit einer pelagischen Foraminiferenfauna des oberen Untereozäns wie bei 270 m.

Von 455 bis 475 m stark gestörte, von verbogenen Kalkspatklüften und zahlreichen Harnischen durchsetzte rote Mergel des mittleren Paleozäns (Zone F).

Von 475 bis 483 m hellgraue Mergel des oberen Untereozäns (Mikrofauna wie bei 450 bis 455 m).

Bei 483 m grenzen diese Mergel mit einer von zahlreichen Kalkspatklüften durchsetzten Störung an graue und dunkelgraue Mergel und eine 45 cm mächtige Mergelkalkbank (im Liegenden eine Aufarbeitungslage mit Mergel- und Kalkgeröllen). Nach einem geringmächtigen Mergelpaket folgt im Liegenden eine ca. 2 m mächtige mit 35° nach Norden einfallende Bank eines feinkörnigen, dünnplattigen Feinsandsteins. Danach sind wieder bis 560 m graue, mehr oder minder sandige Mergel aufgeschlossen, denen geringmächtige Sandsteinbänke mit Aufarbeitungslagen an der Basis eingeschaltet sind. Bei 530 m enthielt eine Probe eine gut erhaltene planktonische und benthonische Foraminiferenfauna mit *Hantkenina dumblei* WEINZIERL & APPLIN, *H. longispina* CUSHMAN, *Globorotalia (Truncorotalia) spinulosa* CUSHMAN, *G. (Turborotalia) centralis* CUSHMAN & BERMUDEZ und *G. (Truncorotaloides) topilensis* (CUSHMAN). Die planktonische Foraminiferenfauna spricht für mittleres Lutetien (Zone C des Eozäns bei v. HILLEBRANDT 1962 b).

Nach einem Bachknick bei 560 m folgt eine aufschlußlose Strecke.

Bei 580 m 8 m rechts des Bachs eine Probe in stark gestörten hellgrauen Mergeln. Die fast ausschließlich aus Radiolarien, Schwammresten und planktonischen Foraminiferen bestehende Fauna gehört dem oberen Untereozän an.

Bis 650 m ist der Bach durch Moränenblöcke verschüttet.

Von 650 bis 675 m auf der linken Bachseite rote, selten graue Mergel des mittleren Paleozäns (Zone E und F, Proben 2118, 2117, 2116, 2115).

Ab 690 m sind wieder härtere, rote Kalkmergel aufgeschlossen, die bereits eine Mikrofauna des Maastricht lieferten. Durch einzelne, aufschlußlose Strecken unterbrochen, folgt nun ein Profil, das von den Nierentaler Schichten bis zur transgredierenden Gosau bei Punkt 804 reicht. Zu Beginn sind in den Nierentaler Schichten noch stärkere Störungen zu beobachten. Verschiedentlich ist das Schichtstreichen nicht mehr zu erkennen. Im letzten Teil des Eitelgrabens ist dann eine relativ ungestörte Schichtfolge von der auf Dachsteinkalk transgredierenden Mittleren Gosau bis zu den Nierentaler Schichten aufgeschlossen. Einzelne kleinere, nach Norden einfallende Verwerfungen mit Versetzungsbeträgen bis zu 1 m, unter einer Absenkung des Nordflügels, sind zu beobachten.

### III. KÜHLBACH

Die Schichtfolge des Paleozän wird durch das im Bereich des Kühlbachs liegende Profil vervollständigt.

Der Kühlbach (Österreichische Karte 1:25000, Blatt 93/2, Untersberg), gelegentlich auch als Kühlgraben bezeichnet, fließt vom Veitlbruch nach Fürstenbrunn, wo er in den



Glan-Bach mündet. Die Mergel des Paleozäns stehen an verschiedenen Stellen des Gebietes zwischen Fürstenbrunn, dem zweiten „h“ von Kühlbach und Punkt 570 an. Der Bach selbst bildet ungefähr die Grenze zwischen dem oberen Paleozän und den mit Aufarbeitungslagen, Sandsteinbänken und Mergeln transgredierenden Untereozän.

Der Kontakt zwischen den Paleozänmergeln und den im Süden anstehenden Kalken des obersantonen Untersberger Marmors ist an keiner Stelle aufgeschlossen. Im Koppengraben südlich Fürstenbrunn folgen über dem Untersberger Marmor noch graue Mergelkalke und Kalkmergel des Untercampan. SCHLAGER (1957b) nimmt zwischen dem Untersberger Marmor und den Campanmergeln im Süden und den „Dan“-Mergeln im Norden eine Schichtlücke an. Ich glaube jedoch, daß die Paleozänmergel und der Untersberger Marmor mit einer Verwerfung aneinandergrenzen und deshalb die Nierentaler Schichten fehlen. Im Profil des Eitelgrabens (S. 13) ist eine vollständige Schichtfolge vom Obersanton bis zum obersten Paleozän aufgeschlossen; aus diesem Grunde kann für das nur 3 km weiter östlich liegende Gebiet des Kühlbaches keine Schichtlücke im Maastricht angenommen werden.

Von Punkt 570 bis zum Kühlbach ist in einem kleinen Seitenbach des Kühlgrabens ein ungestörtes Profil vom mittleren Paleozän (Zone F) bis zum oberen Paleozän (Zone G) aufgeschlossen. Die Schichten fallen mit 30–40° nach NW ein. Der von HAGN (1952) beschriebene und als „Dan“ bestimmte Mergelaufschluß liegt 120 m NE Punkt 570 an der südlichen Straßenseite, der von Fürstenbrunn zum Veitlbruch führenden Straße. Die von HAGN (1952) beschriebenen Mergel gehören dem mittleren Paleozän (Zone F) an. Proben, die einer tieferen Zone zuzurechnen wären, konnten im Bereich des Kühlbachs nicht gefunden werden.

Die von KÜPPER (1956, S. 275) als Paleozän und die von PAPP (1959) als älteres Paleozän beschriebenen Proben stammen aus dem Kühlbach selbst und werden von mir auf Grund ihrer planktonischen Foraminiferenfauna in das obere Paleozän (Zone G) gestellt.

Petrographisch handelt es sich um rote, graue und grünliche, zum Teil tonige Mergel, die sich lithologisch nicht von den Mergeln des Eitelgrabens unterscheiden lassen.

Probe 2122 (basaler Teil der Zone G) wurde 180 m nördlich Punkt 570 in dem schon oben erwähnten Seitenbach des Kühlbachs entnommen, Probe 2124 stammt aus einem Aufschluß 25 m oberhalb der Mündung des Seitenbachs auf der orographisch rechten Seite. Proben 2126 bis 2128 wurden vom Liegenden zum Hangenden etwa 15 m oberhalb P 2124 aus einem ca. 5 m hohen Bachanriß auf der orographischen linken Seite genommen. Bei P 2126 ist in Bachniveau eine etwa 2 cm mächtige Sandsteinbank aufgeschlossen, die überwiegend aus planktonischen Foraminiferengehäusen besteht. Den Abschluß des Profils der Zone G bilden ziegelrote Mergel. 10 bis 30 cm im Liegenden der ersten Aufarbeitungslage der Transgressionsschichten des Untereozäns wurde Probe 2131 entnommen (115 m bachabwärts der Mündung des oben erwähnten Seitenbachs in den Kühlbach, auf der orographisch linken Seite).

Ohne meßbare Winkeldiskordanz liegt hier über den ziegelroten Mergeln des oberen Paleozäns ein 3 bis 30 cm mächtiger Aufarbeitungshorizont, der Nummuliten, Discocyclinen, Bryozoen, Seeigelstacheln, Stielglieder von Rhizocrinus, Inoceramenschalenbruchstücke, Selachierzähne und reichlich umgelagerte Oberkreide- und Paleozänforaminiferen enthält. Über diesem ersten Aufarbeitungshorizont folgt eine ca. 3 m mächtige Wechsellagerung von grünlichen, hell bis dunkelgrauen, glimmerstaubigen, tonigen Mergeln, mit dunkelgrauen, grünlichen, feinschichtigen Feinsandsteinen und groben Aufarbeitungslagen. Der Abschluß dieser Sedimentation wird durch eine 0,5 bis 1 m mächtige Aufarbeitungslage gebildet, die an mehreren Stellen des Kühlbachs aufgeschlos-



sen ist und eine reiche Großforaminiferenfauna lieferte. Über diesem Aufarbeitungshorizont liegt eine 90 cm mächtige, dünnbankige Feinsandsteinbank und über ihr wieder hellgraue bis dunkelgraue tonige Mergel, die mit mehr oder minder mächtigen Sandsteinbänken wechsellagern. Zum Hangenden hin werden die Sandsteinbänke immer seltener. Die Mergel führen eine Foraminiferenfauna des oberen Untereozäns.

Die basalen Transgressionshorizonte wurden von HAGN in SCHLAGER (1957a, 1957b) in das Paleozän und die über der 90 cm mächtigen Sandsteinbank folgenden Mergel und Sandsteine auf Grund des Fundes von Cuvillierina in das Untereozän (Cuis) gestellt. PAPP (1959) untersuchte die Nummulitenfauna der Aufarbeitungslagen und hält die auf die ziegelroten Mergel transgredierenden Schichten für tieferes Untereozän (Unter-Ypres = Ilerdien [oberes Paleozän] im Sinne von HOTTINGER & SCHAUB 1960). Die Nummulitenfauna soll einer Schichtenhöhe von 550 bis 800 m bei dem von SCHAUB (1951) gegebenen Profil des Sörenberges und des Großen Schlieren entsprechen.

Ilerdien-Alter kommt jedoch für diese Schichten nicht in Frage, da bereits zahlreiche Cuisien-Nummuliten in dem Aufarbeitungshorizont unter der 90 cm mächtigen Sandsteinbank vorkommen und da schon die liegenden roten Mergel unter der Transgression dem Ilerdien angehören.

Folgende Nummuliten aus den Aufarbeitungslagen kommen nur oberhalb 800 m (= Cuisien im Sinne von HOTTINGER & SCHAUB [1960]) des von SCHAUB (1951) beschriebenen Profils des Sörenberges und Großen Schlieren vor:

*Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE  
*Nummulites burdigalensis minor* DE LA HARPE  
*Nummulites subramondi* cf. *maior* SCHAUB  
*Nummulites pustulosus* DOUVILLÉ  
*Nummulites partschi* DE LA HARPE  
*Nummulites leupoldi* SCHAUB  
*Nummulites vonderschmitti* SCHAUB  
*Nummulites aquitanicus* BENOIST  
*Nummulites pratti* D'ARCHIAC & HAIME

Zusätzlich fand ich noch *Assilina placentula* DESHAYES, die auch nur im Untereozän auftritt.

Daneben kommen noch zahlreiche andere Nummulitenarten vor, die im oberen Paleozän (Ilerdien) und Untereozän (Cuisien) auftreten:

*Nummulites globulus* LEYMERIE  
*Nummulites subramondi* DE LA HARPE  
*Nummulites* cf. *atacicus* LEYMERIE  
*Nummulites praelucasi* DOUVILLÉ  
*Nummulites* cf. *planulatus* LAMARCK

PAPP (1959) schreibt, daß er keine skulpturtragenden Nummuliten fand. Es gelang mir jedoch, eindeutig granuliert Arten wie *N. burdigalensis* und *N. partschi* nachzuweisen. Die tiefste Aufarbeitungslage enthält eine sehr viel arten- und individuenärmere Nummulitenfauna, was jedoch auf ökologische und sedimentationsbedingte Ursachen zurückzuführen sein dürfte. Da beide Aufarbeitungslagen eine nur 2,5 m mächtige Schichtfolge trennt und für diese Sedimente auf Grund ihres lithologischen Charakters eine relativ schnelle Sedimentation angenommen werden darf, halte ich auch die tiefste Aufarbeitungslage für gleichaltrig mit der, die unter der 90 cm Sandsteinbank liegt.







## **PALÄONTOLOGISCHER TEIL**







## D. DIE FORAMINIFERENFAUNA

### I. EINLEITENDE BEMERKUNGEN

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf die Bearbeitung von 40 Schlammproben, von denen 6 vom Lattengebirge, 17 aus dem Eitelgrabenprofil und 17 aus dem Bereich des Kühlbaches stammen. Innerhalb der einzelnen Faunenzonen wurde die jeweils reichhaltigste Probe mit dem besten Erhaltungszustand der Foraminiferen möglichst vollständig ausgelesen und dann in die einzelnen Arten zerlegt. Auf diese Weise konnte die Variationsbreite in den einzelnen Faunenzonen und etwaige Entwicklungsrichtungen von Faunenzone zu Faunenzone bei den verschiedenen Arten beobachtet und untersucht werden. Seltene, stratigraphisch wichtige und neue Arten wurden aus möglichst allen Proben isoliert.

Bei den Sandschalern wurde besonderer Wert darauf gelegt, mikrosphärische und megalosphärische Formen zu trennen. Hierzu wurden zahlreiche orientierte Dünn-schliffe angefertigt und mit ihrer Hilfe Größe und Anordnung der ersten Kammern festgestellt.

Besonders eingehend wurden die planktonisch lebenden Arten der Familie der Orbulinidae behandelt. Obwohl gerade bei dieser Familie die Variationsbreite der einzelnen Arten besonders groß ist, war es möglich, mit ihnen das tiefste Alttertiär in einzelne Faunenzonen zu gliedern. Um die Variationsbreite bei den für die Stratigraphie besonders wichtigen Globorotalien besser beurteilen zu können, wurden ungefähr 4400 Gehäuse von drei Formengruppen in Pappzellen nach verschiedenen Gesichtspunkten geordnet und anschließend aufgeklebt. Auf diese Weise konnten Entwicklungsrichtungen und verwandtschaftliche Beziehungen der einzelnen Arten zueinander festgestellt werden.

Eine Aufstellung neuer Arten wurde möglichst vermieden und nur dann durchgeführt, wenn ausreichendes Material zur Verfügung stand, das auch eine Beurteilung der Variationsbreite erlaubte.

Da für eine genaue Bestimmung der Arten die Abbildungen in den verschiedenen Arbeiten über Faunen des tieferen Alttertiärs oft nicht ausreichten, erwiesen sich Vergleichsproben mit Foraminiferenfaunen aus schon beschriebenen, anderen Gebieten als besonders wertvoll. Proben aus dem Paleozän der „Lizard Springs Formation“ von Trinidad, des „Velasco Shale“ von Mexiko und der „Midway Formation“ der nordamerikanischen Golfküste konnten zum unmittelbaren Vergleich herangezogen werden. Durch paläogeographische und fazielle Ursachen bedingt, waren Proben aus dem Dan und Paleozän von Dänemark und Schweden für Vergleiche weniger geeignet.

Für die Gliederung des tiefsten Alttertiärs leisteten mir die von Herrn Dr. HERM und mir im Frühsommer und Sommer 1958 gesammelten Probenserien aus dem Obersenon und Paleozän des Beckens von Gams (Steiermark, Österreich), sowie der spanischen NW-Küste bei Zumaya (SW San Sebastian) wertvolle Hilfe.



Die einzelnen Familien und Gattungen wurden im wesentlichen nach dem System von CUSHMAN (1955) und POKORNY (1958) angeordnet. Einzelne Änderungen, die sich durch neuere Arbeiten ergaben, wie zum Beispiel GALLITELLI (1957) über Heterohelcidae, Buliminidae und Uvigerinidae oder BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN (1957) über Orbulinidae wurden zum Teil berücksichtigt.

Die Synonymieangaben im beschreibenden Teil wurden möglichst kurz gehalten, um diesen Abschnitt nicht allzu umfangreich werden zu lassen. In der Synonymieliste werden hauptsächlich die in jüngerer Zeit erschienenen Arbeiten angeführt; es kann hierbei auf die in diesen angegebenen Synonyma und Literatur verwiesen werden. Besonderer Wert wurde auf die bisher in der Literatur zumeist nicht berücksichtigten russischen Veröffentlichungen gelegt. Bei einigen Publikationen war es nicht möglich, die Originalarbeit einzusehen. Es wird dann in Klammern die Quellenangabe (z. B. Fide Catalogue of Foraminifera) hinzugefügt.

In der Synonymieliste wird zusätzlich in Klammern das Gebiet, aus dem die jeweils angeführte Art beschrieben und abgebildet wurde, angegeben.

Die Häufigkeit der einzelnen Arten in den Proben wird nach der von POKORNY (1958, S. 43) vorgeschlagenen Einteilung angegeben:

1. 1 Exemplar in der Probe	sehr selten
2. 2–5 Exemplare	selten
3. 6–10 Exemplare	gemein
4. 11–25 Exemplare	häufig
5. mehr als 25 Exemplare	sehr häufig
6. massenhaftes Vorkommen	äußerst häufig.

## II. BESCHREIBUNG DER EINZELNEN ARTEN

### Astrorhizidae

#### *Rhabdammina* M. Sars 1869

#### *Rhabdammina abyssorum* M. Sars 1869

1896 *Rhabdammina abyssorum* M. Sars. – GRZYBOWSKI, S. 15 (275), Taf. 8, Fig. 1, 2, 4 (Galizien).

1951 *Rhabdammina abyssorum* M. Sars. – NÖTH, S. 20, Taf. 2, Fig. 1 (Nordalpen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1109.

Vorkommen: Zone F (P 2116) und G (P 2122, P 2128), häufig bis sehr häufig.

Nicht selten sind dreiarmige Gehäuse. Der Durchmesser beträgt bis zu 0,6 mm, die Länge bis zu 2,5 mm.

Verbreitung: *Rh. abyssorum* ist in der Oberkreide und im Alttertiär der Alpen und Karpathen sowie weltweit rezent verbreitet.



***Rhabdammina cylindrica* GLAESSNER 1937**

1896 *Rhabdammina linearis* BRADY – GRZYBOWSKI, S. 15 (275), Taf. 21, Fig. 1–4 (Galizien).

1937 *Rhabdammina cylindrica* nov. sp. – GLAESSNER, S. 354, Taf. 1, Fig. 1 (Kaukasus).

1950 *Rhabdammina cylindrica* GLAESSNER. – SUBBOTINA, S. 64, Taf. Fig. 1, 2 (Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1110.

Vorkommen: Zone C (P 2104), häufig.

Es wurden keine verzweigten Exemplare beobachtet. *Rh. cylindrica* ist gröber agglutiniert als *Rh. abyssorum* und besitzt keine Einschnürungen. Länge bis 2 mm, Dicke 0,4 bis 0,7 mm.

Verbreitung: Paleozän des Kaukasus und der Karpathen.

***Rhabdammina* sp.**

Belegstück: Slg. München Prot. 1111.

Vorkommen: Zone F (P 2116), selten.

Bemerkungen: Vorliegende Art baut die Gehäusewand aus kleinen kalkschaligen Foraminiferen auf. Der Durchmesser der Gehäuse beträgt 0,4 mm, die Länge bis zu 2,2 mm.

**Rhizamminidae*****Rhizammina* BRADY 1879*****Rhizammina indivisa* BRADY 1884**

1884 *Rhizammina indivisa* BRADY, 1884. – BRADY, S. 277, Taf. 29, Fig. 5–7 (Fide Catalogue of Foraminifera).

1937 *Rhizammina indivisa* H. B. BRADY – GLAESSNER, S. 355, Taf. 1, Fig. 2 (Kaukasus).

1946 *Saccorhiza ramosa* (H. B. Brady), EIMER and FICKERT.–CUSHMAN, S. 15, Taf. Fig. 15–17 (Mittelamerika).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1112.

Vorkommen: Zone C (P 2104), selten.

**Saccamminidae*****Protonina* WILLIAMSON 1858*****Protonina complanata* (FRANKE) 1912**

Taf. 1, Fig. 8

1912 *Pelosina complanata* FRANKE, 1912. – FRANKE, S. 107, Taf. 3, Fig. 1 (Norddeutschland). (Fide Catalogue of Foraminifera).

1950 *Protonina complanata* (FRANKE). – SUBBOTINA, S. 68, Taf. Fig. 7, 8, 9 (Kaukasus).

1951 *Protonina complanata* (FRANKE). – NOTH, S. 22, Taf. 6, Fig. 3 (Nordalpen).



1953 *Pelosina complanata* FRANKE, 1911. – HAGN, S. 4, Taf. 1, Fig. 1 (Nordalpen).

Weitere Literatur bei HAGN (1953).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1113.

Vorkommen: Zone C (P 2104), häufig.

Die Art ist weit verbreitet in der höheren Oberkreide und im tieferen Alttertiär.

### Reophacidae

#### Nodellum RHUMBLER 1913

##### *Nodellum velascoense* (CUSHMAN) 1926

1926 *Nodosinella velascoensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 583, Taf. 20, Fig. 9a, b (Mittelamerika).

1946 *Nodellum velascoense* (CUSHMAN) CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 17, Taf. 1, Fig. 28–31 (Mittelamerika).

1950 *Nodellum velascoense* (CUSHMAN). – SUBBOTINA, S. 73, Taf. 2, Fig. 3 (Kaukasus).

1950 *Hormosina carpenteri* H. B. BRADY. – SUBBOTINA, S. 71, Taf. 2, Fig. 1 (Kaukasus).

1951 *Nodellum velascoense* (CUSHMAN). – NOTH, S. 26, Taf. 6, Fig. 15 (Nordalpen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1114.

Vorkommen: Zone C (P 2104) und Zone F (P 2116), selten.

*N. velascoense* wurde bisher hauptsächlich aus dem Paleozän beschrieben. NOTH (1951) fand die Art auch im Senon des Helvetikums von Österreich.

#### Hormosina BRADY 1879

##### *Hormosina globulifera trinitatensis* CUSHMAN & RENZ 1946

1946 *Hormosina globulifera* H. B. BRADY, var. *trinitatensis* CUSHMAN and RENZ, n. var. – CUSHMAN u. RENZ, S. 14, Taf. 1, Fig. 15–19 (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1115.

Vorkommen: Zone C (P 2104) und Zone D (P 2101), gemein.

Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän („Lizard springs marl, lower zone“) von Trinidad beschrieben.

##### *Hormosina ovulum* (GRZYBOWSKI) 1896

1896 *Rheophax ovulum* n. sp. – GRZYBOWSKI, S. 16 (276), Taf. 8, Fig. 19–21 (Karpathen).

1937 *Hormosina ovulum* (GRZYBOWSKI). – GLAESSNER, S. 357, Taf. 1, Fig. 5 (Kaukasus).

1951 *Hormosina ovulum* GRZYBOWSKI. – NOTH, S. 25 (Nordalpen).

1951 *Hormosina ovuloides* GRZYBOWSKI. – NOTH, S. 26, Taf. 6, Fig. 8, 9 (Nordalpen).

1959 *Hormosina ovulum* (GRZYBOWSKI). – GEROCH, S. 116, Textfig. 1; Taf. 13, Fig. 1–7 (Karpathen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1116.

Vorkommen: Zone C (P 2104), gemein.

*H. ovulum* ist weit verbreitet in den Karpathen, im Kaukasus und in den Nordalpen und kommt nach GEROCH (1959) von der Unterkreide bis zum tieferen Alttertiär vor.



**Ammodiscidae****Ammodiscinae*****Ammodiscus* REUSS 1861*****Ammodiscus glabratus* CUSHMAN & JARVIS 1928**

Tafel 1. Fig. 3

1928 *Ammodiscus glabratus* CUSHMAN and JARVIS, new species. – CUSHMAN & JARVIS, S. 86, Taf. 12, Fig. 6 (Trinidad).

1946 *Ammodiscus glabratus* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN & RENZ, S. 14, Taf. 1, Fig. 26 (Trinidad).

1950 *Ammodiscus incertus* (D'ORBIGNY). – SUBBOTINA, S. 74, Taf. 2, Fig. 4 (Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1117.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116, P 2111), Zone G (P 2122, P 2128), selten.

Nach CUSHMAN & RENZ kommt *A. glabratus* im Paleozän und Untereozän von Trinidad vor. Die von SUBBOTINA (1950) als *A. incertus* (D'ORBIGNY) aus dem Paleozän des Kaukasus abgebildete Art dürfte mit *A. glabratus* synonym sein.

***Glomospira* RZEHA 1888*****Glomospira charoides corona* CUSHMAN & JARVIS 1928**

Tafel 2, Fig. 24a, b, c

1928 *Glomospira charoides* (JONES and PARKER), var. *corona* CUSHMAN and JARVIS, new variety. – CUSHMAN & JARVIS, S. 89, Taf. 12, Fig. 9–11 (Trinidad).

1946 *Glomospira charoides* (JONES and PARKER) CUSHMAN var. *corona* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 19, Taf. 2, Fig. 1–3 (Mittelamerika).

1946 *Glomospira charoides* (JONES and PARKER), var. *corona* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN & RENZ, S. 15, Taf. 1, Fig. 31 (Trinidad).

1950 *Glomospira charoides* (PARKER et JONES). – SUBBOTINA, S. 74, Taf. 2, Fig. 5 (Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1118.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2117), Zone G (P 2122, P 2128), selten bis gemein.

Diese Unterart wurde bisher nur aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad sowie aus dem Paleozän von Mexiko beschrieben. Die von SUBBOTINA als *G. charoides* aus dem Paleozän des Kaukasus abgebildete Art kann auch zu dieser Unterart gerechnet werden.

***Glomospira gordialis diffundens* CUSHMAN & RENZ 1946**

1946 *Glomospira gordialis* (JONES and PARKER), var. *diffundens* CUSHMAN and RENZ, n. var. – CUSHMAN & RENZ, S. 15, Taf. 1, Fig. 30 (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1119.

Vorkommen: Zone F (P 2116), Zone G (P 2122), selten.



Diese Unterart wurde bisher nur aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad beschrieben.

**Lituotuba RHUMBLER 1895**

***Lituotuba lituiformis* (BRADY) 1879**

Tafel 1, Fig. 4a, b

1879 *Trochammina lituiformis* BRADY.-BRADY, S. 59, Taf. 5, Fig. 16 (Nord-Atlantik) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1946 *Lituotuba lituiformis* (H. B. BRADY) RHUMBLER. – CUSHMAN, S. 19, Taf. 2, Fig. 4, 5 (Mittelamerika).

1946 *Lituotuba lituiformis* (H. B. BRADY). – CUSHMAN & RENZ, S. 15, Taf. 1, Fig. 32, 33 (Trinidad).

1950 *Lituotuba lituiformis* (H. B. BRADY). – SUBBOTINA, S. 75, Taf. 2, Fig. 6 (Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1120.

Vorkommen: Zone C (P 2109), Zone D (P 2101), selten.

Segmentierungen sind deutlich sichtbar. Diese rezente Art kommt auch im Paleozän und Untereozän vor.

**Rzehakininae**

**Rzehakina CUSHMAN 1927**

***Rzehakina epigona* (RZEHAKE) 1895**

Taf. 2, Fig. 21

1895 *Silicina epigona* n. f. – RZEHAKE, S. 214, Taf. 6, Fig. 1 (Mähren).

1946 *Rzehakina epigona* (RZEHAKE), var. *lata* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN & RENZ, S. 23, Taf. 3, Fig. 6 (Trinidad).

1949 *Rzehakina epigona* (RZEHAKE). – THALMANN, S. 506.

1950 *Rzehakina epigona* (RZEHAKE). – SUBBOTINA, S. 89, Taf. 4, Fig. 2, 3 (Kaukasus).

1951 *Rzehakina epigona* (RZEHAKE). – NOTH, S. 40, Taf. 6, Fig. 27 (Nordalpen).

Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN & RENZ (1946), THALMANN (1949) und NOTH (1951).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1121.

Vorkommen: Zone C (P 2104, P 2103), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), sehr selten bis selten.

Eine ausführliche Arbeit hat THALMANN (1949) dieser Art gewidmet. Nach ihm besitzt sie zahlreiche Synonyma und ist weit verbreitet im Senon und Paleozän von Europa, Afrika, Amerika und Neuseeland.

**Lituolidae**

**Trochamminoides CUSHMAN 1910**

***Trochamminoides coronatus* (BRADY) 1879**

Taf. Fig. 1

1879 *Trochammina coronata* BRADY. – BRADY, S. 58, Taf. 5, Fig. 15 (Nord- und Süd-Atlantik) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1928 *Trochamminoides irregularis*, sp. – WHITE, S. 307, Taf. 42, Fig. 1 (Mexiko).



- 1928 *Reophax* sp. (?). – CUSHMAN & JARVIS, S. 86, Taf. 12, Fig. 2 (Trinidad).  
 1937 *Trochamminoides irregularis* (WHITE). – GLAESSNER, S. 360, Taf. 1, Fig. 9 (Kaukasus).  
 1937 *Reophax splendidus* (GRZYBOWSKI). – GLAESSNER, S. 356, Taf. 1, Fig. 4 (Kaukasus).  
 1946 *Haplophragmoides coronata* (H. B. BRADY) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 20, Taf. 2, Fig. 20–22 (Trinidad).  
 1946 *Reophax* ? sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 14, Taf. 1, Fig. 14, 25 (Trinidad).  
 1950 *Trochamminoides coronatus* (H. B. BRADY). – SUBBOTINA, S. 77, Taf. 2, Fig. 8 (Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1122.

Vorkommen: Zone A (P 2139), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104, P 2109), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2128), selten bis sehr häufig.

Bei größeren Exemplaren sind häufig die letzten Kammern entrollt (Taf. 1, Fig. 1). Sehr oft finden sich die abgebrochenen, mehr oder weniger gekrümmten letzten Kammern, die bei GLAESSNER als *Reophax splendidus* (GRZYBOWSKI) und bei CUSHMAN & JARVIS und CUSHMAN & RENZ als *Reophax* ? sp. bezeichnet wurden. Ein Exemplar mit entrollten letzten Kammern enthielt eine Vergleichsprobe (Probe 1341) aus der Lizard Springs Formation von Trinidad.

### **Haplophragmoides CUSHMAN 1910**

#### ***Haplophragmoides retrosepta* (GRZYBOWSKI) 1896**

Tafel 1, Fig. 2a, b.

- 1896 *Cyclammina retrosepta* n. sp. – GRZYBOWSKI, S. 24, Taf. 9, Fig. 7, 8 (Karpathen).  
 1950 *Haplophragmoides subsphaeroides* sp. – SUBBOTINA, S. 80, Taf. 3, Fig. 5, 6 (Kaukasus).  
 1951 *Haplophragmoides longifissus* ISRAELSKI n. sp. – ISRAELSKI, S. Taf. 2, Fig. 34, 35 (Kalifornien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1123.

Vorkommen: Zone A (P 2140, P 2136), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), gemein bis häufig.

Die Suturen sind meist schlecht sichtbar. Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän beschrieben.

#### ***Haplophragmoides walteri* (GRZYBOWSKI) 1898**

Taf. 2, Fig. 20

- 1898 *Trochammina walteri* GRZYBOWSKI, 1898. – GRZYBOWSKI, S. 290, Taf. 11, Fig. 31 (Karpathen) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1927 *Haplophragmoides excavata* CUSHMAN and WATERS, new species. – CUSHMAN & WATERS, S. 82, Taf. 10, Fig. 3 (Texas).  
 1937 *Haplophragmoides walteri* (GRZYBOWSKI). – GLAESSNER, S. 362, Taf. Fig. 11 (Kaukasus).  
 1946 *Haplophragmoides excavata* CUSHMAN and WATERS. – CUSHMAN, S. 21, Taf. 2, Fig. 13–15 (Mittelamerika).  
 1950 *Haplophragmoides grzybowskii* sp. n. – MJATLJUK, S. 268, Taf. 1, Fig. 9, 10 (Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1124.

Vorkommen: Zone C (P 2109), cf. Zone G (P 2128), sehr selten.



Ich halte alle drei Arten für synonym, da sie sich nur durch die mehr oder weniger stark eingedrückten Kammern unterscheiden. Durch diese Verdrückung treten die Kammer-scheidewände deutlicher hervor und erscheinen erhaben.

Die Art ist im Paleozän weit verbreitet.

### Textulariidae

#### Spiroplectammina CUSHMAN 1926

#### *Spiroplectammina dentata* (ALTH) 1850

Taf. 1, Fig. 9–11; Textabb. 1, Fig. 1–j.

- 1850 *Textularia dentata* ALTH. – ALTH, S. 262, Taf. 13, Fig. 13, B-Form (Galizien) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- ? 1899 *Textularia dentata* ALTH. – EGGER, S. 24, Taf. 15, Fig. 40; B-Form (Nordalpen).
- 1932 *Spiroplectammina dentata* (ALTH). – CUSHMAN & JARVIS, S. 14, Taf. 3, Fig. 7; B-Form (Trinidad).
- 1932b *Spiroplectammina dentata* (ALTH). – CUSHMAN, S. 91, Taf. 11, Fig. 7; A-Form (Galizien).
- 1936 *Spiroplectammina carinata* SUBBOTINA. – SUBBOTINA, S. 6, Taf. 1, Fig. 8–11; A- und B-Form (Kaukasus) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1946 *Spiroplectammina dentata* (ALTH) CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 27, Taf. 5, Fig. 11; B-Form (Trinidad).
- 1949 *Textularia dentata* ALTH. – CUVILLIER & SZAKALL, S. 12, Taf. 5, Fig. 2 (Aquitaine).
- 1956 *Spiroplectammina dentata* (ALTH). – SAID & KENAWY, S. 121, Taf. 1, Fig. 9; B-Form (Ägypten).
- ? 1956 *Spiroplectammina paracarinata* SAID and KENAWY, new species. – SAID & KENAWY, S. 122, Taf. 1, Fig. 13; ?B-Form (Ägypten).
- 1959 *Spiroplectammina carinata* (D'ORBIGNY). – NAKKADY, S. 456, Taf. 1, Fig. 1; A-Form (Ägypten).

Hypotypoiden: Slg. München Prot. 1125–1132.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), sehr häufig.

Bemerkungen: Mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse lassen sich unterscheiden.

B-Form (Textabb. 1 a–e): Äußerer Umriß sehr variabel, fast immer drachenförmig, zuweilen im Endteil mit parallelen Seitenrändern (Textabb. 1 a), Anfangsteil zugespitzt, spiral aufgerollter Teil mit 8 Kammern. Das Proloculum hat einen Durchmesser von 0,02 mm. Die Nähte verlaufen zumeist schräger und sind mehr gebogen als bei der A-Form. Der Querschnitt ist rhomboidal.

A-Form (Textabb. 1 f–j): Bei größeren Exemplaren besitzt der Endteil stets parallele Seitenränder (Textabb. 1 f–h). Der Anfangsteil ist gerundet und besteht aus vier spiral aufgerollten Kammern. Der Durchmesser des Proloculums beträgt 0,1 mm. Der Querschnitt ist wie bei der B-Form rhomboidal.

Die von mir gefundenen Gehäuse stimmen gut mit dem von CUSHMAN & JARVIS (1932) und CUSHMAN (1946) abgebildeten Exemplaren überein. Bei dem von CUSHMAN (1932) abgebildeten Topotyp handelt es sich wahrscheinlich um eine A-Form. Die von EGGER (1899) als „*Textularia dentata*“ bestimmte Form wird von CUSHMAN (1932) nicht zu *Sp. dentata* gestellt. Es könnte sich jedoch um ein extrem drachenförmiges Gehäuse handeln. Die von SAID & KENAWY (1956) aufgestellte *Sp. paracarinata* ist wahrscheinlich eine A-Form von *Sp. dentata*. *Sp. carinata* (D'ORBIGNY) bei NAKKADY (1959) ist eine A-Form von *Sp. dentata*. *Sp. carinata* erscheint erstmals im Obereozän und geht bis in das Jungtertiär.



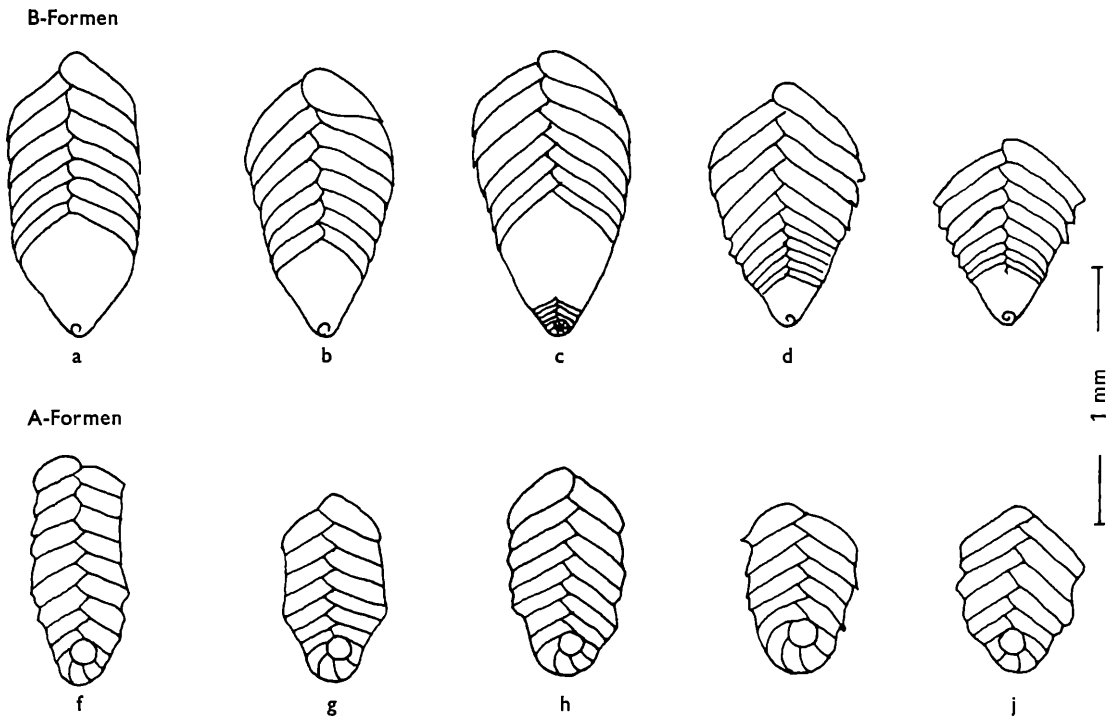


Abb. 1 *Spiroplectammina dentata* (ALTH), Variationsbreite des äußeren Umrisses (Hypotypoide Nr. 1125a-e, B-Formen, Nr. 1126a, b, 1127, 1128, 1129, A-Formen).

**Verbreitung:** Die Art wurde von ALTH aus der Oberkreide von Galizien beschrieben. Nach EGGER (1899) und HAGN (1953, S. 10) kommt sie im Maastricht (Gerhardtsreiter Schichten) des bayerischen Helvetikums vor. *Sp. carinata* SUBBOTINA (1936) ist mit *Sp. dentata* synonym und wurde aus dem „Dan“ des Kaukasus beschrieben. CUSHMAN & JARVIS (1932) und CUSHMAN (1946) fanden die Art im Paleozän von Trinidad, SAID & KENAWY (1956) und NAKKADY (1959) im Paleozän von Ägypten. CUVILLIER & SZAKALL (1949) bilden die Art aus dem „Campanien“ der Aquitaine (Südfrankreich) ab.

In Vergleichsproben aus dem Becken von Gams (Steiermark) und Zumaya (NW Spanien) fand ich die Art im obersten Maastricht und tiefsten Paleozän.

### *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN) 1926

Taf. 1, Fig. 12a-c, 13a, b; Textabb. 2

- ? 1896 *Textularia subhaeringensis* n. sp. var.  $\alpha$ .- GRZYBOWSKI, S. 25, Taf. 9, Fig. 16 (Karpathen).
- ? 1896 *Textularia subhaeringensis* n. sp. var.  $\beta$ .- GRZYBOWSKI, S. 26, Taf. 9, Fig. 13 (Karpathen).
- 1926 *Textularia excolata* CUSHMAN, n. sp. - CUSHMAN, S. 585, Taf. 15, Fig. 9 (Mexiko).
- 1929 *Textularia excolata* CUSHMAN. - WHITE, S. 30, Taf. 4, Fig. 1 (Mexiko).
- 1946 *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN) CUSHMAN and JARVIS. - CUSHMAN, S. 27, Taf. 5, Fig. 9, 10 (Mittelamerika).
- 1946 *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN). - CUSHMAN & RENZ, S. 20, Taf. 2, Fig. 13 (Trinidad).



Hypotypoide: Slg. München Prot. 1133–1135.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse unterscheiden.

B-Form (Taf. 1, Fig. 26): Gehäuse stets größer als bei der A-Form, langgestreckt, bei großen Exemplaren im Endteil mit parallelem Seitenrand, spiraler Anfangsteil sehr klein.

A-Form (Textabb. 2, Taf. 1, Fig. 27): Gehäuse keilförmig, großes Proloculum (0,075 mm), im Verhältnis zur Gehäusegröße größer und deutlicher, spiral aufgerollter Anfangsteil.



Abb. 2. *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN),  
A-Form, gezeichnet nach einem Anschliff (Hypotypoid Nr. 1133).

WICHER (1956, S. 107) stellte fest, daß seine 1943 als *Textularia excolata*, 1949 als *Textularia flabelliformis* GÜMBEL und 1953 als *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN) angeführte Art zu *Aragonia ouezzanensis* (REY) zu stellen ist. Bei *Spiroplectammina excolata* handelt es sich nicht um eine *Aragonia*, da ihr die für die Gattung *Aragonia* typischen Naht- und Querleisten fehlen. Nach REYMENT (1959, S. 108–112) wird die Gehäusewand bei *Aragonia* von agglutinierten Kalkkörnchen aufgebaut, während *Sp. excolata* zum Schalenaufbau Quarzkörner verwendet. Die Gehäuse sind allerdings sehr fein agglutiniert und erscheinen äußerlich glatt. Im Dünnschliff lassen sich eckige und zum Teil schlauchartige Quarzkörner (Durchmesser bis zu 0,003 mm) erkennen, die in einem kalzitischen Bindemittel schwimmen.

Ob es sich bei der von GRZYBOWSKI (1896, S. 25–26) abgebildeten *Textularia subhaerengensis* um eine *Sp. excolata* oder um eine *Aragonia ouezzanensis* handelt, kann an Hand der Abbildung nicht entschieden werden.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän von Mexiko (Velasco Formation) und von Trinidad (Lizard Springs Formation) beschrieben.

### *Spiroplectammina israelskyi* n. sp.

Taf. 1, Fig. 5a, b; 6a, b; 7a, b.

1951 *Spiroplectammina* Sp. A. – ISRAELSKY, S. 13, Taf. 3, Fig. 17–19; A-Form (Kalifornien).

Namengebung: Nach ISRAELSKY, der die Art aus dem Paleozän von Kalifornien beschrieb.



Holotypus: Slg. München Prot. 1136 (P 2116), B-Form (Taf. 1, Fig. 6a, b).

Paratypoid: Slg. München Prot. 1137 (P 2116), A-Form (Taf. 1, Fig. 7a, b).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1138 (P 2101), A-Form (Taf. 1, Fig. 5a, b).

Locus typicus: Eitelgraben, Untersberg-Nordseite, Land Salzburg, Österreich.

Stratum typicum: Mittleres Paleozän, Zone F, rote Mergel in der Fazies der Nierentaler Schichten.

Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Spiroplectammina* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuseform veränderlich, drachenförmig, Endteil mit parallelen Seitenrändern, gelappte Peripherie, Nähte vertieft, Querschnitt rautenförmig, Mündung verhältnismäßig groß.

Beschreibung: Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Exemplare unterscheiden. Der Holotyp ist eine B-Form.

B-Form: Der spiral gebaute Anfangsteil ist sehr klein, zugespitzt und schlecht zu erkennen. Die äußere Gestalt ist sehr variabel und geht von Formen mit drachenförmigem Umriß bis zu solchen, deren Endteil parallele Seitenränder besitzt. Der periphere Kiel ist schmal, die Kammernähte sind vertieft und bilden mit der Mediane einen Winkel von  $55-60^\circ$ . Die Nähte sind an der Peripherie schwach gebogen, sie selbst ist gelappt. Die Mündung ist verhältnismäßig groß, ein kurzer halbmondförmiger Bogen in einem Einschnitt zwischen der letzten und der vorletzten Kammer. Der Querschnitt ist rautenförmig, die Gehäuse sind feinkörnig agglutiniert und an der Oberfläche glatt.

A-Form: Sie unterscheidet sich von der zumeist größeren B-Form durch den erheblich größeren, spiral gebauten Anfangsteil, der aus dem Proloculum (Durchmesser 0,05 mm) und 4 Kammern besteht. Der Anfangsteil ist gerundet, die Seitenränder im Endteil annähernd parallel. Alle anderen Merkmale sind wie bei der B-Form ausgebildet.

Bemerkungen: *Sp. israelskyi* n. sp. wurde als *Spiroplectammina* Sp. A. von ISRAELSKY (1951) aus dem Paleozän (Lodo Formation) von Kalifornien beschrieben. Es handelt sich hierbei um eine A-Form.

*Sp. israelskyi* n. sp. ähnelt am meisten *Sp. dentata* (ALTH), von der sie sich durch die glattere Gehäusewand, den schmaleren peripheren Kiel, die gelappte Peripherie und die größere Mündung unterscheidet.

Verbreitung: Zone B (P 2106), 4 Exemplare, B-Formen; Zone C (P 2104), 1 Exemplar, B-Form; Zone D (P 2101), 2 Exemplare, B-Form; Zone E (P 2117), 1 Exemplar, ? B-Form; Zone F (P 2116), 43 Exemplare, A- und B-Formen.

In einer Vergleichsprobe aus dem Paleozän der Unteren Lizard Springs Formation von Trinidad (Probe 1340) fanden sich zwei abgebrochene Exemplare einer *Spiroplectammina*, die sich gut mit der neuen Art vergleichen lassen. Die Art kommt auch im tieferen Paleozän des Beckens von Gams (Steiermark) vor.

Maße: Holotypus (B-Form) (Taf. 1, Fig. 6a, b): Länge: 1,05 mm Breite: 0,45 mm Dicke: 0,23 mm.

Paratypoid (A-Form) (Taf. 1, Fig. 7a, b): Länge: 0,95 mm Breite: 0,35 mm Dicke: 0,18 mm.

Hypotypoid (B-Form) (Taf. 1, Fig. 5a, b): Länge: 1,35 mm Breite: 0,55 mm Dicke: 0,25 mm.



***Spiroplectamina spectabilis* (GRZYBOWSKI) 1898**

Tafel 2, Fig. 26, 27

- 1898 *Spiroplecta spectabilis* GRZYBOWSKI. – GRZYBOWSKI, S. 293, Taf. 12, Fig. 12; B-Form (Karpathen) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- ? 1901 *Spiroplecta clotho* GRZYBOWSKI. – GRZYBOWSKI, S. 224, Taf. 8, Fig. 18; A-Form (Karpathen) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1937 *Bolivinaopsis spectabilis* (GRZYBOWSKI). – GLAESSNER, S. 364, Taf. 2, Fig. 13, 14; A- und B-Form (Kaukasus).
- 1943 *Spiroplectamina grzybowskii* FRIZZELL, n. sp. – FRIZZELL, S. 339, Taf. 55, Fig. 12, 13; A- und B-Form (Peru).
- 1946 *Bolivinaopsis* ? *clotho* (GRZYBOWSKI) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 103, Taf. 44, Fig. 10–13; A- und B-Form (Mittelamerika).
- 1946 *Spiroplectamina grzybowskii* FRIZZELL. – CUSHMAN & RENZ, S. 20, Taf. 5, Fig. 34–38; A- und B-Form (Trinidad).
- 1950 *Spiroplectamina clotho* (GRZYBOWSKI). – SUBBOTINA, S. 83, Taf. 3, Fig. 8; B-Form (Kaukasus).
- 1950 *Spiroplectamina rosula* (EHRENBERG). – SUBBOTINA, S. 81, Taf. 3, Fig. 7; A-Form (Kaukasus).
- 1953 *Spiroplectamina spectabilis* (GRZYBOWSKI). – BYKOVA, S. 61, Taf. 1, Fig. 5, 6; A- und B-Form (Rußland).
- 1956 *Bolivinaopsis spectabilis* (GRZYBOWSKI). – SCHUTZKAJA, S. 86, Taf. 1, Fig. 8, 9; A-Form (Kaukasus).
- 1959 *Spiroplectamina grzybowskii* FRIZZELL. – MALLORY, S. 117, Taf. 3, Fig. 3; B-Form (Kalifornien).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1139a, b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig, A- und B-Formen.

Bemerkungen: Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse unterscheiden. Der Anfangsteil der B-Formen ist zugespitzt, während die A-Formen mit einem deutlich spiral aufgerollten und abgerundeten Anfangsteil beginnen. Die Art hat zahlreiche Synonyma, die sich alle unter *Sp. spectabilis* vereinigen lassen.

Verbreitung: Ursprünglich von GRZYBOWSKI (1898) aus dem Paleozän der Karpathen beschrieben, scheint diese Art im Paleozän weltweit verbreitet zu sein.

***Vulvulina* d'ORBIGNY 1826*****Vulvulina* cf. *colei* CUSHMAN 1932**

Taf. 1, Fig. 18

cf. 1932a *Vulvulina colei* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 84, Taf. 10, Fig. 21, 22 (Mexiko).

cf. 1956 *Vulvulina colei* CUSHMAN. – SAID & KENAWY, S. 122, Taf. 1, Fig. 15 (Ägypten).

Weitere Literatur bei SAID & KENAWY (1956).

Belegstück: Slg. München Prot. 1140.

Vorkommen: Zone C (P 2104), 1 Exemplar.

Der Endteil ist abgebrochen, zeigt jedoch die für diese Art typischen Merkmale, wie deutlich spiraler Anfangsteil und glattes Gehäuse.

Verbreitung: Die Art wurde von CUSHMAN (1932) aus der eozänen Chapapote Formation von Mexiko beschrieben. Nach SAID & KENAWY kommt sie auch im Paleozän von Ägypten vor.



**Verneuilinidae****Verneuilininae****Tritaxia REUSS 1860*****Tritaxia dubia* (REUSS) 1851**

Taf. 1, Fig. 37, 38; Taf. 15, Fig. 21, 22, 23

1851 *V* [*Verneuilina*] *dubia* m. – REUSS, S. 40, Taf. 5, Fig. 3 (Ostgalizien).1937a *Tritaxia dubia* (REUSS). – CUSHMAN, S. 26, Taf. 4, Fig. 1, 2, 4 (non Fig. 3).1957 *Tritaxia dubia* (REUSS). – HOFKER, S. 67, Textabb. 68, 69 (NW-Deutschland und Holland).  
Weitere Literatur bei CUSHMAN (1937) und HOFKER (1957).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1141–1145.

Verbreitung: Zone A (P 2138, P 2140, P 2141), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: Verschiedentlich wurde *T. dubia* mit *T. tricarinata* vereint (REUSS 1860, FRANKE 1928, HAGN 1953). Ich möchte mich jedoch der Meinung von CUSHMAN (1937) und HOFKER (1957) anschließen, die *T. tricarinata* mehr auf die tiefere Oberkreide und *T. dubia* mehr auf die höhere Oberkreide beschränken.

Es lassen sich deutlich zwei Formen unterscheiden; eine mehr plumpe, breite und kurze Form (Taf. 1, Fig. 37; Taf. 6, Fig. 21) sowie eine schmalere und längere (Taf. 1, Fig. 38; Taf. 6, Fig. 22, 23). Zwischen den beiden Formen bestehen Übergänge. Die Variationsbreite ist sehr groß. Wahrscheinlich handelt es sich bei den mehr plumpen Gehäusen um A-Formen, bei den schmaleren um B-Formen.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus der höheren Oberkreide beschrieben und ist dort weit verbreitet.

***Tritaxia mitrata* ISRAELSKY 1951**

Taf. 1, Fig. 35, 36; Taf. 15, Fig. 20.

1951 *Tritaxia mitrata* ISRAELSKY n. sp. – ISRAELSKY, S. 16, Taf. 5, Fig. 17–20; A-Form (Kalifornien).1960 *Tritaxia danica* nov. spec. – HOFKER, S. 240, Fig. 23 (Dänemark).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1146–1148.

Verbreitung: Zone B (P 2106), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), häufig.

Bemerkungen: Wie bei *T. dubia* lassen sich auch bei dieser Art breite und schmale Formen unterscheiden. Der Anfangsteil der etwas größeren, langgestreckten Exemplare ist zugespitzt. Es dürfte sich bei diesen Formen um die B-Form handeln. Die plumperen A-Formen stimmen gut mit den von ISRAELSKY abgebildeten *T. mitrata* überein.

Verbreitung: Die Art wurde bisher aus der paleozänen Lodo Formation von Kalifornien und dem Dan von Dänemark beschrieben.

**Gaudryina D'ORBIGNY 1839*****Gaudryina cf. africana* LEROY 1953**

Taf. 1, Fig. 29, 30; Taf. 15, Fig. 1.

cf. 1953 *Gaudryina africana* LEROY, n. sp. – LEROY, S. 30, Taf. 1, Fig. 7–8 (Ägypten).

Belegstücke: Slg. München Prot. 1149–1151.

Verbreitung: Zone F (P 2116, P 2111), häufig bis sehr häufig.



Bemerkungen: Auf den triserialen, dreieckigen Anfangsteil folgt ein deutlich abgesetzter, biserialer mit ein bis zwei Kammern, die zu Beginn zumeist noch von 2 Kanten begrenzt werden und sich erst allmählich zu einem nahezu quadratischen Querschnitt mit abgerundeten Kanten entwickeln. Der triserialer Teil nimmt bei 2 Paar biserialen Kammern ungefähr die Hälfte des Gehäuses ein. Die Nähte der verhältnismäßig grob agglutinierten Form sind besonders beim triserialen Teil schlecht sichtbar, im biserialen deutlicher, wenn die Kammern aufgeblasen sind. Bei den vorliegenden Gehäusen scheint es sich um A-Formen (Taf. 1, Fig. 29; Taf. 15, Fig. 1) zu handeln. Die verhältnismäßig große Anfangskammer besitzt einen Durchmesser von 0,075 mm. Bei dem auf Taf. 1, Fig. 30 abgebildeten Exemplar dürfte es sich um eine B-Form handeln. Der triserialer Teil umfasst etwa  $\frac{1}{3}$  des Gehäuses, der biserialer 5 Paar Kammern, die stärker aufgebläht sind und schneller an Größe zunehmen als bei der kleineren A-Form.

Verbreitung: *G. africana* wurde bisher nur aus Ägypten aus dem „lower part of Esna shale“ (= oberes Paleozän) beschrieben.

### *Gaudryina aissana* TEN DAM & SIGAL 1950

Taf. 2, Fig. 17a, b, c

- 1950 *Gaudryina (Siphogaudryina) aissana* TEN DAM and SIGAL, n. sp. – TEN DAM & SIGAL, S. 31, Taf. 2, Fig. 2 (Algerien).  
 1956 *Gaudryina aissana* TEN DAM and SIGAL. – SAID & KENAWY, S. 123, Taf. 1, Fig. 20 (Ägypten).  
 1956 *Gaudryina nekhleensis* SAID and KENAWY, new species. – SAID & KENAWY, S. 124, Taf. 1, Fig. 24 (Ägypten).  
 1959 *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN. – NAKKADY, S. 457, Taf. 1, Fig. 6 (Ägypten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1152.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116, P 2115), selten bis häufig.

Bemerkungen: Besonders charakteristisch sind bei dieser Art die stark vertieften Nähte und die annähernd quadratische Form des zweizeiligen Teils.

Verbreitung: Die Art wurde aus dem Paleozän von Algerien beschrieben. In Ägypten soll sie nach SAID & KENAWY und NAKKADY im Maastricht und Paleozän vorkommen.

### *Gaudryina limbata* SAID & KENAWY 1956

Taf. 2, Fig. 18a, b, c, 19; Taf. 15, Fig. 10

- 1956 *Gaudryina limbata* SAID and KENAWY, new species. – SAID & KENAWY, S. 123, Taf. 1, Fig. 23 (Ägypten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1153a, b, c.

Verbreitung: Zone A (P 2141), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2110), Zone F (P 2116, P 2111), selten bis gemein.

Bemerkungen: *G. limbata* unterscheidet sich von *G. pyramidata* durch die geringere Größe, die verdickten Suturen, die schärferen Kanten und das glattere Gehäuse. Von einem Exemplar wurde ein Dünnschliff (Taf. 15, Fig. 10) angefertigt. Die Gehäusewand ist sehr feinkörnig agglutiniert, das Proloculum hat einen Durchmesser von 0,063 mm.



Verbreitung: Die Art wurde von SAID & KENAWY aus dem Paleozän und tieferen Untereozän von Ägypten beschrieben. Sie fand sich auch in einer Vergleichsprobe aus der Unteren Lizard Springs Formation (Probe 1340) von Trinidad.

***Gaudryina mcleani* HOFKER 1955**

Taf. 2, Fig. 16a, b

1955 *Gaudryina mcleani* HOFKER n. sp. – HOFKER, S. 7, Taf. 6 (New Jersey).

? 1956 *Gaudryina* cf. *G. rugosa* D'ORBIGNY. – SAID & KENAWY, S. 124, Taf. 1, Fig. 25 (Ägypten).  
Weitere Synonyma bei HOFKER.

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1154.

Vorkommen: Zone G (P 2127, P 2131), sehr bis äußerst häufig.

Bemerkungen: Die Art ist sehr eng mit *G. rugosa* D'ORBIGNY verwandt und scheint aus ihr hervorzugehen. In dem von mir untersuchtem Profil tritt sie erstmals in der Zone G auf.

Verbreitung: *G. mcleani* wurde von HOFKER aus der Vincenttown Formation (= oberstes Paleozän) von New Jersey beschrieben. *G.* cf. *G. rugosa* bei SAID & KENAWY aus dem Paleozän von Ägypten gehört wahrscheinlich auch zu dieser Art.

***Gaudryina pyramidata* CUSHMAN 1926**

Taf. 1, Fig. 34; Taf. 15, Fig. 8

1926 *Gaudryina laevigata* FRANKE, var. *pyramidata* CUSHMAN, n. var. – CUSHMAN, S. 587, Taf. 16, Fig. 8 (Mexiko).

1956 *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN. – SAID & KENAWY, S. 124, Taf. 1, Fig. 26 (Ägypten).

non 1959 *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN. – NAKKADY, S. 457, Taf. 1, Fig. 6 (Ägypten).  
Weitere Literatur bei SAID & KENAWY (1956).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1155a, b.

Vorkommen: Zone A (P 2140, P 2108), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117, P 2110), Zone F (P 2115), selten bis gemein.

Bemerkungen: Von einem Exemplar wurde ein Schliff (Taf. 15, Fig. 8) angefertigt. Die Gehäusewand ist mäßig grob agglutiniert, das Proloculum hat einen Durchmesser von 0,02 mm. Es scheint sich um ein mikrosphärisches Gehäuse zu handeln.

Verbreitung: *G. pyramidata* kommt in Mittelamerika im Paleozän von Trinidad und Mexiko vor. SAID & KENAWY fanden die Art im Maastricht und tiefsten Paleozän von Ägypten. Im Reichenhall-Salzbürger Becken kommt die Art auch im Maastricht vor.

***Gaudryina rugosa* D'ORBIGNY 1840**

Taf. 2, Fig. 15a, b

1840 *Gaudryina rugosa* D'ORBIGNY, 1840. – D'ORBIGNY, S. 44, Taf. 4, Fig. 20–21 (Frankreich) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1937 *Gaudryina rugosa* D'ORBIGNY. – CUSHMAN, S. 36, Taf. 4, Fig. 14–19, non Taf. 5, Fig. 1, 2.



1946 *Gaudryina rugosa* D'ORBIGNY. – CUSHMAN, S. 32 (Mittelamerika).

1953 *Gaudryina (Gaudryina) rugosa* D'ORBIGNY, 1840. – HAGN, S. 14, Taf. 1, Fig. 14 (Nordalpen).

1956 *Gaudryina rugosa* D'ORBIGNY, 1840. – HOFKER, S. B 223, Textfig. 47 (Belgien).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1937 und 1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1156.

Vorkommen: Zone A (P 2108), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116, P 2111, P 2115), sehr selten bis häufig.

Bemerkungen: Die Gehäuse sind grob agglutiniert, die Nähte zumeist nur bei den letzten Kammern sichtbar. *G. mcleani* HOFKER scheint aus dieser Art hervorzugehen. In der Zone F treten Formen auf, die *G. mcleani* sehr ähnlich sind.

Verbreitung: Die Art ist in der Oberkreide weit verbreitet. Nach CUSHMAN (1937) ist sie für das Obersenon bezeichnend. Aus dem Paleozän wurde sie bisher noch nicht beschrieben.

### **Gaudryinella PLUMMER 1931**

#### ***Gaudryinella* sp.**

Taf. 1, Fig. 22–25

Belegstücke: Slg. München Prot. 1156–1159.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 4 zum Teil abgebrochene Exemplare.

Beschreibung: Die Art ließ sich mit keiner der bisher bekannt gewordenen Arten der Gattung *Gaudryinella* vergleichen.

Das Gehäuse ist langgestreckt, der Anfangsteil zugespitzt, triserial und dreikantig, der Endteil hat nahezu parallele Seiten und besitzt einen runden Querschnitt. Der zweizeilige Teil ist etwa ebenso lang wie der dreizeilige. Die letzten 1 bis 2 Kammern sind einzeilig. Die undeutlichen Nähte sind leicht eingesenkt und zumeist schlecht zu erkennen. Die Mündung ist, wenn eine einzeilige, letzte Kammer vorhanden ist, gerundet und liegt terminal. Bei zweizeiligen Exemplaren befindet sie sich subterminal, etwas von der Basis der letzten Kammer entfernt, jedoch noch nicht terminal. Die Gehäusewand ist fein agglutiniert und die Oberfläche glatt.

Für die Aufstellung einer neuen Art reicht das vorliegende Material nicht aus.

### ***Clavulinoides* CUSHMAN 1936**

#### ***Clavulinoides rivicataractae* n. sp.**

Taf. 1, Fig. 19–21; Taf. 15, Fig. 18, 19

1937a *Tritaxia dubia* (REUSS). – CUSHMAN, S. 26, Taf. 4, Fig. 3 (Westfalen).

1951 *Clavulinoides* sp. A. – ISRAELSKY, S. 20, Taf. 8, Fig. 16–23 (Kalifornien).

1953 *Clavulinoides* sp. – HAGN, S. 17, Taf. 1, Fig. 22 (Nordalpen).

Namengebung: rivus, i = Bach, Wasserrinne, „Graben“; cataracta, ae = Wasserfall; nach dem Vorkommen im Wasserfallgraben.

Holotypus: Slg. München Prot. 1160 (P 2138) A-Form (Taf. 1, Fig. 20).

Paratypoid: Slg. München Prot. 1161 (P 2138) B-Form (Dünnschliff, Taf. 15, Fig. 18).



Hypotypoide: Slg. München Prot. 1162 (P 2140) B-Form (Taf. 1, Fig. 19). Slg. München Prot. 1163 (P 2140) A-Form (Taf. 1, Fig. 21). Slg. München Prot. 1164 (P 2141) A-Form (Dünnschliff, Taf. 15, Fig. 19).

Locus typicus: Wasserfallgraben, Lattengebirge bei Bad Reichenhall, Oberbayern.

Stratum typicum: Tiefstes Paleozän, Zone A, graue Mergel in der Fazies der Nierentaler Schichten.

Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Clavulinoides* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse für die Gattung verhältnismäßig klein. Abgesehen vom zugespitzten Anfangsteil parallele Seitenränder, gegen den Mündungsteil sich nur wenig verschmälernd. Gehäuse durchwegs dreikantig, leicht gekielt, 1–3 einzeilige Kammern, mäßig grob agglutiniert und außen glatt.

Beschreibung: Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Exemplare unterscheiden. Die B-Formen sind sehr selten. Der Holotyp ist eine A-Form.

A-Form: Das Gehäuse ist länglich, der Anfangsteil zugespitzt; dieser nimmt sehr schnell an Breite zu und erreicht nach etwas 0,2 mm Länge die größte Breite. Der Endteil hat parallele Seitenränder. Das Gehäuse ist durchwegs dreikantig, die Peripherie zu einem flügelartigen Saum zugeschärft. Gegen den Mündungsteil verengt sich das Gehäuse nur sehr wenig. Auf den dreizeiligen Anfangsteil folgen 1 bis 2, selten 3 einzeilige Kammern. Der Holotypus hat zwei einzeilige Kammern, die etwa die Hälfte der Gehäuselänge ausmachen. Die Suturen sind im dreizeiligen Teil nicht sehr deutlich, im einzeiligen gut zu sehen, mäßig vertieft und stark gebogen. Das Proloculum ist verhältnismäßig groß und hat einen Durchmesser von 0,1 mm. Die Mündung liegt terminal, ist gerundet und trägt ein kurzes Hälschen. Das Gehäuse ist mäßig grob agglutiniert und außen ziemlich glatt.

Die Länge beträgt 0,6 bis 0,95 mm, die Breite 0,35 bis 0,45 mm.

B-Form: Von der B-Form liegen zwei Exemplare vor, von dem einen wurde ein Dünnschliff angefertigt (Taf. 15, Fig. 18). Da bei diesem Gehäuse der Anfangsteil abgebrochen ist, können das Proloculum und die ersten Kammern nicht beschrieben werden. Auf den dreizeiligen Gehäuseteil, der etwa  $\frac{2}{3}$  der Gesamtlänge ausmacht, folgen 3 einzeilige Kammern. Der Anfangsteil ist zugespitzter als bei der kleineren A-Form. Das Gehäuse erreicht nicht so schnell seine größte Breite. Die übrigen Merkmale sind wie bei der A-Form ausgebildet.

Bemerkungen: *C. rivicataractae* n. sp. stimmt sehr gut mit den von ISRAELSKY als *C. sp. A.* abgebildeten Exemplaren der paleozänen Lodo Formation von Kalifornien überein. Auch der von HAGN (1953) aus dem Obercampan des bayerischen Helvetikums beschriebene *Clavulinoides* sp. gehört zu dieser Art. HAGN (1953) vergleicht „*Tritaxia dubia*“ bei CUSHMAN (1937, Taf. 4, Fig. 3) aus dem Senon von Westfalen mit seiner Art und hält sie für einen *Clavulinoides*. Ich möchte mich dieser Ansicht anschließen und dieses Gehäuse zu *C. rivicataractae* n. sp. stellen.

Verwandschaftliche Beziehungen bestehen zu *C. trilatera* (CUSHMAN) aus der amerikanischen Oberkreide und dem Paleozän, sowie zu *C. cubensis* CUSHMAN & BERMUDEZ aus dem Eozän von Kuba. Beide Arten besitzen jedoch zahlreichere, einzeilig angeordnete Kammern. Von *C. alpina* CUSHMAN aus dem Eozän von Oberitalien unterscheidet sich *C. rivicataractae* n. sp. durch die geringere Größe.

Verbreitung: Zone A (P 2138 Holotyp, P 2140, P 2141, P 2108) häufig.

Zone B (P 2106) selten.



In dem von mir untersuchten Profil ist die Art auf das unterste Paleozän beschränkt, tritt jedoch auch schon im Maastricht auf. Im Becken von Gosau kommt die Art im Paleozän und in Zumaya (NW-Spanien) im Maastricht vor.

Maße:

Holotypus (A-Form):	Länge: 0,95 mm	Breite: 0,45 mm
Hypotypoid (A-Form):	Länge: 0,80 mm	Breite: 0,42 mm
Hypotypoid (B-Form):	Länge: 1,40 mm	Breite: 0,50 mm

### *Clavulinoides cf. whitei* (CUSHMAN & JARVIS) 1932

cf. 1946 *Clavulinoides aspera* (CUSHMAN), var. *whitei* (CUSHMAN and JARVIS). – CUSHMAN & RENZ, S. 22, Taf. 2, Fig. 26 (Trinidad).

cf. 1956 *Clavulinoides asper whitei* (CUSHMAN and JARVIS). – SAID & KENAWY, S. 125, Taf. 1, Fig. 38 (Ägypten).

Weitere Literatur bei SAID & KENAWY (1956).

Belegstück: Slg. München Prot. 1165.

Vorkommen: Zone F (P 2116), ein abgebrochenes Gehäuse.

Ein Exemplar mit abgebrochenem Anfangsteil läßt sich mit dieser bisher nur aus dem Paleozän von Trinidad und Ägypten beschriebenen Art vergleichen. *C. whitei* fand sich auch in Proben aus dem Maastricht und dem Paleozän von Zumaya bei Bilbao (Nordspanien).

### *Pseudogaudryinella* CUSHMAN 1936

#### *Pseudogaudryinella convergens* (KELLER) 1935

Taf. 1, Fig. 14–17; Taf. 15, Fig. 11

1935 *Heterostomella convergens* n. sp. – KELLER, S. 542, 557, Taf. 1, Fig. 1, 2 (Rußland).

1950 *Pseudogaudryinella compacta* TEN DAM and SIGAL, n. sp. – TEN DAM & SIGAL, S. 33, Taf. 12 (Algerien).

1956 *Pseudogaudryinella compacta* TEN DAM and SIGAL. – SAID & KENAWY, S. 126, Taf. 1, Fig. 44 (Ägypten).

Hypotypoiden: Slg. München Prot. 1166–1170.

Vorkommen: Zone A (P 2141), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: Es lassen sich deutlich mikrosphärische und megalosphärische Formen unterscheiden. Die größeren und breiteren B-Formen (Taf. 1, Fig. 15–17; Taf. 15, Fig. 11) besitzen einen dreizeiligen, dreikantigen Anfangsteil mit stark gerundeten Kanten. Die kleineren A-Formen (Taf. 1, Fig. 14) sind sehr viel schlanker, ihr dreikantiger Anfangsteil hat eine mehr zugespitzte Peripherie. Die B-Form ist sehr variabel. Der einzeilige Endteil ist mehr oder minder deutlich vom zwei- und dreizeiligen Anfangsteil abgesetzt. Sowohl bei der A-Form als auch bei der B-Form wurden 1 bis 2 einzeilige, letzte Kammern beobachtet. Bei den von KELLER und TEN DAM & SIGAL abgebildeten Gehäusen dürfte es sich um nicht voll ausgebildete Exemplare handeln.

Von einer B- und einer A-Form wurden Schiffe angefertigt. Die Gehäusewand ist mäßig grob agglutiniert. Das Proloculum der B-Form hat einen Durchmesser von ca. 0,03 mm, das der A-Form einen solchen von 0,1 mm.



Verbreitung: *P. convergens* wurde von KELLER aus dem Maastricht des Dnjepr-Donetz-Beckens beschrieben. Die mit der Art synonyme *P. compacta* fanden TEN DAM & SIGAL im „Dano-Montian“ von Algerien. SAID & KENAWY bilden die Art aus dem untersten Paleozän („Danian“) von Ägypten ab. Im Becken von Reichenhall und Salzburg kommt *P. convergens* auch schon im Maastricht vor.

### Valvulininae

#### Dorothia PLUMMER 1931

##### *Dorothia beloides* n. sp.

Textabb. 3; Taf. 2, Fig. 8, 9, 10a, b, 11, 12a, b, 13a, b, 14a, b, Taf. 15, Fig. 12, 13

? 1956 *Dorothia bulleta* (CARSEY). – SAID & KENAWY, S. 127, Taf. 1, Fig. 52 (Ägypten).

? 1959 *Dorothia bulleta* (CARSEY). – MALLORY, S. 125, Taf. 4, Fig. 9 (Kalifornien).

Namengebung: βέλος = Geschoß, εἶδος = Aussehen, Gestalt nach der geschoßartigen Gestalt der B-Form.

Holotypus: Slg. München Prot. 1171a (P 2116), B-Form (Taf. 2, Fig. 8).

Paratypoide: Slg. München Prot. 1172a (P 2116), A-Form (Taf. 2, Fig. 9). Slg. München Prot. 1171b (P 2116), B-Form (Dünnschliff, Taf. 15, Fig. 12). Slg. München Prot. 1172b (P 2116), A-Form (Dünnschliff, Taf. 15, Fig. 13).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1173c (P 2101), A-Form (Textabb. 3, Taf. 2, Fig. 14). Slg. München Prot. 1173b (P 2101), A-Form (Taf. 2, Fig. 13). Slg. München Prot. 1173a (P 2101), A-Form (Taf. 2, Fig. 12). Slg. München Prot. 1174 (P 2117), B-Form (Taf. 2, Fig. 10). Slg. München Prot. 1175 (P 2117), A-Form (Taf. 2, Fig. 11).

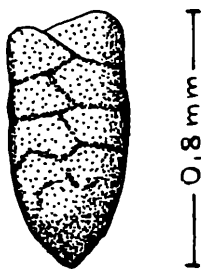


Abb. 3. *Dorothia beloides* n. sp., A-Form.

Locus typicus: Eitelgraben, Untersberg-Nordseite, Land Salzburg, Österreich.

Stratum typicum: Mittleres Paleozän, Zone F, rote Mergel in Fazies der Nierentaler Schichten.

Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Dorothia* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse grob agglutiniert, konisch, biserialer Teil mit parallelen Seiten. Suturen horizontal, im Anfangsteil nicht erkennbar, im zweizeiligen Teil leicht eingesenkt, Mündung ein halbkreisförmiger Bogen am inneren Rand der letzten Kammer.

Beschreibung: Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Formen unterscheiden, wobei die B-Formen größer sind als die A-Formen. Der Holotyp ist eine B-Form.

B-Form: Gehäuse länglich, mehrzeiliger Teil konisch, biserialer mit parallelen Seiten, das letzte Kammerpaar zuweilen wieder etwas kleiner. Auf den fünfzeiligen Anfangsteil folgt ein vier- und dann dreizeiliger. Bei den größeren Exemplaren nimmt der zweizeilige



etwa die Hälfte des Gehäuses ein. Der Querschnitt ist bis zum Ende des dreizeiligen Teils kreisrund, dann rundlich bis leicht zusammengepreßt. Die Suturen sind im Anfangsteil nicht oder nur schwach erkennbar, im zweizeiligen Gehäuseteil leicht eingesenkt. Die Kammern nehmen hier nur wenig an Höhe zu, im Endteil sind sie leicht aufgebläht. Die Suturen verlaufen annähernd horizontal oder sind leicht konkav gebogen. Die Gehäuse sind grob agglutiniert, die einzelnen Körner sind gut sichtbar (Durchmesser bis 0,05 mm). Im triseriellen Teil und beim ersten zweizeiligen Kammerpaar ist die Mündung ein halbkreisförmiger Bogen am inneren Rand der letzten Kammer, kann dann allmählich breiter werden und fünfmal so breit wie hoch sein. Von einem Gehäuse wurde ein Dünnschliff angefertigt. Der Durchmesser des Proloculus beträgt ca. 0,013 mm. Länge bis 1,4 mm, Breite bis 0,65 mm.

A-Form: Sie unterscheidet sich von der B-Form vor allem durch die stets geringere Größe. Der Anfangsteil ist nicht ganz so stark zugespitzt, leicht gerundet. Auf die Anfangskammer folgt zunächst ein mehrkammeriger Teil, der bei 3 Paar zweizeiligen Kammern etwa die Hälfte des Gehäuses einnimmt. Die zwei letzten Kammern sind leicht gerundet, wenig gewölbt. Die Mündung ist ein halbkreisförmiger Bogen am inneren Rand der letzten Kammer. Von einem Exemplar wurde ein Dünnschliff angefertigt. Der Durchmesser der Anfangskammer beträgt 0,85 mm. Die übrigen Merkmale sind wie bei der B-Form ausgebildet.

Länge bis 0,9 mm, Breite bis 0,4 mm.

Bemerkungen: Die A-Form unterscheidet sich von *D. bulleta* (CARSEY) durch die stets halbkreisförmige Mündung und die gröbere Agglutination. *Tritaxilina colei* CUSHMAN & SIEGFUS (1935, S. 92, Taf. 14, Fig. 5, 6) hat stärker eingesenkte Suturen und zeigt eine Tendenz zur Einzeiligkeit.

Möglicherweise gehört *D. bulleta* bei SAID & KENAWY, abgebildet aus dem „Danian“ von Ägypten, zu *D. beloides* n. sp. Die Art soll in diesem Gebiet vom Maastricht bis zum Untereozän verbreitet sein. *D. bulleta* bei MALLORY, abgebildet aus dem Paleozän (Ynezian Stage) von Kalifornien, dürfte ebenfalls mit der neuen Art synonym sein. Als Verbreitung wird Paleozän bis ? Obereozän (Ynezian bis Narizian Stage) angegeben.

*D. beloides* n. sp. fand ich häufig in Vergleichsproben aus dem Paleozän der Unteren Lizard Springs Formation von Trinidad (Probe 1340 und 1341). Auch in Proben aus dem Paleozän (ab Zone E) von Zumaya bei Bilbao (Nordspanien) ist die Art nicht selten.

Verbreitung: Zone D (P 2101), sehr häufig; Zone F (P 2117, P 2110), sehr häufig; Zone F (P 2111, P 2116), äußerst häufig.

*D. beloides* tritt erstmals im unteren Paleozän auf und reicht bis in das mittlere Paleozän.

Maße:

Holotypus (P 2116, B-Form):	Länge: 1,20 mm	Breite: 0,65 mm
Paratypoid (P 2116, A-Form):	Länge: 0,90 mm	Breite: 0,40 mm
Hypotypoid (P 2101, A-Form):	Länge: 0,75 mm	Breite: 0,37 mm.

### *Dorothia cubensis* (CUSHMAN & BERMUDEZ) 1937

Taf. 1, Fig. 32, 33

- 1936 *Tritaxilina cubensis* CUSHMAN and BERMUDEZ, n. sp. – CUSHMAN & BERMUDEZ, Taf. 10, Fig. 25, 26 (Abbildung) (Kuba).  
 1937 *Tritaxilina cubensis* CUSHMAN and BERMUDEZ, n. sp. – CUSHMAN & BERMUDEZ, S. 7 (Beschreibung) (Kuba).



- 1949 *Tritaxilina cubensis* CUSHMAN and BERMUDEZ. – BERMUDEZ, S. 94, Taf. 5, Fig. 61–62 (Dominikanische Republik).
- 1951 *Tritaxilina cubensis* CUSHMAN and BERMUDEZ. – CUSHMAN, S. 10, Taf. 2, Fig. 20 (Alabama).
- 1951 *Dorothia cubensis* (CUSHMAN and BERMUDEZ). – ISRAELSKY, S. 21, Taf. 9, Fig. 13–15; Taf. 10, Fig. 35–39 (Kalifornien).
- 1959 *Dorothia cubana* (CUSHMAN and BERMUDEZ). – MALLORY, S. 125, Taf. 4, Fig. 11 (Kalifornien).
- Weitere Literatur siehe bei CUSHMAN (1951) und ISRAELSKY (1951).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1176a, b.

Vorkommen: Zone D (P 2101), Zone E (P 2110), Zone F (P 2110, P 2116), A-Form häufig bis sehr häufig, B-Form selten.

Bemerkungen: *D. cubensis* unterscheidet sich von *D. beloides* n. sp. durch die Tritaxilina-artigen, charakteristischen Vertiefungen an der Basis der Kammern. Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse unterscheiden. Die B-Formen sind stets größer als die A-Formen. Bei den A-Formen hat der Endteil bei größeren Exemplaren parallele Seiten. Die B-Form ist breiter und mehr konisch. Das letzte Kammerpaar ist bei den größeren Exemplaren (A-Form und B-Form) wieder etwas kleiner.

ISRAELSKY (1951) stellt die Art zur Gattung *Dorothia*, da ihr die für die Gattung *Tritaxilina* typische dicke Gehäusewand fehlt.

Das Proloculum der A-Form hat einen Durchmesser von 0,083 mm.

B-Form: Länge bis 1,25 mm

A-Form: Länge bis 0,80 mm

Verbreitung: Die Art wurde von CUSHMAN & BERMUDEZ aus dem Eozän (Universidad Formation) von Kuba beschrieben. BERMUDEZ (1949) fand sie auch im Untereozän (Abuillot Formation) der Dominikanischen Republik, CUSHMAN (1951) im Paleozän von Alabama, sowie ISRAELSKY (1951) und MALLORY (1959) im Paleozän von Kalifornien.

### *Dorothia retusa* (CUSHMAN) 1926

Taf. 1, Fig. 31 a, b

- 1926 *Gaudryina retusa* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 588, Taf. 16, Fig. 10 (Mexiko).
- 1928 *Gaudryina retusa* CUSHMAN. – WHITE, S. 313, Taf. 42, Fig. 8, 9 (Mexiko).
- 1946 *Dorothia retusa* (CUSHMAN) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 46, Taf. 13, Fig. 1–4 (Mittelamerika).
- 1949 *Dorothia retusa* CUSHMAN. – CUVILLIER & SZAKALL, S. 31, Taf. 14, Fig. 5 (Aquitaine).
- 1951 *Dorothia altacamerata* ISRAELSKY n. sp. – ISRAELSKY, S. 24, Taf. 10, Fig. 3–6; Taf. 11, Fig. 1–3 (Kalifornien).
- ? 1951 *Dorothia subretusa* ISRAELSKY n. sp. – ISRAELSKY, S. 23, Taf. 9, Fig. 36–38; Taf. 11, Fig. 4, 5 (Kalifornien).
- 1956 *Dorothia retusa* (CUSHMAN). – SAID & KENAWY, S. 128, Taf. 2, Fig. 2 (Ägypten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1177.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116, P 2115), gemein bis häufig.

Bemerkungen: *D. altacamerata* ISRAELSKY und möglicherweise *D. subretusa* halte ich für synonym mit dieser sehr variablen Art. Es lassen sich mehr konische, spitze Gehäuse von mehr stumpfen, nicht so breiten unterscheiden. Diese zwei verschiedenen Formen sind wahrscheinlich durch den Generationswechsel bedingt.



Verbreitung: *D. retusa* wurde bisher aus der obersten Kreide und dem Paleozän von Mittelamerika und Ägypten, sowie aus dem Paleozän von Kalifornien beschrieben. CUVILLIER & SZAKALL (1949) bilden die Art aus dem Senon der Aquitaine (Südfrankreich) ab.

***Dorothia* ? cf. *schwageri* (GRZYBOWSKI) 1896**

Taf. 1, Fig. 26

cf. 1896 *Gaudryina schwageri* RZEHAŁ. – GRZYBOWSKI, S. 29, Taf. 9, Fig. 28 (Galizien).

cf. 1937b *Dorothia* (?) *schwageri* (RZEHAŁ). – CUSHMAN, S. 79, Taf. 9, Fig. 10, 11.

Belegstück: Slg. München Prot. 1178.

Vorkommen: Zone D (P 2104), ein abgebrochenes Exemplar. Die generische Stellung dieser Art ist nach CUSHMAN (1937, S. 79) nicht sicher. Es konnte nur ein abgebrochenes Gehäuse von 1,1 mm Länge gefunden werden. Der Anfangsteil hat mehr als 3 Kammern/Windung, der Endteil drei. Die Gehäusewand ist grob agglutiniert.

Verbreitung: Paleozän von Wadowice (Galizien).

***Dorothia* cf. *tenuis* (GRZYBOWSKI) 1898**

Taf. 2, Fig. 23

cf. 1898 *Gaudryina tenuis* GRZYBOWSKI, 1898. – GRZYBOWSKI, S. 295, Taf. 12, Fig. 9–10 (Galizien) (Catalogue of Foraminifera).

Belegstück: Slg. München Prot. 1179.

In der Zone G (P 2122) fand ich 4 Exemplare einer *Dorothia*, die vielleicht zu dieser aus dem Paleozän von Wadowice (Galizien) beschriebenen Art gehören.

***Marssonella* CUSHMAN 1933**

***Marssonella indentata* (CUSHMAN & JARVIS) 1928**

Taf. 2, Fig. 1a, b; 2; Taf. 15, Fig. 4, 5

1928 *Gaudryina indentata* CUSHMAN and JARVIS, new species. – CUSHMAN & JARVIS, S. 92, Taf. 13, Fig. 7 (Trinidad).

? 1948 *Marssonella indentata* (CUSHMAN and JARVIS). – CUSHMAN & RENZ, S. 14, Taf. 3, Fig. 10 (Trinidad).

1953 *Marssonella indentata* (CUSHMAN & JARVIS), 1928. – HAGN, S. 24, Taf. 1, Fig. 29 (Nordalpen).

Weitere Literatur bei HAGN (1953).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1180a, b; 1181a, b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), gemein bis sehr häufig.

Bemerkungen: Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse unterscheiden. Die B-Formen (Taf. 15, Fig. 5) sind sehr viel größer als die A-Formen (Taf. 15, Fig. 4). Das Proloculum der B-Form hat einen Durchmesser von 0,03 mm (Dünnschliff),



das der A-Form einen solchen von 0,1 mm (Dünnschliff). In P 2106 fanden sich einzelne Exemplare, die sich äußerlich kaum von *Dorothia cubensis* (CUSHMAN & RENZ) unterscheiden lassen.

B-Form: Länge bis 1,3 mm

A-Form: Länge bis 0,8 mm

Verbreitung: *M. indentata* ist in der höheren Oberkreide und im tieferen Alttertiär weit verbreitet (vgl. hierzu HAGN 1953).

### *Marssonella nacataensis* (WHITE) 1929

Taf. 2, Fig. 3a, b, 4a, b; Taf. 15, Fig. 2, 3

- 1928 *Gaudryina trochoides* MARSSON. – WHITE, S. 314, Taf. 42, Fig. 11; A-Form (Mexiko).  
 1929 *Textularia nacataensis*, n. sp. – WHITE, S. 31, Taf. 4, Fig. 2; A-Form (Mexiko).  
 1932 *Gaudryina oxycona* REUSS. – CUSHMAN & JARVIS, S. 18, Taf. 5, Fig. 1, non Fig. 2; B-Form (Trinidad).  
 1937b *Marssonella oxycona* (REUSS). – CUSHMAN, S. 56, Taf. 6, Fig. 9; B-Form (Trinidad).  
 1945 *Marssonella oxycona floridana* APPLIN and JORDAN, n. var. – APPLIN & JORDAN, S. 135 (Trinidad).  
 1946 *Marssonella oxycona* (REUSS) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 43, Taf. 12, Fig. 3; non Fig. 4, 5; B-Form (Trinidad).  
 1951 *Marssonella* sp. A. – ISRAELSKY, S. 20, Taf. 8, Fig. 24–31; Taf. 10, Fig. 22–25; A-Form (Kalifornien).  
 1956 *Marssonella oxycona trinitatensis* CUSHMAN an RENZ. – SAID & KENAWY, S. 127, Taf. 1, Fig. 46; B-Form (Ägypten).

Hypotypoiden: Slg. München Prot. 1182 a, b–1183 a, b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Beschreibung: Es lassen sich mikrosphärische von megalosphärischen Gehäusen trennen.

B-Form (Taf. 15, Fig. 2): *M. nacataensis* unterscheidet sich von *M. oxycona* durch die stärker konisch ausgeprägte Form. Der Anfangsteil ist stark zugespitzt. Die zumeist etwas erhabenen Nähte verlaufen annähernd horizontal. Die Mündung liegt in einer tiefen Einbuchtung der letzten Kammer. Das Proloculum hat einen Durchmesser von 0,025 mm (Dünnschliff). Das Gehäuse ist feinkörnig agglutiniert, die Oberfläche glatt.

A-Form (Taf. 15, Fig. 3): Der Anfangsteil ist stark gerundet. Das Proloculum hat einen Durchmesser von 0,1 mm (Dünnschliff). Bei größeren Exemplaren besitzt der Endteil parallele Seiten. Die Nähte sind schlecht sichtbar, bei den letzten Kammern annähernd horizontal. Die Gehäuse sind zumeist halb so groß wie die der B-Form. Die übrigen Merkmale sind wie bei der B-Form ausgebildet.

Bemerkungen: „*Gaudryina trochoides*“ und „*Textularia nacataensis*“ bei WHITE scheinen synonym zu sein. Es handelt sich jeweils um die A-Form von *Marssonella nacataensis*. Bereits CUSHMAN (1932, S. 96) stellte fest, daß es sich bei „*Textularia nacataensis* WHITE“ nicht um eine *Textularia* handelt. CUSHMAN (1937) faßt das von WHITE (1928) als „*Gaudryina trochoides*“ bezeichnete Exemplar als eine *Dorothia retusa* (CUSHMAN) auf. WHITE bildet jedoch zusätzlich noch „*Gaudryina retusa*“ = *Dorothia retusa* (Taf. 42,



Fig. 8, 9) ab, die jedoch nicht mit der oben genannten „*G. trochoides*“ vereinigt werden kann. APPLIN & JORDAN (1945) trennen von *Marssonella oxycona* als Unterart *M. oxycona floridana* ab. Der Holotyp wird nicht abgebildet. Als Paratypoide werden „*Gaudryina trochoides*“ bei WHITE (1928, Taf. 42, Fig. 11) und „*Gaudryina oxycona*“ bei CUSHMAN & JARVIS (1932, Taf. 5, Fig. 1 [non 2]) angegeben. Als Holotyp müßte demnach „*Gaudryina trochoides*“ oder „*Gaudryina oxycona*“ bezeichnet werden. CUSHMAN (1946) trennt von *Marssonella oxycona* als Unterart *M. oxycona trinitatensis* ab. Holotyp ist „*Gaudryina oxycona*“ bei CUSHMAN & JARVIS (1932, Taf. 5, Fig. 1). Als synonym wird „*Gaudryina oxycona*“ bei CUSHMAN & JARVIS (1932, Taf. 5, Fig. 2) angegeben. Der Holotyp unterscheidet sich jedoch sehr stark vom Paratypoid. Letzterer ist außerdem (siehe oben) der Holotyp von *Marssonella oxycona floridana* bei CUSHMAN & APPLIN (1945).

*Marssonella* sp. A. bei ISRAELSKY kann als A-Form von *M. nacataensis* betrachtet werden. Möglicherweise ist *Dorothia trochoides* (MARSSON) bei CUSHMAN (1937b, S. 79, Taf. 8, Fig. 25–27) synonym mit der A-Form von *M. nacataensis*. Die von MARSSON (1878) (Fide Catalogue of Foraminifera) als Subspezies von „*Gaudryina crassa*“ aufgestellte „*G. crassa trochoides*“ wäre dann nach der Priorität für alle jetzt mit *M. nacataensis* bezeichneten Formen namengebend.

Verbreitung: In Mittelamerika kommt die Art im Paleozän von Trinidad und Mexiko vor. SAID & KENAWY fanden die Art auch im Paleozän von Ägypten.

### *Marssonella oxycona* (REUSS) 1860

Taf. 2, Fig. 6, 7; Taf. 15, Fig. 6, 7

- 1860 *G. [Gaudryina] oxycona* m. – REUSS, S. 85, Taf. 12, Fig. 3 (Westdeutschland).  
 ? 1951 *Marssonella lodoensis* ISRAELSKY n. sp. – ISRAELSKY, S. 21, Taf. 9, Fig. 1–6; Taf. 10, Fig. 26–27 (Kalifornien).  
 ? 1951 *Marssonella impendens* ISRAELSKY n. sp. – ISRAELSKY, S. 21, Taf. 9, Fig. 10–12; Taf. 10, Fig. 30 bis 34 (Kalifornien).  
 1953 *Marssonella oxycona* (REUSS), 1860. – HAGN, S. 23, Taf. 1, Fig. 28 (Nordalpen).  
 1957 *Marssonella oxycona* (REUSS). – HOFKER, S. 85, Textabb. 86–90; A- und B-Formen (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Literatur und Synonyma bei HAGN (1953) und HOFKER (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1184 a, b–1185 a, b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), sehr häufig.

Bemerkungen: Wie HOFKER (1957), konnte auch ich mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse feststellen. Die A-Formen (Taf. 15, Fig. 7) sind meistens schlanker als die B-Formen (Taf. 15, Fig. 6). Bei den A-Formen haben die letzten Kammern häufig parallele Seiten. Bei den B-Formen nehmen die Kammern bis zuletzt an Größe zu. Die mikrosphärische Form besitzt einen stärker zugespitzten Anfangsteil und die Gestalt ist mehr konisch. Eine ausführliche Beschreibung der A- und B-Formen gibt HOFKER (1957). Das Proloculum hat bei der B-Form einen Durchmesser von 0,013 mm, dasjenige der A-Form einen solchen von 0,05 mm. Bei *M. lodoensis* ISRAELSKY und *M. impendens* ISRAELSKY dürfte es sich um die B- und A-Formen der sehr variablen *M. oxycona* handeln.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet in der höheren Oberkreide. Die aus dem Paleozän beschriebenen Exemplare gehören zumeist zu *M. nacataensis*.



*Marssonella* cf. *oxycona* (REUSS) 1860

Taf. 2, Fig. 5; Taf. 15, Fig. 9

Belegstück: Slg. München Prot. 1186 a, b.

In der Zone F (P 2116) fanden sich zahlreiche Exemplare einer *Marssonella*, die sich durch folgende Besonderheiten auszeichnen: Gehäuseform annähernd konisch, mit leicht gerundetem Anfangsteil. Die zwei letzten Kammern sind häufig sehr viel größer als die vorhergehenden, was an *M. trochus* (D'ORB.) aus der Unter- und tieferen Oberkreide (siehe hierzu HOFKER [1957 S. 81, Textfig. 82, 83]) erinnert. Die Mündung liegt in einer verhältnismäßig tiefen Einbuchtung der letzten Kammer. Der Querschnitt der Gehäuse ist nicht vollständig kreisrund, sondern auf der Breitseite etwas zusammengedrückt. Die Gehäuseoberfläche ist leicht rauh. A- und B-Formen lassen sich nicht äußerlich unterscheiden. Möglicherweise liegen nur A-Formen vor. Von einem Exemplar wurde ein Dünnschliff angefertigt. Die Gehäusewand ist fein agglutiniert, das Proloculum hat einen Durchmesser von 0,1 mm (vermutlich A-Form).

*Textulariella* CUSHMAN 1927*Textulariella varians* GLAESSNER 1937

Taf. 1, Fig. 27, 28a, b; Textabb. 4

- 1937 *Textulariella* ? *varians* nov. sp. – GLAESSNER, S. 366, Taf. 2, Fig. 15 (Kaukasus).  
 1946 *Textulariella trinitatis* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 23, Taf. 3, Fig. 1–3; B-Form (Trinidad).  
 1946 *Textulariella trinitatis* CUSHMAN and RENZ, n. sp., var. *subcylindrica* CUSHMAN and RENZ, n. var. – CUSHMAN & RENZ, S. 23, Taf. 3, Fig. 4; A-Form (Trinidad).  
 1947 *Textulariella trinitatis* CUSHMAN and RENZ. – CUSHMAN, S. 22, Taf. 4, Fig. 7, 8; B-Form; (Trinidad).  
 1947 *Textulariella trinitatis* CUSHMAN and RENZ, n. sp., var. *subcylindrica* CUSHMAN and RENZ. – CUSHMAN, S. 22, Taf. 4, Fig. 6; A-Form (Trinidad).  
 1947 *Remešella mariae*, n. sp. – VAŠÍČEK, S. 246, Textfig. 2; Taf. 2, Abb. 14a, b (Mähren).  
 1950 *Textulariella cushmani* TEN DAM and SIGAL, n. sp. – TEN DAM & SIGAL, S. 33, Taf. 2, Fig. 13–16; ? A-Form (Algerien).

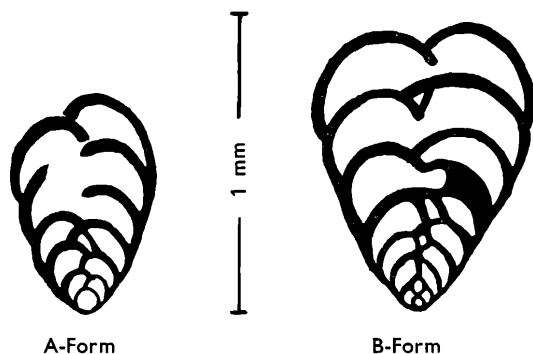


Abb. 4. *Textulariella varians* GLAESSNER, gezeichnet nach Anschliffen (Hypotypoiden Nr. 1187b, 1188b).



Hypotypoide: Slg. München Prot. 1187 a, b–1188 a, b.

Vorkommen: Zone A (P 2137), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), sehr häufig, Zone E (P 2117, 2110), selten.

Bemerkungen: Es lassen sich bei dieser sehr variablen Art mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse unterscheiden. Die B-Formen sind sehr viel größer als die A-Formen und besitzen eine konische Gestalt mit zugespitztem Anfangsteil. Die beiden letzten Kammern nehmen zumeist nicht mehr so stark an Größe zu wie die vorhergehenden. Die kleinere A-Form hat einen stumpf konischen Anfangsteil, der zweizeilige Endteil besitzt bei größeren Exemplaren parallele Seiten.

Von einem mikrosphärischen und einem megalosphärischen Gehäuse wurden Dünnschliffe angefertigt. Die Gehäusewand ist mäßig grob agglutiniert, die Mikrosphäre hat einen Durchmesser von 0,03 mm, die Megalosphäre einen solchen von 0,075 mm.

B-Form: Länge bis 1,5 mm,      Breite bis 1,0 mm

A-Form: Länge bis 0,9 mm,      Breite bis 0,5 mm

CUSHMAN & RENZ (1946) stellten auf Grund der verschiedenen Gehäuseformen eine Art und eine Unterart dieser Art auf. Es handelt sich jedoch hierbei lediglich um die zwei verschiedenen Generationen. Außerdem ist *T. trinitatis* CUSHMAN & RENZ ein Synonym von *T. varians*. Auch *T. cushmani* TEN DAM & SIGAL liegt innerhalb der Variationsbreite von *T. varians*. *Remesella mariae* VAŠÍČEK (vermutlich Paleozän) ist ebenfalls mit der Art synonym.

Verbreitung: Die Art wurde von GLAESSNER (1937) aus dem Paleozän des Kaukasus beschrieben und ähnliche Formen aus der obersten Kreide des gleichen Gebietes als selten angegeben. *T. trinitatis* wurde von CUSHMAN & RENZ aus dem Paleozän („Lizard Springs marl, lower zone“) von Trinidad und *T. cushmani* TEN DAM & SIGAL aus dem „Dano-Montian“ von Algerien beschrieben.

### Ataxophragmiinae

#### Ataxophragmium REUSS 1861

#### *Ataxophragmium puschi* (REUSS) 1851

Taf. 2, Fig. 22

1851 *B. [Bulimina] puschi* m. – REUSS, S. 37, Taf. 3, Fig. 6 (Ostgalizien).

1953 *Arenobulimina puschi* (REUSS), 1850. – HAGN, S. 22, Taf. 2, Fig. 8 (Nordalpen).

1957 *Ataxophragmium puschi* (REUSS). – HOFKER, S. 44, Textabb. 31 (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Synonyma bei HOFKER (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1189.

Vorkommen: Zone F (P 2116, P 2111), Zone G (P 2128, P 2131), selten bis gemein.

Bemerkungen: Nach HOFKER (1957) ist *Arenobulimina puschi* die B-Form von *Ataxophragmium obesum* (REUSS). In dem von mir untersuchten Material fanden sich nur Formen, die von HOFKER als B-Formen bezeichnet werden.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem Obersenon beschrieben.



## Trochamminidae

### Trochammina PARKER & JONES 1859

#### *Trochammina globigeriniformis altiformis* CUSHMAN & RENZ 1946

Taf. 2, Fig. 25a, b

- 1946 *Trochammina globigeriniformis* (PARKER and JONES), var. *altiformis* CUSHMAN and RENZ, n. var. – CUSHMAN & RENZ, S. 24, Taf. 3, Fig. 7–11 (Trinidad).  
 1950 *Trochammina advena* CUSHMAN. – SUBBOTINA, S. 90, Taf. 4, Fig. 8, 9 (Kaukasus).  
 Weitere Synonyma bei CUSHMAN & RENZ (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1190.

Vorkommen: Zone F (P 2116), gemein.

Bemerkungen: Das Gehäuse dieser Unterart ist sehr grob agglutiniert, die Exemplare zumeist verdrückt. Der Durchmesser beträgt bis zu 0,8 mm.

Verbreitung: Von CUSHMAN & RENZ wurde diese Unterart aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad beschrieben. Die von SUBBOTINA aus dem Paleozän des Kaukasus abgebildete *T. advena* ist mit *T. globigeriniformis altiformis* synonym.

## Nodosariidae

### Nodosaria LAMARCK 1812

#### *Nodosaria aspera* REUSS 1845

Taf. 2, Fig. 32

- 1845 *N. [Nodosaria] aspera* REUSS. – REUSS, S. 26, Taf. 13, Fig. 14, 15 (Böhmen).  
 1946 *Nodosaria aspera* REUSS. – CUSHMAN & RENZ, S. 29, Taf. 4, Fig. 30 (Trinidad).  
 1953 *Nodosaria aspera* REUSS, 1845. – HAGN, S. 49, Taf. 4, Fig. 28 (Nordalpen) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1191.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2104), selten.

Verbreitung: Die Art ist in Deutschland ab der Oberkreide weit verbreitet, in Nordamerika wurde sie in der höheren Oberkreide und im Paleozän gefunden.

#### *Nodosaria limbata limbata* D'ORBIGNY 1840

Taf. 2, Fig. 31

- 1840 *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY, 1840. – D'ORBIGNY, S. 12, Taf. 1, Fig. 1 (Frankreich) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1946 *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY. – CUSHMAN & RENZ, S. 29, Taf. 4, Fig. 24, 31 (Trinidad).  
 1946 *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY. – CUSHMAN, S. 74, Taf. 27, Fig. 1, 2 (Mittelamerika).  
 1956 *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY. – SAID & KENAWY, S. 133, Taf. 2, Fig. 32 (Ägypten).  
 Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1192.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), Zone E (P 2118, P 2110), Zone F (P 2116, P 2115), selten bis sehr häufig.



Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet in der Oberkreide und im tieferen Alttertiär von Europa und Mittelamerika.

***Nodosaria limbata basiornata* CUSHMAN & JARVIS 1932**

Taf. 2, Fig. 30

1946 *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY, var. *basiornata* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN & RENZ, S. 29, Taf. 4, Fig. 33 (Trinidad) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1193.

Vorkommen: Zone E (P 2110), Zone F (P 2116), sehr selten bis selten.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän („lower Lizard Springs marl“) von Trinidad beschrieben.

***Nodosaria limbata tumidata* CUSHMAN & JARVIS 1932**

Taf. 2, Fig. 29

1946 *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY, var. *tumidata* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN & RENZ, S. 29, Taf. 4, Fig. 32 (Trinidad) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1194.

Vorkommen: Zone E (P 2110, P 2118), selten bis gemein.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän und Untereozän („Lizard Springs marl“) von Trinidad und aus dem Paleozän („Velasco shale“) von Mexiko beschrieben.

***Nodosaria monile* HAGENOW 1842**

Taf. 2, Fig. 33

1842 *Nodosaria monile* VON HAGENOW, 1842. – v. HAGENOW, S. 568 (Fide Catalogue of Foraminifera).

1946 *Nodosaria monile* HAGENOW. – CUSHMAN & RENZ, S. 30, Taf. 4, Fig. 26 (Trinidad) (hier auch weitere Literatur).

1957 *Nodosaria monile* (HAGENOW). – HOFKER, S. 140, Textabb. 157, 159a, 160b, 161a (Nordwestdeutschland und Holland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1195.

Vorkommen: Zone F (P 2116), Zone G (P 2131), sehr häufig.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet in der europäischen Oberkreide und im Paleozän von Mittelamerika.

***Nodosaria velascoensis* CUSHMAN 1926**

Taf. 2, Fig. 28

1926b *Nodosaria fontannesii* (BERTHELIN), var. *velascoensis* CUSHMAN, n. var. – CUSHMAN, S. 594, Taf. 18, Fig. 12 (Mittelamerika).

1946 *Nodosaria velascoensis* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 29, Taf. 4, Fig. 34 (Trinidad) (hier weitere Literatur).



Hypotypoid: Slg. München 1196.

Vorkommen: Zone E (P 2118), Zone F (P 2116, P 2118), Zone G (P 2131, P 2128), selten bis häufig.

Verbreitung: Wie bei *N. limbata tumidata* CUSHMAN & JARVIS.

### **Dentalina d'ORBIGNY 1826**

#### ***Dentalina alternata* (JONES) 1886**

Taf. 2, Fig. 34

- 1886 *Nodosaria zippei* REUSS var. *alternata* JONES, 1886. – WRIGHT, S. 330, Taf. 27, Fig. 10 (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1946 *Dentalina alternata* (JONES). – CUSHMAN & RENZ, S. 28, Taf. 4, Fig. 20, 21 (Trinidad).  
 1953 *Dentalina alternata* (JONES), 1886. – HAGN, S. 42, Taf. 4, Fig. 12 (Nordalpen) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1197.

Vorkommen: Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten.

Verbreitung: Oberkreide von Europa und Amerika, Paleozän von Mittelamerika und Kalifornien.

#### ***Dentalina colei* CUSHMAN & DUSENBURY 1934**

Taf. 2, Fig. 37

- 1934 *Dentalina colei* CUSHMAN and DUSENBURY, 1934. – CUSHMAN & DUSENBURY, S. 54, Taf. 7, Fig. 10–12 (Kalifornien) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1951 *Dentalina colei* CUSHMAN and DUSENBURY. – CUSHMAN, S. 19, Taf. 6, Fig. 8–10 (Mittelamerika).  
 1959 *Dentalina colei* CUSHMAN and DUSENBURY. – MALLORY, S. 162, Taf. 12, Fig. 9; Taf. 41, Fig. 3 (Kalifornien).  
 Weitere Literatur bei CUSHMAN (1951) und MALLORY (1959).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1198.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Verbreitung: Die Art ist im Paleozän und Eozän von Amerika weit verbreitet.

#### ***Dentalina concinna* (REUSS) 1860**

Taf. 3, Fig. 1

- 1860 *N. [Nodosaria] concinna* m. – REUSS, S. 34, Taf. 1, Fig. 3 (Westfalen)  
 1953 *Dentalia concinna* (REUSS), 1860. – HAGN, S. 43, Taf. 4, Fig. 18; (Nordalpen) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1199.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone F (P 2116), gemein bis häufig.

Verbreitung: Diese Art wurde bisher nur aus der borealen und nordalpinen höheren Oberkreide beschrieben.



***Dentalina fallax* FRANKE 1925**

Taf. 2, Fig. 36

1928 *D. [Dentalina] fallax* FRANKE. – FRANKE, S. 27, Taf. 2, Fig. 18 (Nord- und Mitteldeutschland).1946 *Dentalina fallax* FRANKE. – CUSHMAN, S. 66, Taf. 23, Fig. 15–17 (Mittelamerika).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1200.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 2 Gehäuse.

Verbreitung: *D. fallax* wurde bisher nur aus dem Senon der Aachener und Rügener Kreide, sowie aus dem Taylor (= Campan) von Texas beschrieben.

***Dentalina laevigata* (NILSSON) 1827**

Taf. 2, Fig. 35

1826 *Nodosaria laevigata* NILSSON, 1826. – NILSSON, S. 342, Taf. 9, Fig. 20 (Fide Catalogue of Foraminifera).1927 *Dentalina reussi* NEUGEB. – FRANKE, S. 13, Taf. 1, Fig. 15 (Dänemark).1946 *Dentalina basiplanata* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 28, Taf. 4, Fig. 12–13 (Trinidad).1946 *Dentalina basiplanata* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 68, Taf. 24, Fig. 1–6 (Mittelamerika).1949 *Dentalina acuminata* REUSS. – CUVILLIER & SZAKALL, S. 77, Taf. 28, Fig. 18 (Aquitaine).1953 *Dentalian laevigata* (NILSSON), 1827. – HAGN, S. 45, Taf. 4, Fig. 6 (Nordalpen).1956 *Dentalina basiplanata* CUSHMAN. – SAID & KENAWY, S. 32, Taf. 2, Fig. 29 (Ägypten).1959 *Dentalina basiplanata* CUSHMAN. – MALLORY, S. 161, Taf. 12, Fig. 7 (Kalifornien).

Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN (1946) und HAGN (1953).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1201.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 4 Gehäuse.

*D. basiplanata* gleicht in Gestalt und Variation so sehr *D. laevigata*, daß sie als deren Synonym betrachtet werden muß. Auch *D. reussi* NEUGEB. bei FRANKE (1927) aus dem Paleozän von Dänemark kann zu dieser Art gerechnet werden.

Verbreitung: Die Art und ihre Synonyma wurden bekannt aus dem Senon von Europa, dem Paleozän von Dänemark, dem Obersenon und tieferen Alttertiär von Amerika und aus dem Maastricht von Ägypten. CUVILLIER & SZAKALL (1949) fanden sie in der Aquitaine (Südfrankreich) vom Senon bis zum Mitteleozän.

***Dentalina laticollis* GRZYBOWSKI 1896**

Taf. 3, Fig. 5

1896 *Dentalina laticollis* n. sp. – GRZYBOWSKI, S. 35, Taf. 10, Fig. 13, 14 (Galizien).1928 *D. [Dentalina] cylindroides* Rss. – FRANKE, S. 28, Taf. 2, Fig. 14 (Nord- und Mitteldeutschland).1936 *Dentalina cylindroides* Rss. – BROTZEN, S. 73, Taf. 5, Fig. 1 (Schweden).1946 *Dentalina cylindroides* REUSS. – CUSHMAN & RENZ, S. 28, Taf. 4, Fig. 18, 17 (Trinidad).1951 *Dentalina cylindroides* (non REUSS) Brotzen. – NOTH, S. 52, Taf. 2, Fig. 17 (Nordalpen).



Hypotypoid: Slg. München Prot. 1202.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), Zone E (P 2110, P 2118), Zone F (P 2116), selten bis gemein.

Bemerkungen: *D. laticollis* unterscheidet sich von *D. cylindroides* REUSS (1860) aus der Oberkreide von Norddeutschland durch die Einschnürungen zwischen den Kammern.

Verbreitung: *D. laticollis* wurde aus dem Paleozän von Galizien (Wadowice) und Mittelamerika, sowie aus der Unter- und Oberkreide von Europa beschrieben.

### *Dentalina legumen* REUSS 1845

Taf. 3, Fig. 6

1845 *N. [Dentalina] legumen* REUSS. – REUSS, S. 28, Taf. 13, Fig. 23, 24 (Böhmen).

1946 *Dentalina legumen* REUSS. – CUSHMAN, S. 65, Taf. 23, Fig. 1, 2 (Mittelamerika).

1946 *Dentalina legumen* REUSS. – CUSHMAN & RENZ, S. 27, Taf. 4, Fig. 10 (Trinidad).

1956 *Dentalina legumen* (REUSS). – SAID & KENAWY, S. 133, Taf. 2, Fig. 28 (Ägypten).

Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN (1946) und SAID & KENAWY (1956).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1203.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 1 Gehäuse.

Bemerkungen: CUSHMAN (1946) fand alle Übergänge von *D. legumen* zu *D. nana* REUSS. In dem von mir untersuchten Material lassen sich beide Arten gut trennen.

Verbreitung: *D. legumen* ist weit verbreitet in der borealen Oberkreide von Europa, sowie im Maastricht von Ägypten, in der Oberkreide, im Paleozän und im tieferen Alttertiär von Amerika.

### *Dentalina lorneiana* D'ORBIGNY 1840

Taf. 3, Fig. 4

1840 *Nodosaria (Dentalina) lorneiana* D'ORBIGNY, 1840. – D'ORBIGNY, S. 14, Taf. 1, Fig. 8, 9 (Fide Catalogue of Foraminifera).

1928 *D. [Dentalina] lorneiana* D'ORB. – FRANKE, S. 28, Taf. 2, Fig. 29 (Nord- und Mitteldeutschland).

1946 *Dentalina lorneiana* D'ORBIGNY. – CUSHMAN, S. 66, Taf. 23, Fig. 7–11 (Mittelamerika).

Weitere Synonyma und Literatur bei FRANKE (1928) und CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1204.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone F (P 2116), selten.

Verbreitung: Die Art kommt in der Oberkreide von Europa und Amerika vor. Aus dem Paleozän wurde sie noch nicht beschrieben.

### *Dentalina* cf. *megalopolitana* REUSS 1855

Taf. 3, Fig. 2, 3

cf. 1946 *Dentalina megalopolitana* REUSS. – CUSHMAN, S. 67, Taf. 23, Fig. 24–26 (Mittelamerika) (hier weitere Literatur).

cf. 1946 *Dentalina megalopolitana* REUSS. – CUSHMAN & RENZ, S. 28, Taf. 4, Fig. 11 (Trinidad).



Belegstücke: Slg. München Prot. 1205a und 1205b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), selten.

Die wenigen Exemplare können nur mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt werden, die in der Oberkreide von Europa und Amerika und auch im tieferen Alttertiär von Amerika gefunden wurde.

***Dentalina nana* REUSS 1862**

Taf. 3, Fig. 7

1862a *D. [Dentalina] nana* m. – REUSS, S. 39, Taf. 2, Fig. 10, 18 (Norddeutschland).

1953 *Dentalina nana* REUSS, 1862. – HAGN, S. 46, Taf. 4, Fig. 9 (Nordalpen) (hier auch weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1206.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 2 Gehäuse.

Die Art wurde bisher nur aus der Unter- und Oberkreide von Europa bekannt.

***Dentalina tenuissima* FRANKE 1928**

Taf. 3, Fig. 8, 9

1928 *D. [Dentalina] tenuissima* n. sp. – FRANKE, S. 31, Taf. 2, Fig. 24 (Nord- und Mitteldeutschland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1207a und 1207b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 1 abgebrochenes Gehäuse. *D. tenuissima* wurde bisher nur aus dem Obersenon von Westfalen beschrieben.

***Pseudonodosaria* BOOMGAART 1949**

***Pseudonodosaria* cf. *manifesta* (REUSS) 1851**

Tafel 3, Fig. 10

cf. 1946 *Pseudoglandulina manifesta* (REUSS) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 76, Taf. 27, Fig. 20–26 (Mittelamerika).

cf. 1951 *Pseudoglandulina manifesta* (REUSS) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 25, Taf. 7, Fig. 16, 17 (Mittelamerika).

Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN (1946 und 1951).

Belegstück: Slg. München Prot. 1208.

Vorkommen: Zone G (P 2122), 2 Gehäuse.

Bemerkungen: Es wurde ein mikrosphärisches und ein megalosphärisches Exemplar gefunden. Beide Gehäuse ähneln auch sehr *P. elongata* (REUSS). CUSHMAN (1946) ist der Ansicht, daß *P. elongata* und *P. mutabilis* (REUSS) mit *P. manifesta* durch Übergänge miteinander verbunden sind. Die Art muß zur Gattung *Pseudonodosaria* gestellt werden, da die Endkammern versenkte Suturen und nodosarienartigen Charakter aufweisen.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet in der Oberkreide von Europa und Amerika und wurde auch im Paleozän der amerikanischen Golfküste gefunden.



**Rectoglandulina LOEBLICH & TAPPAN 1955*****Rectoglandulina caudigera* (SCHWAGER) 1883**

Taf. 3, Fig. 12

1883 *Glandulina caudigera* SCHWAG. – SCHWAGER, S. 107, Taf. 26, Fig. 6 (Ägypten).1951 *Pseudoglandulina* cf. *P. caudigera* (SCHWAGER) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 26, Taf. 7, Fig. 18, 19 (Mittelamerika) (hier auch weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1209.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), sehr selten bis selten.

Bemerkungen: Nach LOEBLICH & TAPPAN (1955) ist der Gattungsname *Pseudoglandulina* invalid; deshalb muß „*Glandulina caudigera*“ zu *Rectoglandulina* LOEBLICH & TAPPAN (1955) gestellt werden.

Die von mir gefundenen Gehäuse stimmen gut mit dem von SCHWAGER abgebildeten Exemplar überein.

Verbreitung: Die Art wurde von SCHWAGER aus Ägypten von El-Gus-Abu-Said (= mittleres oder oberes Paleozän) beschrieben. *R. caudigera* wurde auch im Paleozän von Nordamerika gefunden.***Rectoglandulina cylindracea* (REUSS) 1845**

Taf. 3, Fig. 11

1946 *Pseudoglandulina cylindracea* (REUSS). – CUSHMAN & RENZ, S. 31, Taf. 5, Fig. 5 (Trinidad).1953 *Pseudoglandulina cylindracea* (REUSS), 1845. – HAGN, S. 51, Taf. 4, Fig. 4 (Nordalpen).1959 *Pseudoglandulina cylindracea* (REUSS). – MALLORY, S. 173, Taf. 13, Fig. 28 (Kalifornien).

Weitere Literatur bei HAGN (1953).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1210.

Vorkommen: Zone F (P 2116), selten.

Die Art ist weit verbreitet in der europäischen Oberkreide und kommt in Mittelamerika und in Kalifornien auch im Paleozän und Untereozän vor.

***Rectoglandulina parallela* (MARSSON) 1878**

Taf. 3, Fig. 13, 14

1878 *Glandulina parallela* MARSSON, 1878. – MARSSON, S. 124, Taf. 1, Fig. 4 (Fide Catalogue of Foraminifera).1899 *Glandulina parallela* MARSSON. – EGGER, S. 83, Taf. 5, Fig. 25 (Nordalpen).1946 *Pseudoglandulina parallela* (MARSSON) CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 77, Taf. 27, Fig. 35 (Mittelamerika).1946 *Pseudoglandulina parallela* (MARSSON). – CUSHMAN & RENZ, S. 31, Taf. 5, Fig. 6, 7 (Trinidad).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1211a und 1211b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten bis gemein.



Bemerkungen: Das Verhältnis von Breite zu Länge ist bei dieser Art sehr variabel. Es gehören zu ihr wahrscheinlich auch Formen, die von EGGER (1899) als „*Glandulina cylindracea* REUSS“ und „*Glandulina aequalis* REUSS“ beschrieben wurden.

Verbreitung: Die Art kommt häufig in der höheren Oberkreide von Europa vor und wurde in Mittelamerika im Paleozän gefunden.

### **Robulus MONTFORT 1808**

#### ***Robulus cultratus* (MONTFORT) 1808**

Taf. 3, Fig. 15, 16a, b

1846 *Robulina cultrata* D'ORBIGNY. – D'ORBIGNY, S. 96, Taf. 4, Fig. 10–13 (Wiener Becken).

1895 *Robulina cincta* GRZYBOWSKI, 1895. – GRZYBOWSKI, S. 195, Taf. 2 (3), Fig. 19 (Galizien) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1896 *Robulina cincta* GRZYB. – GRZYBOWSKI, S. 38 (298), Taf. 10, Fig. 30 (Galizien).

1927 *Cristellaria (Robulina) cultrata* MTF. – FRANKE, S. 30, Taf. 3, Fig. 5 (Dänemark).

1960 *Robulus rancocasensis* n. sp. – OLSSON, S. 10, Taf. 2, Fig. 5, 6 (New Jersey).

Weitere Literatur und Synonyma bei D'ORBIGNY und FRANKE.

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1212a, 1212b.

Vorkommen: Zone C (P 2109), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), gemein bis häufig.

Es fanden sich gut erhaltene Exemplare dieser vom Jura bis rezent verbreiteten Art. Es dürfte sich bei *R. cultratus* um eine nicht homogene Sammelart handeln. Die größten Gehäuse haben einen Durchmesser bis zu 1,2 mm und einen Kielsaum bis zu einer Breite von 0,15 mm.

#### ***Robulus cf. hockleyensis* (CUSHMAN & APPLIN) 1926**

Taf. 3, Fig. 19

cf. 1959 *Robulus limbosus* (REUSS) *hockleyensis* (CUSHMAN and APPLIN). – MALLORY, S. 139, Taf. 6, Fig. 15 (Kalifornien) (hier weitere Literatur).

Belegstück: Slg. München Prot. 1213.

Vorkommen: 1 Exemplar Zone B (P 2106).

Die Art wurde aus dem Eozän von Nordamerika beschrieben.

#### ***Robulus lepidus* (REUSS) 1846**

Taf. 3, Fig. 18

1846 *R. [Robulina] lepida* REUSS. – REUSS, S. 109, Taf. 24, Fig. 46 (Böhmen).

1936 *Robulus lepidus* Rss. – BROTZEN, S. 48, Taf. 2, Fig. 2 (Schweden) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1214.

Vorkommen: Zone F (P 2116), häufig.

Die Art ist weit verbreitet in der europäischen Oberkreide.



***Robulus pseudomamilligerus* (PLUMMER) 1926**

Taf. 3, Fig. 17

- 1926 *Cristellaria pseudo-mamilligera* n. sp. – PLUMMER, S. 98, Taf. 7, Fig. 11 (Texas).  
 1951 *Robulus pseudo-mamilligerus* (PLUMMER) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 13, Taf. 4, Fig. 1–5 (Mittelamerika) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1215.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone F (P 2115), sehr selten bis selten.

Diese große (größter Durchmesser 1,4 mm), flache Art hat stark erhabene Suturen und wurde bisher nur im Paleozän des südlichen Nordamerika gefunden.

***Robulus trigonostomus* (REUSS) 1851**

Taf. 3, Fig. 23

- 1851 *R. [Robulina] trigonostoma* m. – REUSS, S. 69, Taf. 4, Fig. 26 (Norddeutschland).  
 1927 *Cristellaria [Robulina] trigonostoma* RSS. – FRANKE, S. 31, Taf. 3, Fig. 6 (Dänemark).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1216.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig.

Infolge des Herabbiegens der Rückenlinie ist zumeist die letzte Kammer wieder etwas kleiner.

*R. trigonostomus* wurde ursprünglich aus dem Oligozän von Norddeutschland beschrieben und kommt nach FRANKE (1927) auch im Paleozän von Dänemark vor.

***Robulus velascoensis* (WHITE) 1928**

Taf. 3, Fig. 20, 21 a, b

- 1928 *Lenticulina velascoensis*, n. sp. – WHITE, S. 199, Taf. 28, Fig. 8 (Mexiko).  
 1937 *Robulus terryi* CORYELL & EMBICH, n. sp. – CORYELL & EMBICH, S. 299, Taf. 41, Fig. 17 (Panama).  
 1946 *Lenticulina velascoensis* WHITE. – CUSHMAN, S. 57, Taf. 19, Fig. 8 (Mexiko).  
 1956 *Robulus terryi* CORYELL & EMBICH, 1937. – HAGN, S. 128, Taf. 11, Fig. 8 (Oberitalien).  
 1959 *Robulus* cf. *R. terryi* CORYELL and EMBICH. – MALLORY, S. 141, Tag. 6, Fig. 1 (Kalifornien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1217a, 1217b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), gemein bis sehr häufig.

Bemerkungen: Bei den von mir untersuchten Gehäusen handelt es sich eindeutig um die Gattung *Robulus* und nicht um *Lenticulina*. Die Gehäuse wurden mit *R. terryi* aus dem Obereozän von Varignano (Gardasee, Norditalien) verglichen, und es wurde vollständige Übereinstimmung festgestellt.

Verbreitung: Die Art wurde von WHITE aus dem Paleozän von Mexiko beschrieben und kommt auch noch im Obereozän (Panama und Norditalien) vor. MALLORY (1959) fand sie im Alttertiär von Kalifornien vom Paleozän bis zum ? Obereozän (Ynezian bis Narizian).



***Robulus cf. vortex* (FICHTEL & MOLL) 1798**

Taf. 3, Fig. 22

cf. 1798 *Nautilus vortex* FICHTEL and MOLL, 1798. – FICHTEL & MOLL, S. 33, Taf. 2, Fig. d–i (Italien) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1926 *Cristellaria* sp. ? – CUSHMAN, S. 601, Taf. 19, Fig. 14 (Mexiko).

1928 *Lenticulina vortex* (FICHTEL and MOLL). – WHITE, S. 199, Taf. 28, Fig. 9 (Mexiko).

1959 *Robulus vortex* (FICHTEL and MOLL) (?). – MALLORY, S. 142, Taf. 7, Fig. 1 (Kalifornien).

Belegstück: Slg. München Prot. 1218.

Vorkommen Zone D (P 2101), häufig.

Bemerkungen: Möglicherweise sind die paleozänen Formen als selbständige Art zu betrachten. Bei den von FICHTEL & MOLL abgebildeten Exemplaren ist die Kammerzahl im letzten Umgang 9–10, bei den paleozänen 7–8. Außerdem sind die Suturen etwas weniger stark gebogen.

Verbreitung: Im Paleozän fand sich die Art in Mexiko und Kalifornien.

***Robulus wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON 1932**

Taf. 3, Fig. 24

1932 *Robulus wilcoxensis* CUSHMAN and PONTON, n. sp. – CUSHMAN & PONTON, S. 52, Taf. 7, Fig. 10–12 (Alabama).

1951 *Robulus wilcoxensis* CUSHMAN and PONTON. – CUSHMAN, S. 15, Taf. 4, Fig. 17 (Mittelamerika) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1219.

Vorkommen: Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), gemein.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von dem sehr ähnlichen *R. velascoensis* durch die *Astacolus*-artige Entrollung der letzten Kammer und ist weniger stark zusammengedrückt.

Verbreitung: *R. wilcoxensis* kommt im Paleozän und Untereozän der amerikanischen Golfküste vor.

***Astacolus* MONTFORT 1808**

***Astacolus gibbus* (D'ORBIGNY) 1839**

Taf. 3, Fig. 25

1839 *Cristellaria gibba* D'ORBIGNY, 1839. – D'ORBIGNY, S. 40, Taf. 7, Fig. 20, 21 (Antillen, Mittelmeer) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1927 *Cristellaria gibba* D'ORB. – FRANKE, S. 25, Taf. 2, Fig. 17; (Dänemark).

Weitere Literatur bei FRANKE (1927).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1220.

Vorkommen: Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), häufig. Die Größe und Form dieser Art ist variabel. *A. gibbus* ist ab der Kreide bis rezent weit verbreitet.



***Astacolus gladius* (PHILIPPI) 1843**

Taf. 3, Fig. 32–34, 36, 37

- 1843 *Marginulina gladius* PHILIPPI, 1843. – PHILIPPI, S. 40, 84, Taf. 1, Fig. 37 (Nordwestdeutschland) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1864 *Cr. [Cristellaria] gladius* PHIL. sp. – REUSS, S. 28, Taf. 2, Fig. 14–17 (Nordwestdeutschland).
- 1927 *Cristellaria gladius* PHIL. – FRANKE, S. 22, Taf. 2, Fig. 6 (Dänemark).
- 1938a *Marginulina jarvisi* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 35, Taf. 5, Fig. 17, 18 (Trinidad).
- 1940 *Cristellaria gladius* PHIL. – STAESCHE & HILTERMANN, S. 12, Taf. 1, Fig. 1 (Nordwestdeutschland).
- 1946 *Marginulina jarvisi* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 63, Taf. 22, Fig. 18–20 (Mittelamerika).
- 1946 *Marginulina jarvisi* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 27, Taf. 3, Fig. 27, 28; Taf. 4, Fig. 5, 6 (Trinidad).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1221 a–e.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: *Marginulina jarvisi* CUSHMAN (1938) ist ein *Astacolus* und somit als nomen nudum zu betrachten, da der Name von BROTZEN (1936) für *Astacolus jarvisi* BROTZEN (1936, S. 56) vergeben wurde. *Astacolus jarvisi* BROTZEN ist allerdings eine *Saracenaria*. *A. jarvisi* (CUSHMAN) hat eine sehr große Variationsbreite, die innerhalb derjenigen von *A. gladius* liegt, dessen Gestalt ebenfalls sehr variabel ist.

Verbreitung: Die Art wurde zuerst aus dem Oligozän von Nordwestdeutschland beschrieben, kommt jedoch auch schon im Paleozän von Nordwestdeutschland, Holland, Dänemark und Mittelamerika vor.

***Astacolus cf. incurvatus* (REUSS) 1862**

Taf. 3, Fig. 35

- cf. 1862a *Cr. [Cristellaria] incurvata* m. – REUSS, S. 66, Taf. 6, Fig. 18 (Norddeutschland).

Belegstück: Slg. München Prot. 1222.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 4 Gehäuse.

Die von mir gefundenen Gehäuse ließen sich nur mit dieser aus der höheren Unterkreide von Norddeutschland beschriebenen Art vergleichen.

***Marginulina* D'ORBIGNY 1826*****Marginulina apiculata* REUSS 1851**

Taf. 3, Fig. 30

- 1851 *Marginulina apiculata* REUSS, 1851. – REUSS, S. 28, Taf. 2, Fig. 18 (Galizien) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1928 *M. [Marginulina] apiculata* REUSS. – FRANKE, S. 74, Taf. 6, Fig. 24, 25 (Nord- und Mitteldeutschland).



Hypotypoid: Slg. München Prot. 1223.

Vorkommen: Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten. Die vorliegenden Gehäuse stimmen gut mit dieser aus der Oberkreide von Galizien und Westfalen beschriebenen Art überein.

***Marginulina bullata* REUSS 1845**

Taf. 3, Fig. 28a, b

1845 *M. [Marginulina] bullata* REUSS. – REUSS, S. 29, Taf. 13, Fig. 34–38 (Böhmen).

1951 *Marginulina* cf. *M. glabra* D'ORBIGNY. – CUSHMAN, S. 18, Taf. 5, Fig. 25–27 (Mittelamerika).

1953 *Marginulina bullata* REUSS, 1845. – HAGN, S. 40, Taf. 4, Fig. 1 (Nordalpen) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1224.

Vorkommen: Zone F (P 2116), sehr selten.

*M. bullata* ist in der Oberkreide weit verbreitet und wurde von CUSHMAN als *M. glabra* aus dem Paleozän des südlichen Nordamerika beschrieben.

***Marginulina hamuloides* BROTZEN 1936**

Taf. 3, Fig. 27

1936 *Marginulina (Pseudium) hamuloides* n. sp. – BROTZEN, S. 68, Taf. 4, Fig. 10, 11 (Schweden).

1953 *Marginulina hamuloides* BROTZEN, 1936. – HAGN, S. 41, Taf. 4, Fig. 3 (Nordalpen).

1959 *Marginulina subbullata* HANTKEN. – MALLORY, S. 151, Taf. 9, Fig. 13–15 (Kalifornien).

Weitere Literatur bei HAGN (1953).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1225.

Vorkommen: Zone F (P 2116), selten.

*M. hamuloides* wurde bisher nur aus der Oberkreide beschrieben. *M. subbullata* bei MALLORY aus dem Paleozän bis ? Obereozän (Bulitian bis Narizian) von Kalifornien ist zu dieser Art zu stellen.

***Marginulina* cf. *texasensis* CUSHMAN 1938**

Taf. 3, Fig. 29a, b

cf. 1946 *Marginulina texasensis* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 61, Taf. 21, Fig. 21–29, 38, 40 (Mittelamerika).

1946 *Marginulina* cf. *texasensis* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 27, Taf. 4, Fig. 8, 9 (Trinidad).

Belegstück: Slg. München Prot. 1226.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 2 Gehäuse.

Die vorliegenden Exemplare ähneln sehr dieser aus der höheren Oberkreide von Amerika beschriebenen Art, besitzen jedoch einen stärker gerundeten Anfangsteil. Die mit *M. cf. texasensis* von CUSHMAN & RENZ bezeichneten Exemplare stammen aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad.



**Vaginulina d'ORBIGNY 1826*****Vaginulina cf. legumen* (LINNÉ) 1758**

Taf. 3, Fig. 31

cf. 1928 *V. [Vaginulina] legumen* LINNÉ. – FRANKE, S. 79, Taf. 7, Fig. 12 (Nord- und Mitteldeutschland) (hier weitere Literatur).

Belegstück: Slg. München Prot. 1227.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), selten.

Fünf sehr kleine (Länge bis 0,7 mm) Gehäuse können nur mit Vorbehalt zu dieser aus der Kreide und dem Tertiär beschriebenen Art gestellt werden.

**Darbyella HOWE & WALLACE 1933*****Darbyella cf. wilcoxensis* CUSHMAN & GARRETT 1939**

Taf. 3, Fig. 26a, b, c

cf. 1939 *Darbyella wilcoxensis* CUSHMAN and GARRETT, n. sp. – CUSHMAN & GARRETT, S. 79, Taf. 13, Fig. 11, 12 (Alabama).

1941 *Darbyella* ? sp. – TOULMIN, S. 581, Taf. 78, Fig. 31, 32. Textfig. 2 F (Alabama).

cf. 1949 *Darbyella wilcoxensis* CUSHMAN et GARRETT. – CUVILLIER & SZAKALL, S. 59, Taf. 23, Fig. 15 (Aquitaine).

Belegstück: Slg. München Prot. 1228.

Vorkommen: Zone E (P 2110), Zone F (P 2116), 5 Gehäuse.

Bemerkungen: Die von mir gefundenen Exemplare haben 8 bis 9 Kammern im letzten Umgang und einen großen Nabelpfropf. Die Suturen sind kaum erhaben, nur wenig gebogen, die Peripherie ist gekielt. Auf der Spiralseite ist die Peripherie der vorhergehenden Windung zu sehen. Die letzten Kammern zeigen die Tendenz sich zu entrollen. Die Exemplare unterscheiden sich von *D. wilcoxensis* durch die geringere Kammerzahl im letzten Umgang, die Nähte sind nicht so erhaben und weniger stark gebogen. Mit der von TOULMIN als *D.* ? sp. bezeichneten Form stimmen die von mir gefundenen Gehäuse gut überein.

Verbreitung: *D. wilcoxensis* wurde aus dem Untereozän, *D.* ? sp. TOULMIN aus dem Paleozän von Alabama beschrieben. CUVILLIER & SZAKALL (1949) bilden die Art aus dem „Lutétien inférieur“ der Aquitaine (Südfrankreich) ab.

**Lagena WALKER & BOYS 1784*****Lagena apiculata* (REUSS) 1851**

Taf. 4, Fig. 19

1851 *Oolina apiculata* m. – REUSS, S. 22, Taf. 1, Fig. 1 (Ostgalizien).

1862b *L. [Lagena] apiculata* Rss. – REUSS, S. 318, Taf. 1, Fig. 4–8, 10, 11.

1946 *Lagena apiculata* (REUSS). – CUSHMAN & RENZ, S. 34, Taf. 5, Fig. 18 (Trinidad).

1953 *Lagena apiculata* (REUSS), 1850. – HAGN, S. 67, Taf. 2, Fig. 24 (Nordalpen) (hier weitere Literatur).



Hypotypoid: Slg. München Prot. 1229.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116),  
gemein.

Die Art ist weit verbreitet in der Oberkreide und im Tertiär.

### *Lagena ellipsoidalis* SCHWAGER 1878

Taf. 4, Fig. 18

1936 *Lagena ellipsoidalis* SCHWAGER. – BROTZEN, S. 110, Taf. 7, Fig. 4; Textabb. 36 (Schweden) (hier  
weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1230.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone F (P 2116), selten. Von SCHWAGER (1878) (Fide  
Catalogue of Foraminifera) aus dem Miozän beschrieben, kommt nach EGGER (1900) und  
BROTZEN (1936) diese Art auch in der Oberkreide vor.

### *Lagena emaciata* REUSS 1862

Taf. 4, Fig. 21

1862b *L. [Lagena] emaciata* Rss. – REUSS, S. 319, Taf. 1, Fig. 9

1927 *Lagena emaciata* Rss. – FRANKE, S. 20, Taf. 2, Fig. 1 (Dänemark).

1928 *L. [Lagena] emaciata* Rss. – FRANKE, S. 85, Taf. 7, Fig. 33 (Nord- und Mitteldeutschland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1231.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), selten.

Verbreitung: *L. emaciata* wurde von REUSS aus dem Oligozän beschrieben und von  
FRANKE auch im Paleozän und Obersenon gefunden.

### *Lagena globosa* (MONTAGU) 1803

Taf. 4, Fig. 22

1803 *Vermiculum globosum* MONTAGU, 1803. – MONTAGU, S. 523 (Catalogue of Foraminifera).

1953 *Lagena globosa* (MONTAGU), 1803. – HAGN, S. 68, Taf. 2, Fig. 30 (Nordalpen) (hier weitere Literatur)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1232.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), gemein bis häufig.  
Die Variationsbreite geht von mehr schlanken Formen bis zu solchen mit kugeligem Ge-  
stalt. Übergänge zu *L. emaciata* sind vorhanden.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet in der Kreide und im Tertiär.

### *Lagena gracilis* WILLIAMSON 1848

Taf. 4, Fig. 16

1848 *Lagena gracilis* WILLIAMSON, 1848. – WILLIAMSON, S. 13, Taf. 1, Fig. 5 (Catalogue of Forami-  
nifera).

1939 *Lagena gracilis* WILLIAMSON 1848. – MATTHES, S. 54, Taf. 3, Fig. 1 (hier weitere Literatur).



Hypotypoid: Slg. München Prot. 1233.

Vorkommen: Zone C (P 2104), 1 Gehäuse.

Ab Obersenon ist die Art weit verbreitet.

### ***Lagena hispida* REUSS 1862**

Taf. 4, Fig. 17

1862b *L. [Lagena] hispida* Rss. – REUSS, S. 335, Taf. 6, Fig. 77, 79.

1953 *Lagena hispida* REUSS, 1858. – HAGN, S. 68, Taf. 2, Fig. 31 (Nordalpen).

1956 *Lagena hispida* REUSS. – SAID & KENAWY, S. 136, Taf. 3, Fig. 9 (Ägypten).

Weitere Literatur bei HAGN (1953).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1234.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 4 Gehäuse.

Verbreitung: *L. hispida* kommt in der Oberkreide und im Tertiär vor.

### ***Lagena sulcata semistriata* WILLIAMSON 1858**

Taf. 4, Fig. 20

1858 *Lagena vulgaris* WILLIAMSON var. *semistriata* WILLIAMSON, 1858. – WILLIAMSON, S. 6, Taf. 1, Fig. 9 (Catalogue of Foraminifera).

1953 *Lagena sulcata* (WALKER & JACOB) *semistriata* WILLIAMSON, 1858. – HAGN, S. 70, Taf. 2, Fig. 28 (Nordalpen) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1235.

Vorkommen: Zone C (P 2104), 1 Gehäuse.

Verbreitung: Der Typus der Unterart stammt aus rezenten Ablagerungen, sie ist weit verbreitet im Tertiär und wird von HAGN (1953) auch aus dem Obersenon angegeben.

### ***Neoflabellina* BARTENSTEIN 1949**

#### ***Neoflabellina jarvisi* (CUSHMAN) 1935**

Taf. 4, Fig. 1–7

1935 *Flabellina jarvisi*, n. sp. – CUSHMAN, S. 85, Taf. 13, Fig. 7, 8 (Trinidad).

1946 *Palmula jarvisi* (CUSHMAN) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 85, Taf. 31, Fig. 18–20 (Mittelamerika).

1946 *Palmula jarvisi* (CUSHMAN). – CUSHMAN & RENZ, S. 31, Taf. 5, Fig. 10–14 (Trinidad).

1956 *Neoflabellina jarvisi* (CUSHMAN). – SAID & KENAWY, S. 135, Taf. 2, Fig. 42 (Ägypten).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1236a–g.

Vorkommen: Zone A (P 2137, P 2138, P 2140, P 2108, P 2107), gemein bis sehr häufig; Zone B (P 2106), gemein; Zone C (P 2104, P 2109) gemein; Zone D (P 2101), selten; Zone E (P 2117, P 2110), selten; Zone F (P 2116), gemein.

Bemerkungen: Der äußere Umriß und die Mündungsfiguren sind sehr variabel (Tafel 4, Fig. 1–6).



Verbreitung: Nach CUSHMAN & RENZ (1946) ist die Art in Trinidad und Mexiko auf das Paleozän beschränkt. SAID & KENAWY (1946) fanden sie im „Danian“ und Paleozän von Ägypten.

***Neoflabellina semireticulata* (CUSHMAN & JARVIS) 1928**

Taf. 4, Fig. 8–13

- 1928 *Flabellina semireticulata* CUSHMAN and JARVIS, new species. – CUSHMAN & JARVIS, S. 98, Taf. 13, Fig. 14 (Trinidad).  
 1946 *Palmula semireticulata* (CUSHMAN and JARVIS) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 85, Taf. 31, Fig. 7, 8 (Mittelamerika).  
 1946 *Palmula semireticulata* (CUSHMAN and JARVIS). – CUSHMAN & RENZ, S. 31, Taf. 5, Fig. 8, 9 (Trinidad).  
 1956 *Neoflabellina semireticulata* (CUSHMAN and JARVIS). – SAID & KENAWY, S. 135, Taf. 2, Fig. 40 (Ägypten).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1237a–f.

Vorkommen: Zone D (P 2101), sehr selten; Zone E (P 2117, P 2110), selten bis gemein; Zone F (P 2116), sehr häufig.

Bemerkungen: Der äußere Umriß ist sehr variabel und geht von sehr schlanken, schmalen Formen bis zu breiten, mit drachenförmiger Gestalt (Tafel 4, Fig. 8–12).

Verbreitung: In Trinidad und Mexiko kommt die Art nach CUSHMAN & RENZ nur im Paleozän vor. SAID & KENAWY fanden sie auch im Maastricht. In dem von mir untersuchten Profil tritt sie erstmals im mittleren Paleozän (Zone D) auf.

***Frondicularia* DEFRANCE 1824**

***Frondicularia jarvisi* CUSHMAN 1939**

Taf. 4, Fig. 14

- 1939 *Frondicularia jarvisi* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 91, Taf. 16, Fig. 6 (Trinidad).  
 1946 *Frondicularia jarvisi* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 92, Taf. 38, Fig. 7 (Mittelamerika).  
 1946 *Frondicularia jarvisi* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 31, Taf. 5, Fig. 16 (Trinidad).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1238.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone E (P 2110), Zone F (P 2116), selten.

Maße: Länge 1,2 bis 3,7 mm, Breite 0,3 bis 0,4 mm.

Verbreitung: *F. jarvisi* wurde bisher nur aus dem Paleozän von Trinidad und Mexiko beschrieben.

***Frondicularia* cf. *mucronata* REUSS 1845**

Taf. 4, Fig. 15

- cf. 1946 *Frondicularia mucronata* REUSS. – CUSHMAN, S. 87, Taf. 34, Fig. 14–17 (Mittelamerika).  
 cf. 1946 *Frondicularia mucronata* REUSS. – CUSHMAN & RENZ, S. 34, Taf. 5, Fig. 17 (Trinidad).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).



Belegstück: Slg. München Prot. 1239.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 1 Gehäuse.

Ein Jugendexemplar mit 3 Kammern kann mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt werden, die hauptsächlich in der Oberkreide vorkommt, von CUSHMAN & RENZ (1946) aber auch noch im Untereozän von Trinidad gefunden wurde.

### Polymorphinidae

#### *Guttulina* D'ORBIGNY 1826

#### *Guttulina adhaerens* (OLSZEWSKI) 1875

Taf. 4, Fig. 31

1875 *Polymorphina adhaerens* OLSZEWSKI, 1875. – OLSZEWSKI, S. 119, Taf. 1, Fig. 11 (Fide Catalogue of Foraminifera).

1946 *Guttulina adhaerens* (OLSZEWSKI). – CUSHMAN & RENZ, S. 34, Taf. 5, Fig. 19 (Trinidad).

1956 *Guttulina adhaerens* (OLSZEWSKI). – SAID & KENAWY, S. 137, Taf. 3, Fig. 19 (Ägypten).

1957 *Guttulina adhaerens* (OLSZEWSKI). – HOFKER, S. 165, Textfig. 204 (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Literatur bei SAID u. KENAWY (1956) und HOFKER (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1240.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), gemein.

Verbreitung: Die Art ist in der Kreide weit verbreitet, kommt aber auch noch im Paleozän von Mittelamerika und Ägypten vor.

#### *Guttulina* cf. *caudata* D'ORBIGNY 1826

Taf. 4, Fig. 24

cf. 1957 *Guttulina caudata* D'ORBIGNY. – HOFKER, S. 166, Textfig. 205 (Nordwestdeutschland und Holland) (hier weitere Literatur).

Belegstück: Slg. München Prot. 1241.

Vorkommen: Zone C (P 2104), selten.

Zwei nicht sehr gut erhaltene Exemplare können mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt werden, deren Verbreitung von CUSHMAN & OZAWA (1930, S. 36) von der Oberkreide bis rezent angegeben wird.

#### *Guttulina communis* D'ORBIGNY 1826

Taf. 4, Fig. 23

1826 *Polymorphina* [*Guttulina*] *communis* D'ORBIGNY, 1826. – D'ORBIGNY, S. 266, Taf. 12, Fig. 1–4 (Fide Catalogue of Foraminifera).

1930 *Guttulina problema* D'ORBIGNY. – CUSHMAN & OZAWA, S. 19, Taf. 2, Fig. 6.

1948 *Guttulina communis* D'ORB. 1826. – BROTZEN, S. 49, Textfig. 10, 6 (Schweden).

1951 *Guttulina problema* D'ORBIGNY. – CUSHMAN, S. 32, Taf. 9, Fig. 15–18 (Mittelamerika).

1957 *Guttulina communis* D'ORBIGNY. – HOFKER, S. 164, Textfig. 201, 202 (Nordwestdeutschland und Holland).



Hypotypoid: Slg. München 1242.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (2116), selten bis häufig.

Bemerkungen: CUSHMAN & OZAWA (1930) hielten *G. communis* für synonym mit *G. problema*. BROTZEN (1948) wies jedoch darauf hin, daß sich beide Arten durch ihren Längen-Breiten-Index voneinander unterscheiden lassen. Das Verhältnis von Länge zu Breite der von mir untersuchten Exemplare liegt zumeist über 0,7 und entspricht so dem von *G. communis*.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet in der Oberkreide und kommt auch noch im Tertiär vor.

### *Guttulina semicostata* (MARSSON) 1878

Taf. 4, Fig. 26

1878 *Polymorphina semicostata* MARSSON, 1878. – MARSSON, S. 150, Taf. 2, Fig. 19 (Norddeutschland) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1957 *Guttulina semicostata* (MARSSON). – HOFKER, S. 167, Textabb. 206 (Nordwestdeutschland und Holland).

1960 *Guttulina semicostata* (MARSSON) 1878. – EBENSBERGER, S. 105, Taf. 8, Fig. 18 (Westdeutschland). Weitere Literatur bei HOFKER (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1243.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 5 Gehäuse.

Bemerkungen: Die für diese Art charakteristischen Längsrippen, die sich bei den letzten Kammern über der Mitte verlieren, finden sich auch bei den von mir gefundenen Exemplaren.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem borealen Maastricht von Norddeutschland beschrieben.

### *Guttulina trigonula* REUSS 1845

Taf. 4, Fig. 25

1845 *P. [Guttulina] trigonula* REUSS. – REUSS, S. 40, Taf. 13, Fig. 84 (Böhmen).

1946 *Guttulina trigonula* (REUSS). – CUSHMAN & RENZ, S. 34, Taf. 5, Fig. 20 (Trinidad).

1956 *Guttulina trigonula* (REUSS). – SAID & KENAWY, S. 137, Taf. 3, Fig. 16 (Ägypten).

1957 *Guttulina trigonula* (REUSS). – HOFKER, S. 165, Textabb. 203 (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Literatur bei SAID u. KENAWY (1956) und HOFKER (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1244.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), häufig.

Bemerkungen: In Zone A und F sind Gehäuse mit fistulöser Endkammer häufig.

Verbreitung: *G. trigonula* kommt häufig in der Oberkreide vor und wurde auch aus dem Paleozän von Mittelamerika beschrieben.



**Pyrulina d'ORBIGNY 1839*****Pyrulina cylindroides* (ROEMER) 1838**

Taf. 4, Fig. 30

- 1838 *Polymorphina* (*Polymorphinen*) *cylindroides* ROEMER, 1838. – ROEMER, S. 385, Taf. 3, Fig. 26a, b (Norddeutschland) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1946 *Pyrulina cylindroides* (ROEMER) CUSHMAN and OZAWA. – CUSHMAN, S. 97, Taf. 40, Fig. 18, 19 (Mittelamerika).
- 1946 *Pyrulina cylindroides* (ROEMER). – CUSHMAN & RENZ, S. 35, Taf. 5, Fig. 24 (Trinidad).
- 1957 *Pyrulina cylindroides* (ROEMER). – HOFKER, S. 168, Textabb. 207–209 (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946) und HOFKER (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1245.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116),  
gemein bis häufig.*P. cylindroides* ist ab der Kreide bis rezent weit verbreitet.**Pyrulinoidea MARIE 1941*****Pyrulinoidea acuminatus* (d'ORBIGNY) 1840**

Taf. 4, Fig. 32

- 1840 *Pyrulina acuminata* d'ORBIGNY, 1840. – d'ORBIGNY, S. 43, Taf. 4, Fig. 18–19 (Frankreich) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1956 *Pyrulinoidea acuminatus* (d'ORBIGNY). – SAID & KENAWY, S. 137, Taf. 3, Fig. 21 (Ägypten).
- 1957 *Pyrulinoidea acuminata* (d'ORBIGNY). – HOFKER, S. 169, Textabb. 210, 211 (Nordwestdeutschland und Holland) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1246.

Vorkommen: Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten bis gemein.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus der höheren Oberkreide beschrieben.

**Globulina d'ORBIGNY 1826*****Globulina lacrima lacrima* REUSS 1845**

Taf. 4, Fig. 28

- 1845 *P. [Globulina] lacrima* REUSS. – REUSS, S. 40, Taf. 12, Fig. 6, Taf. 13, Fig. 83 (Böhmen).
- 1946 *Globulina lacrima* REUSS. – CUSHMAN, S. 96, Taf. 40, Fig. 11, 12 (Mittelamerika).
- 1946 *Globulina lacrima* REUSS. – CUSHMAN & RENZ, S. 34, Taf. 5, Fig. 21 (Trinidad).
- 1953 *Globulina lacrima* REUSS, 1845. – HAGN, S. 70, Taf. 6, Fig. 13 (Nordalpen).
- 1956 *Globulina lacrima* REUSS. – SAID & KENAWY, S. 137, Taf. 3, Fig. 17, 18 (Ägypten).
- 1957 *Globulina lacrima* REUSS. – HOFKER, S. 170, Textabb. 212, 213 (Nordwestdeutschland und Holland) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1247.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116),  
sehr selten bis häufig.



Bemerkungen: Nach HOFKER (1957) sind *G. gibba* und *G. lacrima* einander sehr ähnlich und dürften in den verschiedenen Generationen ineinander übergehen. Nach CUSHMAN & OZAWA (1930) soll *G. gibba* nur eine Tertiärform sein.

Verbreitung: *G. lacrima* ist in der Kreide und im Paleozän von Europa und Nordamerika weit verbreitet.

### *Globulina lacrima horrida* REUSS 1846

Taf. 4, Fig. 27

1846 *Gl. [Globulina] horrida* REUSS. – REUSS, S. 110, Taf. 43, Fig. 14 (Böhmen).

1946 *Globulina lacrima* REUSS var. *horrida* REUSS. – CUSHMAN, S. 97, Taf. 40, Fig. 14 (Mittelamerika) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1248.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone F (P 2116), Zone G (P 2128, P 2131), selten bis gemein.

Diese Unterart zeichnet sich durch die feinstachelige Oberfläche aus. Häufig ist eine fistulose Endkammer ausgebildet.

Verbreitung: *G. lacrima horrida* wurde bisher nur aus der höheren Oberkreide von Europa und Amerika beschrieben.

### *Pseudopolymorphina* CUSHMAN & OZAWA 1928

#### *Pseudopolymorphina* cf. *digitata* (D'ORBIGNY) 1843

Taf. 4, Fig. 29

cf. 1957 *Pseudopolymorphina digitata* (D'ORBIGNY). – HOFKER, S. 173, Textabb. 216 (Nordwestdeutschland und Holland) (hier weitere Literatur).

Belegstück: Slg. München Prot. 1249.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 2 Gehäuse.

Verbreitung: Nach HOFKER (1957) ist die Art für das höchste Maastricht von Nordwestdeutschland und Holland typisch. In Mittelamerika kommt sie nach CUSHMAN (1946) ebenfalls in der höchsten Kreide (Navarro) vor. „*Polymorphina*“ *nodosaria* REUSS bei FRANKE (1927, S. 35; Taf. 3, Fig. 15) aus dem Paleozän von Dänemark ist nach HOFKER (1957) mit *P. digitata* synonym.

### *Glandulina* D'ORBIGNY 1826

#### *Glandulina* ? sp. A.

Taf. 4, Fig. 34; Textabb. 5a

Belegstück: Slg. München Prot. 1250.

Vorkommen: Zone A (P 2137), 6 Gehäuse.

Beschreibung: Das Gehäuse ist langgestreckt, im Querschnitt kreisrund, der Anfangsteil stark abgerundet. Die Seiten sind annähernd parallel und nehmen manchmal



etwas an Breite zu. Der Endteil ist fast so stark gerundet wie der Anfangsteil. Die terminale, kreisförmige Mündung besitzt einen kurzen entosolenen Schlauch. Die Oberfläche ist glatt und die Suturen nur in einem Aufhellungsmittel erkennbar. Die ersten zwei Kammern sind zweizeilig angeordnet, alle folgenden einzeilig. Die Nähte verlaufen stets senkrecht zur Längsachse und die Kammern sind etwa ebenso hoch wie breit. Ein Exemplar besitzt eine fistulose Endkammer von kugelförmiger Gestalt, die mit kurzen, dornförmigen Stacheln besetzt ist, die auf der Oberfläche in ziemlich regelmäßigen Abständen verteilt sind. Bei einem zweiten Gehäuse beginnt sich eine fistulose Endkammer auszubilden.

*Glandulina* ? sp. A. ließ sich mit keiner der bisher bekannten Arten der Gattung vergleichen.

Maße: Länge 1,5 bis 2,8 mm, Breite 0,45 bis 0,55 mm.

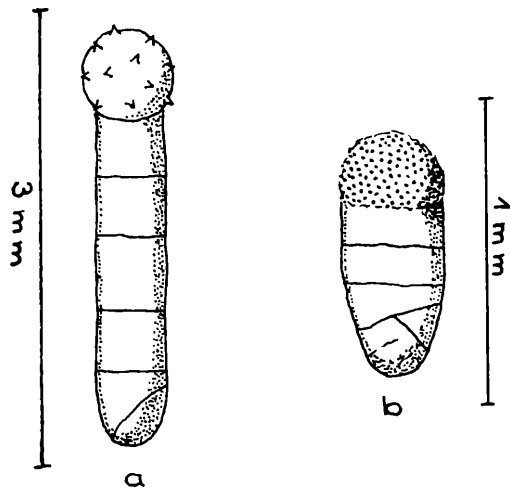


Abb. 5a. *Glandulina* ? sp. A. Abb. 5b *Glandulina* ? sp. B.

### *Glandulina* ? sp. B.

Taf. 4, Fig. 33; Textabb. 5b

Belegstück: Slg. München Prot. 1251.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 4 Gehäuse; Zone A (P 2108), 6 Gehäuse.

Beschreibung: Das Gehäuse ist länglich, im Querschnitt kreisrund, der Anfangsteil ist abgerundet und der Endteil besitzt parallele Seiten. Letzterer wird durch eine halbkugelige, fistulose Kammer gebildet, die mit feinen Stacheln besetzt ist. Der Anfangsteil ist zweizeilig. Im einzeiligen Endteil sind die Kammern weniger als  $\frac{1}{2}$  so hoch wie breit. Die Oberfläche der Gehäuse ist glatt und die Suturen scheinen als dunklere Linien durch und sind zumeist nur schlecht sichtbar. Von *Glandulina* ? sp. A. unterscheidet sich die Art durch das im Verhältnis zur Breite kürzere Gehäuse, die niedrigen Kammern, den größeren zweizeiligen Anfangsteil und die mit feineren Stacheln besetzte fistulose Endkammer.

*Glandulina* ? sp. B. ließ sich mit keiner der bisher beschriebenen Glandulinen vergleichen.



Verbreitung: Die Art kommt auch im tiefsten Paleozän (Zone A) des Beckens von Gams (Steiermark) vor.

Maße: Länge 0,6 bis 0,8 mm, Breite 0,3 bis 0,35 mm.

**Ramulina RUPERT JONES 1875**

***Ramulina globulifera* BRADY 1884**

Taf. 4, Fig. 35

1884 *Ramulina globulifera* BRADY, 1884. – BRADY, S. 272, Taf. 8, Fig. 32–33 (rezent).

1953 *Ramulina globulifera* H. B. BRADY, 1884. – HAGN, S. 72, Taf. 6, Fig. 11 (Nordalpen) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1252.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), sehr selten bis gemein. Die Art wurde in Ablagerungen von der Kreide bis rezent gefunden.

**Heterohelicidae CUSHMAN 1927**

**Chiloguembelina LOEBLICH & TAPPAN 1956**

***Chiloguembelina midwayensis midwayensis* (CUSHMAN) 1940**

Taf. 5, Fig. 3a, b

1940 *Gümbelina midwayensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 65, Taf. 11, Fig. 15 (Alabama).

1957 *Chiloguembelina midwayensis midwayensis* (CUSHMAN). – BECKMANN, S. 90, Taf. 21, Fig. 1; Textfig. 14 (24–27); (Trinidad) (hier weitere Literatur).

1959 *Bolivina daniana* NAKKADY and TALAAT, new species. – NAKKADY, S. 459, Taf. 6, Fig. 5, 6 (Ägypten).

1960 *Chilogümbelina midwayensis* (CUSHMAN). – OLSSON, S. 29, Taf. 4, Fig. 16, 17 (New Jersey).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1253.

Vorkommen: Zone A (P 2140), äußerst häufig.

Verbreitung: *Ch. midwayensis midwayensis* ist weit verbreitet und scheint auf das Paleozän beschränkt zu sein.

***Chiloguembelina midwayensis strombiformis* BECKMANN 1957**

Taf. 5, Fig. 8a, b

1957 *Chiloguembelina midwayensis strombiformis* BECKMANN, new subspecies. – BECKMANN, S. 90, Taf. 21, Fig. 6; Textfig. 14 (28–31) (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1254.

Vorkommen: Zone E (P 2117), sehr häufig.

Verbreitung: Nach BECKMANN (1957) ist diese Unterart in Trinidad auf das mittlere Paleozän (*Globorotalia pseudomenardii* und *G. velascoensis* Zone) beschränkt.



***Chiloguembelina midwayensis subcylindrica* BECKMANN 1957**

Taf. 5, Fig. 2a, b

1957 *Chiloguembelina midwayensis subcylindrica* BECKMANN, new subspecies. – BECKMANN, S. 90 Taf. 21, Fig. 2, 3; Textfig. 14 (32–35) (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1255.

Vorkommen: Zone G (P 2122), häufig.

Verbreitung: Nach BECKMANN (1957) ist diese Unterart in Trinidad auf das obere Paleozän und das tiefere Untereozän (*Globorotalia rex* und *G. formosa formosa* Zone) beschränkt.

***Chiloguembelina subtriangularis* BECKMANN 1957**

Taf. 5, Fig. 4a, b

1957 *Chiloguembelina subtriangularis* BECKMANN, new species. – BECKMANN, S. 91, Taf. 21, Fig. 5; Textfig. 15 (39–42) (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1256.

Vorkommen: Zone B (P 2106), häufig.

Verbreitung: BECKMANN (1957) gibt *Chiloguembelina subtriangularis* aus allen Zonen des Paleozäns an.

***Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN & PONTON) 1932**

Taf. 5, Fig. 5a, b; 6, 7

1932 *Gümbelina wilcoxensis* CUSHMAN and PONTON, n. sp. – CUSHMAN & PONTON, S. 66, Taf. 8, Fig. 16, 17 (Alabama).

1957 *Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN and PONTON). – BECKMANN, S. 92, Taf. 21, Fig. 10, 12, 13; Textfig. 15 (49–58) (Trinidad) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1257 a–c.

Vorkommen: Zone G (P 2122), äußerst häufig.

Verbreitung: *Ch. wilcoxensis* wurde von CUSHMAN & PONTON (1932) aus dem oberen Paleozän von Alabama beschrieben. BECKMANN (1957) fand die Art auch schon im mittleren Paleozän von Trinidad. In dem von mir untersuchten Profil tritt sie im mittleren Paleozän nicht auf.

***Chiloguembelina* (?) *circumlabiata* n. sp.**

Taf. 5, Fig. 1a, b

Namengebung: circum (lat.) = ringsum, labiatus (lat.) = mit Lippe versehen, nach der die Mündung vollkommen umgebenden Lippe.

Holotypus: Slg. München Prot. 1258 (P 2131) (Taf. 5, Fig. 1a, b).

Locus typicus: Kühlgraben bei Fürstenbrunn, Land Salzburg, Österreich.

Stratum typicum: Oberes Paleozän, Zone G, rote Mergel iu Fazies der Nierentaler Schichten.



**Diagnose:** Eine neue Art der Gattung *Chiloguembelina* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse verhältnismäßig groß, Suturen sehr stark eingesenkt, Kammern aufgebläht, Mündung umgeben von einer wulstartigen Lippe.

**Beschreibung:** Das Gehäuse ist langgestreckt, durchwegs biserial und häufig etwas tordiert. Beim Holotypus folgen auf das Proloculum 8 Paar Kammern, die allmählich an Größe und Breite zunehmen und doppelt so breit wie hoch sind. Die Nähte sind stark eingesenkt, verlaufen gerade und bilden mit der Mediane einen Winkel von  $65^\circ$ . Die Kammern sind stark aufgebläht und besitzen die Form einer zusammengedrückten Kugel. Die Mündung liegt an der Basis der letzten Kammer und wird vollständig von einer wulstartigen Lippe umgeben. Die neue Art läßt sich auf Grund der Mündungsverhältnisse mit keiner der bisher bekannten Chiloguembelinen vergleichen, da diese alle als Mündung einen mehr oder minder halbkreisförmigen Bogen besitzen, der auf der Basis der vorletzten Kammer aufsitzt. Die Gattungen *Eouvigerina* und *Zeauvigerina* haben zwar ebenfalls ein Mündungshälschen, jedoch liegt hier die Mündung terminal und es besteht Tendenz zur Einzeiligkeit.

**Maße:** Holotyp: Länge 0,44 mm, Breite 0,29 mm, Dicke: 0,23 mm.

**Vorkommen:** *Chiloguembelina* (?) *circumlabiata* n. sp. fand sich nur in der höchsten Probe von Zone G (P 2131, 28 Gehäuse).

### **Guembelitria CUSHMAN 1933**

#### ***Guembelitria cretacea* CUSHMAN 1933**

Taf. 5, Fig. 9

1933 *Guembelitria cretacea* CUSHMAN, 1933. – CUSHMAN, S. 37, Taf. 4, Fig. 12a, b (Texas) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1946 *Guembilitria cretacea* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 103, Taf. 44, Fig. 14 (Mittelamerika).

1957 *Guembelitria cretacea* CUSHMAN, 1933. – MONTANARO GALLITELLI, S. 136, Taf. 31, Fig. 1, 2 (Texas).

1960 *Guembelitria cretacea* CUSHMAN. – OLSSON, S. 27, Taf. 4, Fig. 8 (New Jersey).

**Hypotypoid:** Slg. München Prot. 1259.

**Vorkommen:** Zone A (P 2140), sehr häufig.

Die von mir im tiefsten Paleozän gefundenen Gehäuse stimmen sehr gut mit *G. cretacea* überein, die bisher nur in der Navarro Formation (= oberes Campan und Maastricht) des südlichen Nordamerika gefunden wurde.

### **Buliminidae**

#### **Bolivinitinae**

#### ***Bolivinoides* CUSHMAN 1927**

**Bemerkungen:** Nach REYMENT (1959, S. 111) soll der Gattungstypus von *Bolivina* d'ORBIGNY die Merkmale von *Bolivinoides* CUSHMAN besitzen. Nähere Untersuchungen werden angekündigt. MONTANARO GALLITELLI (1957, S. 146) stellt *Bolivinoides* zur Unterfamilie *Bolivinitinae* und hält diese Gattung für nicht nah verwandt mit *Bolivina*. Ich erachte es für zweckmäßig, die Gattung *Bolivinoides* beizubehalten, da sie sich in wesentlichen Punkten von *Bolivina* unterscheidet, wie Skulptur, Gehäusestruktur und Form des Gehäuses.



***Bolivinooides delicatulus* CUSHMAN 1927**

Taf. 5, Fig. 13

- 1927 *Bolivinooides decorata* (JONES), var. *delicatula* CUSHMAN, new variety. – CUSHMAN, S. 90, Taf. 12, Fig. 8 (Mexiko).  
 1954 *Bolivinooides delicatula* CUSHMAN. – REISS, S. 157, Taf. 31, Fig. 1–4 (Israel).  
 non 1955 *Bolivinooides* (JONES) *delicatula* CUSHMAN 1927. – HILTERMANN & KOCH, S. 369, Taf. 28, Fig. 7; Taf. 29, Fig. 5 (Nordwestdeutschland).  
 1956 *Bolivinooides delicatula* CUSHMAN. – SAID & KENAWY, S. 140, Taf. 3, Fig. 44 (Ägypten).  
 non 1957 *Bolivinooides delicatula* CUSHMAN. – HOFKER, S. 251, Textabb. 304, 311 (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Literatur und Synonyma bei REISS (1954).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1260.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104, P 2103), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), selten.

Bemerkungen: Zu dieser ursprünglich von CUSHMAN aus dem Paleozän von Trinidad und Mexiko beschriebenen Art rechnet REISS (1954) nicht die von CUSHMAN aus der Taylor und Navarro Formation (= Campan und Maastricht) der Golfküste abgebildeten Exemplare. HILTERMANN & KOCH (1955, S. 369) und HOFKER (1957, S. 251) schließen sich dieser Auffassung nicht an und rechnen auch die in der borealen Oberkreide auf das höhere Obercampan und das Untermaastricht beschränkten Formen zu *B. delicatula*. Ich möchte mich der Meinung von REISS anschließen und nur die im Paleozän vorkommenden Formen zu dieser Art rechnen, zumal vermittelnde Formen aus dem höheren Maastricht bisher nicht beschrieben wurden.

Verbreitung: *B. delicatula* wurde, zusätzlich zu den mittelamerikanischen Vorkommen, von REISS aus dem „Dano-Paleocene“ (= tieferes Paleozän) Israels und von SAID & KENAWY aus dem „Danian“ (= tieferes Paleozän) Ägyptens beschrieben.

***Bolivinooides cf. oedumi* (BROTZEN) 1948**

Taf. 5, Fig. 14

- cf. 1948 *Bolivina oedumi* n. sp. – BROTZEN, S. 65, Taf. 9, Fig. 3, 4 (Schweden).  
 1951 *Bolivina crenulata* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 43, Taf. 12, Fig. 13, 14 (Mittelamerika).  
 cf. 1957 *Bolivinooides oedumi* (BROTZEN). – HOFKER, S. 255, Textabb. 305, 313 (Nordwestdeutschland und Holland).

Belegstück: Slg. München Prot. 1261.

Vorkommen: Zone D (P 2101), 6 Gehäuse; Zone C (P 2103), 1 Gehäuse.

Bemerkungen: An den Suturen der Kammern ist jeweils nur ein Lobus vorhanden. Die Loben sind häufig undeutlich; im Bereich der Anfangskammern sind sie es immer. Alle sonstigen Merkmale sind wie bei *B. oedumi* ausgebildet. *Bolivina crenulata* bei CUSHMAN (1951) stimmt in der Ausbildung der Loben gut mit den von mir gefundenen Gehäusen überein, kann jedoch nicht zu der von CUSHMAN (1936) aus dem Oligozän von Ungarn beschriebenen Art gerechnet werden.

Verbreitung: *B. oedumi* wurde von BROTZEN aus dem Paleozän von Schweden beschrieben. HOFKER nimmt an, daß es sich hierbei um umgelagertes Kreidematerial handelt.



Er selbst gibt die Art aus dem Maastricht von Nordwestdeutschland und Holland an. Die von CUSHMAN (1951) als *Bolivina crenulata* CUSHMAN beschriebene Form stammt aus Ablagerungen des oberen Paleozäns von Alabama.

*B. oedumi* fand sich auch in mehreren Proben aus dem tieferen Paleozän im Becken von Gams (Steiermark).

### **Tappanina MONTANARO GALLITELLI 1956**

#### ***Tappanina selmensis* (CUSHMAN) 1933**

Taf. 5, Fig. 12

- 1933 *Bolivinita selmensis* CUSHMAN, 1933. – CUSHMAN, S. 58, Taf. 7, Fig. 3–4 (Tennessee) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1937 *Bolivinita exigua* nov. sp. – GLAESSNER, S. 369, Taf. 2, Fig. 17 (Kaukasus).
- 1940 *Eouwigerina excavata* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 66, Taf. 11, Fig. 18 (Alabama).
- 1956 *Tappanina selmensis* (CUSHMAN). – MONTANARO GALLITELLI, S. 37, Taf. 7, Fig. 3, 4.
- 1957 *Tappanina selmensis* (CUSHMAN). – MONTANARO GALLITELLI, S. 147, Taf. 33, Fig. 21.
- 1960 *Tappanina selmensis* (CUSHMAN). – OLSSON, S. 30 (New Jersey).

Weitere Literatur bei MONTANARO GALLITELLI (1956) und OLSSON (1960).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1262.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2128, P 2127), selten bis gemein.

Verbreitung: Diese von CUSHMAN (1933) aufgestellte und von MONTANARO GALLITELLI (1956) mit ihren verschiedenen Synonyma ausführlich beschriebene Art, ist weit verbreitet in der höheren Oberkreide und im tieferen Alttertiär von Europa und Amerika.

### **Aragonia FINLAY 1939**

Bemerkungen: Die Gattung *Aragonia* kann nur mit Vorbehalt zur Familie *Buliminidae* und Unterfamilie *Bolivinitinae* gestellt werden, da sie nach REYMENT (1959) nicht mit den Bolivinen verwandt sein soll. Es fehlen ihr Zahnplattenstruktur und Wandporen. Die Gehäusewand ist aus agglutinierten Kalkkörnchen aufgebaut. Ein Vorschlag zur Zuordnung in eine andere Familie erfolgte durch REYMENT nicht. Bis zu einer endgültigen Klärung der Familienzugehörigkeit möchte ich die Gattung *Aragonia* bei den Buliminiden belassen.

#### ***Aragonia aragonensis* (NUTTALL) 1930**

Taf. 5, Fig. 17

- 1930 *Textularia aragonensis* NUTTALL, n. sp. – NUTTALL, S. 280, Taf. 23, Fig. 6 (Mexiko).
- 1937 *Bolivina capdevilensis* CUSHMAN and BERMUDEZ, n. sp. – CUSHMAN & BERMUDEZ, S. 14, Taf. 1, Fig. 49, 50 (Kuba).
- 1949 *Bolivina capdevilensis* CUSHMAN and BERMUDEZ. – BERMUDEZ, S. 188, Taf. 12, Fig. 42, 43 (Dominikanische Republik).
- 1953 *Bolivina semireticulata* LEROY, n. sp. – LEROY, S. 20, Taf. 8, Fig. 26 (Ägypten).



- 1955 *Aragonia aragonensis* (NUTTALL). – BETTENSTAEDT & WICHER, S. 499, Taf. 1, Fig. 7–10.  
 1956 *Aragonia aragonensis* (NUTTALL). – WICHER, S. 113, Taf. 13, Fig. 19 (Steiermark).  
 1956 *Bolivinooides semireticulatus* (LEROY). – SAID & KENAWY, S. 140, Taf. 3, Fig. 48 (Ägypten).  
 1959 *Bolivina aragonensis* (NUTTALL). – MALLORY, S. 199, Taf. 28, Fig. 19 (Kalifornien).  
 ? 1960 *Bolivinooides compressa* n. sp. – OLSSON, S. 30, Taf. 4, Fig. 20, 21 (New Jersey).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1263.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone G (P 2127, P 2128), selten.

Bemerkungen: Die Retikulierung ist bei den verschiedenen Exemplaren sehr unterschiedlich und zumeist auf den Anfangsteil beschränkt, der mehr oder weniger zugespitzt sein kann. Bereits BETTENSTAEDT & WICHER (1955, S. 499) stellen fest, daß diese variable Art zahlreiche Synonyma besitzt.

Verbreitung: *A. aragonensis* ist weit verbreitet im tieferen Untereozän, kommt jedoch nach MALLORY auch schon im Paleozän von Kalifornien vor. Bei *Bolivinooides compressa* OLSSON aus dem Paleozän von New Jersey dürfte es sich ebenfalls um eine *A. aragonensis* handeln. In dem von mir untersuchten Profil tritt sie bereits im tiefsten Paleozän auf.

### *Aragonia daniensis* WICHER 1956

Taf. 5, Fig. 18a, b

- 1956 *Aragonia daniensis* n. sp. – WICHER, S. 109, Taf. 13, Fig. 16 (Steiermark).  
 1959 *Aragonia* ? *daniensis* WICHER. – REYMENT, S. 109, Textabb. 4.

Hypotypoid Slg. München Prot. 1264.

Vorkommen: Zone C (P 2103, P 2104), 8 Gehäuse.

Bemerkungen: REYMENT (1959) zweifelt an der Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Aragonia*. Die scharfen, schmalen Nahtleisten hat sie jedoch mit dieser Gattung gemeinsam und ich möchte diese Art bei *Aragonia* belassen.

Diese seltene Art fand sich bisher nur im tieferen Paleozän (nach WICHER Dan Ib, selten Dan II) des Beckens von Gams (Steiermark). In dem von mir untersuchten Profil tritt sie in einem altersmäßig ähnlichen Horizont auf.

### *Aragonia ouezzanensis* (REY) 1954

Taf. 5, Fig. 15a, b, c

- ? 1896 *Textularia flabelliformis* GÜMB. – GRZYBOWSKI, S. 26, Taf. 9, Fig. 14 (Galizien).  
 1937 *Textularia excolata* CUSHMAN. – GLAESSNER, S. 362, Taf. 2, Fig. 12 (Kaukasus).  
 1943 *Textularia excolata* CUSHMAN (= *T. flabelliformis* GRZYB.). – HILTERMANN, S. 751, Abb. 7 (Karpathen).  
 1951 *Textularia excolata* CUSHMAN 1926. – NOTH, S. 33 (Nordalpen).  
 1952 *Spiroplectammina excolata* (CUSHM.). – HAGN, S. 208 (Nordalpen).  
 1954 *Bolivinooides ouezzanensis* nov. sp. – REY, S. 210, Taf. 12, Fig. 2 (Marokko).  
 1956 *Aragonia ouezzanensis* REY. – WICHER, S. 107, Taf. 13, Fig. 15 (Steiermark).



- 1957 *Aragonia ouezzanensis* REY. – HAGN, S. 32 (Nordalpen).  
 1959 *Aragonia ouezzanensis* (REY). – REYMENT, S. 110, Textabb. 4.

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1265.

Vorkommen: Zone A (P 2140), häufig; Zone B (P 2106), sehr häufig; Zone C (P 2104), sehr häufig; Zone D (P 2101), sehr häufig; Zone E (P 2117), selten; Zone F (P 2116), sehr häufig.

Bemerkungen: Die vorliegende Art wurde von GLAESSNER, HILTERMANN, NOTH und HAGN (1952) mit *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN) verwechselt. Bei *Sp. excolata* handelt es sich jedoch um einen Quarz agglutinierenden Sandschaler (S. 30), bei dem sich deutlich B- und A-Formen unterscheiden lassen, dabei nimmt der spiral aufgerollte Teil bei den megalosphärischen Gehäusen ca.  $\frac{1}{4}$  der Gehäuselänge ein.

Bei der von GRZYBOWSKI (1896) als *Textularia flabelliformis* bezeichneten Form könnte es sich um eine *A. ouezzanensis* handeln. Die als *Textularia subhaeringensis* GRZYBOWSKI (1896, S. 25) bezeichneten Gehäuse sind wahrscheinlich mit *Sp. excolata* synonym. Wichtige Hinweise zur Synonymie dieser Art gaben WICHER (1956) und HAGN (1957).

Verbreitung: Von REY wurde die Art aus dem Paleozän von Marokko beschrieben und sie ist weit verbreitet im Maastricht und Paleozän des Kaukasus und der Alpen.

### *Aragonia velascoensis* (CUSHMAN) 1925

Taf. 5, Fig. 16a, b

- 1925 *Textularia velascoensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 18, Taf. 3, Fig. 1 (Mexiko).  
 1926 *Textularia velascoensis* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 584, Taf. 15, Fig. 8 (Mexiko).  
 1928 *Bolivinoides trinitatensis* CUSHMAN and JARVIS, new species. – CUSHMAN & JARVIS, S. 99, Taf. 14, Fig. 10 (Trinidad).  
 1929 *Gümbelina velascoensis* (CUSHMAN). – WHITE, S. 39, Taf. 4, Fig. 14 (Mexiko).  
 1932 *Bolivinoides trinitatensis* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 43, Taf. 13, Fig. 3 (Trinidad).  
 1946 *Bolivinoides velascoensis* (CUSHMAN) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 114, Taf. 48, Fig. 16 (Mittelamerika).  
 1946 *Bolivinoides trinitatensis* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 114, Taf. 48, Fig. 17 (Mittelamerika).  
 1956 *Aragonia velascoensis* (CUSHMAN). – WICHER, S. 107, Taf. 13, Fig. 9–14 (Steiermark).  
 1957 *Bolivinoides velascoensis* CUSHMAN. – SACAL & DEBOURLE, S. 14, Taf. 3, Fig. 17 (Aquitaine).  
 1959 *Bolivinoides stewarti* MALLORY n. sp. – MALLORY, S. 203, Taf. 16, Fig. 27 (Kalifornien).  
 1959 *Aragonia velascoensis* (CUSHMAN). – REYMENT, S. 110, Textabb. 2; 3, Fig. 5, 6; 4.

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1266.

Vorkommen: Zone A (P 2140), selten; Zone B (P 2106), selten; Zone C (P 2104, P 2103), sehr häufig; Zone D (P 2101), sehr selten; Zone E (P 2117), selten.

Bemerkungen: *A. velascoensis* besitzt eine sehr große Variationsbreite; bereits WICHER hielt *A. trinitatensis* für ein Synonym dieser Art. Auch „*Bolivinoides*“ *stewarti* MALLORY muß zu dieser Art gerechnet werden.

Verbreitung: In Amerika kommt *A. velascoensis* im Paleozän von Trinidad, Mexiko und Kalifornien vor. WICHER fand sie im Maastricht und Paleozän des Beckens von Gams (Steiermark) und SACAL & DEBOURLE im „Eocène inférieur“ der Aquitaine (Südfrankreich).



**Eouvigerininae CUSHMAN 1927**

**Eouvigerina CUSHMAN 1926**

***Eouvigerina cf. americana* CUSHMAN 1926**

Taf. 5, Fig. 11

cf. 1946 *Eouvigerina americana* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 115, Taf. 49, Fig. 4, 5 (Mittelamerika).

cf. 1957 *Eouvigerina americana* CUSHMAN, 1926. – MONTANARO GALLITELLI, S. 148, Taf. 34, Fig. 1–7 (Texas).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Belegstück: Slg. München Prot. 1267.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 2 Gehäuse.

Bemerkungen: Das eine Gehäuse ist ziemlich stark tordiert und täuscht so eine Dreizeiligkeit vor, wie dies auch von MONTANARO GALLITELLI als für *E. americana* typisch angegeben wird. Die Kammern der von mir gefundenen Exemplare sind ebenso stark gerundet, wie bei einen von MONTANARO GALLITELLI (1957, Taf. 34, Fig. 5) abgebildeten Exemplar.

**Siphogenerinoides CUSHMAN 1927**

***Siphogenerinoides eleganta* (PLUMMER) 1926**

Taf. 5, Fig. 10

1926 *Siphogenerina eleganta* n. sp. – PLUMMER, S. 126, Taf. 8, Fig. 1a–c (Mexico).

1951 *Siphogenerinoides eleganta* (PLUMMER) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 39, Taf. 11, Fig. 16–19 (Mittelamerika).

1956 *Siphogenerinoides eleganta* (PLUMMER). – WICHER, S. 113, Taf. 13, Fig. 20 (Steiermark).

1959 *Bifarina eleganta* (PLUMMER). – MALLORY, S. 204, Taf. 17, Fig. 2 (Kalifornien).

1960 *Siphogenerinoides eleganta* (PLUMMER) CUSHMAN. – OLSSON, S. 31, Taf. 4, Fig. 24 (New Jersey).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1951).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1268.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), sehr selten bis selten.

Verbreitung: *S. eleganta* wurde aus dem Paleozän und tieferen Eozän von Nordamerika beschrieben. WICHER fand die Art im Becken von Gams (Steiermark) im oberen Paleozän.

**Turrilininae**

***Buliminella* CUSHMAN 1911**

***Buliminella beaumonti* CUSHMAN & RENZ 1946**

Taf. 5, Fig. 25a, b, c

1946 *Buliminella beaumonti* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 36, Taf. 6, Fig. 7 (Trinidad).

? 1946 *Buliminella grata* PARKER and BERMUDEZ var. *convoluta* MALLORY, n. var. – MALLORY, S. 185, Taf. 15, Fig. 13 (Kalifornien).



Hypotypoid: Slg. München Prot. 1269.

Vorkommen: cf. Zone A (P 2140), cf. Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: In den Zonen A und B fanden sich Formen, bei denen die Ausbuchtungen an den Suturen noch weniger stark ausgebildet sind. Es dürfte sich bei ihnen um Übergangsformen zu einer Art handeln, die keine Ausbuchtungen an den Suturen besitzt. *Buliminella laevis* (BEISSEL) ist wahrscheinlich der Vorläufer von *B. beaumonti*.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus der Oberen Lizard Springs Formation (= oberes Paleozän und Untereozän) von Trinidad beschrieben. *B. grata convoluta* MALLOY aus dem Eozän von Kalifornien ist wahrscheinlich mit *B. beaumonti* synonym.

### Bulimininae

#### *Bulimina* D'ORBIGNY 1826

#### *Bulimina cacumenata* CUSHMAN & PARKER 1936

Taf. 5, Fig. 21 a, b

- 1936 *Bulimina cacumenata* CUSHMAN and PARKER, n. sp. – CUSHMAN & PARKER, S. 40, Taf. 7, Fig. 3a–c (Texas).  
 1951 *Bulimina cacumenata* CUSHMAN and PARKER. – CUSHMAN, S. 40, Taf. 11, Fig. 22, 23 (Mittelamerika).  
 1955 *Bulimina cacuminata* CUSHMAN and PARKER. – HOFKER, S. 9, Taf. 4 (New Jersey).  
 1960 *Bulimina pseudocacumenata* n. sp. – OLSSON, S. 33, Taf. 5, Fig. 5 (New Jersey).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1270.

Vorkommen: Zone D (P 2101), häufig.

Bemerkungen: Die von mir gefundenen Exemplare wurden mit solchen aus Vergleichsproben der Midway Formation der Golfstaaten verglichen; es wurde Übereinstimmung festgestellt. *B. pseudocacumenata* OLSSON fällt in die Variationsbreite dieser Art und kann nicht als eigene Art angesehen werden.

Verbreitung: *B. cacumenata* ist weit verbreitet im Paleozän des südlichen Nordamerika (Golfstaaten).

#### *Bulimina esnaensis* LEROY 1953

Taf. 5, Fig. 23

- 1953 *Bulimina esnaensis* LEROY, n. sp. – LEROY, S. 20, Taf. 6, Fig. 11, 12 (Ägypten).

Hypotypoid: Slg. München 1271.

Vorkommen: Zone G (P 2122), 2 Gehäuse.

Die 2 Exemplare ließen sich nur mit dieser aus dem oberen Paleozän von Ägypten beschriebenen Art vergleichen.

#### *Bulimina midwayensis* CUSHMAN & PARKER 1936

Taf. 5, Fig. 19

- 1936 *Bulimina arkadelphia* CUSHMAN and PARKER, var. *midwayensis* CUSHMAN and PARKER, n. var. – CUSHMAN & PARKER, S. 42, Taf. 7, Fig. 9, 10 (Texas).  
 1948 *Bulimina midwayensis* CUSHMAN & PARKER. – BROTZEN, S. 58, Taf. 10, Fig. 8 (Schweden).



- 1951 *Bulimina arkadelphia* CUSHMAN and PARKER var. *midwayensis* CUSHMAN and PARKER. – CUSHMAN, S. 40, Taf. 11, Fig. 25, 26 (Mittelamerika).  
 1956 *Bulimina arkadelphia midwayensis* CUSHMAN and PARKER. – SAID & KENAWY, S. 142, Taf. 4, Fig. 11 (Ägypten).  
 1959 *Bulimina arkadelphia* CUSHMAN and PARKER var. *midwayensis* CUSHMAN and PARKER. – MALLORY, S. 187.  
 1960 *Bulimina arkadelphia midwayensis* CUSHMAN and PARKER. – OLSSON, S. 31, Taf. 5, Fig. 9 (New Jersey).  
 Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN (1951).

Hypotypoid: Slg. München, Prot. 1272.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Diese sehr kleine Art ist im Paleozän des südlichen Nordamerika weit verbreitet. BROTZEN fand sie auch im Paleozän von Schweden und Dänemark, SAID & KENAWY bilden sie aus dem Paleozän von Ägypten ab.

### *Bulimina minuta* (MARSSON) 1878

Taf. 5, Fig. 20a, b

- 1878 *Tritaxia minuta* MARSSON, 1878. – MARSSON, S. 162, Taf. 4, Fig. 31a–d (Norddeutschland) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1936 *Bulimina referata* JENNINGS, 1936. – JENNINGS, S. 31, Taf. 3, Fig. 21 (New Jersey) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1937 *Bulimina* aff. *minuta* (MARSSON). – GLAESSNER, S. 370, Taf. 2, Fig. 18 (Kaukasus).  
 1947 *Bulimina minuta* (MARSSON) CUSHMAN. – CUSHMAN & PARKER, S. 81, Taf. 21, Fig. 4 (Rügen).  
 1947 *Bulimina referata* JENNINGS. – CUSHMAN & PARKER, S. 82, Taf. 30, Fig. 7 (New Jersey).  
 1950 *Reussella minuta* (MARSSON). – VASILENKO, S. 204, Taf. 4, Fig. 6 (Südrussland).  
 1960 *Bulimina referata* JENNINGS. – OLSSON, S. 32, Taf. 5, Fig. 3, 4 (New Jersey).  
 Weitere Literatur bei CUSHMAN & PARKER (1947).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1273.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), selten.

Bemerkungen: Die Art ähnelt sehr *B. paleocenica* (BROTZEN) aus dem Paleozän von Schweden unterscheidet sich jedoch von ihr durch das weniger langgestreckte Gehäuse und die nicht eingesenkten Suturen. *B. referata* JENNINGS halte ich für ein Synonym von *B. minuta*, da sie sich in keinen wesentlichen Merkmalen von letzterer unterscheidet.

Verbreitung: Die Art wurde ursprünglich von MARSSON aus dem Obersenon von Rügen beschrieben. GLAESSNER fand sie im Obersenon und „Dan“ des Kaukasus. VASILENKO bildet sie aus dem Maastricht des Dnepr-Donetz Mündungsgebietes ab. JENNINGS und OLSSON beschreiben *B. referata* aus dem Maastricht von New Jersey.

### *Bulimina* cf. *petroleana* CUSHMAN & HEDBERG 1941

Taf. 5, Fig. 22a, b

- cf. 1946 *Bulimina petroleana* CUSHMAN and HEDBERG. – CUSHMAN & RENZ, S. 37, Taf. 6, Fig. 12 (Trinidad).  
 cf. 1947 *Bulimina petroleana* CUSHMAN and HEDBERG. – CUSHMAN & PARKER, S. 87, Taf. 30, Fig. 6.  
 Weitere Literatur bei CUSHMAN & PARKER (1947).



Belegstück: Slg. München Prot. 1274b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), selten.

Die von mir gefundenen Exemplare sind zumeist nur halb so groß; ich stelle sie deshalb mit Vorbehalt zu *B. petroleana*.

Ursprünglich aus der Oberkreide von Kolumbien beschrieben, kommt diese Art nach CUSHMAN & RENZ auch im Paleozän von Trinidad und nach CUSHMAN & PARKER auch in der Oberkreide von Kalifornien vor.

### *Bulimina cf. reussi* MORROW 1934

Taf. 5, Fig. 24a, b

cf. 1947 *Bulimina reussi* MORROW. – CUSHMAN & PARKER, S. 84, Taf. 19, Fig. 31, Taf. 20, Fig. 1–5.

Belegstück: Slg. München Prot. 1274a.

Vorkommen: Zone D (P 2101), 1 Exemplar.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von *Bulimina reussi* durch die tiefer eingesenkten Nähte, den mehr zugespitzten Anfangsteil und die größere Mündung.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet in der Oberkreide von Europa und Amerika und wurde auch schon in der paleozänen Velasco Formation von Mexiko gefunden.

### *Bulimina trigonalis* TEN DAM 1944

1944 *Bulimina trigonalis* nov. spec. – TEN DAM, S. 112, Taf. 3, Fig. 16–17 (Niederlande).

1947 *Bulimina thanetensis* CUSHMAN and PARKER, n. sp. – CUSHMAN & PARKER, S. 92, Taf. 21, Fig. 26 (England).

1948 *Bulimina rosenkrantzi* n. sp. – BROTZEN, S. 61, Taf. 9, Fig. 1; Taf. 10, Fig. 5 (Schweden).

1954 *Bulimina thanetensis* CUSHMAN and PARKER. – HAYNES, S. 186, Textfig. 1–6, 13–16, 20; Taf. 35, Fig. 1 (England).

Hypotypoid: Sammlung München Prot. 1275.

Vorkommen: Zone A (P 2140), cf. Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 1216), selten bis häufig.

Bemerkungen: Nach TEN DAM ist die Art sehr variabel. Die von HAYNES angeführten Merkmale – wie etwas größeres Gehäuse, dünnere Gehäusewand und einfachere Mündungszunge – halte ich nicht für ausreichend, um *B. thanetensis* als eigene Art ansehen zu können. Auch *B. rosenkrantzi* aus dem Paleozän von Schweden scheint in den Formenkreis von *B. trigonalis* zu gehören.

Verbreitung: *B. trigonalis* ist, wenn man die Art etwas weiter faßt, weit verbreitet im Paleozän des borealen Bereiches von Europa. CUSHMAN & PARKER fanden *B. thanetensis* auch im Obersenon der bayerischen Alpen.

### *Bulimina trinitatensis* CUSHMAN & JARVIS 1928

Taf. 5, Fig. 27a, b

1928 *Bulimina trinitatensis* CUSHMAN and JARVIS, new species. – CUSHMAN & JARVIS, S. 102, Taf. 14, Fig. 12 (Trinidad).

1946 *Bulimina trinitatensis* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 124, Taf. 52, Fig. 9 (Mittelamerika).



- 1946 *Bulimina trinitatensis* CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN & RENZ, S. 37, Taf. 6, Fig. 8, 9 (Trinidad).  
 1953 *Bulimina inflata* SEGUENZA. – LEROY, S. 21, Taf. 8, Fig. 25 (Ägypten).  
 1956 *Bulimina stokesi* CUSHMAN and RENZ. – SAID & KENAWY, S. 143, Taf. 4, Fig. 14 (Ägypten).  
 ? 1959 *Bulimina carlsoni* MALLORY, n. sp. – MALLORY, S. 188, Taf. 16, Fig. 1 (Kalifornien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1276.

Vorkommen: Zone A (P 2139, P 2140, P 2141), selten; Zone B (P 2106), häufig; Zone C (P 2104), sehr häufig; Zone D (P 2101), gemein; Zone E (P 2117), sehr selten; Zone F (P 2116), sehr häufig; cf. Zone G (P 2127), selten.

Bemerkungen: 2 kleine Exemplare aus der Zone G (P 2127) erinnern auch sehr an *B. stokesi* CUSHMAN & RENZ, ich halte sie jedoch für Jugendformen von *B. trinitatensis*.

Verbreitung: Die Art kommt in Amerika im Paleozän und Untereozän von Trinidad und im Paleozän von Mexiko vor. *B. carlsoni* MALLORY aus dem Untereozän (Penutian) von Kalifornien ist wahrscheinlich ein Synonym von *B. trinitatensis*. *B. inflata* bei LEROY aus dem oberen Paleozän („Esna shale“) von Ägypten und *B. stokesi* bei SAID & KENAWY aus dem Paleozän von Ägypten können ebenfalls zu dieser Art gestellt werden.

### *Bulimina velascoensis* (CUSHMAN) 1925

Taf. 5, Fig. 26a, b

- 1925 *Gaudryina velascoensis* CUSHMAN n. sp. – CUSHMAN, S. 20, Taf. 3, Fig. 7 (Mexiko).  
 1929 *Bulimina velascoensis* (CUSHMAN). – WHITE, S. 50, Taf. 5, Fig. 13 (Mexiko).  
 1937 *Bulimina rugifera* nov. sp. – GLAESSNER, S. 372, Taf. 2, Fig. 19 (Kaukasus).  
 1947 *Bulimina velascoensis* (CUSHMAN) WHITE. – CUSHMAN, S. 85, Taf. 20, Fig. 11 (Mexiko).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1947).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1277.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), gemein bis sehr häufig.

Bemerkungen: GLAESSNER (1937) hielt die von ihm neu benannte *B. rugifera* für synonym mit der von WHITE (1929) abgebildeten *B. velascoensis*, nicht jedoch mit „*Gaudryina velascoensis* CUSHMAN. CUSHMAN (1946, 1947) stellte die Art selbst zur Gattung *Bulimina* und führt auch *B. velascoensis* bei WHITE in der Synonymieliste auf. Die GLAESSNER'sche Art ist also als Synonym zu betrachten.

Verbreitung: *B. velascoensis* wurde bisher nur aus dem Paleozän von Mexiko und aus dem Obersenon und Paleozän des Kaukasus beschrieben.

### Desinobulimina CUSHMAN & PARKER 1940

#### *Bulimina (Desinobulimina) salisburgensis* n. sp.

Taf. 5, Fig. 30, 31; Textabb. 6, Fig. 1a, b; 2, 3

Namengebung: Nach der Stadt Salzburg.

Holotypus: Slg. München Prot. 1278 (P 2101, Taf. 5, Fig. 31; Textabb. 6, Fig. 1a, b).

Paratypoid: Slg. München Prot. 1279 (P 2101, Textabb. 6, Fig. 2) und 1280 (P 2101, Taf. 15, Fig. 30; Textabb. 6, Fig. 3).



Locus typicus: Eitelgraben, Untersberg-Nordseite, Land Salzburg, Österreich.

Stratum typicum: Unteres Paleozän, Zone D, rote Mergel in der Fazies der Nierentaler Schichten.

Diagnose: Eine neue Art der Untergattung *Desinobulimina* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse spindelförmig, Suturen deutlich, etwas eingesenkt, Kammern leicht aufgebläht. Mündung ein subterminaler, sichelförmiger Schlitz.

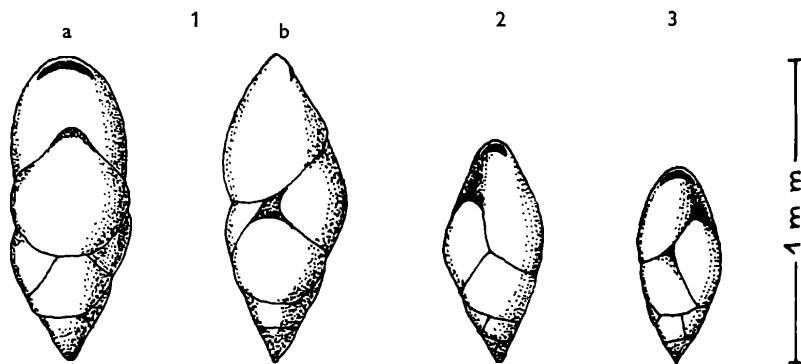


Abb. 6 *Bulimina (Desinobulimina) salisburgensis* n. sp.

**Beschreibung** Das Gehäuse ist spindelförmig, die größte Breite liegt etwas oberhalb der Mitte. Die Basis ist zumeist zugespitzt. Der größte Teil des Gehäuses ist dreizeilig, der Endteil zweizeilig mit Tendenz zur Einzeiligkeit. Die Suturen sind deutlich, leicht eingesenkt und die Kammern etwas aufgebläht. Die *Pleurostomella*-artige Mündung liegt subterminal und wird von einem sichelartigen Schlitz gebildet. Bei noch dreizeiligen, jugendlichen Gehäusen liegt die Mündung ebenfalls subterminal, jedoch etwas schief und mit der Tendenz zur vorhergehenden Kammer hinabzureichen. Die Kammer ist an dieser Stelle etwas eingesenkt.

Sehr ähnlich mit *B. (Desinobulimina) salisburgensis* n. sp. ist die bei BECKMANN (1953, S. 367, Taf. 21, Fig. 14, 15) als *Virgulina* sp. ind. bezeichnete *B. (Desinobulimina)*. Jedoch ist bei dieser Art der Anfangsteil weniger stark zugespitzt und die Mündung sehr viel kleiner.

*B. (Desinobulimina) suteri* CUSHMAN & RENZ hat weniger stark eingesenkte Suturen und eine anders gestaltete Mündung.

**Verbreitung** Zone A (P 2140) 4 Exemplare; Zone B (P 2106) 12 Exemplare; Zone D (P 2101), 27 Exemplare; Zone F (P 2116) 31 Exemplare

**Maße:**

Holotypus:	Länge: 1,00 mm	Breite: 0,40 mm
Paratypoid:	Länge: 0,75 mm	Breite: 0,33 mm
Paratypoid:	Länge: 0,65 mm	Breite: 0,28 mm.

### *Bulimina (Desinobulimina) cf. quadrata* PLUMMER 1926

Taf. 5, Fig. 35

cf. 1947 *Bulimina (Desinobulimina) quadrata* PLUMMER. – CUSHMAN & PARKER, S. 128, Taf. 29, Fig. 18, 19 (Mittelamerika).

cf. 1951 *Bulimina (Desonibulimina) quadrata* PLUMMER. – CUSHMAN, S. 41, Taf. 11, Fig. 27–30 (Mittelamerika).



cf. 1960 *Bulimina quadrata* PLUMMER. – OLSSON, S. 31, Taf. 4, Fig. 27 (New Jersey).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1951) und OLSSON (1960.)

Belegstück: Slg. München Prot. 1281.

Vorkommen: Zone E (P 2117), 1 Gehäuse; Zone G (P 2122), 2 Gehäuse.

Bemerkungen: Die von mir gefundenen Exemplare stimmen mit *B. (Desinobulimina) quadrata* nicht vollständig überein. Die Gehäuse sind völlig glatt und die kaum erkennbaren Suturen verlaufen nicht so horizontal.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet im Paleozän der Golfstaaten des südlichen Nordamerika. In New Jersey kommt sie bereits im Maastricht vor.

### *Bulimina (Desinobulimina) suteri* CUSHMAN & RENZ 1946

Taf. 5, Fig. 32, 33a, b; 34

1946 *Bulimina (Desinobulimina) suteri* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 38, Taf. 6, Fig. 15 (Trinidad).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1282 a–c.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), selten; Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), häufig.

Bemerkungen: *B. (Desinobulimina) suteri* unterscheidet sich von *B. (Desinobulimina) salisburgensis* n. sp. (S. 79) durch die weniger eingesenkten Suturen, nicht so aufgeblähten Kammern und die anders gestaltete Mündung, die einen deutlichen, vorspringenden, halbkreisförmigen Zahn besitzt. Bei den großen Gehäusen sind die letzten Kammern einzellig angeordnet.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän und Untereozän („Lizard Springs marl“) von Trinidad beschrieben.

### *Virgulina* D'ORBIGNY 1826

*Virgulina* sp.

Taf. 5, Fig. 36

1956 *Virgulina* sp. – SAID & KENAWY, S. 143, Taf. 4, Fig. 17 (Ägypten).

Belegstück: Slg. München Prot. 1283.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 2 Gehäuse.

Bemerkungen: Vorliegende Art hat am meisten Ähnlichkeit mit *Virgulina* sp. bei SAID & KENAWY aus dem Maastricht von Ägypten. *Virgulina navarroana* CUSHMAN (1946, S. 126, Taf. 53, Fig. 5–7) aus der Navarro Formation (= oberes Campan und Maastricht) des südlichen Nordamerika scheint etwas stärker zusammengepreßt zu sein; die Kammern nehmen bei dieser Art nicht so schnell an Größe zu, wie das bei *Virgulina* sp. der Fall ist. Da beide Gehäuse leicht tordiert sind, kann die Art zu *Virgulina* gestellt werden. Für die Aufstellung einer neuen Art reicht das vorliegende Material nicht aus.



**Entosolenia EHRENBURG 1848**

Bemerkungen: Entsprechend der Systematik CUSHMAN's (1955, S. 267) stelle ich alle einkammerigen Formen, die eine Mündung mit einer entosolenen Röhre besitzen, zur Gattung *Entosolenia*. Viele Gehäuse besitzen am aboralen Ende eine zweite, sekundär wieder geschlossene Mündung, wie das auch von HOFKER (1957, S. 105) beobachtet wurde.

***Entosolenia crebra* (MATTHES) 1939**

Taf. 6, Fig. 6

1939 *Lagena crebra* nov. spec. (BRADY 1884). – MATTHES, S. 72, Taf. 5, Fig. 66–70 (Deutschland).

1946 *Entosolenia* sp. A. – CUSHMAN & RENZ, S. 39, Taf. 6, Fig. 19 (non Fig. 20) (Trinidad).

1955 *Entosolenia crebra* (MATTHES), 1939. – HAGN S. 147, Taf. 14, Fig. 1 (Oberitalien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1283.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Verbreitung: Nach MATTHES (1939) ist *E. crebra* im Tertiär und der Jetztzeit weit verbreitet. HAGN (1955) fand die Art auch im Obereozän von Varignano (Gardasee, Oberitalien). *Entosolenia* sp. A bei CUSHMAN & RENZ (Taf. 6, Fig. 19, non Fig. 20) aus dem Paleozän von Trinidad ist zu dieser Art zu rechnen.

***Entosolenia cf. heinzi* (MATTHES) 1939**

Taf. 6, Fig. 5

cf. 1939 *Lagena heinzi* nov. spec. – MATTHES, S. 91, Taf. 8, Fig. 156 (Deutschland).

Belegstück: Slg. München Prot. 1284.

Vorkommen: Zone D (P 2101), 1 Gehäuse.

Die Art wurde von MATTHES aus dem Jungtertiär beschrieben.

***Entosolenia orbignyana orbignyana* (SEGUENZA) 1862**

Taf. 6, Fig. 3

1862 *Fissurina (Fissurina) orbignyana* SEGUENZA, 1862. – SEGUENZA, S. 66, Taf. 2, Fig. 25, 26 (Sizilien) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1953 *Entosolenia orbignyana* (SEGUENZA), 1862. – HAGN, S. 80, Taf. 7, Fig. 3 (Nordalpen) (hier weitere Literatur)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1285a.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Verbreitung: *E. orbignyana orbignyana* ist weit verbreitet im Tertiär und in der Kreide.



***Entosolenia orbignyana* cf. *orbignyana* (SEGUENZA) 1862**

Taf. 6, Fig. 2

Belegstück: Slg. München Prot. 1285 b.

Vorkommen: Zone D (P 2101), 6 Exemplare.

Bemerkungen: Die vorliegende Art unterscheidet sich von *E. orbignyana orbignyana* durch die feine Längsstreifung auf der zentralen Fläche. Die bei BECKAMANN (1954, S. 339, Taf. 20, Fig. 9) abgebildete „*Lagena scarenaensis* HANTKEN, var. *glabrata* SELLII“ besitzt eine fein längsgestreifte zentrale Fläche, jedoch sind zusätzliche periphere Kiele vorhanden.

***Entosolenia orbignyana glabrata* SELLII 1946**

Taf. 6, Fig. 1a, b

1946 *Lagena scarenaensis* HANTKEN var. *glabrata* SELLII, 1946. – SELLII, S. 53, Taf. 1, Fig. 11 (Norditalien) (Fide Catalogue of Foraminifera).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1286.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten.

Bemerkungen: Vorliegende Art fasse ich als Unterart von *E. orbignyana* auf, da sie sich von ihr lediglich durch die zusätzlichen Kiele unterscheidet.

Verbreitung: Von SELLII wurde die Art aus dem Mitteleozän von Norditalien beschrieben. Bei der von BECKMANN (1954, S. 359, Taf. 20, Fig. 9) aus dem Mitteleozän und Oligozän von Barbados angegebenen „*Lagena scarenaensis* HANTKEN, var. *glabrata* SELLII“ ist die zentrale Fläche fein längsgestreift und es erscheint fraglich, ob sie zu dieser Unterart gerechnet werden kann.

***Entosolenia orbignyana praeclara* CUSHMAN & RENZ 1946**

Taf. 6, Fig. 8

1926 *Entosolenia orbignyana* (SEGUENZA), var. – CUSHMAN, S. 593, Taf. 17, Fig. 13 (Mexiko).

1946 *Entosolenia orbignyana* (SEGUENZA), var. *praeclara* CUSHMAN and RENZ, n. var. – CUSHMAN & RENZ S. 38, Taf. 6, Fig. 18 (Trinidad).

1951 *Entosolenia orbignyana* (SEGUENZA). – NÖTH, S. 64, Taf. 6, Fig. 34 (Nordalpen).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1287.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), selten.

Verbreitung: Von CUSHMAN wurde diese Unterart aus dem Paleozän von Mexiko und Trinidad beschrieben. *E. orbignyana* aus dem Senon des Helvetikums von Österreich kann zu dieser Unterart gerechnet werden.

***Entosolenia* cf. *plicatura* CUSHMAN & STAINFORTH 1945**

Taf. 6, Fig. 7

cf. 1945 *Entosolenia flintiana* (CUSHMAN) var. *plicatura* CUSHMAN and STAINFORTH, 1945. – CUSHMAN & STAINFORTH, S. 42, Taf. 6, Fig. 15 (Trinidad) (Fide Catalogue of Foraminifera).

Belegstück: Slg. München Prot. 1288.



Vorkommen: Zone F (P 2116), 4 Gehäuse.

Die von mir gefundenen Exemplare stimmen nicht vollständig mit dieser aus dem Oligozän von Trinidad beschriebenen Form überein und unterscheiden sich von ihr durch die dichter stehenden Längsrippen.

***Entosolenia radiata* (SEGUENZA) 1862**

Taf. 6, Fig. 4

1862 *Fissurina (Produttina) radiata* SEGUENZA, 1862. — SEGUENZA, S. 70, Taf. 2, Fig. 42–43 (Sizilien) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1960 *Fissurina radiata* SEGUENZA. — BARKER, S. 126, Taf. 60, Fig. 13, 14 (Pazifik und Atlantik).  
Weitere Literatur und Synonyma bei BARKER (1960).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1285 c.

Vorkommen: Zone C (P 2103), 1 Exemplar.

Verbreitung: *Entosolenia radiata* wurde bisher nur aus dem Miozän und rezent beschrieben.

***Entosolenia* sp.**

Taf. 6, Fig. 9; Textabb. 7

Belegstück: Slg. München Prot. 1289.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 2 Gehäuse.

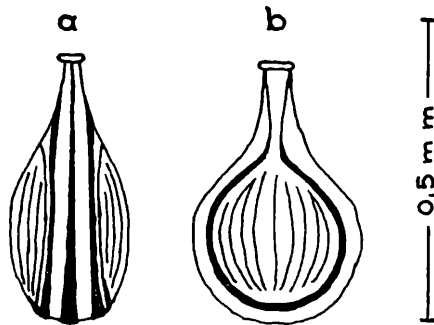


Abb. 7. *Entosolenia* sp.

Vorliegende Art ähnelt sehr *E. orbignyana praeclara*, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die größere Dicke und das lange, deutlich abgesetzte Mündungshälschen, das mit einer runden Mündung und einer deutlichen Lippe endet.

**Uvigerininae**

***Pseudouvigerina* CUSHMAN 1927**

***Pseudouvigerina sculpta* GLAESSNER 1937**

Taf. 6, Fig. 12

1937 *Pseudouvigerina selseyensis* (HERON-ALLEN et EARLAND) var. *sculpta* nov. var. — GLAESSNER, S. 373, Taf. 2, Fig. 20 (Kaukasus).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1290.



Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone E (P 2101), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: Diese sehr charakteristische Art unterscheidet sich durch die lockere Anordnung der Kammern und das dadurch bedingte Fehlen eines peripheren Kiels von *P. wilcoxensis*. Die Art wurde bisher nur aus dem tieferen Paleozän des Kaukasus beschrieben. In Vergleichsproben aus dem tieferen Paleozän des Beckens von Gams (Steiermark) fand ich sie auch.

***Pseudovigerina wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON 1932**

Taf. 6, Fig. 10a, b; 11a, b

- 1932 *Pseudovigerina wilcoxensis* CUSHMAN and PONTON, n. sp. – CUSHMAN & PONTON, S. 66, Taf. 8, Fig. 18 (Alabama).  
 1942 *Pseudovigerina naeolensis* CUSHMAN and TODD, n. sp. – CUSHMAN & TODD, S. 36, Taf. 6, Fig. 18, 19 (Alabama).  
 1948 *Angulogerina wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON. – BROTZEN, S. 63, Taf. 6, Fig. 7 (Schweden).  
 1951 *Pseudovigerina naeolensis* CUSHMAN and TODD. – CUSHMAN, S. 39, Taf. 11, Fig. 13–15 (Mittelamerika).  
 1953 *Angulogerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON). – BYKOWA, S. 75, Taf. 2, Fig. 10, 11 (Südrussland).  
 1959 *Angulogerina wilcoxensis* (CUSHMAN and PONTON). – MALLORY, S. 211, Taf. 37, Fig. 6 (Kalifornien).  
 1960 *Angulogerina wilcoxensis* (CUSHMAN and PONTON) CUSHMAN and GARRETT. – OLSSON, S. 34, Taf. 5, Fig. 12 (New Jersey).

Weitere Synonyma und Literatur bei CUSHMAN (1951), BYKOWA (1953) und OLSSON (1960).

Hypotypoiden: Slg. München Prot. 1291a, 1291b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2122), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: MONTANARO GALLITELLI (1957, S. 151) stellt die Gattung *Pseudovigerina* zu den Uvigerininae, da sie keine Merkmale besitzt, die es berechtigen würden, sie von dieser Unterfamilie zu trennen.

Bereits GLAESSNER (1937) schrieb, daß *P. wilcoxensis* durchwegs dreizeilig ist, wie das auch für den Gattungstypus *Pseudovigerina* von MONTANARO GALLITELLI (1957, S. 151) festgestellt wurde. Wie schon GLAESSNER (1937, S. 375) vermutete, so nimmt auch MONTANARO GALLITELLI an, daß *Angulogerina* ein Synonym von *Pseudovigerina* ist.

Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Formen unterscheiden. Die B-Formen (Taf. 6, Fig. 11a, b) besitzen im Gegensatz zu den A-Formen (Taf. 6, Fig. 10a, b) einen schmalen doppelten peripheren Kiel, bedeutend mehr Kammern und ein breiteres Gehäuse.

Wie BYKOVA (1953) halte ich *P. naeolensis* für ein Synonym von *P. wilcoxensis*. Sie ähnelt auch sehr *P. cristata* (MARSSON) (MONTANARO GALLITELLI, 1957, S. 151, Taf. 34, Fig. 19–22) aus der höchsten Oberkreide. Beide Arten sind im tieferen Paleozän durch Übergänge miteinander verbunden.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet im Paleozän des südlichen Nordamerika. GLAESSNER (1937, S. 374) fand sie im Paleozän des Kaukasus, BROTZEN im Paleozän von Schweden, BYKOVA im unteren Paleozän („Zone der *Globorotalia tadjikistanensis*“) der Susak-Stufe (Fergana, Turkestan).



**Stilostomella GUPPY 1894**

***Stilostomella plummerae* (CUSHMAN) 1940**

Taf. 6, Fig. 13

1940 *Ellipsonodosaria plummerae* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 69, Taf. 12, Fig. 4, 5 (Alabama).

1951 *Ellipsonodosaria plummerae* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 46, Taf. 13, Fig. 1, 2 (Mittelamerika).

1960 *Ellipsonodosaria plummerae* CUSHMAN. – OLSSON, S. 35, Taf. 5, Fig. 20 (New Jersey).

Weitere Literatur bei OLSSON (1960).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1292.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten.

Bemerkungen: Die Art ist auf Grund ihrer Mündung (kurzer Hals und ringförmiger Wulst) zu der Gattung *Stilostomella* zu stellen.

Verbreitung: *St. plummerae* ist weit verbreitet im Paleozän des südlichen Nordamerika und soll nach CUSHMAN (1951, S. 46) für diese Schichten ein gutes Leitfossil darstellen.

**Plectofrondiculariinae**

**Plectofrondicularia LIEBUS 1903**

***Plectofrondicularia* sp.**

Taf. 6, Fig. 14; Textabb. 8

Belegstück: Slg. München Prot. 1293.

Vorkommen: Zone A (P 2139), Zone B (P 2106), 2 Gehäuse.

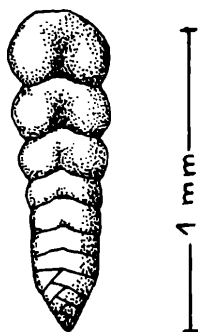


Abb. 8. *Plectofrondicularia* sp.

Beschreibung: Der biserialer Anfangsteil nimmt etwas weniger als  $\frac{1}{5}$  des Gehäuses ein. Der Endteil ist uniserial, die Kammern etwas breiter als hoch. Das Verhältnis von Länge zu Breite ist bei dem zusammengepreßten Gehäuse 1 : 0,7. Im uniserialen Teil sind die Suturen stark vertieft und in der Mitte der Kammern nach der Mündung hin sinusartig gebogen. Die Kammern sind in der Mitte etwas eingesenkt und erscheinen dadurch



zweigeteilt. Die Art läßt sich mit keiner der bisher bekannten Arten der Gattung *Plectofrondicularia* vergleichen. Für die Aufstellung einer neuen Art reicht das vorliegende Material nicht aus.

### Bolivininae

#### Bolivina D'ORBIGNY 1839

#### *Bolivina* cf. *decurrens* (EHRENBERG) 1854

Taf. 6, Fig. 16

cf. 1946 *Bolivina decurrens* (EHRENBERG) MARSSON. – CUSHMAN, S. 127, Taf. 53, Fig. 12, 13 (Mittelamerika).

cf. 1957 *Bolivina decurrens* (EHRENBERG). – HOFKER, S. 232, Textabb. 287, 288d, e; (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946) und HOFKER (1957).

Belegstück: Slg. München Prot. 1294.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 1 Gehäuse.

Bemerkungen: In der Zone F fand ich 1 Exemplar einer *Bolivina* mit abgebrochener Endkammer, das sich am besten mit *B. decurrens* vergleichen läßt.

Die Art ist weit verbreitet in der höheren Oberkreide von Europa und Amerika. In Nordwestdeutschland soll nach HOFKER die Art auf das Obercampan und das Maastricht beschränkt sein.

#### *Bolivina* cf. *minuta* SUBBOTINA 1950

Taf. 6, Fig. 15

1944b *Bolivina budensis* (HANTKEN). – CUSHMAN, S. 44, Taf. 7, Fig. 17 (Alabama).

cf. 1950 *Bolivina parvissima* var. *minuta* sp. et var. n. – SUBBOTINA, S. 98, Taf. 5, Fig. 6 (Kaukasus).

1951 *Bolivina budensis* (HANTKEN) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 43, Taf. 12, Fig. 15 (Alabama).

Belegstück: Slg. München Prot. 1295.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 4 Gehäuse.

Bemerkungen: *B. budensis* bei CUSHMAN dürfte kaum mit dieser aus dem Oligozän von Ungarn beschriebenen Art synonym sein. Die von mir gefundenen Exemplare stimmen gut mit dem von CUSHMAN aus dem Paleozän von Alabama abgebildeten Gehäuse überein. *B. parvissima minuta* SUBBOTINA aus dem Paleozän des Kaukasus ist sehr ähnlich, jedoch sehr viel kleiner (0,09 mm). Das von CUSHMAN abgebildete Exemplar ist 0,27 mm und die von mir gefundenen Gehäuse sind bis zu 0,3 mm lang.

#### *Loxostomum* EHRENBERG 1854

Bemerkungen: Nach POKORNY (1958, S. 302) ist *Loxostomum* eine Formgattung, da sie die Endformen von mehreren *Bolivina*-Linien zusammenfaßt, deren Endkammern uniserial angeordnet sind.



***Loxostomum applinae* (PLUMMER) 1926<sup>1</sup>**

Taf. 6, Fig. 17

- 1926 *Bolivina applini* n. sp. – PLUMMER, S. 69, Taf. 4, Fig. 1 (Texas).  
 1948 *Loxostoma applinae* (PLUMMER). – BROTZEN, S. 66, Taf. 10, Fig. 11 (Schweden).  
 1951 *Loxostomum applinae* (PLUMMER) NUTTALL. – CUSHMAN, S. 43, Taf. 12, Fig. 18 (Mittelamerika).  
 1953 *Loxostomum applinae* (PLUMMER). – LE ROY, S. 37, Taf. 8, Fig. 1 (Ägypten).  
 ? 1956 *Loxostomum clavatum* (CUSHMAN). – SAID & KENAWY, S. 144, Taf. 4, Fig. 20 (Ägypten).  
 1956 *Loxostomum applinae* (PLUMMER). – WICHER, S. 114, Taf. 13, Fig. 18 (Nordalpen).  
 1959 *Loxostomum applinae* (PLUMMER). – MALLORY, S. 202, Taf. 17, Fig. 1 (Kalifornien).  
 1959 *Loxostomum applinae* (PLUMMER). – NAKKADY, S. 459, Taf. 2, Fig. 1 (Ägypten).  
 Weitere Literatur bei CUSHMAN (1951).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1296.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten.

Bemerkungen: *L. clavatum* bei SAID & KENAWY aus dem Paleozän von Ägypten muß wahrscheinlich zu dieser Art gerechnet werden.

*L. applinae* ähnelt sehr *L. cushmani* WICKENDEN bei CUSHMAN (1946, S. 129, Taf. 53, Fig. 24–31) aus der amerikanischen Oberkreide; es könnte sich bei dieser Art um ihren Vorläufer handeln.

Verbreitung: *L. applinae* ist weit verbreitet im Paleozän des südlichen Nordamerika, Europa und Afrika.

***Loxostomum limonense* (CUSHMAN) 1926**

Taf. 6, Fig. 18, 19

- 1926 *Bolivina incrassata* REUSS, var. *limonensis* CUSHMAN, n. var. – CUSHMAN, S. 19, Taf. 2, Fig. 2 (Mexiko).  
 1946 *Loxostomum limonense* (CUSHMAN) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 131, Taf. 54, Fig. 17 (Mittelamerika).  
 1946 *Loxostomum limonense* (CUSHMAN). – CUSHMAN & RENZ, S. 39, Taf. 6, Fig. 23 (Trinidad).  
 ? 1953 *Bolivina wilcoxensis* (CUSHMAN & PONTON). – BYKOWA, S. 72, Taf. 2, Fig. 8 (Südrussland).  
 1956 *Loxostomum limonense* (CUSHMAN). – SAID & KENAWY, S. 144, Taf. 4, Fig. 21 (Ägypten).  
 Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1297a und b.

Vorkommen: Zone C (P 2104, P 2103), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten bis gemein.

Bemerkungen: Es lassen sich mikrosphärische und megalosphärische Gehäuse unterscheiden. Die Mikrosphäre hat einen Durchmesser von ca. 0,025 mm, die Megalosphäre einen solchen von ca. 0,06 mm. Der Anfangsteil der B-Form ist stark zugespitzt, der der A-Form abgerundet. Die von BYKOVA aus dem mittleren Paleozän („Zone der *Heterostomella pseudonavarroana*“) von Turkestan beschriebene *B. wilcoxensis* muß wahrscheinlich zu dieser Art gerechnet werden.

<sup>1</sup> Nach REISS (1957) ist *Loxostomum applinae* Typspezies von *Loxostomoides*. *Loxostomoides* kann jedoch höchstens als Untergattung von *Loxostomum* betrachtet werden.



Vorkommen: *L. limonense* wurde aus dem Maastricht von Mexika, aus dem Paleozän von Trinidad und Mexiko, sowie aus dem Maastricht und Paleozän von Ägypten beschrieben.

***Loxostomum trinitatense* CUSHMAN & RENZ 1946**

Taf. 6, Fig. 20

1946 *Loxostomum trinitatensis* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 39, Taf. 6, Fig. 24, 25 (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1298.

Vorkommen: Zone F (P 2116) 3 Gehäuse.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän von Trinidad beschrieben.

**Chilostomellidae**

***Allomorphina* REUSS 1850**

Bemerkungen: HOFKER (1957, S. 197) hält *Quadrिमorphina* FINLAY 1939 für ein Synonym von *Allomorphina*.

***Allomorphina advena* (CUSHMAN & SIEGFUS) 1939**

Taf. 6, Fig. 22

1939 *Valvulineria advena* CUSHMAN and SIEGFUS, n. sp. – CUSHMAN & SIEGFUS, S. 31, Taf. 6, Fig. 22 a–c (Kalifornien).

1949a *Quadrिमorphina advena* (CUSHMAN and SIEGFUS). – CUSHMAN & TODD, S. 71, Taf. 12, Fig. 13 (Kalifornien).

1955 *Quadrिमorphina advena* (CUSHMAN and SIEGFUS). – GRAHAM & CLASSEN, S. 28, Taf. 4, Fig. 18 (Kalifornien).

1959 *Quadrिमorphina advena* (CUSHMAN and SIEGFUS). – MALLORY, S. 245 (Kalifornien).

Weitere Literatur bei GRAHAM & CLASSEN (1955).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1299.

Vorkommen: Zone A (P 2140), P 2141), gemein.

Bemerkungen: *A. advena* ähnelt sehr *A. bullata* HOFKER (1957, S. 199) aus dem oberen Maastricht von Nordwestdeutschland und Holland, unterscheidet sich aber von dieser durch die nicht so tief eingesenkten Suturen.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem tieferen Eozän von Kalifornien beschrieben.

***Allomorphina allomorphinoides* (REUSS) 1860**

Taf. 6, Fig. 24

1860 *V* [*Valvulina*] *allomorphinoides* m. – REUSS, S. 79, Taf. 11, Fig. 6 (Nordwestdeutschland).

1946 *Valvulineria allomorphinoides* (REUSS) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 138, Taf. 57, Fig. 6, 7 (Mittelamerika).

1946 *Valvulineria allomorphinoides* (REUSS). – CUSHMAN & RENZ, S. 44, Taf. 7, Fig. 13, 14 (Trinidad).



- 1949a *Quadrимorphina allomorphinoides* (REUSS). – CUSHMAN & TODD, S. 69, Taf. 12, Fig. 10–12 (Trinidad).
- 1953 *Quadrимorphina allomorphinoides* (REUSS), 1860. – HAGN, S. 90, Taf. 8, Fig. 17 (Nordalpen).
- 1957 *Allomorphina allomorphinoides* (REUSS). – HOFKER, S. 198, Textabb. 243, 244 (Nordwestdeutschland und Holland).
- 1959 *Quadrимorphina allomorphinoides* (REUSS). – MALLORY, S. 245, Taf. 22, Fig. 5; Taf. 34, Fig. 2 (Kalifornien).
- 1960 *Valvulineria allomorphinoides* (REUSS) CUSHMAN. – OLSSON, S. 35, Taf. 6, Fig. 1 (New Jersey).  
Weitere Literatur bei HAGN (1953) und OLSSON (1960).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1300.

Vorkommen: Zone A (P 2140, P 2141), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone F (P 2116), selten bis sehr häufig.

Verbreitung: Der Typus der Art stammt aus dem Obersenon von Westfalen. In Amerika ist die Art weit verbreitet in der Oberen Kreide und im tieferen Alttertiär. In Europa wurde sie bisher nur aus der Oberkreide beschrieben.

### *Allomorphina conica* CUSHMAN & TODD 1949

Taf. 6, Fig. 21a, b

- 1949a *Allomorphina conica* CUSHMAN and TODD n. sp. – CUSHMAN & TODD, S. 62, Taf. 11, Fig. 8 (Trinidad).
- 1959 *Allomorphina conica* CUSHMAN and TODD. – MALLORY, S. 244, Taf. 33, Fig. 15; Taf. 37, Fig. 14 (Kalifornien).  
Weitere Synonyma bei CUSHMAN & TODD (1949).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1301.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone F (P 2116), häufig.

Bemerkungen: CUSHMAN & TODD stellten fest, daß unter *A. trochoides* zwei verschiedene Arten beschrieben wurden, von denen die eine zu *Allomorphina* und die andere zu *Eggerella* (Sandschaler!) zu stellen ist. Da jedoch bei der REUSS'schen Originalabbildung von „*Globigerina trochoides*“ nicht festgestellt werden konnte, ob es sich hierbei um einen Kalk- oder Sandschaler handelt, wurde der Kalkschaler neu benannt.

Verbreitung: Nach CUSHMAN & TODD kommt die Art in der höheren Oberkreide und im Paleozän von Mittelamerika vor.

### *Allomorphina cretacea* REUSS 1851

Taf. 6, Fig. 25a, b

- 1851 *A. [Allomorphina] cretacea* m. – REUSS, S. 42, Taf. 4, Fig. 6 (Ostgalizien).
- 1949a *Allomorphina cretacea* REUSS. – CUSHMAN & TODD, S. 61, Taf. 11, Fig. 3, 4 (hier weitere Synonyma).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1302.

Vorkommen: Zone A (P 2140), 1 Gehäuse).

*A. cretacea* ist weit verbreitet in der Oberkreide von Europa und Amerika.



***Allomorphina paleocenica* CUSHMAN 1948**

Taf. 6, Fig. 23a, b

1948 *Allomorphina paleocenica* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 45, Taf. 8, Fig. 10 (Texas).1949a *Allomorphina paleocenica* CUSHMAN. – CUSHMAN & TODD, S. 65, Taf. 11, Fig. 16 (Texas).1951 *Allomorphina paleocenica* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 58, Taf. 16, Fig. 19–22 (Mittelamerika).1959 *Allomorphina paleocenica* CUSHMAN. – MALLORY, S. 245, Taf. 22, Fig. 4 (Kalifornien).

Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN (1951) und MALLORY (1959).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1303.

Vorkommen: Zone G (P 2131), 3 Gehäuse.

Verbreitung: Von CUSHMAN wurde die Art aus dem Paleozän beschrieben, von MALLORY auch aus dem tieferen Eozän (Penutian und Ulatisian) des südlichen Nordamerika angegeben.

***Allomorphina cf. velascoensis* CUSHMAN 1926**

Taf. 6, Fig. 26

cf. 1927 *Allomorphina macrostoma* KARRER. – FRANKE, S. 12, Taf. 1, Fig. 10 (Dänemark).cf. 1946 *Allomorphina velascoensis* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ S. 46, Taf. 8, Fig. 7 (Trinidad).cf. 1949a *Allomorphina velascoensis* CUSHMAN. – CUSHMAN & TODD, S. 61, Taf. 11, Fig. 5 (Mexiko) (hier weitere Literatur).

Belegstück: Slg. München Prot. 1304.

Vorkommen: Zone A (P 2141), 2 Gehäuse.

In Gestalt und Kammeranordnung ähneln die von mir gefundenen Exemplare dieser Art sehr, sind jedoch über doppelt so groß. *A. macrostoma* bei FRANKE (1927) aus dem Paleozän von Dänemark scheint ebenfalls zu dieser Art zu gehören. Der Typus der Art stammt aus dem Paleozän („Velasco shale“) von Mexiko. Die aus Trinidad (Paleozän) und Kolumbien (Colon Formation = Campan bis Maastricht) beschriebenen Formen gehören nach CUSHMAN & TODD wahrscheinlich zu anderen Arten.

***Chilostomella* REUSS 1850*****Chilostomella* (?) cf. *mexicana* NUTTALL 1928**

Taf. 6, Fig. 27a, b

cf. 1949b *Chilostomella mexicana* NUTTALL. – CUSHMAN & TODD, S. 86, Taf. 15, Fig. 3, 4 (Mexiko) (hier weitere Literatur).

Belegstück: Slg. München Prot. 1305.

Vorkommen: Zone F (P 2115), 2 Gehäuse.

Bemerkungen: Zwei mäßig gut erhaltene Exemplare könnten dieser Art angehören, jedoch sind auf der Spiralseite die Kammern nicht zu sehen, so daß nicht entschieden werden kann, ob es sich um eine *Chilostomella* oder um eine *Allomorphina* handelt. In der äußeren Form, Mündung und Größe (Länge 0,8 und 0,9 mm) stimmen sie gut mit dieser aus dem Eozän von Mexiko beschriebenen Art überein.



## Nonionidae

### Nonionella CUSHMAN 1926

#### *Nonionella cf. cretacea* CUSHMAN 1931

Taf. 6, Fig. 29a, b

- cf. 1946 *Nonionella cretacea* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 101, Taf. 43, Fig. 24 (Mittelamerika).  
 cf. 1956 *Nonionella cretacea* CUSHMAN. – HAYNES, S. 83, Taf. 16, Fig. 1 (England).  
 cf. 1957 *Nonionella cretacea* CUSHMAN. – HOFKER, S. 431, Textabb. 487 (Nordwestdeutschland und Holland).  
 Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946) und HAYNES (1956).

Belegstück: Slg. München Prot. 1306.

Vorkommen: Zone C (P 2104), selten.

Zwei verdrückte Gehäuse dürften zu dieser Art gehören, die nach CUSHMAN in der höheren Oberkreide der Golfküste und im Paleozän von Mexiko vorkommt. HAYNES fand die Art im Paleozän (Thanet) von England, HOFKER im Maastricht von Nordwestdeutschland und Holland.

#### *Nonionella robusta* PLUMMER 1931

Taf. 6, Fig. 28a, b

- 1931 *Nonionella robusta* n. sp. – PLUMMER, S. 175, Taf. 14, Fig. 12 (Texas).  
 1946 *Nonionella robusta* PLUMMER. – CUSHMAN, S. 100, Taf. 43, Fig. 21, 23 (Mittelamerika).  
 1946 *Nonionella robusta* PLUMMER. – CUSHMAN & RENZ, S. 36, Taf. 5, Fig. 32, 33 (Trinidad).  
 1956 *Nonionella robusta* PLUMMER var. *perdita* HAYNES, n. var. – HAYNES, S. 83, Taf. 16, Fig. 5; Taf. 18 Fig. 5 (England).  
 Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1307.

Vorkommen: Zone C (P 2104), 2 Gehäuse.

Bemerkungen: *N. robusta perdita* soll sich von der Nominatunterart durch die geringere Kammerzahl unterscheiden. Während bei *N. robusta* 8 Kammern auf der Ventralseite zu sehen sind, sollen es bei der Unterart nur 6 sein. Das von HAYNES abgebildete Gehäuse von *N. robusta perdita* hat jedoch auf der Umbilikalseite 8 Kammern. Andererseits bilden CUSHMAN (1946, Taf. 43, Fig. 22) und CUSHMAN & RENZ (1946, Taf. 5, Fig. 33) Exemplare von *N. robusta* ab, bei denen im letzten Umgang nur 7 Kammern vorhanden sind. Bei den von mir gefundenen Gehäusen sind auf der Ventralseite im letzten Umgang 7 Kammern sichtbar. Die von HAYNES aufgestellte Unterart liegt also innerhalb der Variationsbreite der Nominatart.

## Nonion MONTFORT 1808

### *Nonion cf. acutidorsatum* TEN DAM 1944

Taf. 6, Fig. 30a, b

- cf. 1944 *Nonion acutidorsatum* nov. spec. – TEN DAM, S. 108, Taf. 3, Fig. 19 (Niederlande).

Belegstück: Slg. München Prot. 1308.

Vorkommen: Zone C (P 2104), 1 Gehäuse.



Bemerkungen: Vorliegende Art unterscheidet sich von *N. acutidorsatum* aus dem Mitteleozän der Niederlande durch die gekörnelte Nabelführung. Nach TEN DAM weist *N. acutidorsatum* Ähnlichkeit auf mit der Gruppe von *Nonion commune*, *N. elongatum* und *N. boueanum* und unterscheidet sich von dieser durch die geringere Größe und die kaum vorhandene, gekörnelte Nabelfüllung. Möglicherweise handelt es sich um einen Vorläufer dieser mio-pliozänen Gruppe. In Kammerzahl und Größe (Durchmesser 0,25 mm) stimmt das von mir gefundene Exemplar gut mit *N. acutidorsatum* überein.

***Nonion durhami* MALLORY 1959**

Taf. 6, Fig. 32

1959 *Nonion durhami* MALLORY n. sp. – MALLORY, S. 181, Taf. 15, Fig. 4; Taf. 28, Fig. 11 (Kalifornien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1309.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101) häufig.

Nach MALLORY kommt diese Art in Kalifornien vom Paleozän bis zum Obereozän (Ynezian – Narizian) vor. Die von mir gefundenen Gehäuse lassen sich mit keiner anderen Art vergleichen.

***Nonion cf. laeve* (D'ORBIGNY) 1826**

Taf. 6, Fig. 31

1956 *Nonion laeve* (D'ORBIGNY). – HAYNES, S. 86, Taf. 16, Fig. 10 (England).

Belegstück: Slg. München Prot. 1310.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone E (P 2117), selten.

Bemerkungen: Die Peripherie der von mir gefundenen, sehr kleinen (0,31 mm Durchmesser) Gehäuse ist zugeschärft. Bei *N. laeve* ist zwar am Anfang ebenfalls die Peripherie etwas gekielt, die letzten Kammern sind jedoch gerundet. Größe und Kammerzahl stimmen gut mit den von HAYNES aus dem Paleozän (Thanet) beschriebenen Exemplaren überein. Der Typus der Art stammt aus dem Ober- und Mitteleozän des Pariser Beckens und unterscheidet sich von den paleozänen Formen durch das größere Gehäuse und die größere Kammerzahl.

***Protelphidium* HAYNES 1956**

***Protelphidium hofkeri* HAYNES 1956**

Taf. 6, Fig. 33

1956 *Protelphidium hofkeri* HAYNES, n. sp. – HAYNES, S. 86, Taf. 16, Fig. 9; Taf. 18, Fig. 3 (England).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1311.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), Zone G (P 2122), sehr selten bis selten.

Vorliegende Art stimmt gut mit den von HAYNES aus dem Paleozän (Thanet) von England beschriebenen *P. hofkeri* überein. HAYNES gibt die Art auch aus dem Mittel- und Obereozän des Pariser Beckens, sowie als fraglich aus dem Paleozän von Schweden an.



**Pullenia PARKER & JONES 1862*****Pullenia coryelli* WHITE 1929**

Taf. 6, Fig. 34a, b

1929 *Pullenia coryelli*, n. sp. – WHITE, S. 56, Taf. 5, Fig. 22; (Mexiko).1946 *Pullenia coryelli* WHITE. – CUSHMAN, S. 147, Taf. 60, Fig. 10, 11; (Mittelamerika).1946 *Pullenia coryelli* WHITE. – CUSHMAN & RENZ, S. 47, Taf. 8, Fig. 9 (Trinidad).non 1946 *Pullenia* cf. *P. coryelli* WHITE. – SAID & KENAWY, S. 156, Taf. 7, Fig. 24 (Ägypten).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1312.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig.

*Pullenia coryelli* wurde bisher nur aus der höheren Oberkreide und dem Paleozän von Mittelamerika beschrieben. *Pullenia* cf. *P. coryelli* bei SAID & KENAWY kann nicht zu dieser Art gerechnet werden, da das abgebildete Gehäuse eine viel zu geringe Windungsbreite besitzt.***Pullenia jarvisi* CUSHMAN 1936**

Taf. 7, Fig. 1a–c; 2a, b; 3a, b; 4

1936 *Pullenia jarvisi* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 77, Taf. 13, Fig. 6a, b; (Mittelamerika).1943 *Pullenia jarvisi* CUSHMAN. – CUSHMAN & TODD, S. 9, Taf. 1, Fig. 15 (Trinidad).1946 *Pulleni jarvisi* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 47, Taf. 8, Fig. 10 (Trinidad).1956 *Pullenia jarvisi* CUSHMAN. – SAID & KENAWY, S. 156, Taf. 7, Fig. 28 (Ägypten).

Weitere Literatur bei CUSHMAN &amp; TODD und SAID &amp; KENAWY.

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1313a–d.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: Bei juvenilen Exemplaren der Zone D wurde ein leicht trochoider Bau (Taf. 7, Fig. 1a–c; 2a, b) des Gehäuses beobachtet, wie das auch schon HOFKER (1957, S. 431) bei verschiedenen Pullenien feststellte.

Verbreitung: *P. jarvisi* wurde von CUSHMAN aus dem Paleozän von Mexiko und Trinidad, von SAID & KENAWY aus dem Paleozän von Ägypten beschrieben. MALLORY (1959, S. 246) gibt die Art von Kalifornien aus Schichten fraglichen paleozänen Alters an.***Pullenia quinqueloba angusta* CUSHMAN & TODD 1943**

Taf. 7 Fig. 5,

1943 *Pullenia quinqueloba* (REUSS), var. *angusta* CUSHMAN and TODD, n. var. – CUSHMAN & TODD, S. 10, Taf. 2, Fig. 3, 4.1951 *Pullenia quinqueloba* (REUSS) REUSS var. *angusta* CUSHMAN and TODD. – CUSHMAN, S. 59, Taf. 17, Fig. 6 (Mittelamerika).1956 *Pullenia quinqueloba angusta* CUSHMAN and TODD. – SAID & KENAWY, S. 157, Taf. 7 Fig. 23 (Ägypten).



- 1959 *Pullenia quinqueloba* (REUSS) var. *angusta* CUSHMAN and TODD. – MALLORY, S. 247, Taf. 22, Fig. 7 (Kalifornien).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1951) und MALLORY (1959).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1314.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

In dem von mir untersuchten Material fanden sich Gehäuse mit bis zu 7 Kammern im letzten Umgang.

Verbreitung: Im Paleozän von Nordamerika ist die Unterart weit verbreitet. CUSHMAN & TODD (1943) geben sie auch aus dem Untereozän von Mexiko, aus dem Thanet von England und aus dem Eozän von Biarritz an. SAID & KENAWY bilden die Unterart aus dem Paleozän von Ägypten ab.

### Ellipsoidinidae

#### *Pleurostomella* REUSS 1860

##### *Pleurostomella clavata* CUSHMAN 1926

Taf. 7, Fig. 28

- 1926 *Pleurostomella clavata* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 590, Taf. 16, Fig. 4a, b (Mexiko).  
 1946 *Pleurostomella clavata* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 132, Taf. 54, Fig. 25 (Mittelamerika).  
 1946 *Pleurostomella clavata* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 42, Taf. 6, Fig. 28, 29 (Trinidad).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1315.

Vorkommen: Zone F (P 2116), Zone G (P 2131), selten.

Verbreitung: Die Art wurde aus dem Paleozän von Mexiko (Velasco Formation) und aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad (Lizard Springs Formation) beschrieben.

##### *Pleurostomella paleocenica* CUSHMAN 1947

Taf. 7, Fig. 27

- 1947 *Pleurostomella paleocenica* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 86, Taf. 18, Fig. 14, 15 (Texas).  
 1951 *Pleurostomella paleocenica* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 45, Taf. 12, Fig. 31–33 (Mittelamerika).  
 1956 *Pleurostomella subnodosa* REUSS. – SAID & KENAWY, S. 145, Taf. 4, Fig. 26 (Ägypten).  
 1959 *Pleurostomella paleocenica* CUSHMAN. – MALLORY, S. 219, Taf. 18, Fig. 17 (Kalifornien).

Weitere Literatur und Synonyma bei MALLORY.

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1316.

Vorkommen: Zone D (P 2101), selten.

Bemerkungen: Sehr ähnlich mit *P. paleocenica* ist *P. wadowicensis* GRZYBOWSKY (1896, S. 30, Taf. 10, Fig. 1) aus dem Paleozän von Galizien, die jedoch sehr viel größer ist. Die bei SAID & KENAWY aus dem Maastricht abgebildete und auch aus dem Paleozän von Ägypten angegebene *P. subnodosa* ist mit *P. paleocenica* synonym.

CUSHMAN beschreibt die Art aus dem Paleozän der Golfküste und MALLORY aus dem Paleozän von Kalifornien.



**Ellipsopleurostomella SILVESTRI 1903*****Ellipsopleurostomella velascoensis* (CUSHMAN) 1926**

Taf. 7, Fig. 9a, b; 10a, b

1926 *Ellipsoglandulina velascoensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 590, Taf. 16, Fig. 7a, b (Mexiko).1946 *Ellipsoglandulina velascoensis* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 137, Taf. 56, Fig. 37 (Mittelamerika).? 1956 *Ellipsoglandulina velascoensis* CUSHMAN. – SAID & KENAWY, S. 147, Taf. 4, Fig. 36; (Ägypten).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoide Slg. München Prot. 1317a, 1317b.

Vorkommen: Zone A (P 2140, P 2139), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), selten bis häufig.

Bemerkungen: Die Art ist auf Grund des zweizeiligen Anfangsteiles, des uniserialen Endteiles und der stark umfassenden Kammern zur Gattung *Ellipsopleurostomella* zu stellen.Verbreitung: *E. velascoensis* wurde von CUSHMAN aus dem Paleozän von Mexiko (Velasco Formation) beschrieben. Ob das bei SAID & KENAWY aus dem Maastricht von Ägypten abgebildete Exemplar mit dieser Art ident ist, erscheint fraglich.**Nodosarella RZEHA 1895*****Nodosarella hedbergi* CUSHMAN & RENZ 1946**

Taf. 7, Fig. 11–13

1946 *Nodosarella hedbergi* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 42, Taf. 7, Fig. 1 (Trinidad).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1318a–c.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Verbreitung: Die Art wurde von CUSHMAN &amp; RENZ aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad (Lizard Springs Formation) beschrieben.

***Nodosarella kugleri* CUSHMAN & RENZ 1946**

Taf. 7, Fig. 17a, b; 18a, b

1946 *Nodosarella kugleri* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ; S. 42, Taf. 6, Fig. 30, 33 (Trinidad).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1319a, 1319b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone D (P 2101), selten bis gemein.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur aus dem Paleozän und Untereozän (Lizard Springs Formation) von Trinidad beschrieben.

***Nodosarella multicostata* (GALLOWAY & MORREY) 1929**

Taf. 7, Fig. 19

1929 *Daucina multicostata* GALLOWAY and MORREY, 1929. – GALLOWAY & MORREY, S. 42, Taf. 6, Fig. 13 (Mittelamerika) (Fide Catalogue of Foraminifera).1955 *Ellipsoglandulina multicostata* (GALLOWAY and MORREY). – GRAHAM & CLASSEN, S. 23, Taf. 3, Fig. 39 (Kalifornien) (hier weitere Literatur).



Hypotypoid: Slg. München Prot. 1320.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), Zone G (P 2131), sehr häufig.

Bemerkungen: Es fanden sich Gehäuse mit ein- und zweizeiligem Anfangsteil. Hierbei dürfte es sich um mikrosphärische und megalosphärische Formen handeln. *N. multicostrata* ähnelt auch sehr *N. mappa* (CUSHMAN & JARVIS) bei BECKMANN (1954, S. 376, Taf. 22, Fig. 22, 23) aus dem Oligozän von Barbados.

***Nodosarella cf. paleocenica* CUSHMAN & TODD 1946**

Taf. 7, Fig. 20

cf. 1951 *Nodosarella paleocenica* CUSHMAN and TODD. – CUSHMAN, S. 46, Taf. 12, Fig. 38 (Mittelamerika) (hier weitere Literatur).

Belegstück: Slg. München Prot. 1321.

Vorkommen: Zone F (P 2116), selten.

Einige Gehäuse aus der Zone F, die sich durch weniger deutliche Suturen im Anfangsteil von *N. paleocenica* aus dem Paleozän von Arkansas unterscheiden, können mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt werden.

***Nodosarella subnodosa* (GUPPY) 1894**

Taf. 7, Fig. 14–16

1894 *Ellipsoidina subnodosa* GUPPY, 1894. – GUPPY, S. 640, Taf. 41, Fig. 12 (Trinidad) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1944 *Ellipsonodosaria subnodosa* (GUPPY). – TEN DAM, S. 116, Taf. 1, Fig. 5 (Niederlande).

non 1946 *Ellipsonodosaria subnodosa* (GUPPY) NUTTALL. – CUSHMAN, S. 137, Taf. 56, Fig. 30, 31 (Mittelamerika).

non 1946 *Ellipsonodosaria subnodosa* (GUPPY). – CUSHMAN & RENZ, S. 43, Taf. 7, Fig. 7 (Trinidad).

1946 *Ellipsonodosaria* sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 43, Taf. 7, Fig. 8 (Trinidad).

1954 *Nodosarella subnodosa* (GUPPY). – BECKMANN, S. 377, Taf. 22, Fig. 30, 31 (Barbados).

1956 *Nodosarella subnodosa* (GUPPY). – SAID & KENAWY, S. 146, Taf. 4, Fig. 31 (Ägypten).

Weitere Literatur bei BECKMANN (1953).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1322a–c.

Vorkommen: Zone G (P 2122, P 2128, P 2131) gemein bis sehr häufig.

Bemerkungen: Die von CUSHMAN und CUSHMAN & RENZ aus der Lizard Springs Formation (Paleozän und Untereozän) von Trinidad abgebildeten Gehäuse können nicht zu dieser Art gerechnet werden.

Verbreitung: Nach BECKMANN ist die Art im Eozän und Oligozän von Mittelamerika weit verbreitet. *E. sp.* bei CUSHMAN & RENZ aus dem Paleozän von Trinidad dürfte zu dieser Art gehören. TEN DAM fand *E. subnodosa* im Paleozän der Niederlande, SAID & KENAWY in gleichaltrigen Schichten von Ägypten.



**Ellipsodimorphina SILVESTRI 1901*****Ellipsodimorphina subcompacta* LIEBUS 1922**

Taf. 7, Fig. 21

1922 *Ellipsodimorphina subcompacta* LIEBUS, 1922. – LIEBUS, S. 57, Taf. 2, Fig. 13 (Fide Catalogue of Foraminifera) (Mähren).

1954 *Ellipsodimorphina subcompacta* LIEBUS. – BECKMANN, S. 378, Taf. 23, Fig. 1–4; (Barbados).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1323.

Vorkommen: Zone G (P 2122, P 2128, P 2131), selten bis häufig.

Bemerkungen: *E. subcompacta* ähnelt auch sehr *Ellipsoidella pleurostomelloides* HERON-ALLEN & EARLAND (S. 413, 415; Taf. 10, Fig. 1–11; Taf. 11, Fig. 1–2) (Fide Catalogue of Foraminifera) aus der Oberkreide von England und es besteht daher die Möglichkeit, daß beide Arten synonym sind. Nach BECKMANN (1954) sind die Gattungen *Ellipsodimorphina* SILVESTRI 1901 und *Ellipsoidella* HERON-ALLEN & EARLAND 1910 synonym.

Verbreitung: Von LIEBUS aus dem Alttertiär von Mähren beschrieben, fand BECKMANN diese Art auch im Mittel-, Obereozän und Oligozän der Insel Barbados.

**Ellipsoglandulina SILVESTRI 1907*****Ellipsoglandulina chilostoma* (RZEHA) 1895**

Taf. 7, Fig. 25

1895 *Glandulina laevigata* D'ORB. var. *chilostoma* m. – RZEHA, S. 219, Taf. 7, Fig. 6 (Niederösterreich).

1929 *Daucina chilostoma* (RZEHA). – WHITE, S. 55, Taf. 5, Fig. 19, 20.

Hypotypoid Slg. München Prot. 1324.

Vorkommen Zone B (P 2106), Zone C (P 2104, P 2109), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), Zone G (P 2128), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: Die Art ist zur Gattung *Ellipsoglandulina* zu stellen, da die Kammern uniserial angeordnet sind und sich zum Teil umfassen.

Verbreitung *E. chilostoma* wurde von RZEHA aus dem Alttertiär von Bruderndorf (Waschbergzone, Niederösterreich) beschrieben. WHITE fand die Art im Paleozän von Mexiko. Er hält „*Ellisopleurostomella*“ *velascoensis* (CUSHMAN) 1926 für ein Synonym dieser Art, die jedoch einen zweizeiligen Anfangsteil besitzt und deshalb nicht zu dieser Art gerechnet werden kann.

***Ellipsoglandulina compacta* n. sp.**

Taf. 7, Fig. 26; Textabb. 9

Namengebung: compactus (lat.) = gedrungen, nach der gedrungenen Gehäuseform.

Holotypus: Slg. München Prot. 1325.

Locus typicus Kühltbach bei Fürstenbrunn, Land Salzburg, Österreich.

Stratum typicum Oberes Paleozän, Zone G, rote Mergel in Fazies der Nierentaler Schichten.



Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Ellipsoglandulina* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse kurz, gedrungen, ebenso lang wie breit, Kammern sehr schnell an Größe zunehmend.

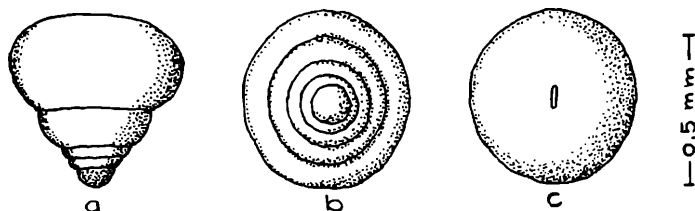


Abb. 9. *Ellipsoglandulina compacta* n. sp.

Beschreibung *E. compacta* n. sp. unterscheidet sich von allen bisher bekannten Ellipsoglandulinen durch die äußere Form und die Mündung. Auf das halbkugelige Proloculum (0,15 mm Durchmesser) folgen bis zu 5 einzeilig angeordnete Kammern, die mindestens doppelt so breit wie hoch sind und sich mäßig stark umfassen. Der Querschnitt ist kreisrund und die Kammern nehmen sehr schnell an Breite zu. Bei insgesamt 5 Kammern ist das Gehäuse ebenso lang wie breit. Die Mündung wird durch einen einfachen, geraden, länglichen Schlitz in der Mitte der letzten Kammer gebildet. An einem Gehäuse wurde eine sehr viel kleinere Anfangskammer beobachtet, auf die ein kurzes biserials Stadium folgt. Proloculum und zweizeiliger Teil haben zusammen eine Länge von 0,1 mm. Bei diesem Exemplar dürfte es sich um ein mikrosphärisches Gehäuse handeln.

Die äußere Gestalt aller gefundenen Gehäuse ist ziemlich konstant.

Verbreitung: *Ellipsoglandulina compacta* n. sp. fand sich nur in der höchsten Probe von Zone G (P 2131, 15 Gehäuse).

Maße: Holotypus: Länge 0,33 mm Breite 0,33 mm.

### *Ellipsoglandulina exponens* (BRADY) 1892

Taf. 7 Fig. 22

- 1892 *Ellipsoidina exponens*, BRADY Ms. – BRADY in JUKES-BROWNE & HARRISON, S. 198 (Mittelamerika).
  - 1946 *Ellipsoglandulina exponens* (H. B. BRADY) SILVESTRI. – CUSHMAN, S. 137, Taf. 56, Fig. 34–36 (Mittelamerika).
  - 1946 *Ellipsoglandulina exponens* (H. B. BRADY). – CUSHMAN & RENZ, S. 43, Taf. 7, Fig. 10–12 (Trinidad).
  - 1954 *Ellipsoglandulina exponens* (BRADY). – BECKMANN, S. 378, Taf. 23, Fig. 5, 6 (Barbados).
  - 1956 *Ellipsoglandulina exponens* (H. B. BRADY). – SAID & KENAWY, S. 146, Taf. 4, Fig. 35 (Ägypten).
- Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946) und BECKMANN (1954).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1326.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), Zone G (P 2128, P 2131), gemein bis häufig.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet im Alttertiär von Mittelamerika. SAID & KENAWY fanden *E. exponens* auch im „Danian“ von Ägypten.



***Ellipsoglandulina manifesta* FRANKE 1928**

Taf. 7, Fig. 23, 24

- non 1851 *Glandulina manifesta* REUSS, 1851. – REUSS, S. 22, Taf. 2, Fig. 4 (Galizien) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1928 *E. [Ellipsoglandulina] manifesta* RSS. – FRANKE, S. 55, Taf. 4, Fig. 32 (Nord- und Mitteldeutschland).
- 1946 *Ellipsonodosaria subnodosa* (GUPPY) NUTTALL. – CUSHMAN, S. 137, Taf. 56, Fig. 30, 31 (Mittelamerika).
- 1946 *Ellipsonodosaria subnodosa* (GUPPY). – CUSHMAN & RENZ, S. 43, Taf. 7, Fig. 7 (Trinidad).
- 1951 *Ellipsoglandulina manifesta* (REUSS). – NOTH, S. 68, Taf. 8, Fig. 4 (Nordalpen).
- 1956 *Ellipsoglandulina ellisi* SAID and KENAWY, new species. – SAID & KENAWY, S. 146, Taf. 4, Fig. 34 (Ägypten).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1327a, 1327b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), Zone G (P 2128, P 2131), selten, bis häufig.

Bemerkungen: FRANKE (1928) unterscheidet zwischen einer *G. [Glandulina] manifesta* RSS. (S. 52, Taf. 4, Fig. 28) und einer *E. [Ellipsoglandulina] manifesta* RSS. (S. 55, Taf. 4, Fig. 32), die sich durch das die beiden Gattungen trennende Merkmal der gestrahlten und der schlitzförmigen Mündung unterscheiden. In der Synonymieliste für *E. manifesta* führt FRANKE auch *Glandulina manifesta* REUSS 1851 an, die jedoch wegen ihrer gestrahlten Mündung eindeutig zur Gattung *Glandulina* gehört. Als Autorname für *Ellipsoglandulina manifesta* gilt demnach FRANKE 1928.

*Ellipsoglandulina ellisi* SAID & KENAWY ist mit *E. manifesta* synonym. Wie schon diese beiden Autoren als wahrscheinlich annehmen, müssen auch die von CUSHMAN (1946) und CUSHMAN & RENZ (1946) als *Ellipsonodosaria subnodosa* bestimmten Gehäuse zu dieser Art gerechnet werden.

Verbreitung: *E. manifesta* ist nach FRANKE weit verbreitet im borealen Obersenon von Norddeutschland. Die von CUSHMAN und CUSHMAN & RENZ als *E. subnodosa* bezeichnete Form wurde im Paleozän und Untereozän von Trinidad, sowie im Paleozän von Mexiko gefunden. NOTH bildet die Art aus dem Senon des österreichischen Helvetikums ab. SAID & KENAWY beschreiben *E. ellisi* aus dem Maastricht und geben diese Art auch aus dem Paleozän von Ägypten an.

***Ellipsoidina* SEGUENZA 1859*****Ellipsoidina ellipsoides ellipsoides* SEGUENZA 1859**

Taf. 7, Fig. 6

- 1859 *Ellipsoidina ellipsoides* SEGUENZA, 1859. – SEGUENZA, S. 12, Fig. 1–3 (Sizilien) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1954 *Ellipsoidina ellipsoides* SEGUENZA. – BECKMANN, S. 381, Taf. 23, Fig. 19; (Barbados) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1328.

Vorkommen: Zone F (P 2116), 4 Gehäuse.

Verbreitung: Von SEGUENZA ursprünglich aus dem Miozän von Sizilien beschrieben, kommt die Art nach BECKMANN im mittelamerikanischen Eozän ab dem Mitteleozän vor.



***Ellipsoidina ellipsoides abbreviata* SEGUENZA 1859**

Taf. 7, Fig. 7

1859 *Ellipsoidina abbreviata* SEGUENZA, 1859. – SEGUENZA, S. 14, Fig. 5a, b (Sizilien) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1954 *Ellipsoidina ellipsoides* SEGUENZA, var. *abbreviata* SEGUENZA. – BECKMANN, S. 381, Taf. 23, Fig. 20 (Barbados) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1329.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), sehr selten bis gemein.

Verbreitung: Siehe unter *E. ellipsoides ellipsoides*.

***Ellipsoidina ellipsoides oblonga* SEGUENZA 1859**

Taf. 7, Fig. 8

1859 *Ellipsoidina oblonga* SEGUENZA, 1859. – SEGUENZA, S. 13, Fig. 4a, b (Sizilien) (Fide Catalogue of Foraminifera).

1954 *Ellipsoidina ellipsoides* SEGUENZA, var. *oblonga* SEGUENZA. – BECKMANN, S. 381, Taf. 23, Fig. 21 (Barbados) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1330.

Vorkommen: Zone G (P 2131), 1 Gehäuse.

Verbreitung siehe unter *E. ellipsoides ellipsoides*.

**Discorbidae****Discorbinae*****Gavelinella* BROTZEN 1942*****Gavelinella beccariiiformis* (WHITE) 1928**

Taf. 8, Fig. 2a, b, c

1928 *Rotalia beccariiiformis*, n. sp. – WHITE, S. 287, Taf. 39, Fig. 2 (Mexiko).

1946 *Anomalina beccariiiformis* (WHITE). – CUSHMAN & RENZ, S. 48, Taf. 8, Fig. 21, 22 (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1331.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: Die Art ist zur Gattung *Gavelinella* zu stellen, da ein Nabel mit Umbilikalmündungen vorhanden ist. Die Ventralseite ist gröber perforiert als die Dorsalseite. Die von WHITE (1928, S. 287, Taf. 39, Fig. 3, 4) als *R. beccariiiformis*, var. bezeichneten Formen liegen innerhalb der Variationsbreite von *G. beccariiiformis*.

Verbreitung: Diese durch ihre erhabenen Suturen sehr charakteristische Art wurde bisher nur aus dem Paleozän von Mexiko und aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad beschrieben, kommt allerdings im Reichenhall-Salzbürger Becken und in Zumaya (NW-Spanien) bereits im Maastricht vor.



*Gavellinella rubiginosa* (CUSHMAN) 1926

Taf. 8, Fig. 1a–c

- 1926 *Anomalina rubiginosa* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 607, Taf. 21, Fig. 6 (Mexiko).  
 1930 *Anomalina dorri* var. *aragonensis* NUTTALL, n. var. – NUTTALL, S. 291, Taf. 24, Fig. 18; Taf. 25, Fig. 1 (Mexiko).  
 1944 *Anomalina grosserugosa* (GÜMBEL). – TEN DAM, S. 130, Taf. 5, Fig. 2 (Niederlande).  
 1946 *Anomalina rubiginosa* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 156, Taf. 64, Fig. 4–6 (Mittelamerika).  
 1946 *Anomalina rubiginosa* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 48, Taf. 8, Fig. 17, 18 (Trinidad).  
 1948 *Anomalinoides danica* (BROTZEN). – BROTZEN, S. 87, Taf. 14, Fig. 1; Textfig. 22 (Schweden).  
 1950 *Anomalinoides vanbelleni* TEN DAM and SIGAL, n. sp. – TEN DAM & SIGAL, S. 36, Taf. 2, Fig. 26 (Algerien).  
 1955 *Anomalina dorri* COLE var. *aragonensis* NUTTALL. – GRAHAM & CLASSEN, S. 30, Taf. 5, Fig. 10 (Kalifornien).  
 1955 *Gavellinella danica* (BROTZEN). – HOFKER, S. 11, Taf. 1 (New Jersey).  
 1956 *Anomalina granosa* (HANTKEN). – SAID & KENAWY, S. 153, Taf. 6, Fig. 20 (Ägypten).  
 1959 *Anomalina dorri* COLE var. *aragonensis* NUTTALL. – MALLORY, S. 259, Taf. 35, Fig. 5 (Kalifornien).

Hypotypoid Slg. München Prot. 1332.

Vorkommen: Zone F (P 2116, P 2111, P 2115), Zone G (P 2128, P 2131), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen Wie schon HOFKER (1955) feststellte, hat diese im tieferen Alttertiär weit verbreitete Art sehr viele Synonyma. Auf Grund der Umbilikalmündungen und der – zumindest in den Anfangswindungen – weniger grob perforierten Spiralseite ist sie zur Gattung *Gavellinella* zu stellen. Nach HOFKER beginnt *G. rubiginosa* bereits im tieferen Maastricht von Europa. Die stratigraphisch jüngeren Formen sollen einen größeren Porendurchmesser besitzen. *Anomalinoides* (?) *capitatus* (GÜMBEL) scheint aus *G. rubiginosa* hervorzugehen und unterscheidet sich von ihr durch die bei größeren Exemplaren im jüngsten Gehäuseteil leistenförmig erhabenen und wulstartig verdickten Nähte, die bei *G. rubiginosa* nicht auftreten.

Verbreitung Der Typ der Art stammt aus dem Paleozän (Velasco Formation) von Mexiko, kommt jedoch dort, von NUTTALL als *Anomalina dorri aragonensis* beschrieben, auch noch im unteren Mitteleozän (Aragon Formation) vor. CUSHMAN & RENZ fanden die Art im Paleozän und Untereozän von Trinidad. Von TEN DAM wurde sie als *Anomalina grosserugosa* aus dem Paleozän bis Obereozän der Niederlande beschrieben. Weitere Vorkommen von *G. rubiginosa* sind das Dan und Paleozän von Schweden, das tiefere Paleozän („Dano-Montian“) von Algerien, sowie das „Danian“, Paleozän und Untereozän von Ägypten. In Kalifornien kommt die Art im gesamten tieferen Alttertiär (Ynezian-Ulatian) vor.

*Gavellinella velascoensis* (CUSHMAN) 1925

Taf. 8, Fig. 3a–c; 4a–c

- 1925 *Anomalina velascoensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 21, Taf. 3, Fig. 3a–c (Mexiko).  
 1946 *Anomalina velascoensis* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 156, Taf. 64, Fig. 7 (Mexiko).  
 ? 1951 *Planulina velascoensis* (CUSHMAN). – NOTH, S. 80, Taf. 7, Fig. 14 (Nordalpen).



- 1956 *Anomalina misrensis* SAID and KENAWY, new species. – SAID & KENAWY, S. 153, Taf. 6, Fig. 22 (Ägypten).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1333a, 1333b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101) Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: Die Art muß zur Gattung *Gavelinella* gestellt werden, da ein Nabel mit Umbilikalmündungen vorhanden ist und die Perforierung der Ventralseite größer ist als die der Dorsalseite. CUSHMAN (1946, S. 156) hat bei der von ihm gegebenen Beschreibung die Spiralseite mit der Umbilikalseite verwechselt. Erstere ist stark gewölbt und glatt, während letztere nahezu plan ist. Die Suturen sind auf der Ventralseite erhaben und der deutliche Umbilikus wird von der zu einer durchsichtigen Lamelle verwachsenen Umbilikallippe spiralförmig umgeben.

Es lassen sich Gehäuse mit 8 bis 10 (Taf. 8, Fig. 3a–c) und solche mit 11 bis 13 Kammern (Taf. 8, Fig. 4a–c) im letzten Umgang unterscheiden. Es dürfte sich hierbei um mikrosphärische und megalosphärische Formen handeln.

Verbreitung: *G. velascoensis* wurde von CUSHMAN aus dem Paleozän von Mexiko beschrieben. *Anomalina misrensis* bei SAID & KENAWY aus dem Paleozän und tieferen Untereozän von Ägypten ist als Synonym dieser Art zu betrachten. Ob die von NOTH aus dem Senon des österreichischen Helvetikums abgebildete *G. velascoensis* zu dieser Art gerechnet werden muß, kann auf Grund der Abbildung nicht entschieden werden. In Zumaya (NW-Spanien) und im Reichenhall-Salzburger Becken kommt die Art bereits im Maastricht vor.

### Pararotalia

#### *Pararotalia tuberculifera* (REUSS) 1862

Taf. 8, Fig. 5a, b

- 1862 *Rotalia tuberculifera* REUSS, 1862. – REUSS, S. 313, Taf. 2, Fig. 2a–c (Niederlande) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1959 *Pararotalia tuberculifera* (REUSS). – HOFKER, S. 296, Textfig. 132–135 (Aquitaine) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1334.

Vorkommen: Zone A (P 2139), 1 Gehäuse.

Verbreitung: Die Art wurde ursprünglich aus dem Maastricht beschrieben, kommt jedoch nach HOFKER schon im Campan vor und wurde auch noch im tieferen Paleozän beobachtet.

### Valvulineria CUSHMAN 1926

#### *Valvulineria esnehensis* NAKKADY 1950

Taf. 8, Fig. 9a, b

- 1950 *Valvulineria esnehensis* NAKKADY, n. sp. – NAKKADY, S. 689, Taf. 90, Fig. 11–13 (Ägypten).
- 1956 *Valvulineria esnehensis* NAKKADY SAID & KENAWY, S. 147, Taf. 4, Fig. 41 (Ägypten) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1335.



Vorkommen: Zone A (P 2140) häufig, Zone F (P 2116), sehr selten.

Bemerkungen: *Rotamorphina cushmani* FINLAY (1939b, S. 325, Taf. 28, Fig. 130–133) nach FINLAY = *Valvulineria allomorphinoides* (REUSS) CUSHMAN (1932, S. 46, Taf. 13, Fig. 17) nach CUSHMAN & TODD (1949, S. 71, Taf. 12, Fig. 14) = *Valvulineria cushmani* (FINLAY) aus dem Campan von Neuseeland [FINLAY] und dem Paleozän von Trinidad [CUSHMAN] ist sehr ähnlich, hat jedoch im letzten Umgang auf der Umbilikalseite mehr Kammern.

Verbreitung: Nach SAID & KENAWY kommt die Art in Ägypten im Maastricht und Paleozän vor.

*Valvulineria alpina* n. sp.

Taf. 8, Fig. 7, 8a–c

Namengebung: Nach ihrem Vorkommen in den Alpen.

Holotypus: Slg. München Prot. 1336a (P 2141; Taf. 7, Fig. 8a–c).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1336b (P 2138; Taf. 7, Fig. 7).

Material: P 2138 2 Exemplare, P 2139 9 Exemplare, P 2140 9 Exemplare, P 2141 1 Exemplar.

Locus typicus: Wasserfallgraben, Lattengebirge bei Bad Reichenhall, Oberbayern.

Stratum typicum: Tiefstes Paleozän, Zone A, graue Mergel in der Fazies der Niederentaler Schichten.

Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Valvulineria* mit folgenden Besonderheiten: Die Spiralseite ist fast vollständig evolut. Der Nabel wird auf der Umbilikalseite von den zungenartigen Fortsätzen der Kammern bedeckt.

Beschreibung: Das Gehäuse ist bikonvex, beide Seiten sind ungefähr gleich stark gewölbt. Die gerundete Peripherie ist leicht lobat. Auf der Dorsalseite sind alle Kammern sichtbar und überdecken sich gegenseitig nur wenig. Ungefähr 3 Umgänge sind vorhanden. Die Suturen verlaufen auf der Spiralseite schräg nach rückwärts, sind wenig gekrümmt und leicht eingesenkt. Auf der Umbilikalseite sind nur die 5 bis 7 Kammern des letzten Umgangs zu sehen. Die leicht gebogenen Suturen sind gegen den Nabel hin stark eingesenkt. Die Kammern enden in lappenartigen Fortsätzen, die die vorhergehenden Kammern leicht überdecken und den etwas eingesenkten Nabel bedecken. Die Mündung wird von einer schmalen Lippe begleitet und liegt an der Basis der letzten Kammer, von der Peripherie bis in den Nabel reichend.

*Valvulineria alpina* n. sp. ließ sich mit keiner der bisher bekannten Valvulinerien vergleichen. Ähnlichkeit besteht zu *Valvulineria palmi* (DROOGER) (1952, S. 98, Taf. 15, Fig. 34, 35) aus dem Paleozän von Algerien. Diese Art unterscheidet sich jedoch durch die bedeutend geringere Größe (Durchmesser 0,12 mm) von *V. alpina* n. sp. (Durchmesser 0,5 bis 0,8 mm). Außerdem sind bei *V. palmi* die Suturen weniger stark gebogen und nicht so sehr eingesenkt.

Verbreitung: Sowohl im Becken von Gams (Steiermark) als auch im Becken von Reichenhall und Salzburg kommt *V. alpina* n. sp. nur im tiefsten Paleozän (Zone A) vor.

Maße:

Holotypus: Durchmesser: 0,55 mm, Dicke: 0,3 mm;

Hypotypoid: Durchmesser: 0,8 mm, Dicke: 0,4 mm.



**Neoconorbina HOFKER 1951*****Neoconorbina cf. ystadiensis* (BROTZEN) 1948**

Taf. 8, Fig. 10a–c

cf. 1948 *Rosalina ystadiensis* n. sp. – BROTZEN, S. 72, Taf. 9, Fig. 9 (Schweden).cf. 1955 *Neoconorbina ystadensis* (BROTZEN). – HOFKER, S. 10, Taf. 4 (New Jersey).

Belegstück: Slg. München Prot. 1337.

Vorkommen: Zone C (P 2104), 1 Gehäuse.

Bemerkungen: Es erscheint fraglich, ob die von HOFKER (1951) aufgestellte Gattung *Neoconorbina* eine Berechtigung hat und nicht doch mit *Rosalina* synonym ist. Das vorliegende Material reicht jedoch nicht aus, um diese Frage zu entscheiden.

Verbreitung: Von BROTZEN wurde die Art aus dem Paleozän von Schweden beschrieben. Verwandte Formen sollen auch schon im Maastricht und Dan von Schweden vorkommen. HOFKER bildet die Art aus der „Vincentown formation“ (= Paleozän) von New Jersey. ab.

**Eponides MONTFORT 1808*****Eponides lotus* (SCHWAGER) 1883**

Taf. 8, Fig. 15a–c; 16a–c

1883 *Pulvinulina lotus* SCHWAG. – SCHWAGER, S. 132, Taf. 28, Fig. 9 (Ägypten).1928 *Gyroidina comma*, n. sp. – WHITE, S. 292, Taf. 39, Fig. 8 (Mexiko).1937 *Eponides lotus* (SCHWAGER). – GLAESSNER, S. 379, Taf. 3, Fig. 26 (Kaukasus).1946 *Eponides bollii* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 44, Taf. 7, Fig. 23 (Trinidad).1951 *Eponides lotus* (SCHWAGER) CUSHMAN and PONTON. – CUSHMAN, S. 52, Taf. 14, Fig. 21 (Mittelamerika).1959 *Eponides lotus* (SCHWAGER). – NAKADY, S. 459, Taf. 2, Fig. 3 (Ägypten).

Hypotypoide: Slg. München, Prot. 1338a, 1338b.

Vorkommen: In allen Zonen und Proben häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: *E. lotus* ähnelt sehr *E. megastoma* und ist mit diesem durch alle Übergänge verbunden. Er unterscheidet sich von ihm durch die zumeist offene Nabelregion, sowie durch die stärker gewölbte Dorsalseite. Möglicherweise ist auch *E. mexicana* (CUSHMAN) bei MALLORY (1959, S. 237, Taf. 37, Fig. 11; Taf. 41, Fig. 9) mit *E. lotus* synonym. Vergleichsproben aus dem Paleozän (Lizard Springs Formation) von Trinidad mit *E. bollii* wurden mit den von mir gefundenen Exemplaren verglichen und eine vollständige Übereinstimmung festgestellt. Auch „*Gyroidina*“ *comma* WHITE aus dem Paleozän von Mexiko dürfte mit dieser Art synonym sein.

Verbreitung: *E. lotus* ist weit verbreitet im tieferen Alttertiär von Europa und Amerika.

***Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI) 1896**

Taf. 8, Fig. 14a, c; 13a–c

1896 *Pulvinulina megastoma* RZK. – GRZYBOWSKI, S. 43, Taf. 11, Fig. 9 (Galizien).1928 *Gyroidina beisseli*, n. sp. – WHITE, S. 291, Taf. 39, Fig. 7 (Mexiko).1937 *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI). – GLAESSNER, S. 377, Taf. 3, Fig. 25 (Kaukasus).



- 1946 *Gyroidina beisseli* WHITE. – CUSHMAN, S. 141, Taf. 58, Fig. 11 (Mittelamerika).  
 1946 *Gyroidina beisseli* WHITE. – CUSHMAN & RENZ, S. 44, Taf. 7, Fig. 21, 22 (Trinidad).  
 1956 *Eponides lunatus* BROTZEN. – SAID & KENAWY, S. 148, Taf. 5, Fig. 3 (Ägypten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1339a, 1339b.

Vorkommen: In allen Zonen und Proben häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: „*Gyroidina*“ *beisseli* aus Vergleichsproben der Velascoformation (Paleozän) von Mexiko wurde mit den von mir als *E. megastoma* bestimmten Gehäusen verglichen und eine völlige Übereinstimmung festgestellt. Möglicherweise ist auch *E. plummerae* CUSHMAN (1951, S. 52, Taf. 14, Fig. 20, 22) aus der paleozänen Midway Formation mit *E. megastoma* synonym. In Proben aus der Midway Formation der nord-amerikanischen Golfküste fanden sich Formen, die *E. megastoma* sehr nahe stehen.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet im Paleozän von Europa und Amerika.

### *Eponides subcandidulus* (GRZYBOWSKI) 1896

Taf. 8, Fig.

- 1896 *Pulvinulina subcandidula* n. sp. – GRZYBOWSKI, S. 43, Taf. Fig. 10, 11 (Galizien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1340.

Vorkommen: In allen Proben der Zonen A bis F mehr oder weniger häufig.

*E. subcandidulus* unterscheidet sich von *E. lotus* durch die geringere Größe, die zu- meist stärker gewölbte Dorsalseite und die nicht so schräg geneigten Kammersuturen auf der Spiralseite.

Von GRZYBOWSKI wurde die Art aus dem Paleozän von Wadowice beschrieben.

### *Eponides whitei* n. sp.

Taf. 8, Fig. 11a–c

- 1928 *Rotalia* cf. *partschiana* (D'ORBIGNY). – WHITE, S. 288, Taf. 38, Fig. 10 (Mexiko).

Namengebung: Nach M. P. WHITE, der die Art als erster aus der paleozänen Velasco Formation von Mexiko beschrieb.

Holotypus: Slg. München Prot. 1341.

Material: Zone C (P 2104) 12 Exemplare, Zone D (P 2101) 12 Exemplare, Zone F (P 2116) 18 Exemplare, (P 2102) 35 Exemplare.

Locus typicus: Eitelgraben, Untersberg-Nordseite, Land Salzburg, Österreich.

Stratum typicum: Unteres Paleozän, Zone D, rote Mergel in der Fazies der Nierentaler Schichten.

Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Eponides* mit folgenden Besonderheiten: Umbilikalseite nahezu plan, Spiralseite stark gewölbt, Nabelpfropf gekörnelt, Mündung extra-umbilikal – interiomarginal in einer Bucht liegend.

Beschreibung: Das Gehäuse ist fast plankonvex, die Peripherie wenig gerundet. Die stark konvexe Spiralseite besteht aus zumindest 4 schmalen Umgängen. Die wenig gekrümmten Suturen verlaufen schräg nach rückwärts und gehen von der Peripherie bis zur Spiralnaht, wo auf gleicher Höhe an der Peripherie die nächste Suture beginnt. Auf der



wenig gewölbten Umbilikalseite sind nur die 7 bis 10 Kammern (im Durchschnitt 8 bis 9) des letzten Umgangs zu sehen. Der gekörnelte Nabelpfropf nimmt  $\frac{1}{3}$  der Oberfläche ein. Die Suturen sind nahezu gerade und verlaufen zur Peripherie unter einem Winkel von  $85^\circ$  nach rückwärts. Die kurze, bogenförmige Mündung liegt in einer Einbuchtung zwischen dem Nabelpfropf und dem zungenartig vorspringenden marginalen Ende der letzten Kammer.

Bemerkungen: „*Rotalia*“ *partchiana* D'ORBIGNY ist ein Synonym von *Epistomina elegans* (D'ORBIGNY) und kommt für Vergleiche mit *Eponides whitei* n. sp. nicht in Frage. Die neue Art hat Ähnlichkeit mit dem von APPLIN & JORDAN (1945, S. 142, Taf. 19, Fig. 5) aus dem Paleozän von Florida beschriebenen *Eponides waltonensis*. *E. whitei* n. sp. unterscheidet sich jedoch von dieser Art durch die geringere Größe, kleinere Kammerzähl im letzten Umgang und den gekörnelten Nabelpfropf. Die Suturen sind auf der Umbilikalseite weniger stark gebogen, auf der Spiralseite verlaufen sie schräger nach rückwärts als bei *E. waltonensis*. Außerdem ist die Dorsalseite noch stärker konvex und die Ventralseite weniger gewölbt als dies bei *E. waltonensis* der Fall ist.

Verbreitung: Von WHITE wurde die Art aus dem mittleren Teil der paleozänen Velasco Formation von Mexiko beschrieben. Im Becken von Reichenhall und Salzburg kommt *E. whitei* n. sp. im unteren Paleozän (Zone C und D) und mittleren Paleozän (Zone F) häufig vor.

Maße: Holotypus: Durchmesser 0,35 mm, Dicke 0,23 mm.

### Gyroidinoides BROTZEN 1942

#### *Gyroidinoides girardanus* (REUSS) 1851

Taf. 9, Fig. 1a–c

- 1851a *R. [Rotalina] girardana* m. – REUSS, S. 73, Taf. 5, Fig. 34a–c (Norddeutschland).  
 1946 *Gyroidina girardana* (REUSS). – CUSHMAN & RENZ, S. 44, Taf. 7, Fig. 20 (Trinidad).  
 1956 *Gyroidinoides girardanus* (REUSS), 1851. – HAGN, S. 160 (Südalpen).  
 1956 *Gyroidina girardana* (REUSS). – SAID & KENAWY, S. 148, Taf. 5, Fig. 7 (Ägypten).  
 non 1959 *Gyroidina girardana* (REUSS). – NAKKADY, S. 460, Taf. 3, Fig. 1 (Ägypten).  
 Weitere Literatur bei HAGN (1956) und SAID & KENAWY (1956).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1342.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis sehr häufig.

Verbreitung: Nach HAGN ist die Art im Alttertiär weit verbreitet. In Amerika kommt sie nach CUSHMAN (1946, S. 140) und CUSHMAN & RENZ in der höheren Oberkreide und im Paleozän vor. SAID & KENAWY fanden sie im Maastricht und tieferen Alttertiär von Ägypten.

#### *Gyroidinoides globosus* (HAGENOW) 1842

Taf. 9, Fig. 2a–c; 3a–c

- 1842 *Nonionina globosa* VON HAGENOW, 1842. – HAGENOW, S. 574; (Nordeutschland) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1946 *Gyroidina globosa* (HAGENOW). – CUSHMAN & RENZ, S. 44, Taf. 7, Fig. 15 (Trinidad).  
 1956 *Gyroidina globosa* (HAGENOW). – SAID & KENAWY, S. 149, Taf. 5, Fig. 5 (Ägypten).



- 1957 *Gyroidinoides globosa* (HAGENOW). – HOFKER, S. 395, Textabb. 441 (Nordwestdeutschland und Holland).

Weitere Literatur bei SAID & KENAWY (1956) und HOFKER (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1343a, 1343b.

Vorkommen: Häufig bis sehr häufig in den Zonen A bis F.

Bemerkungen: Die Art muß zur Gattung *Gyroidinoides* gestellt werden, da ein tiefer Nabel vorhanden ist. Die Gehäuse erreichen einen Durchmesser bis zu 0,8 mm.

Verbreitung: *G. globosus* ist weit verbreitet in der Oberkreide und im Paleozän von Amerika, Europa und Afrika.

### *Gyroidinoides soldanii octocameratus* (CUSHMAN & HANNA) 1927

Taf. 9, Fig. 6a–c

- 1927 *Gyroidina soldanii* D'ORBIGNY subspecies *octocamerata* CUSHMAN and HANNA, 1927. – CUSHMAN & HANNA, S. 223, Taf. 14, Fig. 16–18 (Kalifornien) (Fide Catalogue of Foraminifera).
- 1937 *Gyroidina soldanii* D'ORBIGNY var. *octocamerata* CUSHMAN et G. D. HANNA. – GLAESSNER, S. 379, Taf. 3, Fig. 27 (Kaukasus).
- 1948 *Gyroidinoides soldanii* (D'ORBIGNY) *octocamerata* (CUSHMAN & HANNA). – BROTZEN, S. 76, Taf. 2, Fig. 3; (Schweden).
- 1956 *Gyroidinoides soldanii* (D'ORBIGNY) *octocamerata* (CUSHMAN & HANNA), 1927. – HAGN, S. 160 (Oberitalien).
- 1959 *Gyroidina soldanii* D'ORBIGNY var. *octocamerata* CUSHMAN and G. D. HANNA. – MALLORY, S. 236, Taf. 30, Fig. 1, Taf. 42, Fig. 1 (Kalifornien).

Weitere Literatur und Synonyma bei GLAESSNER (1937) und HAGN (1956).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1344.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2122), selten bis häufig.

Verbreitung: *G. soldanii octocamerata* ist im Alttertiär weit verbreitet.

### *Gyroidina* D'ORBIGNY 1826

#### *Gyroidina naranjoensis* WHITE 1928

Taf. 9, Fig. 4a–c

- 1928 *Gyroidina naranjoensis* n. sp. – WHITE, S. 296, Taf. 40, Fig. 5 (Mexiko).
- 1956 *Gyroidina reussi* SAID and KENAWY, new species. – SAID & KENAWY, S. 149, Taf. 5, Fig. 10 (Ägypten) (hier weitere Synonyma).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1345.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: *G. naranjoensis* ähnelt sehr *Gyroidinoides globosus* (HAGENOW), unterscheidet sich aber von dieser Art durch den geschlossenen Nabel, die geringere Kammerzahl (5 bis 6) im letzten Umgang und die nicht so stark gerundete Peripherie.

Verbreitung: Von WHITE wurde die Art aus dem Paleozän von Mexiko und von SAID & KENAWY als *G. reussi* aus dem „Danian“ und Paleozän von Ägypten beschrieben.



***Gyroidina cf. vortex* WHITE 1928**

Taf. 9, Fig. 5 a-c

cf. 1928 *Gyroidina vortex*, n. sp. – WHITE, S. 297, Taf. 40, Fig. 9 (Mexiko).

Belegstück: Slg. München Prot. 1346.

Vorkommen: Zone F (P 2111, P 2116), 4 Gehäuse.

Bemerkungen: Die von mir gefundenen Exemplare besitzen wie das von WHITE abgebildete Gehäuse gebogene Suturen, jedoch ist die Peripherie weniger stark gerundet und die Dorsalseite ist plan. Die Peripherie ist leicht lobat.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur von WHITE aus dem Paleozän (Velasco Formation) von Mexiko beschrieben.

***Alabamina* TOULMIN 1941*****Alabamina wilcoxensis* TOULMIN 1941**

Taf. 9, Fig. 11, 12 a, b

1941 *Alabamina wilcoxensis* TOULMIN, n. sp. – TOULMIN, S. 603, Taf. 81, Fig. 10–14, Textfig. 4 A–C (Alabama).1951 *Alabamina wilcoxensis* TOULMIN. – CUSHMAN, S. 57, Taf. 16, Fig. 6, 7 (Mittelamerika).1959 *Alabamina wilcoxensis* TOULMIN. – MALLORY, S. 227, Taf. 19, Fig. 10 (Kalifornien).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1347a, 1347b.

Vorkommen: Zone D (P 2101), Zone G (P 2122), 2 Gehäuse.

Verbreitung: Die Art wurde aus dem Paleozän des südlichen Nordamerika beschrieben.

***Osangularia* BROTZEN 1940*****Osangularia florealis* (WHITE) 1928**

Taf. 9, Fig. 13 a–c; 14a, b

1928 *Gyroidina florealis*, n. sp. – WHITE, S. 293, Taf. 40, Fig. 3 (Mexiko).1946 *Pulvinulinella ? florealis* (WHITE) CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 144, Taf. 59, Fig. 11, 12 (Mittelamerika).1946 *Pulvinulinella ? florealis* (WHITE). – CUSHMAN & RENZ, S. 46, Taf. 8, Fig. 4, 5 (Trinidad).1953 *Gyroidina florealis* WHITE. – NOTH, S. 70, Taf. 7, Fig. 8; (Nordalpen).1956 *Gyroidina florealis* WHITE. – MALLORY, S. 234, Taf. 21, Fig. 2 (Kalifornien).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1348a, 1348b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone E (P 2117), sehr häufig.

Bemerkungen: Zu der von BELFORD (1958, S. 96) aufgestellten Gattung *Nuttallina* rechnet dieser Autor auch „*Gyroidina*“ *florealis* WHITE. Nach HOFKER (1959b, S. 252) ist jedoch *Nuttallina* BELFORD mit *Osangularia* synonym.

Bei der von BELFORD (1958, S. 97, Taf. 19, Textfig. 4) beschriebenen *Nuttallina* (= *Osangularia*) *coronula* aus dem Santon und Campan scheint es sich um einen Vorläufer von *O. florealis* zu handeln.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nach BELFORD (1959, S. 20) ist *Nuttallina* BELFORD 1958 (non *Nuttallina* DALL 1871) = *Nuttallinella* BELFORD 1959.



Bei Jugendexemplaren (Taf. 9, Fig. 13a) ist auf der Umbilikalseite noch die Anfangskammer zu sehen, die dann im Laufe des Wachstums allmählich von den folgenden Kammern verdeckt wird.

Verbreitung: *O. florealis* wurde aus dem Paleozän von Mexiko, Trinidad und Kalifornien beschrieben. NOTH fand die Art auch im Senon des österreichischen Helvetikums. Im Reichenhall-Salzbürger Becken kommt die Art bereits im Maastricht vor.

### *Osangularia plummerae* BROTZEN 1940

Taf. 9, Fig. 15a–c

- 1926 *Truncatulina culter* (PARKER and JONES). – PLUMMER, S. 147, Taf. 10, Fig. 2; Taf. 15, Fig. 2 (Texas).  
 1940 *Osangularia plummerae* BROTZEN, 1940. – BROTZEN, S. 30 (Schweden) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 1941 *Parrella expansa* TOULMIN, n. sp. – TOULMIN, S. 604, Textfig. 3, 4 F, G (Alabama).  
 1951 *Parrella expansa* TOULMIN. – CUSHMAN, S. 53, Taf. 16, Fig. 11, 12 (Mittelamerika).  
 1956 *Osangularia expansa* TOULMIN. – SAID & KENAWY, S. 152, Taf. 6, Fig. 11 (Ägypten).  
 ? 1959 *Parrella culter* (PARKER and JONES) var. *midwayana* (CUSHMAN and TODD). – MALLORY, S. 239, Taf. 21, Fig. 7 (Kalifornien).

Weitere Synonyma bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1349.

Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone F (P 2116), gemein bis sehr häufig.

Bemerkungen: *Osangularia plummerae* BROTZEN und *Parrella expansa* TOULMIN beziehen sich beide auf das von PLUMMER als *Truncatulina culter* abgebildete Exemplar. *P. expansa* ist als synonym zu betrachten. *Parrella culter midwayana* bei MALLORY aus dem Paleozän und tieferen Eozän von Kalifornien ist möglicherweise mit *O. plummerae* synonym.

Verbreitung: Die Art ist weit verbreitet im Paleozän von Nordamerika und wurde von SAID & KENAWY auch im Paleozän von Ägypten gefunden.

### *Osangularia velascoensis* (CUSHMAN) 1925

Taf. 9, Fig. 16a, c; 17a, b

- 1925 *Truncatulina velascoensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 20, Taf. 3, Fig. 2a–c (Mexiko).  
 1946 *Pulvinulinella velascoensis* (CUSHMAN) CUSHMAN and JARVIS. – CUSHMAN, S. 145, Taf. 60, Fig. 3 (Mittelamerika).  
 1946 *Pulvinulinella velascoensis* (CUSHMAN). – CUSHMAN & RENZ, S. 46, Taf. 8, Fig. 2, 3 (Trinidad).  
 1951 *Parrella velascoensis* (CUSHMAN). – NOTH, S. 71, Taf. 9, Fig. 2 (Nordalpen).  
 1959 *Parrella tenuicarinata* (CUSHMAN and SIEGFUS). – MALLORY, S. 240, Taf. 21, Fig. 5 (Kalifornien)

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1350a, 1350b.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.



Bemerkungen: Auf Grund der Mündungsverhältnisse muß die Art zur Gattung *Osangularia* gestellt werden.

Verbreitung: *O. velascoensis* wurde aus dem Paleozän von Mexiko und aus dem Paleozän und Untereozän von Trinidad beschrieben. NOTH fand die Art im Senon des österreichischen Helvetikums. Auch *Parrella tenuicarinata* aus dem Alttertiär von Kalifornien muß zu dieser Art gerechnet werden.

### Asterigerinoides BERMUDEZ 1952

#### *Asterigerinoides crassaformis* (CUSHMAN & SIEGFUS) 1935

Taf. 9, Fig. 9a–c

- 1935 *Asterigerina crassaformis* CUSHMAN and SIEGFUS, n. sp. – CUSHMAN & SIEGFUS, S. 94, Taf. 14, Fig. 10 (Kalifornien).  
 1956 *Asterigerinoides crassaformis* (CUSHMAN & SIEGFUS). – HOFKER, S. 935, Textfig. 66 (Ecuador).  
 1959 *Asterigerina crassaformis* CUSHMAN and SIEGFUS. – MALLORY, S. 242, Taf. 37, Fig. 13 (Kalifornien) (hier weitere Synonyma).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1351.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), selten bis häufig.

Bemerkungen: Von BERMUDEZ (1952, S. 66) wird die Art zur Gattung *Nuttallides* gestellt, auch BECKMANN (1954, S. 386) nimmt an, daß *A. crassaformis* auf Grund der Innenstruktur zur Gattung *Nuttallides* gehört. HOFKER (1956 und 1959b, S. 262) rechnet die Art zur Gattung *Asterigerinoides*. BELFORD (1958, S. 96) bezeichnet die Stellung von *A. crassaformis* zur zugehörigen Gattung als ungewiß. Die Ansatzstellen eines inneren Septums, das die abgerundeten ventralen sekundären Kammern abtrennt, sind äußerlich gut sichtbar. In Gestalt, Kammerzahl und Größe stimmen die von mir gefundenen Gehäuse gut mit den amerikanischen Formen überein.

Verbreitung: *A. crassaformis* wurde bisher nur aus dem Mittel- und Obereozän von Amerika beschrieben.

### *Asterigerina* D'ORBIGNY 1839

#### *Asterigerina truempyi bronnimanni* (CUSHMAN & RENZ) 1946

Taf. 9, Fig. 10 a–c

- 1937 *Eponides truempyi* NUTTALL. – GLAESSNER, S. 377, Taf. 2, Fig. 24 (Kaukasus).  
 1946 *Eponides bronnimanni* CUSHMAN and RENZ, n. sp. – CUSHMAN & RENZ, S. 45, Taf. 7, Fig. 24 (Trinidad).  
 1949 *Eponides truempyi* NUTTALL. – BERMUDEZ, S. 249, Taf. 17, Fig. 16–18 (Dominikanische Republik).  
 1955 *Nuttallides truempyi* (NUTTALL). – GRAHAM & CLASSEN, S. 25, Taf. 4, Fig. 12 (Kalifornien).  
 1959 *Asterigerina crassaformis* CUSHMAN and SIEGFUS var. *umbilicatula* MALLORY n. var. – MALLORY, S. 242, Taf. 22, Fig. 1 (Kalifornien).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1352.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2122, P 2128, P 2131), häufig bis sehr häufig.



Bemerkung: *A. truempyi bronnimanni* unterscheidet sich von der Nominatunterart durch die geringere Größe (0,4 mm Durchm. im Durchschnitt). Auf der Spiralseite sind mehr Windungen zu sehen, die Kammerzahl ist größer und beträgt im Durchschnitt 25 Kammern, während es bei *A. truempyi truempyi* nur 16 bis 20 sind.

Ausführliche Beschreibungen der inneren Merkmale (Zahnplatten, Stellarkammern) der Nominatunterart wurden von BECKMANN (1954, S. 384), BELFORD (1958, S. 94) und HOFKER (1959a, S. 114 und 1959b, S. 251) gegeben. Nach HOFKER (1959a und b) ist die Gattung *Nuttallides* FINLAY 1939 synonym mit der Gattung *Asterigerina* D'ORBIGNY 1839, da *Nuttallides* alle Merkmale von *Asterigerina* zeigt.

Verbreitung: *A. truempyi bronnimanni* kommt im Paleozän und Untereozän von Amerika vor. GLAESSNER fand die Unterart auch im Paleozän und tieferen Eozän des Kaukasus. Die Nominatunterart wurde aus dem Mittel- und Obereozän von Mittelamerika beschrieben.

### Anomaliniinae

#### Anomalinoides BROTZEN 1942

##### *Anomalinoides nobilis* BROTZEN 1948

Taf. 9, Fig. 7a–c

1948 *Anomalinoides nobilis* n. sp. – BROTZEN, S. 89, Taf. 19, Fig. 5 (Schweden).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1353.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2104), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Bemerkungen: *Anomalinoides sinaensis* SAID & KENAWY (1956, S. 154, Taf. 7, Fig. 3) ist sehr ähnlich, hat jedoch einen stärker vertieften dorsalen Umbilikus und eine leicht lobate Peripherie.

*A. nobilis* wurde von BROTZEN aus dem Paleozän von Schweden beschrieben.

##### *Anomalinoides praeacuta* (VASILENKO) 1950

Taf. 9, Fig. 8a–c

1950 *Anomalina praeacuta* sp. n. – VASILENKO, S. 208, Taf. 5, Fig. 2, 3 (Südrussland).

1951 *Anomalina acuta* PLUMMER. – CUSHMAN, S. 62, Taf. 18, Fig. 5, 6; non Fig. 3, 4 (Mittelamerika).

1953 *Anomalina desertorum* LEROY, n. sp. – LEROY, S. 17, Taf. 7, Fig. 18–20 (Ägypten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1354.

Vorkommen: In allen Zonen und Proben selten bis sehr häufig.

Bemerkungen: Die Art wird zur Gattung *Anomalinoides* gestellt, da die Mündung noch ein kurzes Stück auf die Dorsalseite reicht.

VASILENKO rechnet auch *A. acuta* bei GLAESSNER (1937, S. 386, Taf. 5, Fig. 39), *A. acuta* bei TOULMIN (1941, S. 608, Taf. 82, Fig. 9, 10), *A. acuta* bei CUSHMAN & TODD (1946, S. 64, Taf. 11, Fig. 13, 14) und *A. acuta* bei BROTZEN (1948, S. 87, Taf. 14, Fig. 2) zu dieser Art.



Verbreitung: Die Art wurde von VASILENKO aus dem Paleozän des Dnjepr-Donetz-Mündungsgebietes beschrieben und als fraglich aus dem Masstricht angegeben. In Amerika ist *A. praeacuta* im tieferen Alttertiär weit verbreitet. *Anomalina desertorum* LEROY aus dem Untereozän von Ägypten kann auch zu dieser Art gerechnet werden. Weitere Vorkommen sind das Paleozän Schwedens und des Kaukasus.

### **Cibicides MONTFORT 1808**

#### ***Cibicides alleni* (PLUMMER) 1926**

Taf. 10, Fig. 4a-c

1926 *Truncatulina alleni* n. sp. – PLUMMER, S. 144, Taf. 10, Fig. 4a-c (Texas).

1951 *Cibicides alleni* (PLUMMER) PLUMMER. – CUSHMAN, S. 66, Taf. 18, Fig. 16, 17 (Mittelamerika) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1355.

Vorkommen: Zone D (P 2104, P 2103, P 2109), sehr häufig.

Nach CUSHMAN ist die Art in der paleozänen Midway Formation der nordamerikanischen Golfküste weit verbreitet. In dem von mir untersuchten Paleozänprofil fand ich sie nur in der Zone D, wo sie sehr häufig ist.

#### ***Cibicides dayi* (WHITE) 1928**

Taf. 10, Fig. 1a-c; 2a-c; 3a-c

1928 *Planulina dayi* n. sp. – WHITE, S. 300, Taf. 41, Fig. 3 (Mexiko).

1928 *Planulina dayi*, var. – WHITE, S. 302, Taf. 41, Fig. 4 (Mexiko).

1928 *Planulina dayi*, var. – WHITE, S. 302, Taf. 41, Fig. 5 (Mexiko).

1938b *Cibicides stephensoni* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 70, Taf. 12, Fig. 5 (Nordamerika).

1946 *Cibicides stephensoni* CUSHMAN. – CUSHMAN, S. 159, Taf. 65, Fig. 4 (Mittelamerika).

1946 *Cibicides stephensoni* CUSHMAN. – CUSHMAN & RENZ, S. 48, Taf. 8 Fig. 25 (Trinidad).

Weitere Literatur bei CUSHMAN (1946).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1356a-b.

Belegstück: Slg. München Prot. 1356c.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), cf. Zone G (P 2122, P 2128, P 2131), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: „*Planulina*“ *dayi* aus der Velasco Formation (= Paleozän) von Mexiko und *Cibicides stephensoni* aus der Lizard Springs Formation (= Paleozän) von Trinidad konnten mit Hilfe von Vergleichsproben verglichen werden und sind als synonym zu betrachten. Die von WHITE als „*Planulina*“ *dayi* var. abgebildeten Formen unterscheiden sich von der Nominatunterart durch die mehr oder weniger stark gewölbte Dorsal- oder Ventralseite des Gehäuses. Dieses Merkmal scheint jedoch bei der vorliegenden Art sehr variabel zu sein und kann nicht für die Abtrennung von Unterarten benützt werden.

Vorkommen: *C. dayi* kommt in Mexiko und Trinidad im höheren Campan, Mastricht und Paleozän vor.



***Cibicides ekbloimi* BROTZEN 1948**

Taf. 10, Fig. 8a–c

1948 *Cibicides ekbloimi* n. sp. – BROTZEN, S. 82, Taf. 13, Fig. 2 (Schweden).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1357.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), selten bis häufig.

Diese für *Cibicides* verhältnismäßig kleine Art (Durchmesser zumeist kleiner als 0,4 mm) wurde von BROTZEN aus dem Paleozän von Schweden und Dänemark beschrieben.

***Cibicides* cf. *howelli* TOULMIN 1941**

Taf. 10, Fig. 9a–c

cf. 1941 *Cibicides howelli* TOULMIN, n. sp. – TOULMIN, S. 609, Taf. 82, Fig. 16–18 (Alabama).

cf. 1951 *Cibicides howelli* TOULMIN. – CUSHMAN, S. 67, Taf. 19, Fig. 15–17 (Mittelamerika).

Weitere Literatur und Synonyma bei CUSHMAN (1946).

Belegstück: Slg. München Prot. 1358.

Vorkommen: Zone D (P 2101), häufig.

Die vorliegende Art unterscheidet sich von der in Mittelamerika im Paleozän weit verbreiteten Art durch die etwas erhabenen Nähte.

***Cibicides* cf. *laurisae* MALLORY 1959**

Taf. 10, Fig. 7a–c

cf. 1959 *Cibicides laurisae* n. sp. – MALLORY, S. 267, Taf. 24, Fig. 8 (Kalifornien).

Belegstück: Slg. München Prot. 1359.

Vorkommen: Zone C (P 2103, P 2104), Zone D (P 2101), selten.

Auf der Dorsalseite sind die Suturen gegen die Mitte hin erhaben und hakenförmig gebogen. Bei *C. laurisae* sind die Suturen auf der Dorsalseite flach. Gehäuseform und Windungsweite stimmen gut mit der von MALLORY aus dem Eozän von Kalifornien beschriebenen Art überein.

***Cibicides megaloperforatus* SAID & KENAWY 1956**

Taf. 10, Fig. 5, 6a–c

1956 *Cibicides megaloperforatus* SAID and KENAWY, new species. – SAID & KENAWY, S. 155, Taf. 7, Fig. 13 (Ägypten).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1360a, 1360b.

Vorkommen: Zone D (P 2101), gemein.

Die Art wurde von SAID & KENAWY aus dem Paleozän von Ägypten beschrieben.



***Cibicides cf. richardsoni* BERMUDEZ 1949**

Taf. 10, Fig. 10a–c

cf. 1949 *Cibicides richardsoni* BERMUDEZ, sp. – BERMUDEZ, S. 305, Taf. 26, Fig. 22–24 (Dominikanische Republik).

Belegstück: Slg. München Prot. 1361.

Vorkommen: Zone G (P 2122, P 2128, P 2131), selten bis häufig.

Bemerkungen: Die von mir gefundenen Gehäuse unterscheiden sich von *C. richardsoni* durch die vollständig evolute Dorsalseite. Die Mündung reicht nur wenig über die Peripherie auf die Spiralseite. Der verhältnismäßig große Nabelpfropf und das dorsal wie ventral gleich stark gewölbte Gehäuse ist wie bei *C. richardsoni* ausgebildet. Ähnlichkeit besteht auch zu *Cibicides* sp. A bei GRAHAM & CLASSEN (1955, S. 32, Taf. 6, Fig. 9) aus dem tieferen Alttertiär von Kalifornien. Diese Art hat jedoch im letzten Umgang sehr viel weniger Kammern (8½ bei dem abgebildeten Gehäuse), während es bei den von mir gefundenen *C. cf. richardsoni* im Durchschnitt 12 Kammern sind.

Verbreitung: *C. richardsoni* wurde von BERMUDEZ aus dem Untereozän (= Abuillot Formation) der Dominikanischen Republik beschrieben.

*C. cf. richardsoni* tritt in dem von mir untersuchten Profil nur in der Zone G auf und findet sich in dieser in allen Proben.

***Cibicides simplex* BROTZEN 1948**

Taf. 10, Fig. 11a–c

1948 *Cibicides simplex* n. sp. – BROTZEN, S. 83, Taf. 13, Fig. 4, 5 (Schweden).

1960 *Cibicides simplex* BROTZEN. – OLSSON, S. 53, Taf. 12, Fig. 7–9 (New Jersey).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1362 a.

Vorkommen: Zone A (P 2140, P 2141), Zone D (P 2101), selten bis häufig.

Verbreitung: Die Art wurde von BROTZEN aus dem Paleozän von Schweden beschrieben. OLSSON fand sie auch in der Hornerstown Formation (= Paleozän) von New Jersey.

***Planulina* d'ORBIGNY 1826*****Planulina cf. limbata* BROTZEN 1948**

Taf. 10, Fig. 12a, b

cf. 1948 *Planulina limbata* n. sp. – BROTZEN, S. 85, Taf. 13, Fig. 7 (Schweden).

Belegstück: Slg. München Prot. 1362 b.

Vorkommen: Zone D (P 2101), 1 Gehäuse.

Das von mir gefundene Exemplar hat im letzten Umgang 8 Kammern, während es bei der von BROTZEN aus dem Paleozän von Schweden beschriebenen *P. limbata* 6 bis 7 sind. Die Windungsweite, das zusammengepreßte Gehäuse und die an der Peripherie stark gebogenen Suturen hat jedoch das von mir gefundene Gehäuse mit der BROTZENSchen Art gemeinsam.



## Rotaliidae

*Rotalia* LAMARCK 1804*Rotalia hermi* n. sp.

Taf. 10, Fig. 13, 14a, b; Taf. 15, Fig. 16, 17; Textabb. 10a-c

Namengebung: Nach Herrn Dipl.-Geol. Dr. D. HERM, München.

Holotypus: Slg. München Prot. 1363 a (P 2140; Taf. 10, Fig. 13, Textabb. 10a-c).

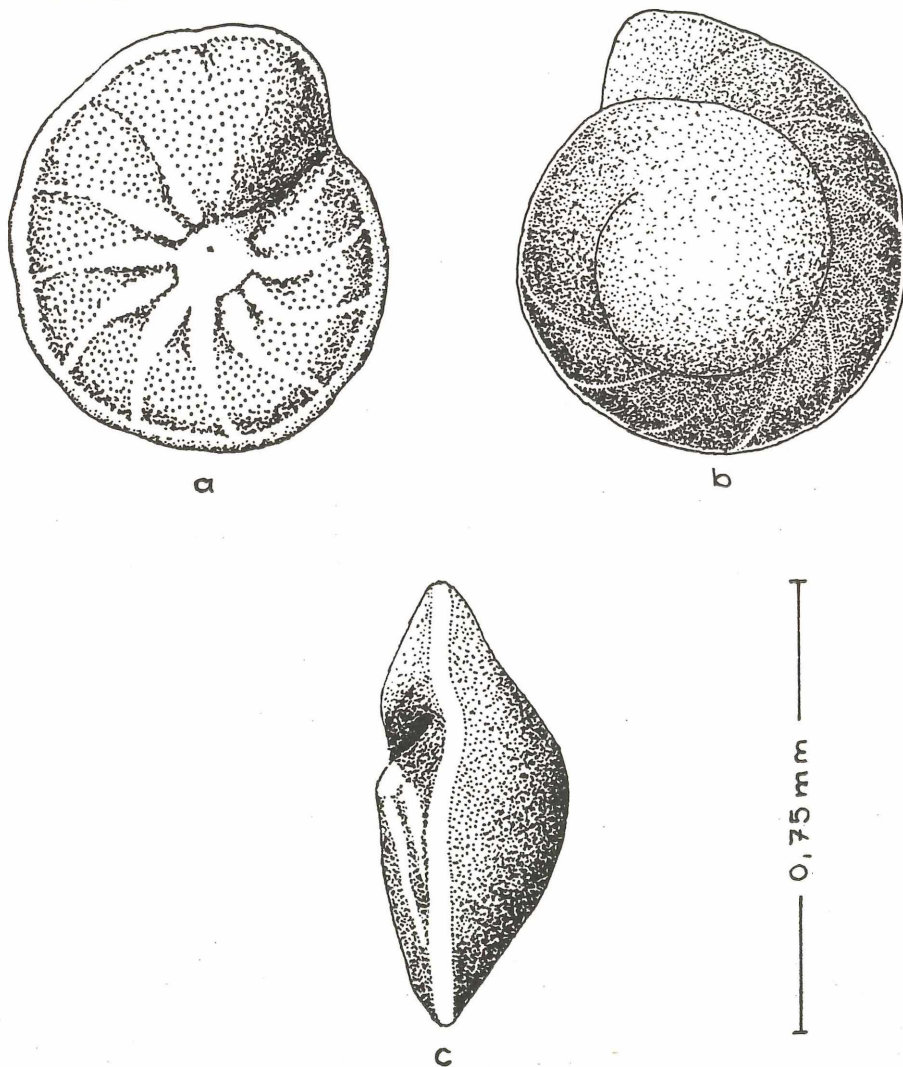
Paratypoid: Slg. München Prot. 1364 (P 2140; Dünnschliff; Taf. 15, Fig. 16).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1363 b (P 2106; Taf. 10, Fig. 14a-b). Slg. München Prot. 1365 (P 2106; Dünnschliff; Taf. 15, Fig. 17).

Material: P 2140 8 Gehäuse, P 2138 5 Gehäuse, P 2139 3 Gehäuse, P 2141 8 Gehäuse, P 2136 2 Gehäuse, P 2108 14 Gehäuse, P 2106 34 Gehäuse, P 2105 17 Gehäuse.

Locus typicus: Wasserfallgraben, Lattengebirge bei Bad Reichenhall, Oberbayern.

Stratum typicum: Tiefstes Paleozän, Zone A, graue Mergel in der Fazies der Niederentaler Schichten.

Abb. 10. *Rotalia hermi* n. sp., a = Ventralseite, b = Dorsalseite, c = Seitenansicht



**Diagnose:** Eine neue Art der Gattung *Rotalia* mit folgenden Besonderheiten: Nabelpfropf kräftig ausgebildet und unzerteilt. Suturen stark verdickt und mit dem Nabelpfropf verbunden oder durch eine Furche von ihm getrennt. Mündung ein leicht gebogener Schlitz an der Basis der letzten Kammer, von der Peripherie bis zur Nabelfurche reichend.

**Beschreibung:** Das Gehäuse ist bikonvex, die Dorsalseite stets stärker gewölbt als die Ventralseite. Bei den letzten Kammern ist die Peripherie leicht lobat. Auf der evoluten Spiralseite sind nur die 11 bis 14 Kammern des letzten Umgangs gut zu sehen. Im Schliff ist zu erkennen, daß die jüngeren Windungen dorsal die älteren mit einer dünnen Schalenschicht überdecken. Die Suturen sind wenig gekrümmt und laufen unter einem Winkel von 25–30° schräg nach rückwärts. Auf der involuten Umbilikalseite sind die Septen leicht gekrümmt, gegen den Nabelpfropf hin stark verdickt, erhaben und durch Furchen voneinander getrennt.

Die Septen der zuletzt gebildeten Kammern sind noch nicht so stark verdickt. Die Kammergrenzen werden durch sekundäre Wandverdickungen verwischt. Die Septen sind mit dem unzerteilten Nabelpfropf verbunden oder durch eine Nabelfurche von ihm getrennt. In der Mitte des Nabelpfropfes befindet sich ein Loch. Im Schliff ist deutlich sichtbar, daß dieses durch sekundär gebildete Schalensubstanz ausgefüllt ist. Die Gehäusewand ist grob perforiert, die Poren haben einen Durchmesser von ungefähr 0,005 mm. Im Schliff ist zu erkennen, daß der Nabelpfropf durch anastomisierende Spalten zerteilt wird, die später durch sekundäre Ausscheidungen wieder geschlossen werden. Ein Kanalsystem, das in dem verdickten Teil der Septen verläuft, scheint vorhanden zu sein. Die Umbilikalspalten sind teilweise noch geöffnet. Die Mündung liegt an der Basis der letzten Kammer und reicht vom Nabel nicht ganz bis zur Peripherie. Der Mündungsrand ist leicht gebogen.

Die neue Art schließt sich eng an an *Rotalia hensoni* SMOUTH (1954, S. 45, Taf. 15, Fig. 8) und *Rotalia dukhani* SMOUTH (1954, S. 46, Taf. 15, Fig. 7) aus dem tieferen Paleozän der Quatar Peninsula von Arabien. Sie unterscheidet sich jedoch von der ersteren durch die stets größere Kammerzahl und von letzterer durch die geringere Kammerzahl und das Fehlen von Pusteln auf der Dorsalseite. *Rotalia sigali* DROOGER (1952, S. 99, Taf. 15, Fig. 36–37) aus dem „Dano-Montian“ von Algerien ist sehr viel kleiner, auf der Dorsalseite sind alle Kammern sichtbar und die Suturen sind auf der Ventralseite weniger regelmäßig angeordnet.

**Verbreitung:** In dem von mir untersuchten Profil ist *Rotalia hermi* n. sp. auf die zwei tiefsten Faunenzone (Zone A und B) beschränkt und kommt hier in jeder Probe in mehreren Exemplaren vor.

In Zumaya (NW-Spanien) kommt *Rotalia hermi* n. sp. im Maastricht II und tiefsten Paleozän (Zone A), im Becken von Gams (Steiermark) im tiefsten Paleozän (Zone A) und im Reichenhall-Salzburger Becken auch schon im Maastricht II vor.

**Maße:** Holotyp: Durchmesser 0,75 mm, Dicke 0,3 mm. Verhältnis Dorsalseite : Ventralseite = 2 : 1.

### Nummulitidae

#### Nummulites LAMARCK 1801

#### *Nummulites* (?) *paleocaenicus* VON HILLEBRANDT 1962

Taf. 10, Fig. 15a, c, 16a, b, 17a, b; Taf. 15, Fig. 14, 15

1962a *Nummulites* (?) *paleocaenicus* n. sp. – HILLEBRANDT, S. 3 usf., Taf. 1, Fig. 1–6, Taf. 2, Fig. 1–7; Textabb. 1 (Nordalpen).

**Vorkommen:** Zone E (P 2110, selten; Zone F (P 2102, P 2111, P 2116), häufig bis sehr häufig.



Beschreibung: A- und B-Formen lassen sich nicht unterscheiden, wahrscheinlich handelt es sich nur um A-Formen.

#### Äußere Merkmale:

Dimensionen: Der Durchmesser der linsenförmigen, sehr kleinen Art beträgt 0,4 bis 0,6 mm, die Dicke 0,25 bis 0,37 mm. Der Durchmesser des kräftigen, imperforierten Zentralpfeilers liegt zwischen 0,08 und 0,09 mm. Die nur bis zum Zentralpfeiler reichenden Septen sind wenig gebogen. Der letzte Umgang wird von 8 bis 9½ Kammern gebildet. Die bogenförmige Mündung ist deutlich sichtbar und liegt an der Basis der letzten Kammer. Die Peripherie des Gehäuses ist leicht abgerundet.

#### Innere Merkmale:

Bei günstigem Erhaltungszustand der Gehäuse können in einem Aufhellungsmittel (Xylol, Zedernöl, Wasser) die inneren Merkmale beobachtet werden (Taf. 10, Fig. 16, 17). Da der Anfangsteil trochospiral gebaut ist, sind die Anfangskammern stets nur von einer Seite zu sehen. Bei Probe 2102 sind von 60 Exemplaren 53 links und 7 rechts gewunden. Ebenfalls deutlich sichtbar ist der evolute letzte Umgang. Der auf diese Weise im Zentrum frei bleibende Raum wird von einem kräftigen Zentralpfeiler ausgefüllt. Die beiden ersten Kammern sind 8-förmig, wobei die erste Kammer etwas größer ist als die zweite. Der Durchmesser der Megalosphäre beträgt 0,04 bis 0,05 mm im Durchschnitt und beim Holotypus 0,045 mm. Die Spirale wächst gleichmäßig und sehr schnell an. Es fanden sich Exemplare mit bis zu 2¾ Umgängen, im Durchschnitt sind es 2½. Die erste Windung besteht aus 7, die zweite aus 10 Kammern. Bei 2½ Umgängen besitzt der letzte Umgang 8½ bis 9 Kammern.

Im Axialschnitt (Taf. 15, Fig. 14) ist deutlich zu sehen, daß der Anfangsteil trochospiral gebaut ist. Aus diesem Grunde kann im Äquatorialschnitt der Anfangsteil nicht beobachtet werden. Das Verhältnis von Kammerhöhe zu Kammerlänge ist bei den älteren Kammern annähernd 1 : 1. Allmählich nehmen dann die Kammern an Länge zu und bei den jüngsten ist das Verhältnis 1 : 1,4. Die Dicke des Dorsalstranges nimmt im letzten Umgang wieder ab, und beträgt zu Beginn des letzten Umgangs ⅓ der Kammerhöhe. Die Septen sind unten gerade, setzen nahezu senkrecht auf der vorhergehenden Windung auf und biegen sich dann langsam zurück.

Im Dünnschliff ist zu erkennen, daß die Gehäusewand aus einzelnen Lamellen aufgebaut ist und die Septen doppelt sind, wie das von SMOUT (1954) und REISS (1958) als für die Rotalidea typisch beschrieben wird. Die erste Kammerwand hebt sich von den später gebildeten deutlich ab. Da bei jeder neuen Kammerbildung das ganze Gehäuse mit einer neuen Lamina umgeben wird, ist der Dorsalstrang bei der zuletzt entstandenen Kammer am dünnsten. Nach SMOUT (1954) entspricht die basale Öffnung in der Stirnwand nicht einer primären Mündung, sondern ist ein durch spätere Resorption entstandenes Foramen.

Dorsalstrang, Septalstreifen und Pfeiler sind imperforiert. Da die Gehäuse nicht mit einem färbenden Füllungsmittel imprägniert sind, ist die Perforation nur sehr schlecht zu erkennen. Ein Kanalsystem kann nicht beobachtet werden. Der Grund hierfür dürfte der ungünstige Erhaltungszustand sein. Außerdem muß bei dieser sehr primitiven Art mit einem sehr einfachen Kanalsystem gerechnet werden. Eine Längslamellierung des Dorsalstranges ist im Axialschnitt nur andeutungsweise zu sehen.

Bemerkungen und Vergleiche: Alle bisher bekannten Nummuliten unterscheiden sich von *Nummulites* (?) *paleocaenicus* n. sp. durch ein auch im Anfangsteil planispirales Gehäuse, größere Kammerzahl, zahlreichere Umgänge und eine größere Anfangskammer.



Auf Grund der Gehäusestruktur kann die Art zur Superfamilia Rotaliidea gestellt werden. Die meisten übrigen Merkmale, vor allem der Zentralpfeiler und die basale Mündung sprechen für eine Zuordnung zur Gattung *Nummulites*. Ein trochospiraler Anfangsteil wurde bisher bei der Gattung *Nummulites* noch nicht beobachtet. Für die Aufstellung einer neuen Gattung innerhalb der Familie der Nummulitidae dürfte jedoch dieses Merkmal nicht ausreichen.

Den evoluten Umgang hat *Nummulites* (?) *paleocaenicus* n. sp. mit *Nummulites bearnensis* (SCHAUB & SCHWEIGHAUSER), *Nummulites couisensis* D'ARCHIAC, *Nummulites exilis* DOUVILLÉ und *Nummulites exilis robustus* SCHAUB (vgl. hierzu SCHAUB 1951 und 1960) gemeinsam.

Bei *Nummulites* (?) *paleocaenicus* n. sp. handelt es sich also um den primitivsten der bisher bekannten Nummuliten. Als besonders ursprüngliche Merkmale können gelten: Geringe Größe, kleine Anfangskammer, wenig Umgänge und Kammern, evoluter letzter Umgang und die linsenförmige Gestalt.

Für die Abstammung der Gattung *Nummulites* dürfte der trochospirale Bau der Anfangskammern von Bedeutung sein. Als Vorläufer der Nummuliten können deshalb Formen angenommen werden, bei denen nicht nur die Anfangskammern sondern auch die Endkammern trochospiral angeordnet waren.

## Orbulinidae

### Globigerininae

#### *Globigerina* D'ORBIGNY 1826

#### *Globigerina triloculinoides* PLUMMER 1926

Taf. Fig.

- 1926 *Globigerina triloculinoides* n. sp. – PLUMMER, S. 134, Taf. 8, Fig. 10a–c (Texas).  
 1953 *Globigerina trivialis* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA, S. 64, Taf. 4, Fig. 4–8 (Kaukasus).  
 1956 *Globigerina pseudotriloba* WHITE. – SAID & KENAWY, S. 157, Taf. 7, Fig. 25 (Ägypten).  
 1957a *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. – BOLLI, S. 70, Taf. 15, Fig. 18–20; Taf. 17, Fig. 25, 26 (Trinidad).  
 1957 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. – TROELSEN, S. 129, Taf. 30, Fig. 4 (Schweden).  
 1957a *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 183, partim (Golf und Atlantikküste).  
 1960 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. – OLSSON, S. 43, Taf. 7, Fig. 22–24 (New Jersey).  
 Weitere Synonyma und Literatur bei BOLLI (1957) und LOEBLICH & TAPPAN (1957).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1371.

Vorkommen: Zone A (P 2140, P 2108), Zone B (P 2106), sehr häufig.

Bemerkungen BOLLI (1957) stellte fest, daß die typische *G. triloculinoides* auf das tiefere Paleozän beschränkt ist und nennt die im höheren Paleozän auftretenden Formen *G. linaperta* und *G. triangularis*, von denen sie sich durch die geringere Größe, die stärker eingeschnittenen Suturen und die relativ größere letzte Kammer unterscheidet.

LOEBLICH & TAPPAN halten im Gegensatz hierzu *G. linaperta* und *G. triangularis* bei BOLLI (1957) für synonym mit *G. triloculinoides*. Ich möchte mich jedoch der Meinung von BOLLI anschließen, da auch in dem von mir untersuchten Profil sich die Formen im tieferen Paleozän von denen im höheren unterscheiden lassen. *G. trivialis* SUBBOTINA aus



dem tiefsten Paleozän des Kaukasus kann als Synonym von *G. triloculinoides* betrachtet werden, ebenso muß auch *G. pseudotriloba* bei SAID & KENAWY aus dem „Danian“ und Paleozän von Ägypten zu dieser Art gerechnet werden.

Verbreitung: In Trinidad ist die Art nach BOLLI (1957) auf das unterste und untere Paleozän („*Globorotalia trinidadensis*“ bis „*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“) beschränkt. Im Kaukasus ist nach SUBBOTINA (1953) die mit *G. triloculinoides* synonyme *G. trivialis* auf die „Unterzone der *Globigerina trivialis*“ und den tieferen Teil der „Unterzone der *Globigerina inconstans*“ = unterstes Paleozän (bei SUBBOTINA „Dan?“) beschränkt.

### *Globigerina linaperta* FINLAY 1939

Taf. 11, Fig. 2a, b, 3a, c

- 1939a *Globigerina linaperta* n. sp. – FINLAY, S. 125, Taf. 13, Fig. 54–57 (Neuseeland).  
 1953 *Globigerina eocenica* TERQUEM var. *eocenica* TERQUEM. – SUBBOTINA, S. 80, Taf. 11, Fig. 8–11 (Kaukasus).  
 1953 *Globigerina eocenica* TERQUEM var. *irregularis* SUBBOTINA var. n. – SUBBOTINA, S. 81, Taf. 11, Fig. 12–14 (Kaukasus).  
 1957a *Globigerina linaperta* FINLAY. – BOLLI, S. 70, Taf. 15, Fig. 15–17 (Trinidad).  
 1957a *Globigerina triangularis* WHITE. – BOLLI, S. 71, Taf. 15, Fig. 12–14 (Trinidad).  
 1958 *Globigerina linaperta* FINLAY. – HORNIBROOK, S. 33, Taf. 1, Fig. 19–21 (Neuseeland).  
 1959 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. – NAKKADY, S. 461, Taf. 3, Fig. 5 (Ägypten).

Weitere Literatur und Synonyma bei BOLLI (1957).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1372a, 1372b.

Vorkommen: cf. Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2122, P 2128), sehr häufig.

Bemerkungen: Die Art scheint aus *G. triloculinoides* hervorgegangen zu sein. In Zone C fanden sich Formen, die ich als Übergangsformen zwischen beiden Arten betrachtete. *G. linaperta* unterscheidet sich von *G. triloculinoides* durch das im Durchschnitt größere Gehäuse, die weniger tief eingeschnittenen Suturen und die nicht so schnell an Größe zunehmenden Kammern.

Verbreitung: Die Art beginnt im unteren Paleozän und reicht bis in das Obereozän. Der Holotyp der Art stammt aus Neuseeland und wird dort von HORNIBROOK (1958) vom „Danian“ (= tiefstes Paleozän) bis zum Obereozän angegeben. Im Paleozän von Trinidad kommt nach BOLLI die Art ab dem mittleren Paleozän („*Globorotalia pseudomenardii* Zone“) vor und reicht bis in das Obereozän.

*G. eocenica eocenica* und *G. eocenica irregularis* bei SUBBOTINA sind synonym mit *G. linaperta*. Beide Unterarten setzen im Kaukasus in der unteren Hälfte der „Unterzone der *Globigerina inconstans*“ (= unterstes Paleozän) ein und reichen bis in das Obereozän.

### *Globigerina velascoensis* CUSHMAN 1925

Taf. 11, Fig. 4a, b

- 1925 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 19, Taf. 3, Fig. 6a–c (Mexiko).  
 1957a *Globigerina velascoensis* CUSHMAN. – BOLLI, S. 71, Taf. 15, Fig. 9–11 (Trinidad) (hier weitere Literatur).

Hypotypoid Slg. München Prot. 1373.



Vorkommen: Zone C (P 2104), Zone D (P 2101), selten bis gemein; Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2122, P 2128), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen Die Art unterscheidet sich von *G. linaperta* durch die etwas zusammengepreßten Kammern.

Verbreitung: Von BOLLI wird die stratigraphische Verbreitung im Paleozän von Trinidad von der „*Globorotalia pseudomenardii*“ bis zur „*Globorotalia velascoensis* Zone“ angegeben. In dem von mir untersuchten Profil hat die Art eine größere stratigraphische Reichweite, da sie bereits im unteren Paleozän beginnt und bis in das obere Paleozän reicht.

### *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA 1953

Taf. 11, Fig. 12a, b

- 1953 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA sp. – SUBBOTINA, S. 69, Taf. 6, Fig. 1–4 (Kaukasus).  
 non 1957a *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 181, Taf. 49, Fig. 2; 52, Fig. 56, Fig. 7; 61, Fig. 3; 62, Fig. 2 (Golf und Atlantikküste).  
 non 1960 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA. – OLSSON, S. 42, Taf. 8, Fig. 1–3 (New Jersey).

Hypotypoid Slg. München Prot. 1374.

Vorkommen: Zone G (P 2122, P 2128), gemein.

Bemerkungen: *G. inaequispira* unterscheidet sich von der sehr ähnlichen *G. linaperta* durch die weiter geöffnete Nabelregion.

*G. inaequispira* bei LOEBLICH & TAPPAN und OLSSON kann nicht zu dieser Art gerechnet werden, da die abgebildeten Exemplare keinen weit geöffneten Nabel besitzen.

Verbreitung: Von SUBBOTINA wurde die Art aus der „Zone der konischen Globorotalien“ beschrieben, die auf Grund ihrer pelagischen Mikrofauna in das Untereozän zu stellen ist.

### *Globigerina turgida* FINLAY 1939

Taf. 11, Fig. 13a, b.

- 1939a *Globigerina linaperta* var. *turgida* nov. – FINLAY, S. 125 (Neuseeland).  
 1957a *Globigerina turgida* FINLAY – BOLLI, S. 73, Taf. 15, Fig. 3–5 (Trinidad) (hier weitere Literatur).  
 1957b *Globigerina turgida* FINLAY – BOLLI, S. 162, Taf. 35, Fig. 13 (Trinidad).

Weitere Synonyma bei BOLLI (1957a).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1375.

Vorkommen Zone G (P 2122, P 2128), selten bis häufig.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von *G. linaperta* durch die hoch trochospirale Anordnung der Kammern.

Verbreitung: Die Art wurde von FINLAY aus dem oberen Bortonian (= nach HORNIBROOK (S. 27, Tabelle 2) oberes Mitteleozän) von Neuseeland beschrieben. BOLLI gibt sie aus dem Untereozän („*Globorotalia aragonensis* Zone“) bis zum unteren Mitteleozän („*Hantkenina aragonensis* Zone“) von Trinidad an. In dem von mir untersuchten Profil tritt die Art bereits im oberen Paleozän (Zone G) auf.



***Globigerina cf. prolata* BOLLI 1947**

Taf. Fig. 16 a-c

1957 a *Globigerina prolata* BOLLI, new species. – BOLLI, S. 72, Taf. 15, Fig. 24–26 (Trinidad).1957 b *Globigerina prolata* BOLLI. – BOLLI, S. 162, Taf. 35, Fig. 7 (Trinidad).

Belegstück: Slg. München Prot. 1376.

Vorkommen: Zone G (P 2122, P 2124, P 2126, P 2127, P 2128), selten bis häufig.

Bemerkungen: Die von mir gefundenen Gehäuse unterscheiden sich von *G. prolata* durch das Auftreten einer Mündungslippe. *G. pseudoeocaena pseudoeocaena* SUBBOTINA (1953, S. 67, Taf. 4, Fig. 9; Taf. 5, Fig. 1, 2) ist sehr ähnlich, tritt in ungefähr altersgleichen Horizonten auf, unterscheidet sich jedoch von *G. cf. prolata* durch die geringere Kammerzahl.

Verbreitung: Nach BOLLI kommt die Art in Trinidad vom unteren Untereozän (*Globorotalia formosa formosa* Zone) bis zum oberen Untereozän (*Globorotalia palmerae* Zone) vor. In dem von mir untersuchten Profil tritt die Art bereits im oberen Paleozän auf.

***Globigerina spiralis* BOLLI 1957**

Taf. Fig. 20 a, b

1957 a *Globigerina spiralis* BOLLI, new species. – BOLLI, S. 70, Taf. 16, Fig. 16–18 (Trinidad).1957 a *Globigerina spiralis* BOLLI. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 182, Taf. 47, Fig. 3; 49, Fig. 3; 51, Fig. 6–9; 53, Fig. 3 (Golf und Atlantikküste).1960 *Globigerina spiralis* BOLLI. – OLSSON, S. 43, Taf. 7, Fig. 19–21 (New Jersey)

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1377.

Vorkommen: Zone B (P 2106), Zone C (P 2103, P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), Zone G (P 2122, P 2124), selten bis sehr häufig.

Verbreitung: Nach BOLLI soll diese hoch trochospirale Art im Paleozän von Trinidad auf die „*Globorotalia uncinata* Zone“ (= unterstes Paleozän) beschränkt sein. LOEBLICH & TAPPAN fanden die Art nur im mittleren Paleozän („*velascoensis-acuta-spiralis* subzone“) der Golf und Atlantikküste des südlichen Nordamerika. In dem von mir untersuchten Profil beginnt die Art im untersten Paleozän (Zone B) und reicht bis in das obere Paleozän (Zone G).

***Globigerina incisa* n. sp.**

Taf. 11, Fig. 5 a-c, 6–11

Namengebung: *incisus* (lat.) = eingeschnitten; nach den tief eingeschnittenen Strukturen.

Holotypus: Slg. München 1388.

Paratypoiden: Slg. München 1389–1394.

Material: P 2116, 60 Gehäuse; P 2117, 40 Gehäuse.

Locus typicus: Eitelgraben, Untersberg Nordseite, Land Salzburg, Österreich.

Stratum typicum: Mittleres Paleozän, Zone F, rote Mergel in der Fazies der Nierentaler Schichten.



**Diagnose:** Eine neue Art der Gattung *Globigerina* mit folgenden Besonderheiten: Letzter Umgang mit 3 Kammern, Kammern sehr schnell an Größe zunehmend, Suturen sehr stark eingeschnitten. Mündung, ein mäßig hoher halbkreisförmiger Bogen mit einer schmalen Lippe.

**Beschreibung:** Die Spiralseite ist flach und ragt kaum über den letzten Umgang hervor. Das Gehäuse wird von 7 Kammern gebildet, beim letzten Umgang sind es drei, die sehr schnell an Größe zunehmen. Der äußere Umriß ist annähernd rechteckig. Die Kammern sind kugelförmig und durch tiefe Suturen voneinander getrennt. Die Mündung liegt über der vorletzten Kammer, ist umbilikal und wird von einem mäßig hohen, halbkreisförmigen Bogen mit einer schmalen Lippe gebildet. Die Gehäusewand ist verhältnismäßig grob perforiert, der Porendurchmesser beträgt 0,008 bis 0,01 mm.

*G. incisa* n. sp. ist nahe verwandt mit *G. linaperta*, aus der sie hervorgegangen sein dürfte. Sie unterscheidet sich jedoch von dieser durch die tiefer eingeschnittenen Suturen und die kugelförmigen Kammern.

Die Gehäuse sind gleichmäßig links und rechts gewunden.

**Verbreitung:** In dem von mir untersuchten Profil ist *G. incisa* n. sp. auf das mittlere Paleozän (Zone E und F) beschränkt.

**Maße:** Holotypus: Länge 0,48 mm, Breite 0,35 mm, Dicke 0,31 mm.

### **Globigerinoides CUSHMAN 1927**

#### ***Globigerinoides daubjergensis* (BRONNIMANN) 1953**

Taf. 11, Fig. 19a, b

- 1953 *Globigerina daubjergensis* n. sp. – BRONNIMANN, S. 340, Textfig. 1 (Schweden).  
 1957a *Globigerina daubjergensis* BRONNIMANN. – BOLLI, S. 70, Taf. 16, Fig. 13–15 (Trinidad).  
 1957 *Globigerina daubjergensis* BRONNIMANN. – TROELSEN, S. 128, Taf. 30, Fig. 1, 2 (Schweden).  
 1957a *Globigerinoides daubjergensis* (BRONNIMANN). – LOEBLICH & TAPPAN, S. 184, Taf. 40, Fig. 1; 41, Fig. 9; 42, Fig. 6, 7; 43, Fig. 1; 44, Fig. 7, 8 (Golf und Atlantikküste).  
 1957a *Globigerina chascoana* LOEBLICH and TAPPAN, new species. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 180, Taf. 49, Fig. 4, 5; Taf. 61, Fig. 8 (Golf und Atlantikküste).  
 1960 *Globigerinoides daubjergensis* (BRONNIMANN). – OLSSON, S. 43, Taf. 8, Fig. 4–6 (New Jersey).  
 1960c *Globigerina daubjergensis* BRONNIMANN gens. – HOFKER, S. 74, Textfig. 29–34, Tab. 4 (Dänemark).  
 ? 1961 *Globigerina (Eoglobigerina) trifolia* MOROZOVA, sp. nov. – MOROZOVA, S. 12, Taf. 1, Fig. 1 (Rußland).

**Hypotypoid:** Slg. München Prot. 1395.

**Vorkommen:** Zone A (P 2137, P 2140, P 2108), Zone B (P 2106), sehr selten bis selten.

**Bemerkungen:** HOFKER (1960a, 1960c, 1960d) widmete dieser Art ausführliche Studien und untersuchte ihre phylogentische Entwicklung im Dan von Dänemark, sowie gleichalten Schichten in Holland und Belgien. Auf Grund der zusätzlichen Mündungen auf der Dorsalseite wurde von LOEBLICH & TAPPAN die Art zur Gattung *Globigerinoides* gestellt. Nach HOFKER treten zusätzliche Mündungen bei *G. daubjergensis* erst im mittleren Dan auf.

Formen, die denen der Zonen II bis IV des Dans von Dänemark gleichen, kommen in der Zone A des Paleozäns im Reichenhall-Salzburger Becken und im Becken von Gams



vor. Im basalen Teil der Zone B des Beckens von Gams treten Formen auf, die von LOEBLICH & TAPPAN als *Globigerina chascoana* beschrieben wurden und die sich gut mit den von HOFKER (Textfig. 32–33) aus den Zonen III und IV des Dans von Dänemark abgebildeten Formen vergleichen lassen. Im Becken von Reichenhall und Salzburg enthält die Zone B Endformen der *G. daubjergensis* („*Catapsydrax*“-artige letzte Kammer) wie sie von HOFKER (Textfig. 34; Tab. 4, Fig. 5) aus der Zone V und dem hangenden Paleozän (Grünsand) beschrieben werden.

Verbreitung: Der Typus der Art stammt aus dem Dan von Schweden. BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN und OLSSON fanden die Art nur im tiefsten Paleozän von Amerika.

### Globorotaliinae

#### Globorotalia CUSHMAN 1927

#### Globorotalia CUSHMAN 1927

Bemerkungen Als *Globorotalia* s. str. fasse ich alle diejenigen Globorotalien auf, deren Gehäusewand im Gegensatz zu den Untergattungen *Truncorotalia* und *Acarinina* mehr oder weniger glatt ist. Die Peripherie ist zumeist gerundet und nur bei den Endgliedern einzelner Formenreihen (zum Beispiel *G. pseudomenardii*) ist ein peripherer Kiel ausgebildet. Die Gehäuse sind fast immer flach. Bei den typischen Arten ist die Mündung extraumbilikal-umbilikal, jedoch bestehen bei den Formen des untersten Paleozäns Übergänge zu umbilikalischen Mündungen, wie sie die Gattung *Globigerina* besitzt. Als Vorläufer kommt nur die Gattung *Globigerina* in Betracht, mit der sie im tiefsten Paleozän durch alle Übergänge verbunden ist. HOFKER (1960e, S. 114) ist der Ansicht, daß sich *Globorotalia* aus einkieligen *Globotruncanen* entwickelte. Ich halte jedoch die einkieligen *Globotruncanen* des Maastrichts für viel zu hoch spezialisiert, als daß sie hierfür in Betracht gezogen werden könnten.

#### *Globorotalia (Globorotalia) pseudobulloides* (PLUMMER) 1926

Taf. 12, Fig. 2a–c

- 1926 *Globigerina pseudobulloides* n. sp. – PLUMMER, S. 133, Taf. 8, Fig. 9a–c (Texas).  
 1953 *Globigerina compressa* PLUMMER var. *pseudobulloides* PLUMMER. – SUBBOTINA, S. 57, Taf. 2, Fig. 7–14 (Kaukasus).  
 1957a *Globorotalia pseudobulloides* (PLUMMER). – BOLLI, S. 73, Taf. 17, Fig. 19–21 (Trinidad).  
 1947 *Globigerina pseudobulloides* PLUMMER. – TROELSEN, S. 128, Taf. 30, Fig. 6–8 (Schweden).  
 1957a *Globorotalia pseudobulloides* (PLUMMER). – LOEBLICH & TAPPAN, S. 192, Taf. 40, Fig. 3, 9; Taf. 41 Fig. 1; 42, Fig. 3; 43 Fig. 3, 4; 44, Fig. 4–6; 45, Fig. 1, 2; 46, Fig. 6 (Golf und Atlantikküste).  
 1960 *Globigerina pseudobulloides* PLUMMER. – NAKKADY, S. 461, Taf. 3, Fig. 4 (Ägypten).  
 Weitere Literatur bei OLSSON (1960).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1396.

Vorkommen; Zone A (P 2140, P 2108), Zone B (P 2106), Zone C (P 2104), gemein bis sehr häufig.

Verbreitung: Nach BOLLI ist die Art in Trinidad auf das unterste und untere Paleozän (*Globorotalia trinidadensis* bis *Globorotalia pusilla pusilla* Zone) beschränkt.

LOEBLICH & TAPPAN geben *G. pseudobulloides* aus dem Paleozän (= „*pseudobulloides* subzone“) an. Da *G. pseudobulloides* sehr ähnlich *G. variantata* ist, letztere auch noch in



etwa höheren Schichten vorkommt und die Artfassung bei den verschiedenen Autoren nicht ganz einheitlich zu sein scheint, besteht die Möglichkeit, daß verschiedene stratigraphische Reichweiten ein und derselben Art nur durch unterschiedliche Artfassungen bei den Autoren zustandekommen.

Nach der BOLLI'schen Artfassung kommt *G. pseudobulloides* in dem von mir untersuchten Profil nur in den drei tiefsten Faunenzonen vor, was ungefähr der Verbreitung dieser Art in Trinidad entsprechen würde.

### *Globorotalia (Globorotalia) varianta* (SUBBOTINA) 1953

Taf. 12, Fig. 10a-c; 11a, b

- 1953 *Globigerina varianta* SUBBOTINA sp. – SUBBOTINA, S. 63, Taf. 3, Fig. 5–12; Taf. 4, Fig. 1–3; Taf. 15, Fig. 1–3 (Kaukasus).  
 1957a *Globorotalia quadrata* (WHITE). – BOLLI, S. 73, Taf. 17, Fig. 22–24 (Trinidad).  
 1957a *Globorotalia varianta* (SUBBOTINA). – LOEBLICH & TAPPAN, S. 196, Taf. 44, Fig. Taf. 45, Fig. 4 (Golf und Atlantikküste).

Hypotypoide Slg. München Prot. 1397, 1398.

Vorkommen: Zone A (P 2140), Zone B (P 2106), Zone C (P 2103, P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F. (P 2116), selten bis sehr häufig.

Bemerkungen Die Art unterscheidet sich von *G. pseudobulloides* durch das zumeist größere Gehäuse und die im Durchschnitt geringere Kammerzahl (in der Regel 4 Kammern im letzten Umgang). Die Kammern nehmen nicht so schnell an Größe zu wie bei *G. pseudobulloides*. *Globorotalia quadrata* bei BOLLI fasse ich als Synonym von *G. varianta* auf, da die Abbildung von *Globigerina quadrata* bei WHITE (1928, S. 195, Taf. 27, Fig. 18) für einen Vergleich zu schlecht ist, eine Seitenansicht fehlt und die Art von WHITE bereits ab der höheren Oberkreide als selten angegeben wird, während *G. quadrata* bei BOLLI erst im untersten Paleozän beginnt.

Verbreitung: Die Art wurde von SUBBOTINA aus dem Paleozän und Untereozän beschrieben. Die Formen aus dem Untereozän gehören vielleicht zu einer anderen Art.

*G. quadrata* kommt nach BOLLI in Trinidad von der „*Globorotalia uncinata*“ bis zum tieferen Teil der „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“ vor. LOEBLICH & TAPPAN fanden die Art im untersten Paleozän („*compressa-daubjergensis* Zone“) und mittleren Paleozän („*pseudobulloides subzone*“) der Golf und Atlantikküste des südlichen Nordamerika.

### *Globorotalia (Globorotalia) compressa* (PLUMMER) 1926

Taf. 12, Fig. 1a-c

- 1926 *Globigerina compressa* n. sp. – PLUMMER, S. 135, Taf. 8, Fig. 11a-c (Texas).  
 1953 *Globigerina compressa* PLUMMER var. *compressa* PLUMMER. – SUBBOTINA, S. 56, Taf. 2, Fig. 2–6 (Kaukasus).  
 1957a *Globorotalia compressa* (PLUMMER). – BOLLI, S. 77, Taf. 20, Fig. 21–23 (Trinidad).  
 1957 *Globigerina compressa* PLUMMER. – TROELSEN, S. 129, Taf. 30, Fig. 5 (Schweden).  
 1957a *Globorotalia compressa* (PLUMMER). – LOEBLICH & TAPPAN, S. 188, Taf. 40, Fig. 5; 41, Fig. 5; 42, Fig. 5; 44, Fig. 9, 10 (Golf und Atlantikküste).  
 1960 *Globorotalia compressa* (PLUMMER). – OLSSON, S. 45, Taf. 8, Fig. 20–22 (New Jersey).  
 Weitere Literatur bei OLSSON (1960).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1399.



Vorkommen: Zone A (P 2108), selten; Zone B (P 2106), sehr häufig; Zone C (P 2104, P 2103), selten.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von *G. pseudobulloides* durch das zusammengepreßte Gehäuse und die kantige Peripherie. *G. compressa* ist der Vorläufer von *G. ehrenbergi*, von der sie sich durch das Fehlen eines peripheren Kiels und das nicht ganz so stark zusammengepreßte Gehäuse unterscheidet. Übergangsformen zu beiden Arten sind vorhanden.

Die Gehäuse sind gleichmäßig rechts und links gewunden, wie das BOLLI (S. 69, Textfig. 13) auch für das Paleozän von Trinidad feststellte.

Verbreitung: Im Kaukasus ist die Art nach SUBBOTINA auf das „Dan“ = unterstes Paleozän („Zone der gerundeten Globorotalien“) beschränkt. In Trinidad kommt *G. compressa* ebenfalls nur im untersten und unteren Paleozän („*Globorotalia trinidadensis*“ bis „*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“) vor. LOEBLICH & TAPPAN fanden die Art nur im untersten Paleozän („*compressa-daubjergensis* zone“) der Golf und Atlantikküste des südlichen Nordamerika. Im Dan von Dänemark tritt nach HOFKER (1960c, S. 79) die Art erst ab der Zone IV auf.

### *Globorotalia (Globorotalia) ehrenbergi* BOLLI 1957

Taf. 12, Fig. 3a-c; 4a, b

? 1953 *Globorotalia membranacea* (EHRENBERG). – SUBBOTINA, S. 205, Taf. 16, Fig. 7–12; non Fig. 13 (Kaukasus).

1957a *Globorotalia ehrenbergi* BOLLI, new species. – BOLLI, S. 77, Taf. 20, Fig. 18–20 (Trinidad).

Hypotypoiden: Slg. München Prot. 1400, 1401.

Vorkommen: Zone B (P 2106), äußerst häufig; Zone C (P 2103, P 2104), selten, Zone D (P 2101), äußerst häufig; Zone E (P 2117), sehr häufig.

Bemerkungen: LOEBLICH & TAPPAN halten *G. ehrenbergi* für synonym mit *G. compressa*. Ich möchte mich jedoch dieser Ansicht nicht anschließen, da sie sich von ihr durch den peripheren Kiel unterscheidet. *G. ehrenbergi* ist als Vorläufer von *G. pseudomenardii* zu betrachten, die eine weniger gelappte Peripherie, kaum eingesenkte Suturen auf der Dorsalseite und einen weniger weit geöffneten Nabel besitzt.

Windungsrichtungen:

Zone B:	50% rechts,	50% links gewunden,
Zone D:	50% rechts,	50% links gewunden,
Zone E:	60% rechts,	40% links gewunden.

Verbreitung: Die von SUBBOTINA aus dem „Dan“ = untersten Paleozän des Kaukasus abgebildeten *G. membranacea* sind wahrscheinlich mit *G. ehrenbergi* synonym. BOLLI gibt als stratigraphische Verbreitung im Paleozän von Trinidad den oberen Teil der „*Globorotalia uncinata* Zone“ bis zum unteren Teil der „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“ an.

### *Globorotalia (Globorotalia) pseudomenardii* BOLLI 1957

Taf. 12, Fig. 5a-c; 6a, b

? 1953 *Globorotalia membranacea* (EHRENBERG). – SUBBOTINA, S. 205, Taf. 16, Fig. 13; non Fig. 7–12 (Kaukasus).

1957a *Globorotalia pseudomenardii* BOLLI, new species. – BOLLI, S. 77, Taf. 20, Fig. 14–17 (Trinidad).



1957a *Globorotalia pseudomenardii* BOLLI. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 193, Taf. 45, Fig. 10; 47, Fig. 4; 47, Fig. 4; 49, Fig. 6; 54, Fig. 10–13; 59, Fig. 3; 60, Fig. 8; 63, Fig. 1 (Golf und Atlantikküste).

1960 *Globorotalia pseudomenardii* BOLLI. – OLSSON, S. 47, Taf. 9, Fig. 10–12 (New Jersey).

Weitere Synonyma bei LOEBLICH & TAPPAN.

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1402, 1403.

Vorkommen: Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), äußerst häufig.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von *G. ehrenbergi* durch die weniger gelappte Peripherie und den kleineren Nabel.

Windungsrichtung:

Zone E: 40% rechts, 60% links gewunden,

Zone F: 25% rechts, 75% links gewunden.

Auch im Paleozän von Trinidad werden nach BOLLI in den stratigraphisch jüngeren Horizonten die links gewundenen Gehäuse immer häufiger.

Verbreitung: Die von SUBBOTINA (Taf. 16, Fig. 13) aus dem „Dan“ = unterstes Paleozän des Kaukasus abgebildete *G. membranacea* ist wahrscheinlich mit *G. pseudomenardii* synonym. Im Paleozän von Trinidad soll nach BOLLI die Art auf die „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“ beschränkt sein. LOEBLICH & TAPPAN fanden die Art im gesamten unteren und mittleren Paleozän („*angulata zone*“) und geben sie auch noch aus dem oberen Paleozän der Golf- und Atlantikküste des südlichen Nordamerika an. Möglicherweise beruht die verschiedene stratigraphische Reichweite bei BOLLI und LOEBLICH & TAPPAN, auf der unterschiedlichen Artauffassung. LOEBLICH & TAPPAN rechnen zu *G. pseudomenardii* Formen, die von BOLLI zu *G. ehrenbergi* gestellt werden. Nach der Artfassung von BOLLI ist *G. pseudomenardii* in dem von mir untersuchten Profil auf das mittlere Paleozän (Zone E und F) beschränkt.

### *Globorotalia (Globorotalia) cf. pseudomenardii* BOLLI 1957

Belegstück: Slg. München Prot. 1404.

In der Zone G (P 2122, P 2124, P 2128) fanden sich selten sehr viel kleinwüchsige Gehäuse einer *Globorotalia*, die *G. pseudomenardi* sehr ähnlich sehen, jedoch möglicherweise zu einer anderen Art gerechnet werden müssen.

### *Globorotalia (Globorotalia) elongata* GLAESSNER 1937

Taf. 12, Fig. 9a–c

1937 *Globorotalia pseudoscutula* GLAESSNER var. *elongata* GLAESSNER, 1937. – GLAESSNER, S. 33, Textfig. 3d–f (Kaukasus) (Fide Catalogue of Foraminifera).

? 1953 *Globorotalia planoconica* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA, S. 210, Taf. 17, Fig. 4–6 (Kaukasus).

1957a *Globorotalia elongata* GLAESSNER. – BOLLI, S. 77, Taf. 20, Fig. 11–13 (Trinidad).

1957a *Globorotalia elongata* GLAESSNER. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 189, Taf. 45, Fig. 5; 46, Fig. 5; 48, Fig. 5; 49, Fig. 7; 54, Fig. 1–5; 59, Fig. 4; 60, Fig. 9; 63, Fig. 2 (Golf und Atlantikküste).

1960 *Globorotalia elongata* GLAESSNER. – OLSSON, S. 45, Taf. 9, Fig. 4–6 (New Jersey).

Weitere Synonyma bei OLSSON (1960).



Hypotypoid: Slg. München Prot. 1405.

Vorkommen: Zone F (P 2117), sehr häufig.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von *G. pseudomenardii* und *G. ehrenbergi* durch die weniger zugespitzte Peripherie und die tiefer eingesenkten Suturen.

50% der Gehäuse sind rechts und 50% links gewunden, wie das BOLLI auch für die Formen aus dem Paleozän von Trinidad angibt.

Verbreitung: Die von SUBBOTINA aus dem Untereozän („Zone der konischen Globorotalien“) abgebildete *G. planoconica* ist wahrscheinlich mit *G. elongata* synonym. Als Verbreitung wird Paleozän und Untereozän angegeben.

Nach BOLLI kommt die Art im Paleozän von Trinidad von der „*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“ bis zum unteren Teil der „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“ vor. LOEBLICH & TAPPAN fanden die Art im gesamten unteren und mittleren Paleozän („*angulata* zone“) und im oberen Paleozän („*rex* zone“) der Golf- und Atlantikküste des südlichen Nordamerika. In dem von mir untersuchten Profil tritt sie nur im mittleren Paleozän (Zone F) auf.

### *Globorotalia (Globorotalia?) pusilla pusilla* BOLLI 1957

Taf. 11, Fig. 18a, b

1957a *Globorotalia pusilla pusilla* BOLLI, new species, new subspecies. – BOLLI, S. 78, Taf. 20, Fig. 8–10 (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1406.

Vorkommen: Zone C (P 2103, P 2104), Zone D (P 2101), sehr häufig.

Bemerkungen: BOLLI (1957, S. 78) nimmt an, daß sich aus *G. pusilla pusilla* *G. pusilla laevigata* entwickelte. In dem von mir untersuchten Profil treten beide Arten gleichzeitig auf. Bei einem Teil der von SUBBOTINA (1953, S. 220), als *Acarinina conicotruncata* bezeichneten Formen könnte es sich um *G. pusilla pusilla* handeln. Da das Gehäuse dieser Art etwas gröber perforiert ist als bei den meisten Arten von *Globorotalia* s. str., kann *G. pusilla* nur mit Vorbehalt zu dieser Untergattung gestellt werden. Es handelt sich wohl um eine Übergangsform zur Untergattung *Truncorotalia*.

Verbreitung: In Trinidad ist diese Unterart auf das untere und mittlere Paleozän („*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“ und tieferer Teil der „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“) beschränkt.

### *Globorotalia (Globorotalia?) pusilla laevigata* BOLLI 1957

Taf. Fig. 17a, b

? 1953 *Globorotalia pseudoscitula* GLAESSNER. – SUBBOTINA, S. 208, Taf. 16, Fig. 17 (Kaukasus).

1957a *Globorotalia pusilla laevigata* BOLLI, new species, new subspecies. – BOLLI, S. 78, Taf. 20, Fig. 5–7 (Trinidad).

1961 *Planorotalites tauricus* MOROZOVA, sp. nov. – MOROZOVA, S. 16, Taf. 2, Fig. 3 (Rußland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1407.



Vorkommen: Zone C (P 2103, P 2104), Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), sehr häufig.

Bemerkungen: *G. pusilla laevigata* unterscheidet sich von der Nominatunterart durch die weniger stark eingesenkten Suturen und die stärker zugespitzte Peripherie.

Verbreitung: Das von SUBBOTINA aus dem Paleozän („Zone der flachen Globorotalien“) abgebildete Gehäuse gehört vielleicht zu dieser Unterart.

Im Paleozän von Trinidad ist die Unterart auf die „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“ (unterer Teil des mittleren Paleozäns) beschränkt. In dem von mir untersuchten Profil hat die Art eine sehr viel weitere stratigraphische Verbreitung (Zone C bis Zone F). Für die Gattungszugehörigkeit gilt dasselbe wie für *G. pusilla pusilla*.

Windungsrichtung:

Zone C: 60% rechts, 40% links gewunden,

Zone D: 50% rechts, 50% links gewunden,

Zone E: 80% rechts, 20% links gewunden,

Zone F: 96% rechts, 4% links gewunden.

### *Globorotalia (Globorotalia?) pseudoscitula* GLAESSNER 1937

Taf. 12, Fig. 12a–c

1937 *Globorotalia pseudoscitula* GLAESSNER, 1937. – GLAESSNER, S. 32, Textfig. 3a–c (Kaukasus). (Fide Catalogue of Foraminifera).

1953 *Globorotalia pseudoscitula* GLAESSNER. – SUBBOTINA, S. 208, Taf. 17, Fig. 1 (Kaukasus).

1957a *Globorotalia pseudoscitula* GLAESSNER. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 193, Taf. 46, Fig. 4; 48, Fig. 3; 53, Fig. 5; 59, Fig. 2; 63, Fig. 6 (Golf- und Atlantikküste).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1408.

Vorkommen: Zone F (P 2116), Zone G (P 2122, P 2124, P 2127, P 2128), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: Die Art scheint aus *G. pusilla laevigata* hervorzugehen. *G. broedermanni* CUSHMAN & BERMUDEZ und *G. convexa* SUBBOTINA sind sehr ähnlich und unterscheiden sich von *G. pseudoscitula* durch die weniger zugespitzte Peripherie. Übergangsformen sind in den höchsten Proben von Zone G (P 2124 bis P 2128) vorhanden. Von *G. pusilla laevigata* unterscheidet sich die Art durch die tiefer eingesenkten Suturen und die etwas gerundete Peripherie.

Windungsrichtung:

Zone F: 85% rechts, 15% links gewunden,

Zone G: P 2122 75% rechts, 25% links gewunden,

P 2124 75% rechts, 25% links gewunden,

P 2127 67% rechts, 33% links gewunden,

P 2128 50% rechts, 50% links gewunden.

Verbreitung: *G. pseudoscitula* wird von SUBBOTINA schon aus dem tieferen Paleozän angegeben, jedoch dürfte es sich hierbei um Formen aus der Gruppe der *G. pusilla* handeln. LOEBLICH & TAPPAN fanden die Art im mittleren Paleozän („velascoensis-acuta-spiralis subzone“) der Golf und Atlantikküste des südlichen Nordamerika.



***Globorotalia (Globorotalia) edita* (SUBBOTINA) 1953**

Taf. 11, Fig. 14a, b; 15a, b

- 1953 *Globigerina edita* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA S. 54, Taf. 2, Fig. 1 (Kaukasus).  
 1957a *Globorotalia trinidadensis* BOLLI, new species. – BOLLI, S. 73, Taf. 16, Fig. 19–23 (Trinidad).  
 1961 *Globigerina (Eoglobigerina) tetragona* MOROZOVA, sp. nov. – MOROZOVA, S. 13, Taf. Fig. 2 (Rußland).  
 1961 *Globigerina (Eoglobigerina) pentagona* MOROZOVA, sp. nov. – MOROZOVA, S. 13, Taf. Fig. 3 (Rußland).  
 ? 1961 *Globigerina (Eoglobigerina) hemisphaerica* MOROZOVA, sp. nov. – MOROZOVA, S. Taf. Fig. 4 (Rußland).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1409, 1410.

Vorkommen: Zone A (P 2140, P 2108), Zone B (P 2106), sehr bis äußerst häufig.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von der ähnlichen *G. pseudobulloides* durch die größere Kammerzähl im letzten Umgang (zumeist 5–6) und die infolge der häufig hoch trochospiral angeordneten Kammern gewölbten Spiralseite.

Formen mit noch stärker gerundeten und weniger zahlreichen Kammern im letzten Umgang, die mehr *G. edita* ähneln, kommen vor allem in der Zone A vor, während Exemplare mit nicht so gerundeten und zahlreicheren Kammern, die der *G. trinidadensis* gleichkommen, mehr in der Zone B auftreten.

Verbreitung: Die mit *G. edita* synonyme *G. trinidadensis* wurde von BOLLI aus dem untersten Paleozän („*Globorotalia trinidadensis* Zone“ und „*Globorotalia uncinata*-Zone“) von Trinidad beschrieben. Im Kaukasus ist die Art nach SUBBOTINA auf die „Unterzone der *Globigerina trivialis*“ (= unterstes Paleozän) beschränkt. In dem von mir untersuchten Profil kommt *G. edita* auch nur im untersten Paleozän (Zone A und B) vor.

***Globorotalia (Globorotalia) inconstans* (SAUBBOTINA) 1953**

Taf. 12, Fig. 7a–c; 8a–c

- 1953 *Globigerina inconstans* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA, S. 58, Taf. 3, Fig. 1–2 (Kaukasus).  
 1957a *Globorotalia uncinata* BOLLI, new species. – BOLLI, S. 74, Taf. 17, Fig. 13–15 (Trinidad).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1411, 1412.

Vorkommen: Zone B (P 2106), äußerst häufig.

Bemerkungen: Nach BOLLI soll die mit *G. inconstans* synonyme *G. uncinata* aus *Globorotalia pseudobulloides* hervorgegangen sein. Es scheint mir jedoch wahrscheinlicher zu sein, daß *G. variantata* (= bei BOLLI *G. quadrata*) ihr Vorläufer ist, wie das auch von SUBBOTINA (1953, S. 45, Textfig. 5) angenommen wird. Von *G. variantata* unterscheidet sie sich durch die größere Kammerzähl (zumeist 5–6), die eckigen Kammern und die nicht so stark gerundete Peripherie. Übergangsformen zu *G. variantata* sind häufig. BOLLI (Taf. 17, Fig. 10–12) bildet eine solche ab.

Die Entwicklung von *G. variantata* zu *G. angulata* geht von der von BOLLI abgebildeten Übergangsform über *G. inconstans* zu *G. uncinata* und über weitere Übergangsformen (BOLLI, Taf. 17, Fig. 10–12) zu *G. angulata*. Diese Entwicklung vollzieht sich innerhalb der Zone B.

Die Gehäuse sind gleichmäßig rechts und links gewunden. Von BOLLI wird die Art als Vorläufer von *G. (Truncorotalia) angulata* betrachtet.



Verbreitung: Im Paleozän des Kaukasus ist *G. inconstans* auf die „Unterzone der *Globigerina inconstans*“ (= unterstes Paleozän, zweite Unterzone über dem Maastricht) beschränkt. BOLLI gibt *G. uncinata* aus dem oberen Teil des untersten Paleozäns und aus dem tieferen Teil des unteren Paleozäns („*Globorotalia uncinata* Zone“ und tieferer Teil der „*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“) an. In dem von mir untersuchten Profil ist die Art auf den oberen Teil des untersten Paleozäns (Zone B) beschränkt. Bei dieser Art scheint es sich um ein ausgezeichnetes, weltweit verbreitetes Zonenleitfossil zu handeln.

### Truncorotalia CUSHMAN & BERMUDEZ 1949

Bemerkungen: Von *Globorotalia* s. str. und der Untergattung *Acarinina* unterscheidet sich die Untergattung *Truncorotalia* durch den fast immer deutlich ausgebildeten peripheren Kiel und die mehr oder weniger stark gekörnelten Suturen. *Globorotalia* s. str. fehlt die rauhstachelige Gehäusewand.

Subgenotypus ist die rezente Art *G. (Truncorotalia) truncatulinoides* (D'ORBIGNY). Die typischen Truncorotalien des Paleozäns und Eozäns sterben jedoch im oberen Miozän aus. Die alttertiären Arten dürfen nur unter dem Gesichtspunkt einer Formgattung zur Untergattung *Truncorotalia* gestellt werden, da sie genetisch mit dem rezenten Subgenotypus sicherlich nichts zu tun haben.

BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN (1957) erkennen *Truncorotalia* als Gattung nicht an. Ich halte jedoch die oben angeführten Unterscheidungsmerkmale für ausreichend genug, um *Truncorotalia* als Untergattung gelten zu lassen. HOFKER (1960, S. 114) anerkennt *Truncorotalia* als Gattung, vergleicht diese mit *Globorotalites* und glaubt, daß *Globorotalites* der Vorläufer von *Truncorotalia* ist. Dies ist jedoch kaum möglich, da *Globorotalites* im Paleozän nicht mehr auftritt und zwischen beiden Gattungen nur eine Formähnlichkeit besteht. Als Vorläufer für die Untergattung *Truncorotalia* muß man vielmehr an die im tieferen Paleozän häufigen Globorotalien s. str. denken, bei denen es Formen gibt, deren Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Untergattung sehr schwer zu entscheiden ist, da es sich bei ihnen um Übergangsformen handelt.

Ob sich nun alle Truncorotalien aus einer einzigen Art der Gattung *Globorotalia* s. str. entwickelten und sich erst dann die verschiedenen Truncorotaliengruppen aufspalteten oder ob es mehrere Arten der Gattung *Globorotalia* s. str. waren, von denen die verschiedenen Formengruppen der Truncorotalien abzuleiten sind, kann an Hand des von mir untersuchten Materials nicht entschieden werden.

### *Globorotalia (Truncorotalia) angulata* (WHITE) 1928

Taf. 13, Fig. 14a, c; 15a, c

- 1928 *Globigerina angulata*, n. sp. – WHITE, S. 191, Taf. 27, Fig. 13 (Mexiko).
- 1937 *Globorotalia angulata* (WHITE). – GLAESSNER, S. 383, Taf. 4, Fig. 35, 37, non Fig. 36 (Kaukasus).
- 1953 *Acarinina conicotruncata* (SUBBOTINA). – SUBBOTINA, S. 220, partim (Kaukasus).
- 1956 *Globorotalia angulata* (WHITE). – SCHUTZKAJA, S. 92, Taf. 3, Fig. 2 (Kaukasus).
- 1956 *Globorotalia angulata* WHITE var. *kubanensis* var. nov. – SCHUTZKAJA, S. 93, Taf. 3, Fig. 4 (Kaukasus).
- 1956 *Globorotalia angulata* WHITE var. *praepentacamerata* var. nov. – SCHUTZKAJA, S. 94, Taf. 3, Fig. 3 (Kaukasus).
- 1957a *Globorotalia angulata* (WHITE). – BOLLI, S. 74, Taf. 17, Fig. 7–9 (Trinidad).



- 1957a *Globorotalia angulata abundocamerata* BOLLI, new subspecies. – BOLLI, S. 74, Taf. 17, Fig. 4–6 (Trinidad).
- 1957a *Globorotalia angulata* (WHITE). – LOEBLICH & TAPPAN, S. 187, Taf. 45, Fig. 7; 48, Fig. 2; 50, Fig. 4; 55, Fig. 2, 6, 7; 58, Fig. 2; 64, Fig. 5 (Golf- und Atlantikküste).
- 1959 *Globorotalia quadrata* NAKKADY and TALLAAT, new species. – NAKKADY, S. 462, Taf. 7, Fig. 3 (Ägypten).
- 1960 *Globorotalia angulata* (WHITE). – OLSSON, S. 44, Taf. 8, Fig. 14–16 (New Jersey).
- Weitere Literatur und Synonyma bei SUBBOTINA (1953), SCHUTZKAJA (1956) und LOEBLICH & TAPPAN (1957).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1413, 1414.

Vorkommen: Zone D (P 2101), Zone E (P 2117), Zone F (P 2116), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: Nach BOLLI (1957) soll die Art von *Globorotalia uncinata* (= *G. inconstans*) abstammen und der Vorläufer von *G. (Truncorotalia) aequa* sein. Von der ersten unterscheidet sie sich durch die noch stärker kantigen Kammern, und die zugeschrägte Peripherie *G. (Truncorotalia) aequa* besitzt einen schmalen peripheren Kiel und eine rauhstacheligere Gehäusewand. SCHUTZKAJA (1956) und BOLLI (1957) stellten verschiedene Unterarten von *G. (Truncorotalia) angulata* auf. Da jedoch in dem von mir untersuchten Material zwischen den verschiedenen Formen alle Übergänge bestehen, und auch in den verschiedenen Zonen alle Variationen auftreten, fasse ich alle Unterarten unter einer Art zusammen.

Generisch betrachtet ist *G. (Truncorotalia) angulata* eine Übergangsform zwischen der Untergattung *Truncorotalia* und *Globorotalia* s. str.

Windungsrichtung:

- Zone D: 45 % rechts, 55 % links gewunden,  
 Zone E: 80 % rechts, 20 % links gewunden,  
 Zone F: 85 % rechts, 15 % links gewunden.

Wie im Paleozän von Trinidad (BOLLI, S. 69, Textfig. 13) besteht auch in dem von mir untersuchten Profil die Tendenz, in den höheren Zonen mehr rechts gewundene Gehäuse auszubilden.

Verbreitung: Die mit der Art teilweise synonyme *G. conicotruncata* kommt nach SUBBOTINA im Kaukasus nur in der „Zone der gerundeten Globorotalien“ (= unterstes Paleozän) vor. SCHUTZKAJA gibt die Art auch aus Zonen an, die dem unteren und mittleren Paleozän entsprechen. In Trinidad ist die Art nach BOLLI auf den oberen Teil der „*Globorotalia uncinata* Zone“ bis tieferen Teil der „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“ beschränkt. LOEBLICH & TAPPAN fanden *G. (Truncorotalia) angulata* im gesamten unteren und mittleren Paleozän („*angulata zone*“) der Golf und Atlantikküste des südlichen Nordamerika. *Globorotalia quadrata* NAKKADY aus dem mittleren oder oberen Paleozän von Ägypten kann zu dieser Art gerechnet werden.

### Die Formengruppe der *Globorotalia (Truncorotalia) aequa*.

Zu dieser Formengruppe rechne ich folgende Unterarten:

- Globorotalia (Truncorotalia) aequa aequa* CUSHMAN & RENZ,  
*Globorotalia (Truncorotalia) aequa simulatilis* (SCHWAGER),  
*Globorotalia (Truncorotalia) aequa marginodentata* SUBBOTINA.



Um die einzelnen Formengruppen voneinander trennen zu können, wurden von mehreren Proben über 2000 Gehäuse in Pappzellen geordnet und nach verschiedenen Merkmalen aufgeklebt. Dabei ergab es sich, daß die 3 Unterarten durch fließende Übergänge miteinander verbunden sind. Als Stammform kann *Globorotalia (Truncorotalia) angulata* angesehen werden.

**Gemeinsame Merkmale:** Die Kammerzahl schwankt zwischen  $3\frac{1}{2}$  bis 5 Kammern im letzten Umgang, die Gehäusewand ist rauhstachelig. Ein mehr oder weniger stark ausgeprägter peripherer Kiel ist stets vorhanden. Die Suturen sind auf der flachen bis leicht konkaven Dorsalseite mehr oder weniger stark gekörnelt. Der Nabel ist zumeist eng, kann jedoch gelegentlich auch verhältnismäßig weit geöffnet sein; besonders bei Gehäusen mit großer Kammerzahl. Im Gegensatz zur Formengruppe der *Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis* ist die Peripherie stets lobat.

#### Windungsrichtung:

Zone F: P 2116 92% rechts, 8% links gewunden,

Zone G: P 2122 95% rechts, 5% links gewunden,

P 2124 96% rechts, 4% links gewunden,

P 2127 93% rechts, 7% links gewunden,

P 2128 95% rechts, 5% links gewunden.

Wie im Paleozän von Trinidad (BOLLI, Textfig. 5) sind fast alle Gehäuse – im Gegensatz zur Formengruppe der *G. (Truncorotalia) velascoensis* – rechtsgewunden.

#### Unterscheidende Merkmale:

	<i>G. aequa aequa</i>	<i>G. aequa simulatilis</i>	<i>G. aequa marginodentata</i>
peripherer Kiel	schmal	mäßig breit – breit, dick	breit u. dünn, z.T. mit Stacheln besetzt
axialer Kiel	nicht vorhanden	nicht vorhanden	z. T. vorhanden
Höhe der Gehäuse	hoch	hoch	flach

#### *Globorotalia (Truncorotalia) aequa aequa* CUSHMAN & RENZ 1942

Taf. 13, Fig. 1a, c; 2; 3a, c; 4

- 1937 *Globorotalia angulata* (WHITE). – GLAESSNER, S. 383, Taf. 4, Fig. 36; non Fig. 35, 37 (Kaukasus).  
 1942 *Globorotalia crassata* (CUSHMAN), var. *aequa* CUSHMAN and RENZ, n. var. – CUSHMAN & RENZ, S. 12, Taf. 3, Fig. 3 (Trinidad).  
 1953 *Globorotalia crassata* (CUSHMAN). – SUBBOTINA, S. 211, Taf. 17, Fig. 7–12; non Fig. 13 (Kaukasus).  
 1956 *Globorotalia praenartanensis* sp. nov. – SCHUTZKAJA, S. 98, Taf. 3, Fig. 5 (Kaukasus).  
 1957a *Globorotalia aequa* CUSHMAN and RENZ. – BOLLI, S. 74, Taf. 17, Fig. 1–3; 18, Fig. 13–15 (Trinidad).  
 1957a *Globorotalia aequa* CUSHMAN and RENZ. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 186, Taf. 46, Fig. 7, 8; 50, Fig. 6; 59, Fig. 6; 60, Fig. 3; 64, Fig. 4; (Golf- und Atlantikküste).  
 1960 *Globorotalia aequa* CUSHMAN and RENZ. – OLSSON, S. 44, Taf. 8, Fig. 11–13 (New Jersey).  
 Weitere Synonyma bei BOLLI (1957).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1415–1418.



Vorkommen: Zone F (P 2116), Zone G (P 2124, P 2127, P 2128, P 2131), äußerst häufig.

Bemerkungen: *G. (Truncorotalia) aequa aequa* unterscheidet sich von *G. (Truncorotalia) angulata* durch den schwach ausgebildeten Kiel, die rauhere Gehäusewand, die größere letzte Kammer und die Tendenz fast nur rechtsgewundene Gehäuse auszubilden.

Diese Unterart ist die Stammform von *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis* und *G. (Truncorotalia) aequa marginodentata*. Von beiden Arten unterscheidet sie sich durch den schmalen peripheren Kiel.

Verbreitung: In Trinidad kommt diese Unterart nach BOLLI vom mittleren („*Globorotalia pseudomenardii* Zone“) bis zum oberen Paleozän („*Globorotalia rex* Zone“) vor. LOEBLICH & TAPPAN fanden sie ebenfalls im mittleren („*angulata* zone“) und oberen Paleozän („*rex* zone“) der Golf und Atlantikküste des südlichen Nordamerika.

SUBBOTINA bildet die Unterart als *G. crassata* aus dem mittleren („Zone der *Globorotalia crassata* und *Acarinina intermedia*“) und dem oberen Paleozän („Zone der *Globorotalia marginodentata*“) ab. SCHUTZKAJA gibt als Verbreitung von *G. praenartanensis*, die mit *G. (Truncorotalia) aequa aequa* synonym ist, Schichten an, die in das mittlere und das obere Paleozän zu stellen sind.

### *Globorotalia (Truncorotalia) aequa simulatilis* (SCHWAGER) 1883

Taf. 13, Fig. 6a, c; 7; 8a, c

- 1883 *Discorbina simulatilis* SCHWAG. – SCHWAGER, S. 120, Taf. 29, Fig. 15 (Ägypten).  
 1943 *Globorotalia rex* MARTIN, n. sp. – MARTIN, S. 27, Taf. 8, Fig. 2 (Kalifornien).  
 ? 1953 *Globorotalia crassata* (CUSHMAN). – SUBBOTINA, S. 211, Taf. 17, Fig. 13 (Kaukasus).  
 1953 *Globorotalia simulatilis* (SCHWAGER). – LEROY, S. 32, Taf. 9, Fig. 1–3 (Ägypten).  
 1957a *Globorotalia rex* MARTIN. – BOLLI, S. 75, Taf. 18, Fig. 10–12 (Trinidad).  
 1957a *Globorotalia rex* MARTIN. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 195, Taf. 60, Fig. 1 (Golf- und Atlantikküste).  
 1959 *Globorotalia angulata* (WHITE). – NAKKADY, S. 461, Taf. 4, Fig. 1 (Ägypten).  
 1959 *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* TOULMIN. – PAPP, S. 174, Textabb. 9, Fig. 2 (Nordalpen).  
 1961 *Globorotalia kolchidica* MOROZOVA, sp. nov. – MOROZOVA, S. 17, Taf. 2, Fig. 2 (Rußland).

Hypotypoiden: Slg. München Prot. 1419–1421.

Vorkommen: Zone G, in allen Proben sehr bis äußerst häufig.

Bemerkungen: *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis* ist aus der Nominatart hervorgegangen und läßt sich von ihr durch den stärker ausgebildeten peripheren Kiel und die plumpere Gestalt abtrennen. Von der sehr ähnlichen *G. (Truncorotalia) lensiformis* SUBBOTINA unterscheidet sie sich durch die im Durchschnitt größere Kammerzahl, den peripheren Kiel und den zumeist weiteren Nabel. Außerdem ist diese Art vorwiegend links gewunden, während *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis* zu 95% rechts gewunden ist. Ob „*Discorbina*“ *simulatilis* SCHWAGER mit *G. (Truncorotalia) rex* synonym ist, ist nicht vollkommen zu klären; die hohe Kammerzahl spricht dafür, dagegen jedoch, daß das von SCHWAGER abgebildete Gehäuse links gewunden ist. Allerdings ist auch das von LOEBLICH & TAPPAN abgebildete Gehäuse links gewunden.

Das von NAKKADY als *G. angulata* abgebildete Gehäuse ist synonym mit *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis*.



**Verbreitung:** In Trinidad beginnt diese Unterart nach BOLLI in der „*Globorotalia rex* Zone“ (= oberes Paleozän) und reicht bis in die „*Globorotalia formosa formosa* Zone“ (= unteres Untereozän). LOEBLICH & TAPPAN bilden sie aus dem oberen Paleozän („*rex* zone“) von Alabama ab.

LEROY und NAKKADY geben die Unterart aus einem Bereich an, der auf Grund der pelagischen Faunenvergesellschaftung in das obere Paleozän gestellt werden kann. Das mittlere Paleozän scheint hier zu fehlen.

Die von SUBBOTINA (Taf. 17, Fig. 13) aus der „Zone der *Globorotalia marginodentata*“ (= oberes Paleozän) als *G. crassata* abgebildete Art kann nur mit Vorbehalt zu *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis* gestellt werden, da es sich um eine Übergangsform zwischen *G. (Truncorotalia) aequa aequa* und *G. (Truncorotalia) aequa marginodentata* handelt, deren Ventralseite noch nicht ganz so hoch ist wie bei der typischen *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis*.

PAPP bildet die von ihm als *G. acuta* (TOULMIN) bestimmte Unterart aus dem von mir untersuchten Gebiet aus den die Zone G überlagernden Aufarbeitungshorizonten des Untereozäns (bei PAPP unteres Untereozän) ab. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um ein umgelagertes Gehäuse aus der Zone G, da in diesen Schichten oft umgelagerte Oberkreide und Paleozän-Foraminiferen häufiger sind als die autochthone Fauna.

### *Globorotalia (Truncorotalia) aequa marginodentata* SUBBOTINA 1953

Taf. 13, Fig. 9a, c; 10; 11

- 1953 *Globorotalia marginodentata* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA, S. 212, Taf. 17, Fig. 14–16; 18, Fig. 1–3 (Kaukasus).  
 1957a *Globorotalia formosa gracilis* BOLLI, new species, new subspecies. – BOLLI, S. 75, Taf. 18, Fig. 4–6 (Trinidad).  
 1959 *Globorotalia (Truncorotalia) marginodentata* SUBBOTINA. – PAPP, S. 174, Textabb. 9 Fig. 1 (Nordalpen).

**Hypotypoides:** Slg. München Prot. 1422–1424.

**Vorkommen:** Zone G, in allen Proben sehr bis äußerst häufig.

**Bemerkungen:** *G. (Truncorotalia) aequa marginodentata* unterscheidet sich von der Nominatart, aus der sie hervorgegangen zu sein scheint, durch den breiten schmalen Kiel, der häufig mit einzelnen Stacheln besetzt ist, durch das flachere Gehäuse und den bei extremen Formen ausgebildeten axialen Kiel. 95% der Gehäuse sind rechtsgewunden. Mit *G. (Truncorotalia) aequa aequa* und *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis* ist sie durch alle Übergänge verbunden. Innerhalb des Profils von Zone G nehmen die Extremformen vom Liegenden zum Hangenden immer mehr zu, d. h. die flachen Formen mit einem stacheligen breiten Kiel werden häufiger.

**Verbreitung:** Im Alttertiär des Kaukasus ist diese Unterart nach SUBBOTINA auf die „Unterzone der *Globorotalia marginodentata*“ (= oberes Paleozän) und auf den tieferen Teil der „Zone der konischen Globorotalien“ (= Untereozän) beschränkt. In Trinidad kommt die mit *G. (Truncorotalia) aequa marginodentata* synonyme *G. formosa gracilis* von der „*Globorotalia rex* Zone“ (= oberes Paleozän) bis zum tieferen Teil der „*Globorotalia formosa formosa* Zone“ (= unteres Untereozän) vor, hat also die gleiche stratigraphische Verbreitung wie im Kaukasus.

PAPP bildet die Unterart aus dem von mir untersuchten Profil aus dem oberen Teil der Zone G (= oberes Paleozän) ab. Die Schichten werden von ihm in das Paleozän, wahr-



scheinlich älteres Paleozän, gestellt, da die von SUBBOTINA gegebene Zoneneinteilung von PAPP falsch gedeutet wurde.

***Globorotalia (Truncorotalia) lensiformis* SUBBOTINA 1953**

Taf. 13, Fig. 12a, c; 13a, c

- 1953 *Globorotalia lensiformis* SUBBOTINA, sp. n. – SUBBOTINA, S. 214, Taf. 18, Fig. 4–5 (Kaukasus).  
 ? 1959 *Globorotalia simulatilis* (SCHWAGER). – NAKKADY, S. 462, Taf. 4, Fig. 2 (Ägypten).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1425, 1426.

Vorkommen: Oberer Teil der Zone G (P 2128, P 2131), häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: *G. (Truncorotalia) lensiformis* unterscheidet sich von der Formen-  
 gruppe der *G. (Truncorotalia) aequa* durch die entgegengesetzte Windungsrichtung und  
 die geringere Kammerzahl im letzten Umgang. Es sind 3 bis 4 Kammern, wobei bei 4 die  
 letzte zumeist wieder etwas kleiner ist, als die vorletzte Kammer. In Probe 2128 sind 90%  
 der Gehäuse linksgewunden, während in derselben Probe die 3 Unterarten von *G. (Trun-*  
*corotalia) aequa* zu 95% rechtsgewunden sind. *G. (Truncorotalia) lensiformis* scheint aus  
 einer der 3 Unterarten von *G. (Truncorotalia) aequa* hervorgegangen zu sein, wahrschein-  
 lich aus *G. aequa aequa* oder *G. aequa simulatilis*.

Von der ersteren unterscheidet sie sich durch die plumpere Form. Der Winkel zwischen  
 der Spiral- und der Umbilikalseite ist stets größer, die Dorsalseite zumeist plan bis wenig  
 konvex. Letztere hat einen breiteren Kiel, der bei *G. (Truncorotalia) lensiformis* sehr  
 schmal ist oder vollständig fehlt. Der Nabel ist fast immer eng.

*G. (Truncorotalia) lensiformis* ist als Vorläufer von *G. (Truncorotalia) aragonensis* zu  
 betrachten, von der sie sich durch die geringere Kammerzahl unterscheidet. In Probe 2127  
 (ca. 1,5 m liegend von Probe 321) fanden sich Formen, die *G. lensiformis* schon sehr ähn-  
 lich sehen und als Übergangsformen betrachtet werden können.

Verbreitung: Die Art wurde von SUBBOTINA aus der „Zone der konischen Globo-  
 rotalien“ beschrieben, die auf Grund ihrer pelagischen Mikrofauna (*G. (Truncorotalia)*  
*aragonensis* NUTTALL und *G. velascoensis* = *G. (Truncorotalia) formosa formosa* BOLLI)  
 in das Untereozän gestellt werden muß. In dem von mir untersuchten Profil scheint *G.*  
*(Truncorotalia) lensiformis* etwas früher als *G. (Truncorotalia) aragonensis* aufzutreten,  
 und zwar im oberen Teil des von SUBBOTINA als „Zone der *Globorotalia marginodentata*“  
 bezeichneten Horizontes. Die von SUBBOTINA abgebildeten Gehäuse sind, wie die von mir  
 gefundenen, links gewunden.

Bei NAKKADY (1959) wird ein als *G. simulatilis* bezeichnetes, links gewundenes Gehäuse  
 abgebildet, das wahrscheinlich mit *G. (Truncorotalia) lensiformis* synonym ist. Eine ge-  
 naue Horizontierung des abgebildeten Exemplars wurde nicht gegeben. Als Verbreitung  
 für *G. simulatilis* wird „*Globorotalia* zone“ und „*Nummulites deserti* zone“ angegeben.  
 Die „*Globorotalia* zone“ ist wahrscheinlich in das obere Paleozän zu stellen.

***Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* cf. *caucasica* GLAESSNER 1937**

Taf. 13, Fig. 5

- cf. 1937 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL var. *caucasica* GLAESSNER, 1937. – GLAESSNER, S. 31, Taf. 1,  
 Fig. 6 (Kaukasus) (Fide Catalogue of Foraminifera).  
 cf. 1939a *Globorotalia crater* n. sp. – FINLAY, S. 125 (ohne Abb.) (Neuseeland).



- non 1939b *G. (Globorotalia) crater* FINLAY. – FINLAY, S. 327, Taf. 29, Fig. 157, 162, 163 (Neuseeland).  
 cf. 1953 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN). – SUBBOTINA, S. 216, Taf. 19, Fig. 1, 2, ?3, non Fig. 4 (Kaukasus).  
 cf. 1956 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL var. *caucasica* GLAESSNER. – SCHUTZKAJA, S. 102, Taf. 5, Fig. 1 (Kaukasus).  
 cf. 1957a *Globorotalia formosa formosa* BOLLI, new species, new subspecies. – BOLLI, S. 76, Taf. 18, Fig. 1–3; (Trinidad).  
 cf. 1958 *Globorotalia (Truncorotalia) crater* FINLAY. – HORNIBROOK, S. 33, Taf. 1, Fig. 3–5 (Neuseeland).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1427.

Vorkommen: Zone G (P 2128), 1 Gehäuse.

Bemerkungen: *G. (Truncorotalia) aragonensis caucasica* dürfte sich aus *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis* entwickelt haben und unterscheidet sich von dieser Unterart durch die größere Kammerzähl (6–8 im letzten Umgang), die zumeist weiter geöffnete Nabelregion und den axialen, mit Stacheln besetzten Kiel. In dem von mir untersuchten Profil fand sich im oberen Teil der Zone G (P 2128) ein Gehäuse, das im Gegensatz zu den Exemplaren der „*aequa*-Gruppe“ (3½ bis 5 Kammern) 6 Kammern im letzten Umgang hat und mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt werden kann. Es ist eine Übergangsform zwischen *G. (Truncorotalia) aragonensis caucasica* und *G. (Truncorotalia) aequa simulatilis*. Von *G. (Truncorotalia) aragonensis aragonensis* unterscheidet sich die Unterart durch den zumeist besser ausgebildeten peripheren und axialen Kiel, sowie durch die weiter geöffnete Nabelregion. *G. aragonensis caucasica* wurde von SUBBOTINA mit *G. velascoensis* (CUSHMAN) verwechselt,<sup>1</sup> was verschiedentlich zu stratigraphischen Fehlschlüssen bei anderen Autoren (LOEBLICH & TAPPAN 1957b, S. 1123 und PAPP 1959, S. 174) führte. *G. velascoensis* unterscheidet sich von *G. aragonensis caucasica* durch das glattere Gehäuse und die weniger grob gekörnelten Suturen.

Verbreitung: Die Unterart wurde von GLAESSNER aus dem Untereozän des Kaukasus beschrieben. Bei SUBBOTINA ist sie auf die „Zone der konischen Globorotalien“ (= Untereozän) und bei SCHUTZKAJA auf die „Zone der *Globorotalia aragonensis*“ (= Untereozän) beschränkt. *G. formosa formosa* bei BOLLI ist mit *G. aragonensis caucasica* synonym und kommt in Trinidad im Untereozän („*Globorotalia formosa formosa* Zone“ und „*Globorotalia aragonensis* Zone“) vor. Die mit der Unterart synonyme *G. crater* ist nach HORNIBROOK in Neuseeland auf das Untereozän beschränkt.

### Die Formengruppe der *Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis*

Zu dieser Formengruppe rechne ich folgende Unterarten:

*Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis velascoensis* (CUSHMAN)

*Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis occlusa* TOULMIN.

Vorkommen: Zone C (P 2104, P 2103), häufig; Zone D (P 2101), äußerst häufig; Zone E (P 2117), äußerst häufig; Zone F (P 2116), äußerst häufig; Zone G (P 2122, P 2124, P 2126, P 2127, P 2128), selten.

Die Formengruppe tritt erstmals in der Zone C auf und ist dort bereits häufig. In den Zonen D, E und F ist sie äußerst häufig. In der Zone G sind die Gehäuse zumeist klein-

<sup>1</sup> Bereits REISS (1957) weist darauf hin, daß sich beide Arten gut unterscheiden lassen. Auch in Israel kommen beide Arten nicht zusammen vor, sondern *G. velascoensis* im Paleozän und *G. aragonensis caucasica* im Unter- und Mitteleozän.



wüchsig, im tieferen Teil gemein und im oberen selten. Wahrscheinlich handelt es sich in dieser Zone um umgelagerte Exemplare aus tieferen Schichten.

Bemerkungen: Um die einzelnen Formen besser voneinander trennen zu können, um ein übersichtliches Bild zu gewinnen und um die Übergänge zwischen den verschiedenen extremen Formen beobachten zu können, wurden etwa 800 Gehäuse der Zonen D, E und F in Sammelzellen nach verschiedenen Gesichtspunkten geordnet und aufgeklebt.

Gemeinsam ist allen Gehäusen die wenig lobate Peripherie, wodurch sie sich von der Formengruppe der *G. (Truncorotalia) aequa* unterscheiden. Die Peripherie ist gekielt, die Umbilikalschulter gekantet bis gekielt und die Suturen sind gekörntelt.

#### Windungsrichtung:

Zone C:	50% rechts,	50% links gewunden,
Zone D:	37% rechts,	63% links gewunden,
Zone E:	6% rechts,	94% links gewunden,
Zone F:	5% rechts,	95% links gewunden.

Wie im Paleozän von Trinidad (BOLLI, S. 76, Textfig. 13), so besteht auch in dem von mir untersuchten Paleozänprofil die Tendenz, in den stratigraphisch jüngeren Zonen immer mehr links gewundene Gehäuse auszubilden. Während in der Zone C gleichmäßig viel Gehäuse links und rechts gewunden sind, sind in der Zone F nur noch 5% rechts gewunden. Im Gegensatz hierzu sind in der gleichen Faunenzone bei der Formengruppe der *G. (Truncorotalia) aequa* 92% der Gehäuse rechts gewunden. Die Gestalt der Gehäuse ist sehr variabel. Die Nabelregion kann fast geschlossen bis weit geöffnet sein. Die Kammerzahl im letzten Umgang schwankt zwischen 4 und 8 Kammern, wobei 5 und 6 am häufigsten sind. Das Verhältnis von Gehäusedurchmesser zur Höhe der Umbilikalseite geht von 1:0,6 (besonders hohe Gehäuse) bis zu 1:0,3 (besonders niedrige Gehäuse). Die Dorsalseite ist plan oder leicht gewölbt, das Verhältnis von Gehäusedurchmesser zur Höhe der Spiralseite beträgt maximal 1:0,25. Je flacher die Formen auf der Umbilikalseite sind, desto gewölbt ist die Spiralseite.

Berücksichtigt man die verschieden große Kammerzahl, die Nabelweite und die Kammerhöhe, so muß man, wenn alle Übergänge vorhanden sind, 8 verschiedene Extremformen unterscheiden können. Bei genügend zahlreichem Material lassen sich tatsächlich auch alle diese Extremformen finden. Es muß allerdings betont werden, daß zwischen diesen alle Übergänge vorhanden sind, und daß zahlenmäßig die vermittelnden Formen überwiegen.

Vier dieser acht möglichen Extremformen wurden von verschiedenen Autoren benannt:

*G. velascoensis* s. str. ist eine Form mit hoher Kammerzahl, weitem Nabel, flacher Spiralseite und hoher Umbilikalseite (Taf. 13, Fig. 16).

*G. acuta* TOULMIN unterscheidet sich von der vorhergehenden durch die geringere Kammerzahl (Taf. 13, Fig. 18).

*G. velascoensis parva* REY hat im Gegensatz zu *G. acuta* einen geschlossenen Nabel (Taf. 13, Fig. 19).

*G. occlusa* LOEBLICH & TAPPAN hat wenig Kammern, einen engen Nabel, flache Ventralseite und leicht gewölbte Spiralseite.

Die anderen vier möglichen Extremformen wurden bisher noch nicht benannt.

In der Zone C herrschen vermittelnde Formen vor, extreme fehlen. In den Zonen D, E und F besteht innerhalb der Variationsbreite kein Unterschied. Formen mit flacher Ventralseite und sehr weitem Nabel sind in allen Zonen sehr selten.



Die Kammerzahl und die Nabelweite halte ich für Merkmale, die für die Abtrennung von Unterarten nicht herangezogen werden können. Berücksichtigt man dann nur noch das Verhältnis der Höhe von Dorsalseite zu Ventralseite, so lassen sich zwei Unterarten unterscheiden, die auch nach der Häufigkeit im Gesamtbild am deutlichsten hervortreten.

1: *G. (Truncorotalia) velascoensis velascoensis* (CUSHMAN)

2: *G. (Truncorotalia) velascoensis oclusa* LOEBLICH & TAPPAN

Verbreitung: In Trinidad tritt nach BOLLI (1957a) die Formengruppe erstmals im oberen Teil der „*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“ (= unteres Paleozän) auf und reicht bis in die „*Globorotalia velascoensis* Zone“ (= mittleres Paleozän). Im Paleozän der Golf und Atlantikküste des südlichen Nordamerika ist nach LOEBLICH & TAPPAN diese Formengruppe auf den höheren Teil des mittleren Paleozäns (= „*velascoensis-acuta-spiralis* subzone“) beschränkt.

### *Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis velascoensis* CUSHMAN 1925

Taf. 13, Fig. 16–21

- 1925 *Truncatulina velascoensis* CUSHMAN, n. sp. – CUSHMAN, S. 20, Taf. 3, Fig. 2a–c; (Mexiko).  
 1945 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN). – APPLIN & JORDAN, S. 146, Taf. 19, Fig. 8; (Florida).  
 1954 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) var. *parva* nov. var. – REY, S. 209, Taf. 12, Fig. 1; (Marokko).  
 1956 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) aff. var. *acuta* (TOULMIN). – HAYNES, S. 100, Taf. 17, Fig. 17; (England).  
 1957a *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN). – BOLLI, S. 76, Taf. 20, Fig. 1–4 (Trinidad).  
 1957a *Globorotalia acuta* TOULMIN. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 185, Taf. 47, Fig. 5; 55, Fig. 4, 5; 58, Fig. 5 (Golf und Atlantikküste).  
 1957a *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN). – LOEBLICH & TAPPAN, S. 196, Taf. 64, Fig. 1, 2 (Golf und Atlantikküste).

Weitere Literatur und Synonyma bei BOLLI (1957) und LOEBLICH & TAPPAN (1957).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1428–1433.

Vorkommen: Siehe bei Formengruppe der *G. velascoensis*.

Beschreibung: Die Unterart unterscheidet sich von *G. (Truncorotalia) velascoensis oclusa* durch die flache Spiralseite und die im Verhältnis zum Gehäusedurchmesser hohe Umbilicalseite. Beide Unterarten sind durch fließende Übergänge miteinander verbunden.

Verbreitung: Die Unterart ist weit verbreitet im mittleren Paleozän von Europa, Afrika und Nordamerika.

### *Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis oclusa* LOEBLICH & TAPPAN

Taf. 13, Fig. 20–26

- 1957a *Globorotalia oclusa* LOEBLICH and TAPPAN, new species. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 191, Taf. 55, Fig. 3; 64, Fig. 3 (Golf und Atlantikküste).  
 1960 *Globorotalia crosswicksensis* n. sp. – OLSSON, S. 47, Taf. 10, Fig. 7–9 (New Jersey).  
 1960 *Globorotalia acutispira* n. sp. – BOLLI & CITA, S. 375, Taf. 35, Fig. 3a–c (Norditalien).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1434–1438.

Vorkommen: Siehe bei Formengruppe der *G. velascoensis*.

Beschreibung: Die Unterart unterscheidet sich von der Nominatart durch die gewölbte Dorsalseite und die niedrige Ventralseite. Das Verhältnis von Spiralseite zu Um-



bilikalseite kann bis 1:1 betragen. Zumeist ist jedoch die Ventralseite stärker gewölbt. Die zwei Unterarten sind durch fließende Übergänge miteinander verbunden (S. 138; Taf. 13, Fig. 20, 21).

Verbreitung: Die Unterart wurde von LOEBLICH & TAPPAN aus dem höheren Teil des mittleren Paleozäns („*velascoensis-acuta-spiralis* subzone“) von Mexiko und New Jersey beschrieben. Die von OLSSON aus dem mittleren Paleozän („Hornerstown formation“) von New Jersey beschriebene *G. crosswicksensis* ist ebenso wie die von BOLLI & CITA aus dem mittleren Paleozän von Paderno d'Adda abgebildete *G. acutispira* mit *G. (Truncorotalia) velascoensis occlusa* synonym.

### *Acarinina* SUBBOTINA 1953

Bemerkungen: Zu dieser Untergattung rechne ich diejenigen Formen, die sich von *Globorotalia* s. str. und *Globigerina* durch die rauhstachelige Gehäusewand und von der Untergattung *Truncorotalia* durch die zumeist gerundete Peripherie und das Fehlen eines peripheren und axialen Kiels unterscheiden lassen. Die extraumbilikal-umbilikale Mündung berechtigt, diese Untergattung zur Gattung *Globorotalia* zu stellen.

BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN (1957, S. 42) halten *Acarinina* für ein Synonym von *Turborotalia*, da sie – wie SUBBOTINA (1953) – auch *Turborotalia centralis* aus dem oberen Mitteleozän und Obereozän zu dieser Gattung rechnen. Dies ist jedoch nicht möglich, da *Turborotalia centralis* die rauhstachelige Gehäusewand fehlt. Außerdem besteht die Möglichkeit, daß die Gattung *Turborotalia* von den Globigerinen abzuleiten ist. Von BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN wird allerdings auch die Gattung *Turborotalia* nicht anerkannt. Doch halte ich es für berechtigt, diese zumindest als Untergattung der Gattung *Globorotalia* aufzufassen.

Die ersten typischen Acarininen treten in dem von mir untersuchten Profil mit der Art *A. mckannai* in der Zone E auf. Während in den Zonen E und F nur eine Art der Untergattung vorkommt, findet in der Zone G eine plötzliche Entfaltung der Acarininen statt und es lassen sich 6 verschiedene Arten unterscheiden. Um die einzelnen Arten besser voneinander trennen zu können und um die Übergänge zwischen einzelnen Formen zu beobachten, wurden ungefähr 1600 Gehäuse in Pappzellen geordnet und aufgeklebt. Die von SUBBOTINA (1953, S. 220, Taf. 20, Fig. 5–12) als *A. conicotruncata* bezeichneten Formen rechne ich zur Untergattung *Truncorotalia*.

### *Globorotalia (Acarinina) mckannai* (WHITE) 1928

Taf. 14, Fig. 8a–c; 9a–c; 10a–c.

1928 *Globigerina mckannai*, n. sp. – WHITE, S. 194, Taf. 27, Fig. 16 (Mexiko).

1957a *Globorotalia mckannai* (WHITE). – BOLLI, S. 79, Taf. 19, Fig. 16–18 (Trinidad).

1957a *Globorotalia mckannai* WHITE. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 181, Taf. 47, Fig. 7; 53, Fig. 1, 2; 62, Fig. 5–7 (Golf und Atlantikküste).

1958 *Acarinina subsphaerica* (SUBBOTINA). – SCHUTZKAJA, S. 88, Taf. 2, Fig. 6–14; 3, Fig. 1–21 (Kaukasus).

Hypotypoide: Slg. München, Prot. 1439–1441.

Vorkommen: Zone E (P 2117) häufig; Zone F (P 2116), sehr häufig; Zone G (alle Proben), häufig.



**Bemerkungen:** Die Formen, die zu dieser Art gerechnet werden müssen, sind sehr variabel. Die von SCHUTZKAJA beschriebene *A. subsphaerica* halte ich für synonym mit *G. (Acarinina) mckannai*. Nach dieser Autorin wird die Variabilität von *A. subsphaerica* durch die unterschiedliche Aufrollung gekennzeichnet. Es gibt alle Übergänge zwischen Gehäusen mit hoher Spirale, fast sphärischer Dorsalseite und vielen Kammern (6–7) im letzten Umgang (Taf. 14, Fig. 8) zu solchen, die eine flache Spiralseite und nur wenige Kammern (4) im letzten Umgang besitzen (Taf. 14, Fig. 10). Durch diese Variabilität bedingt, ist auch die Gehäuse- und Kammerform sehr unterschiedlich.

Gehäuse mit wenig Kammern und etwas unregelmäßiger Kammerform wurden von SUBBOTINA (1953, S. 229, Taf. 22, Fig. 4–10) als *A. acarinata* bezeichnet. Solche Exemplare fanden sich auch in dem von mir untersuchten Material. Ich betrachte sie jedoch nicht als eigene Art. Formen mit geringer Kammerzahl und flacher Spiralseite erinnern auch sehr an das von SUBBOTINA (Taf. 21, Fig. 1) als *A. crassaformis* abgebildete Gehäuse. *G. (Acarinina) mckannai* unterscheidet sich von der sehr ähnlichen *G. (Acarinina) pentacamerata* SUBBOTINA durch die geschlossene oder nur wenig weit geöffnete Nabelregion.

**Verbreitung:** In Trinidad ist nach BOLLI die Art auf den tieferen Teil des mittleren Paleozäns („*Globorotalia pseudomenardii* Zone“) beschränkt. LOEBLICH & TAPPAN fanden die Art nur im mittleren Paleozän („*velascoensis-acuta-spiralis* subzone“) der Golf- und Atlantikküste des südlichen Nordamerika. SCHUTZKAJA gibt *A. subsphaerica* aus dem mittleren und oberen Paleozän des Kaukasus, der Krim und des kaspischen Gebiets an.

### *Globorotalia (Acarinina) primitiva* (FINLAY) 1947

Taf. 14, Fig. 2 a, b; 4 a, c

1947 *Globoquadrina primitiva* n. sp. – FINLAY, S. 291, Taf. 8, Fig. 129–134 (Neuseeland).

1952 *Globigerina primitiva* (FINLAY). – BRONNIMANN, S. 11, Taf. 1, Fig. 10–12 (Trinidad).

1953 *Acarinina triplex* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA, S. 230, Taf. 23, Fig. 1–5 (Kaukasus).

1957a *Globigerina primitiva* FINLAY. – BOLLI, S. 71, Taf. 15, Fig. 6–8 (Trinidad).

1957a *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 181, Taf. 61, Fig. 3 (Golf- und Atlantikküste).

1957a *Globigerina* cf. *soldadoensis* BRONNIMANN. – LOEBLICH & TAPPAN, S. 182, Taf. 53, Fig. 4 (Golf- und Atlantikküste).

**Hypotypoide:** Slg. München Prot. 1442, 1443.

**Vorkommen:** In der Zone G sehr bis äußerst häufig, in allen Proben.

**Bemerkungen:** Die Gattung *Globoquadrina* kommt für einen Vergleich nicht in Frage, da der Genotypus dieser Gattung eine andere Mündung besitzt (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN 1957, S. 31). Auf Grund der Mündungsverhältnisse kann die Art zur Gattung *Globorotalia* gestellt werden.

Die Art unterscheidet sich von *G. (Acarinina) mckannai* durch die zumeist rechteckige Form, von *G. (Acarinina) soldadoensis* und *G. (Acarinina) pentacamerata* durch die geringere Kammerzahl (3 oder 3½) im letzten Umgang und die geschlossene Nabelregion. *G. (Acarinina) pseudotopilensis* hat keine so stark gerundete Peripherie. Übergänge zu allen genannten Arten sind vorhanden. Häufig ist die letzte Kammer sehr klein und weniger grob perforiert (Taf. 14, Fig. 2). In den typischen, rechteckigen Formen tritt die Art in dem von mir untersuchten Profil erst in der Zone G auf.



Verbreitung: Der Typus der Art stammt aus dem oberen Mitteleozän („lower Bortonian“) von Neuseeland. Die mit der Art synonyme *A. triplex* wurde von SUBBOTINA aus dem oberen Paleozän und Untereozän („Zone der *Globorotalia marginodentata*“ und „Zone der konischen Globorotalien“) des Kaukasus, beschrieben.

In Trinidad tritt die Art nach BOLLI bereits im mittleren Paleozän („*Globorotalia pseudomenardii* Zone“) auf und reicht bis in das obere Untereozän („*Globorotalia aragonensis* Zone“). Die von LOEBLICH & TAPPAN aus der Nanafalia Formation (= oberes Paleozän) von Alabama abgebildete *Globigerina inaequispira* und das von denselben Autoren aus der Vincentown Formation (= mittleres Paleozän) von New Jersey als *Globigerina* cf. *G. soldadoensis* bezeichnete Exemplar halte ich für synonym mit *G. (Acarinina) primitiva*.

### *Globorotalia (Acarinina) pentacamerata* SUBBOTINA 1947

Taf. 14, Fig. 7a-c

1952 *Globigerina gravelli* BRONNIMANN, n. sp. – BRONNIMANN, S. 12, Taf. 1, Fig. 16–18 (Trinidad).

1953 *Acarinina pentacamerata* (SUBBOTINA). – SUBBOTINA, S. 233, Taf. 23, Fig. 8; 24, Fig. 1–9 (Kaukasus).

1957a *Globigerina gravelli* BRONNIMANN. – BOLLI, S. 72, Taf. 16, Fig. 1–3 (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1444.

Vorkommen: In der Zone G sehr häufig in allen Proben.

Bemerkungen: Auf Grund der Mündungsverhältnisse ist die Art zur Gattung *Globorotalia* zu stellen. LOEBLICH & TAPPAN (S. 182) halten *G. gravelli* für synonym mit *G. mckannai*. Beide Arten lassen sich jedoch durch die verschieden weite Nabelregion unterscheiden. *G. gravelli* ist synonym mit *G. (Acarinina) pentacamerata*. Die von BOLLI (1957, Taf. 16, Fig. 10–12) abgebildete Übergangsform zwischen *G. soldadoensis* und *G. gravelli* stimmt vollständig mit den von SUBBOTINA abgebildeten Exemplaren von *G. (Acarinina) pentacamerata* überein. Von *G. (Acarinina) soldadoensis* unterscheidet sich die Art durch die geringere Kammerhöhe und die stärker gewölbte Dorsalseite. *G. (Acarinina) primitiva* hat weniger Kammern im letzten Umgang und einen geschlossenen Nabel.

In dem von mir untersuchten Profil treten in der Zone F mehr solche Formen auf, die ich auf Grund ihres wenig weit geöffneten Nabels zu *G. (Acarinina) mckannai* stelle, während in der Zone G daneben auch Gehäuse auftreten, die ich wegen ihres weiteren Nabels als zu *G. (Acarinina) pentacamerata* gehörig betrachte.

Verbreitung: Die Art wurde von SUBBOTINA aus dem tieferen und höheren Untereozän („Zone der *Globorotalia marginodentata*“ und „Zone der konischen Globorotalien“) des Kaukasus beschrieben. *G. gravelli* ist in Trinidad nach BOLLI auf die Obere Lizard Springs Formation (= oberes Paleozän und Untereozän) beschränkt.

### *Globorotalia (Acarinina) soldadoensis* (BRONNIMANN) 1952

Taf. 14, Fig. 5a-c; 6a-c

1952 *Globigerina soldadoensis* BRONNIMANN, n. sp. – BRONNIMANN, S. 9, Taf. 1, Fig. 1–9 (Trinidad).

1953 *Acarinina interposita* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA, S. 231, Taf. 23, Fig. 6, 7 (Kaukasus).

1953 *Globigerina esnaensis* LEROY, n. sp. – LEROY, S. 31, Taf. 6, Fig. 8–10 (Ägypten).



1957a *Globigerina soldadoensis* BRONNIMANN. – BOLLI, S. 71, Taf. 16, Fig. 7–12 (Trinidad).

1957b *Globigerina soldadoensis* BRONNIMANN. – BOLLI, S. 162, Taf. 35, Fig. 9 (Trinidad).

1959 *Globigerina esnaensis* LEROY. – NAKKADY, S. 461, Taf. 3, Fig. 2 (Ägypten).

Hypotypoide: Slg. München Prot. 1445, 1446.

Vorkommen: In allen Proben der Zone G häufig bis sehr häufig.

Bemerkungen: Wie schon LOEBLICH & TAPPAN (1957, S. 182) feststellten, muß die Art wegen der Mündungsverhältnisse zur Gattung *Globorotalia* gestellt werden.

Als *G. (Acarinina) soldadoensis* wurden von BRONNIMANN Gehäuse bezeichnet, die sich von *G. (Acarinina) primitiva* durch die größere Kammerzahl, die schief angeordneten und höheren Kammern, von *G. (Acarinina) pentacamerata* durch die höheren Kammern, engeren Nabel und die flache Dorsalseite unterscheiden. *G. esnaensis* ist als Übergangsform zwischen *G. (Acarinina) primitiva* und *G. (Acarinina) soldadoensis* zu betrachten (Taf. 14, Fig. 6). In dem von mir untersuchten Profil tritt die Art erst in der Zone G auf.

Verbreitung: BOLLI (1957a, S. 71, 1957b, S. 162) gibt die Art vom mittleren Paleozän bis zum Untereozän („*Globorotalia velascoensis* Zone“ bis „*Globorotalia aragonensis* Zone“) der Lizard Springs Formation und aus dem Untereozän („*Globorotalia palmerae* Zone“) der Navet F rmation von Trinidad an. Die mit der Art synonyme *Acarinina interposita* wurde von SUBBOTINA im Kaukasus im oberen Paleozän und Untereozän („Zone der *Globorotalia marginodentata*“ und „Zone der konischen Globorotalien“) gefunden. *Globigerina esnaensis* wurde von LEROY aus dem oberen Paleozän („Esna shale“) von Ägypten beschrieben.

### *Globorotalia (Acarinina) pseudotopilensis* (SUBBOTINA) 1953

Taf. 14, Fig. 1a–c

1953 *Acarinina pseudotopilensis* SUBBOTINA sp. n. – SUBBOTINA, S. 227, Taf. 21, Fig. 8, 9; 22, Fig. 1–3 (Kaukasus).

1957a *Globorotalia pseudotopilensis* (SUBBOTINA). – LOEBLICH & TAPPAN, S. 194, Taf. 60, Fig. 2 (Golf- und Atlantikküste).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1447.

Vorkommen: in allen Proben der Zone G häufig.

Bemerkungen: *G. (Acarinina) pseudotopilensis* scheint aus *G. (Acarinina) primitiva* hervorgegangen zu sein, von der sie sich durch die weniger stark gerundete Peripherie und die zusammengepreßten Kammern unterscheidet. Fast alle Gehäuse sind rechtsgewunden, während bei *G. (Acarinina) primitiva* die Gehäuse gleichmäßig links und rechts gewunden sind. *G. wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON bei BOLLI (1957a, S. 79, Taf. 19, Fig. 7–9) ähnelt sehr der Art, hat jedoch im letzten Umgang 4 Kammern, während bei *G. (Acarinina) pseudotopilensis* zumeist nur 3, selten 3½ bis 4 vorhanden sind. Die Tendenz, fast nur rechtsgewundene Exemplare auszubilden, hat sie mit dieser Art gemeinsam. *G. (Acarinina) pseudotopilensis* kann als Übergangsform zwischen *G. (Acarinina) primitiva* und *G. (Acarinina) quetra* betrachtet werden.

Verbreitung: Die von SUBBOTINA abgebildeten Gehäuse stammen alle aus dem Untereozän („Zone der konischen Globorotalien“), als Verbreitung wird das mittlere Paleozän („Zone der *Globorotalia crassata* und *Acarinina intermedia*“) bis unteres Untereozän (tieferer Teil der „Zone der konischen Globorotalien“) angegeben. LOEBLICH & TAPPAN fan-



den die Art in der Nanafalia Formation (oberes Paleozän) von Alabama. *G. wilcoxensis* ist nach BOLLI in Trinidad auf das obere Paleozän („*Globorotalia rex* Zone“) beschränkt.

***Globorotalia (Acarinina) quetra* BOLLI 1957**

Taf. 14, Fig. 2a–c

1957a *Globorotalia quetra* BOLLI, new species. – BOLLI, S. 79 Taf. 19, Fig. 1–6 (Trinidad).

Hypotypoid: Slg. München Prot. 1448.

Vorkommen: In allen Proben der Zone G gemein bis häufig.

Bemerkungen *G. (Acarinina) quetra* unterscheidet sich von *G. (Acarinina) pseudotopilensis* durch die noch stärker zusammengepreßten Kammern und die zugeschärfte Peripherie. Häufig sind die Kammern vollständig von einer zugeschärfen Kante umgeben, so daß eine gekantete Axialperipherie entsteht. Die Suturen zwischen den Kammern sind tief eingesenkt. Der letzte Umgang besteht zumeist aus 4 Kammern. Die Art gleicht sehr der im Mitteleozän vorkommenden *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), besitzt jedoch keine zusätzlichen Mündungen auf der Dorsalseite. Wie auch bei den von BOLLI beschriebenen Gehäusen, sind auch die von mir gefundenen Gehäuse fast alle rechts gewunden.

Hätte man nicht in *G. (Acarinina) pseudotopilensis* eine Übergangsform zu *G. (Acarinina) primitiva*, so könnte man *G. (Acarinina) quetra* auch zur Untergattung *Truncorotalia* stellen, da sie wie diese eine stark zugeschärfte Peripherie besitzt. In verschiedenen Formengruppen der Globorotalien sind also Parallelentwicklungen feststellbar.

Verbreitung: Von BOLLI wurde die Art aus dem oberen Paleozän und Untereozän („*Globorotalia rex* Zone“ bis „*Globorotalia aragonensis* Zone“) der Oberen Lizard Springs Formation von Trinidad beschrieben. In dem von mir untersuchten Profil tritt sie nur in der Zone G (oberes Paleozän) auf.



## STRATIGRAPHISCHER TEIL







## E. DIE AUSWERTUNG DER FAUNA

### DIE ZONENGLIEDERUNG DES PALEOZÄNS

Die Foraminiferenfauna des Paleozäns im Becken von Reichenhall und Salzburg umfaßt 255 Arten bzw. Unterarten, die sich auf 31 Familien und Unterfamilien sowie 91 Gattungen und Untergattungen verteilen. 10 Arten sind neu, 35 cf. und 7 sp.-Bestimmungen.

Von den benthonischen Formen sind die meisten für feinstratigraphische Untersuchungen ungeeignet. Vor allem die Angehörigen der Familien der Lagenidae, Polymorphinidae und Ellipsoidinidae besitzen eine viel zu große stratigraphische Reichweite, um für eine feinstratigraphische Gliederung in Frage zu kommen. Das Auftreten oder Fehlen bestimmter benthonischer Arten wird stark durch die jeweilige Fazies beeinflußt. Da aber bei einem größeren Profil nicht immer mit konstanten Lebensbedingungen gerechnet werden darf, ist die Beurteilung, ob es sich um ein Zonenleitfossil oder Faziesfossil handelt, oft sehr schwierig. So ist es zum Beispiel nicht leicht, nur mit Hilfe benthonischer Foraminiferen zu entscheiden, ob eine Fauna altersmäßig noch der Oberkreide oder bereits dem tieferen Alttertiär angehört. In dem von mir untersuchten Profil treten im mittleren Paleozän ökologisch bedingt die Sandschaler und ein Teil der Lagenidae zurück, während die Buliminidae und *Cibicides* besonders häufig sind. Im Paleozän ist die Fauna sehr reich an benthonischen Arten und Gattungen, im oberen Paleozän überwiegen die planktonischen Arten, benthonische Formen treten fast vollständig zurück. Nur wenige benthonische Foraminiferen sind in dem von mir untersuchten Profil auf bestimmte Zonen beschränkt. Für die meisten von ihnen fehlen genauere feinstratigraphische Angaben oder sie werden als neu beschrieben.

Während nun die benthonischen Arten sehr abhängig sind von der örtlichen Tiefe, der Temperatur und dem Salzgehalt des Wassers, von den Licht- und Nahrungsverhältnissen oder der Wassertrübe, trifft dies alles für eine Foraminiferengruppe nur bedingt zu. Es sind dies die planktonisch lebenden Arten. Ihre Unabhängigkeit vom Meeresboden, ihre rasche Verbreitung durch Meeresströmungen und ihre relativ schnelle Evolution machen sie für weltweite Vergleiche besonders geeignet. Der stratigraphische Wert der planktonischen Foraminiferen wird heute von den meisten Mikropaläontologen bestätigt. So schreibt z. B. GRIMSDALE (1951), daß sie durch ihren Individuenreichtum, ihre große horizontale Verbreitung und ihre schnelle Ausbreitung ideale geologische Zonenfossilien abgeben. Im Gegensatz zu dieser allgemein anerkannten Meinung schreibt TODD (1954), daß das Auftreten der planktonischen Arten hauptsächlich auf die Hochseefazies beschränkt sei und so nur Vergleiche zwischen solchen Faziesgebieten verwertbar sind. In derselben Veröffentlichung schreibt allerdings dieselbe Autorin bei der Diskussion der benthonischen Foraminiferen, daß die Gehäuse der toten Foraminiferen leicht durch Strömun-



gen oder durch ihre Schwerkraft bis in einige Entfernung von ihrem eigentlichen Lebensbereich verfrachtet werden können. Gewiß trifft dies jedoch auch für die planktonischen Arten zu, die sowohl während ihres Lebens als auch nach ihrem Tode verbreitet werden. So berichten zum Beispiel LOEBLICH & TAPPAN (1957b), daß sie die Gehäuse rezenter planktonischer Foraminiferen in Proben aus Lagunen des Pazifik fanden. Diese Meeresbuchten waren jedoch sicherlich nicht ihr Lebensbereich. Bei Ablagerungen in die eine Einschwemmung erst nach dem Tode erfolgte, muß man allerdings meines Erachtens bei der Beurteilung der planktonischen Faunenelemente sehr vorsichtig sein, da eine gewisse Auslese nach der Größe der Gehäuse stattgefunden haben kann und so ein, der ursprünglichen Faunenzusammensetzung nicht entsprechendes Bild, entsteht. Zumeist ist die Zahl der Arten, vor allem aber auch die der Individuen, sehr viel geringer.

An der Kreide-Tertiär-Grenze findet bei den planktonischen Foraminiferen ein völliger Faunenwechsel statt. Waren es in der Oberkreide die Globotruncanen, die das Faunenbild zusammen mit den Heteroheliceden beherrschten, so sind es im tieferen Alttertiär besonders die Globigerinen und Globorotalien, die für eine feinstratigraphische Gliederung herangezogen werden können.

GRIMSDALE (1951), REISS (1952, 1955); REICHEL (1953), CITA (1955), CUVILLIER, DALBIEZ, GLINTZBOECKEL, LYS, MAGNÉ, PEREBASKINE & REY (1955), WICHER (1956) und andere stellten fest, daß weltweit über dem, durch großwüchsige Globotruncanen gekennzeichneten obersten Maastricht, zuerst eine sogenannte „Globigerinen-Zone“ und über dieser eine „Globorotalien-Zone“ folgt. Beide Zonen wurden entweder dem Dan zugeordnet (z. B. WICHER 1956) oder die tiefere ins Dan und die höhere ins Paleozän (z. B. REISS 1955) gestellt. Zusätzlich gelang es verschiedenen Mikropaläontologen, das Alttertiär mit Hilfe der planktonischen Kleinforaminiferen feinstratigraphisch zu gliedern. So wurde zum Beispiel von SUBBOTINA (1953) für den Kaukasus, von BOLLI (1957a und b) für die Insel Trinidad und von LOEBLICH & TAPPAN (1947 a und b) für den Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ eine detaillierte Zonengliederung gegeben.

LOEBLICH & TAPPAN (1957 a und b) versuchten, die von ihnen aufgestellte Zonengliederung mit den Typuslokalitäten des tieferen Alttertiärs wie Dan, Mont, Thanet, Sparnac, Ypern und Cuis, zu vergleichen und zu parallelisieren. Dies ist jedoch sehr schwierig, da diese Typuslokalitäten im „borealen“ Bereich liegen und zumeist nur wenige oder überhaupt keine planktonischen Foraminiferen enthalten. Auch sind zum Teil die Schichten nicht marin entwickelt (z. B. Sparnac).

In dem von mir untersuchten Profil enthalten sämtliche Proben eine reiche planktonische Foraminiferenfauna. Vor allem die Globigerinen und Globorotalien ermöglichten es das tiefere Alttertiär zu gliedern. Obwohl die Familie der Orbulinidae – bei allerdings großem Individuenreichtum – nur mit 34 Arten und Unterarten vertreten sind, ihre Variationsbreite sehr groß und die Abtrennung der Arten voneinander oft sehr schwierig ist, sind sie dennoch außerordentlich brauchbare Zonenleitfossilien.

Das tiefere Alttertiär wurde in 7 Faunenzonen gegliedert und die einzelnen Zonen mit den Buchstaben A–G bezeichnet. Von verschiedenen Autoren (z. B. BOLLI 1957, LOEBLICH & TAPPAN 1957, SCHUTZKAJA 1956, SUBBOTINA 1953) wurden die einzelnen Zonen mit Artnamen bezeichnet. Die meisten der bisher verwendeten Arten sind jedoch nicht auf diese Zonen beschränkt, sondern haben nur hier das Maximum ihrer Häufigkeit oder beherrschen das planktonische Faunenbild. Sie sind also keine eigentlichen Zonenleitfossilien sondern stellen nur Häufigkeitsfossilien dar.



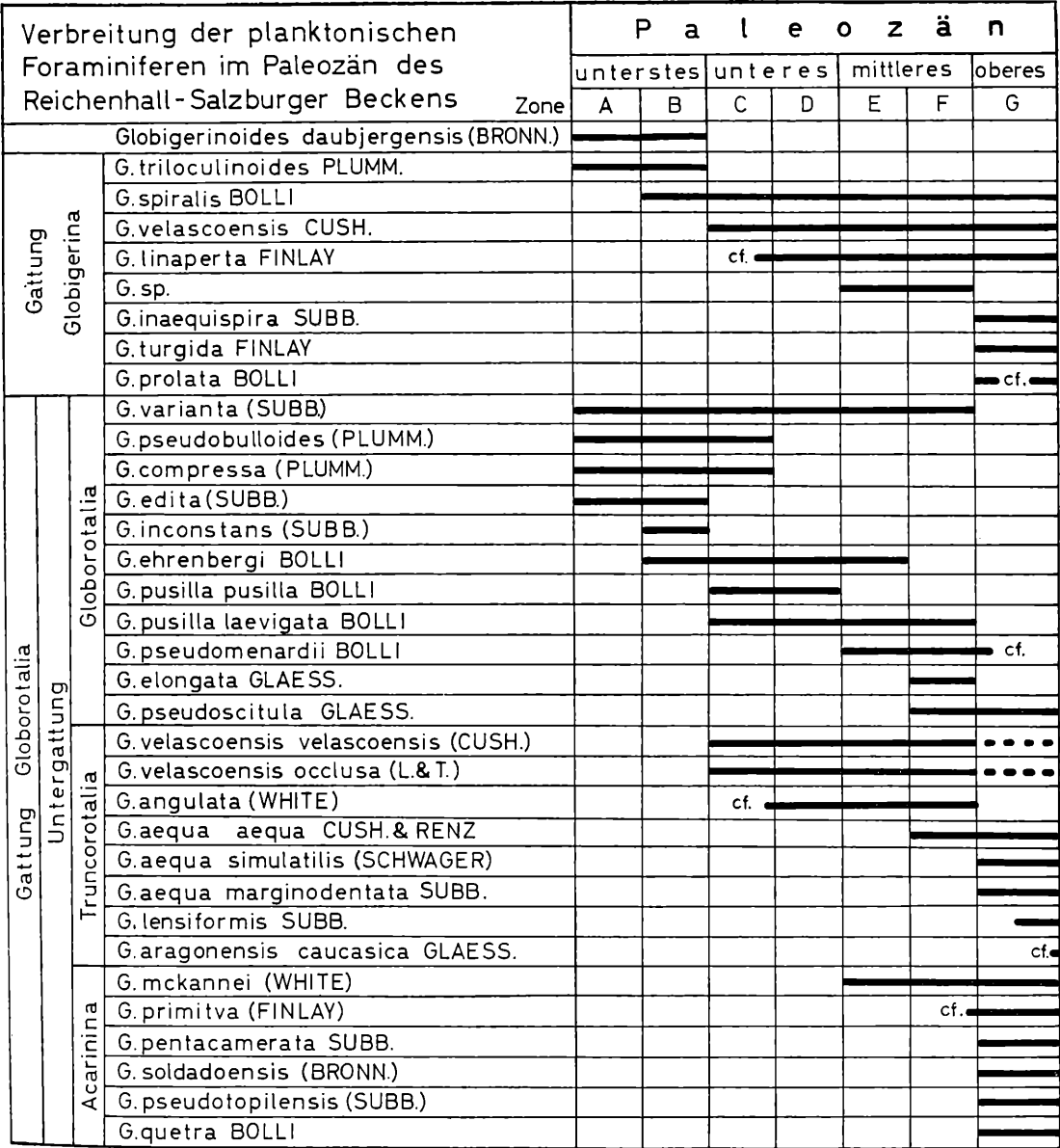


Abb. 11. Artenverteilung der Gattungen *Globigerinoides*, *Globigerina* und *Globorotalia* im Paleozän des Beckens von Reichenhall und Salzburg

1. Gliederung mit planktonischen Foraminiferen

a) Zone A:

Im Lattengebirge folgt über der Zone F des Maastricht II (HERM 1962) ein Faunenhorizont, der auf Grund seiner planktonischen Mikrofauna in das tiefste Paleozän gestellt werden muß. Eine Probe, die ebenfalls diesem Faunenhorizont angehört, stammt aus dem Eitelgraben (S. 15) 398 m oberhalb der Eitelgrabenbrücke (Straße W.H. Wegscheid-Bruchhäusl).

Großwüchsige Globotruncanen, die bis in das oberste Maastricht II das Faunenbild beherrschten fehlen vollständig. An ihrer Stelle erscheinen neu auftretende, planktonisch



lebende Gattungen und Arten der Orbulinidae: *Globigerinoides daubjergensis*, *Globigerina triloculinoides*, *Globorotalia varianta*, *G. pseudobulloides*, *G. edita* und selten *G. compressa*.

Im Dan von Dänemark und Schweden (BRONNIMANN 1953, TROELSEN 1957, LOEBLICH & TAPPAN 1957, HOFKER 1959 und 1960) kommen ebenfalls die meisten der oben erwähnten Arten vor und die Zone A kann mit dem unteren und mittleren Dan (Zone I bis IV bei HOFKER 1960a und c) verglichen werden. HOFKER (1960d, 1961a, sowie schriftliche Mitteilung) ist allerdings der Ansicht, daß bei den meisten Tethysprofilen (z. B. Trinidad, Mexiko, Texas, Nordalpen) das eigentliche Dan fehlt.<sup>1</sup> Innerhalb des Dans wurde von ihm bei *Globigerina triloculinoides* und bei *Globorotalia pseudobulloides* eine orthogenetische Größenzunahme der „Honigwabenstrukturen“, sowie eine orthogenetische Änderung bei „*Globigerina*“ *daubjergensis* beobachtet. Die orthogenetisch ältesten Formen fand HOFKER bisher nur in Schweden–Dänemark und Holland–Belgien. Die als mit dem Dan gleich alt beschriebenen Faunenhorizonte in Mittelamerika etc. sollen bereits orthogenetisch jüngere Formen enthalten. Bereits MOROZOVA (1959) (fide BERGGREN 1960b, S. 113) stellte fest, daß in der Krim über dem Maastricht mit Globotruncanen eine Zone mit glattwandigen Globigerinen (*Eoglobigerina*) und darüber eine Zone mit Globigerinen folgt, die eine netzartige Oberfläche besitzen. Das Erscheinen der Globigerinen mit netzartiger Oberfläche wird als ein höherer Grad der Entwicklung aufgefaßt. Es wurde also von MOROZOVA dieselbe Tatsache festgestellt, die auch HOFKER im Dan von Dänemark beobachtete. Auch im Becken von Reichenhall und Salzburg und im Becken von Gams ist bei *Globigerina triloculinoides* und bei *Globorotalia pseudobulloides* eine Größenzunahme der „Honigwabenstrukturen“ feststellbar. Inwieweit es sich hierbei allerdings um eine echte orthogenetische Entwicklung handelt und nicht um eine ökologisch-klimatologisch bedingte Veränderung, ist vorläufig schwierig zu beurteilen. Ebenso ist es nicht sicher, ob die Annahme richtig ist, daß zur gleichen Zeit in weit voneinander entfernten Gebieten die gleichen orthogenetischen Stadien auftreten. Durch ökologische oder andere Faktoren bedingt, könnte der Fall eintreten, daß in bestimmten Gebieten orthogenetische Stadien bereits früher als in anderen erscheinen. Die von HOFKER beschriebene Entwicklungsreihe der „*Globigerina*“ *daubjergensis* scheint für orthogenetische Betrachtungen weit besser geeignet zu sein. Formen, die von HOFKER aus dem unteren und mittleren Dan beschrieben werden, finden sich auch in der Zone A, während die Formen der Zone B mehr denjenigen aus dem oberen Dan und dem unteren Paleozän (Grünsand) gleichen.

Nach HOFKER (1960b, 1960d, 1961a) treten in Holland und Belgien in der Tuffkreide von Maastricht und dem „Tuffeau de St. Symphorien“ die gleichen planktonischen Foraminiferen auf wie im Dan von Dänemark und Schweden.

In Trinidad (BOLLI 1957a) entspricht der Zone A die „*Globorotalia trinidadensis* Zone“ (*Gr. trinidadensis* = *Gr. edita*). Im Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ (LOEBLICH & TAPPAN 1957a und b) ist dieser Faunenhorizont dem tieferen Teil der „*compressa-daubjergensis* Zone“ gleichzusetzen. Die von SUBBOTINA (1953) aus dem Kaukasus beschriebene „Unterzone der *Globigerina* *trivialis*“ kann ebenfalls mit der Zone A verglichen werden. Die von MOROZOVA (1960) auf der Krim festgestellten Faunenzonen Dn<sub>1</sub>I und Dn<sub>1</sub>II sind mit der Zone A gleich alt. Das Dan I a im Becken von Gams bei WICHER (1956) entspricht der Zone A des von mir untersuchten Profils.

<sup>1</sup> Auch aus geologischen Gründen ist eine derartige Ansicht nicht vertretbar. Bei fast allen Tethysprofilen sind keinerlei Regressions- oder Transgressionerscheinungen feststellbar, eine Regression oder Transgression in der gesamten Tethys zur gleichen Zeit ist nicht denkbar. Daß während der gesamten Zeit des Dan in nahezu allen Teilen der Tethys trotz Meeresbedeckung keine Sedimente zur Ablagerung kamen, ist nur schwer vorzustellen.



## b) Zone B.

Proben, die diesem Faunenhorizont angehören, fanden sich nur im Eitelgraben bei 348 m oberhalb der Eitelgrabenbrücke (S. 15). Zusätzlich zu den in Zone A bereits vorhandenen Arten, treten folgende neu auf: *Globigerina spiralis*, *Globorotalia inconstans* und *Globorotalia ehrenbergi*. *Globorotalia inconstans* ist auf diesen Faunenhorizont beschränkt. In Dänemark und Schweden entsprechen das oberste Dan (Zone V) sowie der paleozäne Grünsand (Seelandien) und in Holland und Belgien die „couches basales du tuffeau glauconieux“ (Holland), der „Poudingue de la Malogne“ (Belgien) (Me von HOFKER), sowie der „Tuffeau glauconieux supérieur“ der Zone B. HOFKER (1961 a) gibt aus diesen Schichten folgende für die Zone B charakteristische Arten an: *Globigerinoides daubjergensis* Spätformen, *Globorotalia trinidadensis* (= orthogenetische Endform von *G. edita*), *Globorotalia uncinata* (= orthogenetische Endform von *G. inconstans*) und *Globorotalia* cf. *angulata*.

In Trinidad kann die „*Globorotalia uncinata* Zone“ und im Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ der höhere Teil der „*compressa-daubjergensis* Zone“ mit der Zone B verglichen werden. Im Kaukasus (SUBBOTINA 1953) ist die „Unterzone der *Globigerina inconstans*“ mit der Zone B des von mir untersuchten Profils gleich alt. Auch im Kaukasus ist *G. inconstans* auf diesen Faunenhorizont beschränkt. Die von MOROZOVA (1960) auf der Krim festgestellte Faunenzone Dn<sub>2</sub>III dürfte ebenfalls diesem Faunenhorizont entsprechen. Im Becken von Gams (Steiermark) ist das WICHERSche Dan Ib mit der Zone B gleichzusetzen.

## c) Zone C.

Sämtliche Proben, die diesem Faunenhorizont zuzurechnen sind, stammen aus dem Eitelgrabenprofil bei 340 und 398 m oberhalb der Eitelgrabenbrücke (S. 15). Zu den bereits aus den Zonen A und B genannten Arten kommen als neu folgende Arten hinzu: *Globigerina velascoensis*, *Globorotalia pusilla pusilla*, *Gr. pusilla laevigata*, *Gr. velascoensis velascoensis* und *Gr. velascoensis occlusa*. Formen, die von mir als *Globigerina* cf. *linaperta* und *Globorotalia* cf. *angulata* bezeichnet wurden, treten ebenfalls erstmals in dieser Zone auf und können als Vorläufer der beiden genannten Arten betrachtet werden. *Globigerina triloculinoides*, *Globorotalia edita* und *Globorotalia inconstans* kommen in der Zone C nicht mehr vor.

In Trinidad (BOLLI 1957 a) entspricht diesem Faunenhorizont der tiefere Teil der „*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“ im Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ (LOEBLICH & TAPPAN 1957 a und b) ist der tiefere Teil der „*pseudobulloid*es Subzone“ mit der Zone C gleichaltrig.

In Holland und Belgien sind nach HOFKER (1961 a) in dem über dem „Tuffeau glauconieux superieur“ liegendem „Tuffeau de Ciply“ mit dem das Montien beginnt, *Globorotalia pseudomenardii* BOLLI, *Globorotalia ehrenbergi* BOLLI und *Globorotalia pusilla laevigata* enthalten. *G. pseudomenardii* kommt in Trinidad (BOLLI 1957 a) und auch im Becken von Reichenhall und Salzburg erst ab der Zone E vor. *G. pusilla laevigata* tritt in Trinidad ab der *G. pseudomenardii* Zone auf, ist jedoch in den von mir untersuchten Profilen bereits ab der Zone C vorhanden. Das tiefere Montien kann also mit der Zone C oder D verglichen werden, wenn man nicht eine größere Schichtlücke zu dem liegenden „Tuffeau glauconieux superieur“ annimmt. Der „Calcaire grossiere“ des oberen Montien ist nach HOFKER (1961 a) mit planktonischen Foraminiferen altersmäßig nicht festzulegen.

Die der Zone C entsprechende Faunenzone scheint im Kaukasus zu fehlen, da die über der „Unterzone der *Globigerina inconstans*“ liegende „Unterzone der *Globorotalia crassata* und *Acarinina intermedia*“ bereits in das mittlere, vielleicht schon in das obere Pal-



eoän gestellt werden muß. Die von MOROZOVA (1960) beschriebene Faunenzone des *Cibicides lectus* (Ms IV) scheint mit den Zonen C und D gleich alt zu sein.

Das tiefere Dan II WICHERS (1956) im Becken von Gams ist mit der Zone C gleichzusetzen.

#### d) Zone D.

Im Profil des Eitelgrabens fand ich 275 m oberhalb der Eitelgrabenbrücke eine Probe, die faunistisch eine vermittelnde Rolle zwischen den Zonen C und E einnimmt. Zu den vorhandenen Arten kommen *Globigerina linaperta* und *Globorotalia angulata*. *Globorotalia pseudobulloides* und *Gr. compressa* treten nicht mehr auf. *Globorotalia velascoensis* s. l. ist außerordentlich häufig. 63% der Gehäuse sind links gewunden, während bei der gleichen Art in der Zone C die Gehäuse noch gleichmäßig links und rechts gewunden waren.

Zone D kann mit dem höheren Teil der „*Globorotalia pusilla pusilla* Zone“ in Trinidad (BOLLI 1957a) verglichen werden. Im Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ (LOEBLICH & TAPPAN 1957a und b) entspricht diesem Faunenhorizont der höhere Teil der „*pseudobulloides* Subzone“. Für Vergleiche mit dem Paleozän des Kaukasus gilt das gleiche wie für Zone C. Im Becken von Gams (WICHER 1956) ist vermutlich das oberste Dan II mit der Zone D gleichzusetzen.

#### e) Zone E.

Proben, die dieser Faunenzone angehören, fanden sich in zwei Profilabschnitten des Eitelgrabens; bei 398 m 3–4 m über Bachniveau (S. 15) und bei 660 und 675 m (S. 15, P 2117 und P 2118) oberhalb der Eitelgrabenbrücke. Außer *Globorotalia pusilla pusilla* kommen sämtliche in der Zone D angegebenen Arten vor. An neuen Arten treten auf: *Globigerina incisa*, *Globorotalia pseudomenardii* und *Gr. mckannai*. Bei *Gr. velascoensis* s. l. sind 94% der Gehäuse links gewunden (Zone D 63%) und bei *Gr. angulata* sind 80% (Zone D 45%) rechts gewunden.

In Trinidad entspricht diesem Faunenhorizont die „*Globorotalia pseudomenardii* Zone“ und im Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ kann der tiefere Teil der „*velascoensis-acuta-spiralis* Subzone“ mit der Zone E verglichen werden. Ob dieser Faunenhorizont auch im Kaukasus vorhanden ist, kann nicht festgestellt werden. Möglicherweise fehlt diese Zone, da anscheinend *Gr. velascoensis* s. l. (die bei SUBBOTINA [1953] abgebildete *Gr. velascoensis* ist synonym mit *Gr. aragonensis caucasica*) in diesem Gebiet nicht auftritt.

Auf der Krim (MOROZOVA 1960) entspricht der untere Teil der Faunenzone mit *Acarinina subsphaerica* (= *A. mckannai*) und *Bolivinospectabilis* (Tn) der Zone E.

Im Becken von Gams fehlen die Zonen E und F, da das obere Paleozän (der Zone G entsprechend) auf die Zone D (bei WICHER 1956 Dan II) transgrediert.

#### f) Zone F.

Die Zone F ließ sich im Eitelgrabenprofil und im Bereich des Kühlbachs nachweisen. Im Eitelgraben ist sie an mehreren Profilabschnitten aufgeschlossen; bei 420 bis 440 m, bei 455 bis 475 m und bei 650 bis 655 m (S. 15). Die stets roten Mergel sind zumeist stark gestört, lassen sich jedoch mit Hilfe ihrer pelagischen Mikrofauna gut von dem Faunenhorizont der Zone E unterscheiden. Im Bereich des Kühlbachs muß das von HAGN (1952) beschriebene „Dan“-Vorkommen in die Zone F gestellt werden.

*Globorotalia ehrenbergi* tritt in der Zone F nicht mehr auf. An neuen Arten kommen zu den bereits in tieferen Horizonten vorhandenen, folgende hinzu: *Globorotalia elongata*,



*Gr. pseudoscutula* und *Gr. aequa aequa*. Äußerst häufig ist *Gr. aequa aequa*, die in der Zone E noch vollkommen fehlt. Im Gegensatz zu *Gr. velascoensis* s. l. sind bei dieser Art fast sämtliche Gehäuse rechts gewunden. Bei *Gr. pseudomenardii* sind 75% der Exemplare links gewunden (Zone E 60%).

In Trinidad (BOLLI 1957a) kann die „*Globorotalia velascoensis* Zone“ und im Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ (LOEBLICH & TAPPAN 1957a und b) der obere Teil der „*velascoensis-acuta-spiralis* Subzone“ mit der Zone F verglichen werden. Die von SUBBOTINA (1953) aus dem Kaukasus beschriebene „Unterzone der *Globorotalia crassata* und *Acarinina intermedia*“, die unter der „Unterzone der *Globorotalia marginodentata*“ (= Zone G) liegt, dürfte – wenigstens zum Teil – diesem Faunenhorizont altersmäßig entsprechen. Wie schon bei der Zone E erwähnt wurde, fehlen im Becken von Gams die Zonen E und F. Eine von BOLLI (1957a, S. 65) untersuchte Probe aus der von NAKKADY (1951, fide BOLLI 1957a) beschriebenen „*Globorotalia* Zone“ Ägyptens, wird von BOLLI in die „*Globorotalia velascoensis* Zone“ gestellt.

#### g) Zone G.

Im Bereich des Kühlbachs folgt über der Zone F in einem ungestörten Profil zwischen Punkt 570 und dem Kühlbach (S. 16) die Zone G. Eine Reihe von Arten, wie *Globigerina incisa*, *Globorotalia varianta*, *Gr. pusilla laevigata*, *Gr. elongata* und *Gr. angulata*, treten nicht mehr auf. Andere, wie *Globorotalia pseudomenardii* und *Gr. velascoensis* s. l., können nur mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt werden und sind selten. Zahlreiche Arten kommen neu hinzu: *Globigerina inaequispira*, *Gg. turgida*, *Gg. cf. prolata*, *Globorotalia aequa simulatilis*, *Gr. aequa marginodentata*, *Gr. primitiva*, *Gr. pentacamerata*, *Gr. soldadoensis*, *Gr. pseudotopilensis* und *Gr. quetra*. In den höchsten Proben der Zone G kommen noch zwei weitere neue Arten hinzu: *Globorotalia simulatilis* und *Gr. aragonensis* cf. *caucasica*. Während in der Zone F *Globorotalia mckannai* und *Gr. cf. primitiva* die einzigen Vertreter der Untergattung *Acarinina* waren, findet in der Zone G eine plötzliche Artenentfaltung der Acarininen statt: *Gr. primitiva*, *Gr. pentacamerata*, *Gr. soldadoensis*, *Gr. pseudotopilensis* und *Gr. quetra*. Die Formengruppe der *Globorotalia aequa* s. l. mit ihren drei Unterarten ist äußerst häufig und charakterisiert diesen Faunenhorizont. In keiner der beschriebenen Zonen treten so viele neue Arten auf wie in der Zone G. Der größte Faunenschnitt zwischen sämtlichen Zonen liegt zwischen den Zonen F und G.

Vergleichbare Faunenhorizonte sind in Trinidad (BOLLI 1957a) und im Bereich der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ (LOEBLICH & TAPPAN 1957a und b) die „*Globorotalia rex*-Zone“. Sowohl BOLLI als auch LOEBLICH & TAPPAN fassen diese Zone als tiefsten Faunenhorizont des Untereozäns auf. Eine Begründung hierfür wird allerdings nicht gegeben.

Im Kaukasus entspricht die „Unterzone der *Globorotalia marginodentata*“ (*Gr. marginodentata* = bei BOLLI [1957a] *Gr. formosa gracilis*) der Zone G. Als Alter wird für diese Zone und die darunter liegende „Unterzone der *Globorotalia crassata* und *Acarinina intermedia*“ von SUBBOTINA Paleozän bis Untereozän angegeben.

In Ägypten muß zumindest ein Teil der von NAKKADY (1957) als Mont bezeichneten Schichten in das obere Paleozän gestellt werden, da *Globorotalia simulatilis* (bei NAKKADY [1959] *Gr. angulata*) und *Globorotalia lensiformis* (bei NAKKADY [1959] *Gr. simulatilis*) bisher nur in Schichten gefunden wurden, die mit der Zone G altersgleich sind.

Bei dem von SAID & Kerdany (1961) neuerdings beschriebenen, klassischen Profil der Oase Farafrah kann die „*Globorotalia velascoensis* – *simulatilis* Zone“ (*Gr. simulatilis* bei SAID & Kerdany = *Gr. aequa aequa*) mit der Zone F verglichen werden, während die darüber folgende „*Globorotalia colligera-esnaensis* – *pentacamerata* Zone“ bereits zur



Zone G zu stellen ist. Die „*Alveolina decipiens* Zone“ gehört nach HOTTINGER (1960) dem mittleren Ilerdien an.

Im Becken von Gams (Steiermark) entsprechen der Zone G die auf das mittlere Paleozän (Zonen C und D) transgredierenden Konglomerate, Sandsteine und Mergel, die von WICHER (1956) in das Paleozän und Untereozän gestellt wurden. Es treten hier die ersten primitiven Nummuliten auf. In Proben aus Mergelzwischenlagen fand sich außerdem *Globorotalia simulatilis*, die für die Zone G bezeichnend ist.

Die in den obersten Proben von Zone G auftretenden Arten *Globorotalia lensiformis* und *Gr. aragonensis* cf. *caucasica* zeigen Anklänge an Faunengemeinschaften, die in Trinidad (BOLLI 1957a) der „*Globorotalia formosa formosa* Zone“ (*Gr. formosa formosa* = *Gr. aragonensis caucasica*) zugerechnet werden. Im Kaukasus (SUBBOTINA 1953) treten die beiden Arten erst in einer Faunenzone auf, die von SUBBOTINA als „Zone der konischen Globorotalien“ bezeichnet wurde, und über der „Unterzone der *Globorotalia marginodentata*“ (= Zone G) liegt. Dieser Faunenhorizont wird von SUBBOTINA in das Unter- bis Obereozän gestellt. Nach BYKOWA (1953, S. 55, Tab. 9) soll diesem Horizont in der Krim eine Faunenzone entsprechen, in der nach MOROZOVA (fide BYKOWA 1953) auch *Nummulites distans* DESH. vorkommt. Diese Nummulitenart ist jedoch nach SCHAUB (1951) auf das obere Untereozän (= Cuisien nach HOTTINGER & SCHAUB 1960) beschränkt. LOEBLICH & TAPPAN (1957b, S. 1123) und PAPP (1959, S. 174) vermuten, daß die „Zone der konischen Globorotalien“ bei SUBBOTINA (1953) dem obersten Paleozän entspricht, weil SUBBOTINA aus dieser Zone *Globorotalia velascoensis* beschrieb. Da jedoch die von SUBBOTINA abgebildete *Gr. velascoensis* mit *Gr. aragonensis caucasica* (= bei BOLLI *Gr. formosa formosa*) synonym ist und diese Art nach BOLLI (1957 a) in Trinidad auf das untere bis obere Untereozän („*Globorotalia formosa formosa*, *Gr. aragonensis* und *Gr. palmerae* Zone“) beschränkt ist, kann dieser Altersvergleich nicht zutreffen. Außerdem kommen in der „Zone der konischen Globorotalien“ zusätzlich Arten vor – *Globorotalia aragonensis aragonensis*, *Gr. lensiformis*, *Gr. pentacamerata* und *Gr. pseudotopilensis* –, die bisher zusammen mit *Gr. velascoensis* noch nicht beschrieben wurden.

Von HOTTINGER & SCHAUB (1960) wurde als oberste Stufe des Paleozäns das Ilerdien eingeführt, das dem Unter-Ypres von SCHAUB (1951) entspricht. Die Typuslokalität des Ilerdien liegt im Becken von Tresp (Prov. Lerida, Nordspanien). Es wurde dieser neue Stufenname eingeführt, da gleichaltrige Schichten im anglogallischen Becken fehlen oder nicht-marin ausgebildet sind. Mit Hilfe von Großforaminiferen (Alveolinen und Nummuliten) konnten HOTTINGER & SCHAUB das Ilerdien in verschiedene Zonen einteilen. Aus verschiedenen Gebieten im Mediterranbereich werden Lokalitäten angegeben, die Ilerdien-Alter besitzen.

Um die mit planktonischen Foraminiferenfaunen ausgeschiedenen Zonen mit gleichalten Großforaminiferen-Faunen zonen zu vergleichen, war es notwendig planktonische Foraminiferenfaunen zu untersuchen, die zusammen mit Großforaminiferen des Ilerdien vorkommen.

HOTTINGER (1958) beschreibt aus der östlichen Aquitaine vom Mont Cayla ein Profil, das er auf Grund von in drei Horizonten gefundenen Großforaminiferen in das tiefere Untereozän („Yprésien inférieur“) stellte und das neuerdings von HOTTINGER & SCHAUB in das untere und mittlere Ilerdien eingestuft wird. Vergleichsproben aus den diesen Großforaminiferenschichten zwischengelagerten Mergeln enthielten eine planktonische Mikrofauna mit *Globorotalia* (*Truncorotalia*) *aequa simulatilis* (SCHWAGER), *Gr.* (*Truncorotalia*) *aequa aequa* CUSH. & RENZ, *Gr.* (*Truncorotalia*) *aequa marginodentata* SUBBOTINA, *Gr.* (*Acarinina*) *primitiva* (FINLAY), *Gr.* (*Acarinina*) *pentacamerata* SUBBOTINA, *Gr.* (*Acarinina*) *soldadoensis* (BRONNIMANN) und *Gr.* (*Acarinina*) *mckannai* (WHITE). Diese




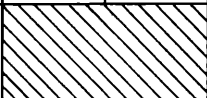
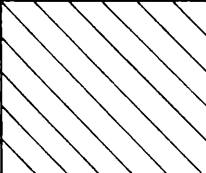
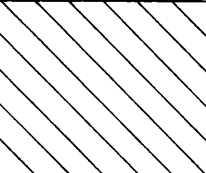
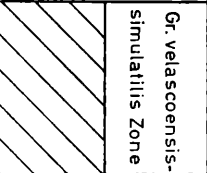
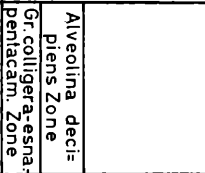
Kreide	T e r t i ä r											
	P a l e o z ä n							Eozän				
	unterstes		unteres		mittleres		oberes	Cuisien				
	Danien		Montien		Landenien		Ilerdien					
Maas- richt	Z o n e								Aufarbeitungs- lagen	Becken von Reichenhall und Salzburg		
	A		B	C	D	E	F				G	
Zone F HERM 1962	a		b		Dan II				Unter- eozän Paleozän	Becken von Gams WICHER 1956		
	Untl. Paleo- caen- Danien		Mitll. Paleo- caen				Ilerdien		Cuisien	HOTTINGER & SCHAUB 1960		
Craie blanche Cr 4	Tuffeau glauconieux		Calcaire grossiere Tuffeau de Ciply ? ↓				Clayish Paleocene ? ↓		Zone der konischen Globorotalien		Holland	HOFKER 1961a,b
	Tuffeau de Maestricht Mb-Me											
White Chalk	Danian I - V		Unterzone der Globigerina trivialis		Unterzone der Globigerina inconstans		Unterzone der Gr. crassata u. Acari- nina intermedia		Unterzone der Gr. Globorotalia marginodentata		Dänemark	Kaukasus  SUBBOTINA 1953
Mst <sub>2</sub>	I Gg. taurica		II Gg. microcellulosa		Dn <sub>2</sub> III Globocornusa daubjergensis		Acarinina indolensis		Acarinina subsphaerica		Rußland  MOROZOVA 1960,1961	
Bollina var. crassa												
									Gr. velascoensis-simulatiilis Zone		Ägypten Oase Farafra SAID & Kerdany 1961	
									Alveolina decipiens Zone Gr. colligera-esna-pentacem. Zone			
	Rzehakina epigona Zone		Gr. trinidadensis Zone		Gr. uncinata Zone		Gr. pusilla pustilla Zone		Gr. rex Zone		Trinidad  BOLLI 1957	
									Gr. formosa formosa Zone			
			compressa - daubjergensis Zone		angulata Zone		pseudobullicides Subzone		rex Zone		"Gulf and Atlantic Coastal Plain" LOEBLICH & TAPPAN 1957	
									velascoensis - acuta - spiralis Subzone			

Abb. 12. Vergleichende Zonengliederung des Paleozäns.



Faunenvergesellschaftung entspricht dem basalen Teil der Zone G des von mir untersuchten Profils. Weitere Vergleichsproben aus anderen Gebieten der Aquitaine enthielten ebenfalls eine Fauna, die es erlaubt, die Schichten, aus denen diese Proben stammen, als Äquivalente des Faunenhorizontes G zu betrachten. Da jedoch für diese Gebiete noch keine Neubearbeitung der Großforaminiferen erfolgte, ist der Vergleich mit den entsprechenden Großforaminiferenhorizonten zur Zeit noch nicht möglich.

Im August 1958 wurden von Herrn Dr. D. HERM und mir im Gebiet des Monte Perdido (spanische Zentralpyrenäen) mehrere von der höheren Oberkreide bis zum oberen Unter-eozän reichende Profile aufgenommen.<sup>1</sup> Großforaminiferen führenden Kalksandsteinen ist überall in diesem Gebiet ein sehr charakteristischer 5 m mächtiger Mergelhorizont eingeschaltet. Während im nördlichen Faziesbereich diese Schicht neben benthonischen Foraminiferen auch planktonische Arten enthält, fand sich im südlichen Faziesbereich in diesem Mergelhorizont eine reiche Großforaminiferenfauna. An planktonischen Kleinforaminiferen kommen vor: *Globorotalia (Truncorotalia) aequa aequa* CUSHMAN & RENZ, Gr. (*Truncorotalia*) *aequa marginodentata* SUBBOTINA, Gr. (*Truncorotalia*) *aequa* cf. *simulacris* (SCHWAGER), Gr. (*Truncorotalia*) cf. *velascoensis* (CUSH.), Gr. (*Acarinina*) *pseudotopilensis* (SUBBOTINA) und Gr. (*Acarinina*) *pentacamerata* SUBBOTINA.

An Großforaminiferen ließen sich bestimmen (A- und B-Formen): *Nummulites pernotus* SCHAUB, *N. subramondi* DE LA HARPE, *N. exilis* DOUVILLÉ und *Assilina pustulosa* DONCIEUX.

Die planktonische Foraminiferenfauna gehört einer Faunenzone an, die mit dem basalen Teil der Zone G verglichen werden kann. Die Großforaminiferenvergesellschaftung kommt nach HOTTINGER & SCHAUB (1960) im jüngeren Ilerdien (vorwiegend im mittleren Ilerdien) vor. Der Mergelhorizont wird von zwei Alveolinen führenden Sandsteinbänken überlagert. Der untere mit *Alveolina triestina* gehört noch dem mittleren Ilerdien an, während der obere mit *Alveolina trempina* bereits in das obere Ilerdien gestellt werden muß.

Im September 1961 wurden vom Autor an der Typlokalität des Ilerdien im Becken von Tremp (Prov. Lerida, Nordspanien) zwei Profile vom Garumnium bis zum hangenden Flysch aufgenommen. Brauchbare planktonische Mikrofaunen konnten nur im mittleren Ilerdien der mehr mergeligen Nordfazies gefunden werden.

Mergelproben im Bereich von Kilometerstein 19 an der Straße Tremp-Montañana, 2 km vor Figols, enthalten folgende planktonische Foraminiferen: *Globigerina linaperta* FINLAY, Gg. *inaequispira* SUBB., *Globorotalia (Truncorotalia) aequa aequa* CUSH. & RENZ, Gr. (*Truncorotalia*) *aequa marginodentata* SUBB., Gr. (*Truncorotalia*) *aequa simulacris* (SCHWAGER), Gr. (*Acarinina*) *primitiva* (FINLAY), Gr. (*Acarinina*) *pseudotopilensis* (SUBB.), Gr. (*Acarinina*) *soldadoensis* (BRONNIMANN), Gr. (*Acarinina*) cf. *pentacamerata* SUBB.

Die planktonische Foraminiferenfauna entspricht dem basalen Teil der Zone G und läßt sich auch gut mit derjenigen vom Mont Cayla vergleichen.

Wahrscheinlich reicht das untere Ilerdien noch bis in die Zone F. Ob die Zone F bereits vollständig zum Ilerdien gerechnet werden muß, kann vorläufig noch nicht entschieden werden. Im September 1959 an der Typlokalität der Spileccoschichten (Vicentin, Norditalien) – sie werden von HOTTINGER & SCHAUB (1960) zum Ilerdien gerechnet – aufgesammelte Proben enthalten planktonische Faunenelemente der Zonen F und G. Ob es sich

<sup>1</sup> Eine petrographische, stratigraphische und faunistische Bearbeitung der Profile des Alttertiärs durch den Autor erscheint in den *Eclogae Geol. Helv.* 55/2 (1962).



hierbei um Faunen aus dem Grenzbereich von Zone F zu G, um Kondensation oder um Aufarbeitung handelt, ist schwierig zu entscheiden.

Der hangende Teil der Zone G mit *Globorotalia (Truncorotalia) simulatilis* SUBB. dürfte dem oberen Ilerdien entsprechen, da die darüber folgende planktonische Faunenzone mit *Gr. (Truncorotalia) aragonensis caucasica* GLAESSNER bereits zum basalen Cuisien gerechnet werden muß.

## 2. Bemerkungen zur übrigen Foraminiferenfauna und ihre Bedeutung für die Zonengliederung

Wie schon zu Beginn dieses Kapitels (S. 147) geschildert wurde, können die meisten der benthonisch lebenden Foraminiferen für eine feinstratigraphische Gliederung nicht verwendet werden, da ihre stratigraphische Reichweite fast immer zu groß ist. Nur wenige Arten sind auf bestimmte Zonen beschränkt. Anschließend an die Zonengliederung, die mit Hilfe von planktonischen Foraminiferen der Orbitulinidae durchgeführt wurde, möchte ich nun noch kurz diejenigen Arten behandeln, die sich möglicherweise für eine feinstratigraphische Gliederung eignen und in dem von mir untersuchten Profil nur in bestimmten Zonen vorkommen.

Bei den Sandschalern der Familie der Textulariidae sind es mehrere Arten der Gattung *Spiroplectammina*, die auf bestimmte Zonen beschränkt sind. *Sp. excolata* und *Sp. israelskyi* treten erst ab der Zone B auf und wurden ab diesem Faunenhorizont in jeder Paläozänprobe mehr oder minder häufig gefunden. *Sp. dentata*, die bereits im Maastricht vorkommt, findet sich nur in den Zonen A und B.

Bei den Verneuilininae tritt *Gaudryina mcleani* erst ab der Zone G auf, während ihr Vorläufer *Gaudryina rugosa* in allen Zonen des Paleozäns sehr selten bis häufig ist. *Gaudryina* cf. *africana* fand sich nur im mittleren Paleozän (Zone F). *Clavulinoides rivicataractae* ist selten bis häufig in den Zonen A und B, fehlt jedoch in den übrigen Faunenhorizonten, kommt jedoch schon im Maastricht vor.

Bei den Valvulininae kommt *Dorothia cubensis* und *Dorothia beloides* nur in den Zonen D, E und F vor, während *Textulariella varians* nur im untersten und unteren Paleozän (Zone A bis D) auftritt.

Die Buliminidae lieferten mit *Pseudoungerina sculpta* eine Art, die in dem von mir untersuchten Profil auf die Zonen A bis D beschränkt ist. *Buliminella beaumonti* tritt in typischen Exemplaren mit tiefen Ausbuchtungen an den Suturen erst ab der Zone C auf. *Aragonia daniensis* ist auf die Zone C beschränkt. Im Becken von Gams (WICHER 1956) kommt die Art in altersgleichen Horizonten vor.

Bei den Discorbidae fand sich *Gavelinella rubiginosa* erst ab der Zone F und ist in der Zone G sehr häufig. In anderen Gebieten kommt diese Art nach HOFKER (1955) auch schon im Maastricht und „Dan“ vor.

Der einzige Vertreter der Rotaliidae *Rotalia hermi* ist auf die Zonen A und B des Paleozäns beschränkt, tritt jedoch schon im Maastricht auf.

Nicht unbedeutend ist der Fund einer sehr primitiven Nummulitenart. *Nummulites paleocaenicus* ist in der Zone E selten und in der Zone F häufig. Die ältesten der bisher beschriebenen alttertiären Nummuliten sind auf Grund der mit ihnen vorkommenden planktonischen Foraminiferen in das obere Paleozän zu stellen. Das gilt sowohl für die aus Ägypten beschriebenen *Nummulites deserti* DE LA HARPE und *Nummulites fraasi* DE LA HARPE, als auch für *Nummulites spileccensis* MUNIER-CHALMAS aus den Spileccoschichten des Vicentin (Oberitalien) (vgl. S. 156).



Die, wie die Orbulinidae, planktonisch lebenden Heterohelcidae wurden verschiedentlich auf ihren stratigraphischen Leitwert geprüft; es wurde versucht, mit ihnen feinstratigraphische Gliederungen durchzuführen. So stellte z. B. BECKMANN (1957) fest, daß im Alttertiär von Trinidad eine ganze Reihe von Arten der Gattung *Chiloguembelina* auf bestimmte Faunenhorizonte beschränkt ist. Bei dem von mir untersuchten Profil ist die Häufigkeit der Chiloguembelinen in den verschiedenen Proben sehr unterschiedlich. Diese Gattung ist aus diesem Grund für feinstratigraphische Untersuchungen und Vergleiche mit anderen Gebieten nicht so geeignet wie die Orbulinidae.

*Chiloguembelina midwayensis midwayensis* und *Guembelitria cretacea* fanden sich äußerst häufig in der Zone A. *Chiloguembelina subtriangularis* tritt in der Zone B und *Ch. midwayensis strombiformis* in der Zone E auf. In den Zonen C, D und F sind Chiloguembelinen selten. In der Zone G sind *Chiloguembelina subcylindrica* und *Ch. wilcoxensis* häufig. *Ch. circumlabiata* fand sich nur in der obersten Probe von Zone G.

## II. BEMERKUNGEN ZUR ÖKOLOGIE

Eine ausführliche Behandlung der Ökologie der rezenten und fossilen Foraminiferen gibt POROKNY (1958) in seinen „Grundzügen der zoologischen Mikropaläontologie“. Die folgenden Ausführungen stützen sich zumeist auf die Untersuchungen POKORNY'S und die von ihm ausgewertete Literatur über Fragen der Ökologie.

Die ökologische Beurteilung fossiler Foraminiferengemeinschaften ist sehr schwierig, da die rezenten Verhältnisse nicht ohne weiteres auf fossile Sedimente übertragen werden dürfen. Je älter die zu untersuchenden Schichten sind, desto schwieriger ist die Paläoökologie zu klären, da nicht mit der Konstanz der ökologischen Bedingungen während größerer Zeiträume gerechnet werden kann. Außerdem muß beim Studium einer fossilen Foraminiferenvergesellschaftung berücksichtigt werden, daß es sich hier nicht um eine Biozönose, d. h. eine Lebensgemeinschaft, sondern um eine Thanatozönose (Totengemeinschaft) handelt. Es kann nicht erwartet werden, daß in einem Sediment die ehemalige Lebensgemeinschaft vorliegt. Zu den autochthonen benthonischen Formen kommen durch Wellenschlag oder Strömung transportierte Gehäuse benthonischer und planktonischer Foraminiferen hinzu. Besonders die planktonisch lebenden Foraminiferen können noch nach ihrem Tode weit transportiert werden und so in Sedimenten zur Ablagerung kommen, die ihrem ehemaligen Lebensbereich nicht entsprechen. Auch kann beim Absinken der Foraminiferengehäuse ein Teil wieder aufgelöst werden und so das Bild der ehemaligen Lebensgemeinschaft verfälschen. Weiterhin ist noch mit umgelagerten Foraminiferen zu rechnen, die aufgearbeiteten älteren Schichten entstammen. Gerade in dem von mir untersuchten Profil sind in einzelnen Proben umgelagerte Oberkreideforaminiferen, wie Globotruncanen und Heterohelliciden, häufig. Bereits HAGN (1952) stellte fest, daß in den von ihm untersuchten „Danmergeln“ (Zone F) umgelagerte Oberkreideforaminiferen nicht selten sind. Es wurde zwischen zwei allochthonen Faunen unterschieden. Für die eine wird als Alter Santon, für die andere Maastricht angegeben. Generell kann gesagt werden, daß in den tieferen Proben hauptsächlich höheres Maastricht und in den höheren Proben auch tieferes Maastricht und Campan umgelagert vorkommt. Es wurden also während des Paleozäns immer tiefere Horizonte der Nierentaler Schichten von der Abtragung ergriffen.

Bei der Beurteilung der Tiefenverhältnisse, in denen fossile Faunen abgelagert wurden, müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Nach POKORNY (1958) sind die biologischen Tiefenzonen abhängig von der geographischen Fazies, dem Klima, der Durchlichtung des Wassers, den Meeresströmungen und der Wasserdurchlüftung. Die



vertikale Ausdehnung der Tiefenzonen kann bis zu zwanzigmal kleiner sein als in anderen Gebieten. Die vielfältigen, voneinander abhängigen und zueinander in Beziehung stehenden Faktoren machen es verständlich, wie vorsichtig man bei der Beurteilung einer fossilen Foraminiferengemeinschaft vorzugehen hat, um nicht zu einer Vorstellung zu gelangen, die auch nicht annähernd den ehemaligen Ablagerungs- und Lebensbedingungen entspricht.

In sämtlichen Proben des von mir untersuchten Profils überwiegen an Individuenzahl bei weitem die planktonischen Vertreter der Orbulinidae. Von vielen Autoren wurden früher solche Ablagerungen mit dem rezenten Globigerinenschlamm der heutigen Ozeane verglichen. Untersuchungen durch andere Forscher ergaben jedoch, daß Sedimente mit einer reichen planktonischen Fauna in den verschiedensten Tiefenzonen auftreten können. Wie bereits eingangs dargelegt wurde, besteht die Möglichkeit, daß sie noch nach ihrem Tode in Sedimente gelangen können, die nicht ihrem Lebensbereich entsprachen. Für die Beurteilung der ökologischen Bedingungen, unter denen eine Fauna abgelagert wurde, ist es deshalb notwendig, die gesamte Faunenvergesellschaftung zu berücksichtigen, da viele Familien einen bestimmten Tiefenbereich bevorzugen. Um eine Übersicht über die Faunenzusammensetzung in den einzelnen Zonen zu gewinnen, wurde die Fauna in ihre verschiedenen Familien zerlegt und für jede Zone die Zahlenwerte an Gattungen und Arten ermittelt (Tabelle).

Zone Familien u. Unterfamilien	A		B		C		D		E		F		G	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Astrorhizidae					1	1					1	2	1	1
Rhizamminidae					1	1								
Saccamminidae					1	1								
Reophacidae					2	3	1	1						
Ammodiscinae			1	1	3	3	3	3			2	3	2	3
Rzehakininae					1	1	1	1			1	1		
Lituolidae	2	2	1	1	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2
Textulariidae	1	2	1	3	2	4	1	3	1	3	1	3		
Verneulininae	4	6	4	6	2	5	2	5	2	5	4	8	1	1
Valvulininae	2	4	3	4	2	2	3	4	3	5	3	7	1	1
Ataxophragmiinae											1	1	1	1
Trochamminidae													1	1
Nodosariidae	8	18	4	5	4	10	7	17	7	12	10	33	2	3
Polymorphinidae	4	8	2	2	4	7	4	6	1	1	5	8	1	1
Heterohellicidae	2	2	1	1					1	1			1	3
Bolivinitinae	3	5	1	3	2	4	3	6	3	5	2	2	2	2
Eouvirgininae	2	2			1	1	1	1	1	1				
Turrilinae	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		
Bulimininae	3	11	3	9	3	7	3	12	3	6	4	12	2	3
Uvigerininae	1	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1
Plectofrondiculariinae	1	1												
Bolivinitinae	2	2			1	1	1	2			2	4		
Chilostomellidae	1	5	1	1	1	1					2	3	1	1
Nonionidae	3	5	1	3	3	7	3	5	2	3	1	3	1	1
Ellipsoidinidae	3	5	2	3	3	5	4	8			4	9	5	8
Discorbiniae	8	14	4	6	7	16	7	15	6	12	7	16	5	6
Anomalininae	2	4	2	3	2	5	3	10	2	4	2	4	2	3
Rotaliidae	1	1	1	1										
Nummulitidae									1	1	1	1		
Globigerininae	2	2	1	2	1	3	1	3	1	4	1	4	1	6
Globorotaliinae	1	3	1	6	2	9	2	7	3	8	3	10	3	15

I = Gattungen und Untergattungen

II = Arten und Unterarten



Allgemein fällt auf, daß die planktonisch lebenden Orbulinidae nur mit wenigen Gattungen und Arten vertreten sind (insgesamt 5 Gattungen und Untergattungen, 34 Arten und Unterarten). An Individuenzahl sind sie jedoch am häufigsten. Die an Arten und Gattungen reichste Familie sind die Lagenidae mit insgesamt 12 Gattungen und 49 Arten und Unterarten. Es folgen die Buliminidae mit 15 Gattungen und Untergattungen und 39 Arten und Unterarten. Häufig sind auch die Discorbidae mit 13 Gattungen und 33 Arten und Unterarten. Ähnliche Verhältnisse stellte HAGN (1956) für einen obereozänen Globigerinenmergel der Südalpen (Varignano, Gardasee) fest. Die Sandschaler sind mit insgesamt 23 Gattungen und 43 Arten und Unterarten vertreten. Häufig sind auch die Polymorphinidae (7 Gattungen, 13 Arten und Unterarten) und die Ellipsoidinidae (6 Gattungen und 16 Arten und Unterarten). Alle übrigen Familien fanden sich nur mit wenigen oder nur einer einzigen Gattung und Art.

Ostracoden, Fischzähnnchen und Echinodermenreste sind in allen Proben vorhanden, jedoch niemals besonders häufig.

Miliolidae oder Großforaminiferen, wie die Gattungen *Miscellanea*, *Operculina* oder *Sakesaria*, die für Seichtwassersedimente typisch wären, fehlen vollkommen.

Nach POKORNY (1958) liegt das Optimum der Nodosariidae in den heutigen Meeren in der tieferen nerithischen und der höheren bathyalen Zone. Die benthonische Fauna spricht für eine Ablagerungstiefe der untersuchten Sedimente, die zwischen 200 und 800 m gelegen haben dürfte.

Betrachtet man die einzelnen Zonen für sich, so lassen sich zwischen den einzelnen Faunenhorizonten Unterschiede in der Faunenzusammensetzung feststellen. Im unteren Paleozän sind die Buliminidae und Discorbidae an Arten- und Individuenzahl häufiger als im untersten und mittleren Paleozän. Dafür treten die Nodosarien und Dentalinen besonders und die Nodosariidae allgemein an Arten und Individuenzahl zurück. In der Zone F hingegen sind vor allem großwüchsige Sandschaler sehr häufig. Allgemein kann gesagt werden, daß im unteren Paleozän (Zonen C und D) Faunenelemente auftreten, die in mehr litoralen Bereichen vorkommen. Zone G unterscheidet sich von allen anderen Zonen am meisten. Die benthonischen Formen treten fast vollkommen zurück und nur einzelne Arten, wie z. B. *Gaudryina mcleani* und *Gavelinella rubiginosa*, sind häufig.

Neben den an Zahl überwiegenden planktonischen Foraminiferen, kommen in der Zone G auch Radiolarien vor, die in den anderen Zonen nicht auftreten. In den höchsten Proben der Zone G sind die Ellipsoidinidae im Verhältnis zu den anderen benthonischen Foraminiferen besonders häufig. Es macht sich also in der Zone G noch keineswegs eine beginnende Regression des Meeres bemerkbar. Eher ist sogar noch mit einer Vertiefung des Meeres zu rechnen. Der Sedimentationszyklus des Paleozäns kann also nicht mit der Zone G zu Ende gewesen sein. Es müssen noch weitere Sedimente vorhanden gewesen sein, die bereits vor der neuerlichen Transgression des Meeres im Untereozän wieder abgetragen wurden. Die Schichtlücke zwischen dem transgredierenden Untereozän und dem oberen Paleozän ist also sehr gering und zeitlich kaum einzustufen.

### III. BEMERKUNGEN ZUR ZOOGEOGRAPHIE

In dem vorhergehenden Kapitel wurde versucht, darzulegen, wie wichtig die ökologischen Fragen für das Verständnis einer Faunengemeinschaft sind. Für die Abrundung des Gesamtbildes einer Fauna müssen jedoch auch die zoogeographischen Beziehungen zu anderen Gebieten mit altersgleichen Sedimenten geklärt werden. Diese Beurteilung wird aller-



dings sehr durch die Tatsache erschwert, daß bisher aus den Alpen noch keine Gesamtf fauna des tieferen Alttertiärs beschrieben wurde. Vergleiche sind deshalb nur mit außerhalb der Alpen liegenden Gebieten möglich.

Eine große Schwierigkeit bereiten die in der Literatur zahlreich vorhandenen Synonyma. Besonders dort, wo Vergleiche nur mit Hilfe von Faunenlisten gezogen werden können, besteht die Gefahr, daß Fehlschlüsse nicht ausbleiben, weil einzelne Arten entweder mit anderen synonym sind oder andere nicht erkannt werden, weil sie sich unter einem anderen Namen verbergen. Im paläontologischen Teil wurde versucht, so weit wie möglich bestehende Synonyma zu beseitigen. Oft ist dies jedoch nicht möglich, da die Abbildungen für Vergleiche nicht ausreichen oder die Beschreibung nicht genügt. Noch am einfachsten ist eine Klärung dann, wenn es möglich ist, die Untersuchungen durch Vergleichsmaterial zu unterstützen.

Nach HAGN (1956, S. 190) kann man zwischen kosmopolitischen Arten, vikariierenden Arten und lokalen Faunenelementen unterscheiden. Eine Beurteilung vikariierender Arten und lokaler Faunenelemente ist noch nicht möglich, da hierzu Vergleichsuntersuchungen an altersgleichen Schichten der Nordalpen fehlen. Ein Teil der neu benannten Arten und der cf.- und sp.-Bestimmungen dürfte hierher gehören.

Die weitaus größte Zahl der Formen können als kosmopolitische Arten betrachtet werden, da sie eine weite horizontale Verbreitung besitzen. Vor allem die planktonischen Arten sind es, die weltweit vorkommen und mit denen es möglich war, Zonenvergleiche durchzuführen. Sie finden sich zum Teil auch in anderen Faunenprovinzen, so daß Korrelationen selbst zu diesen Gebieten möglich sind.

Im tieferen Alttertiär kann – wie auch schon in der Oberkreide und auch noch im höheren Alttertiär – zwischen zwei Faunenprovinzen unterschieden werden. Der „boreale“ Bereich mit dem anglogallischen Becken, Nordwestdeutschland, Holland, Dänemark, Schweden und der Tethysbereich im mediterranen Raum mit den Alpen, Karpathen, Kaukasus, Ägypten, Marokko, Algerien, Pyrenäen. In Amerika gehört die sogenannte karibische Faunenprovinz (Trinidad, Mexiko) zum Tethysbereich. Die Alttertiärvorkommen der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ (Alabama, Tennessee, Mississippi, Arkansas, Texas) des südlichen Nordamerika können mit der Faunenprovinz des europäischen borealen Bereichs verglichen werden.

Interessant ist die Tatsache, daß sich die Foraminiferenfaunen des Paleozäns im kalkalpinen Bereich (Becken von Gams [Steiermark], Becken von Gosau, Becken von Reichenhall und Salzburg) besser mit Faunen aus der karibischen Provinz vergleichen lassen, als mit denen des nordalpinen Helvetikums. Die Faunen aus diesem Faziesbereich besitzen ihrerseits hingegen große Ähnlichkeit mit den litoralen Faunen der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“. Die Fazies kann also für die Faunenzusammensetzung von größerer Bedeutung sein, als die geographische Entfernung zwischen Gebieten mit derselben Fazies. Unmittelbar benachbarte Gebiete haben also geringere faunistische Beziehungen zueinander, als weit voneinander entfernte; eine gleiche Faunenprovinz vorausgesetzt.

Am besten stimmen die von mir untersuchten Faunen mit denen der karibischen Region (in Trinidad „Lizard Springs Formation“, in Mexiko „Velasco Shale“) überein. Auch mit den von GLAESSNER (1937) und SUBBOTINA (1950, 1953) aus dem Kaukasus beschriebenen Faunen besteht große Ähnlichkeit. In diesem Gebiet scheinen jedoch die Sandschaler einen sehr viel größeren Prozentsatz der Faunenzusammensetzung auszumachen. Bereits GLAESSNER (1937) stellte fest, daß die von GRZYBOWSKI aus den Karpathen beschriebenen Foraminiferenfaunen zum Teil ins Paleozän zu stellen sind und sich gut mit denen des Kaukasus vergleichen lassen. Allerdings sind hier die Sandschaler noch häufiger.



Gute Beziehungen bestehen zu den Faunen des Alttertiärs von Ägypten (NAKKADY (1950, 1959), LEROY (1953), SAID & KENAWY (1956)). Im Paleozän des kalkalpinen Bereichs kommen viele Arten vor, die auch in Ägypten gefunden wurden. Die von TEN DAM & SIGAL (1950) und DROOGER (1952) aus Algerien beschriebenen Faunen haben ebenfalls viele Arten mit der von mir gefundenen Fauna gemeinsam.

Wenig Beziehungen lassen sich hingegen zum „borealen“ Bereich von Europa herstellen. Nur bei den langlebigen Arten der Nordosariidae sind viele sowohl im „borealen“ Bereich, als auch in der Tethys zu finden. Bei den Discorbidae sind es vor allem die Vertreter der Gattung *Cibicides*, die auch im „borealen“ Bereich vorkommen. Auch mehrere Arten der Buliminidae sind nicht auf eine bestimmte Faunenprovinz beschränkt. Bei den Sand-schalern sind Vergleiche fast nur mit Arten aus der höheren Oberkreide der „borealen“ Faunenprovinz möglich, da bisher aus dem „Dan“ und Paleozän nur wenig Sandschaler bekannt wurden.



## F. ZUR PALÄOGEOGRAPHIE DES PALEOZÄNS IN DEN NÖRDLICHEN KALKALPEN

Im Bereich der Gosaubecken der Nördlichen Kalkalpen wurden in den letzten Jahren verschiedentlich Ablagerungen nachgewiesen, die jünger sind als die höchste Oberkreide und in das „Dan“ oder Paleozän gestellt wurden. Zunächst möchte ich einen kurzen historischen Überblick geben über die außerhalb des Beckens von Reichenhall und Salzburg beschriebenen „Dan“- und Paleozänvorkommen.

KÜHN (1930) gelingt als erstem der Nachweis von „Danien“ in den nördlichen Kalkalpen. Kalkalgen und Korallen in den Zwieselalmschichten des Beckens von Gosau beweisen das Danalter dieser Schichten.

Von WICHER (1949, S. 83) werden die Zwieselalmschichten („Liesenschichten“) des Beckens von Gosau mit „an absolute certainty“ in das Dan gestellt. An charakteristischen Faunenelementen werden genannt: *Globorotalia membranacea*, *Gr. velascoensis* und „*Globigerina* of the bulloid-type“

GANSS & KNIPPSCHEER (1954) stellen fest, daß der untere Teil der Zwieselalmschichten im Becken von Gosau noch dem Maastricht (Globotruncanen!) angehört und der obere Teil dem „Bereich Dan (-Paleozän ?)“ (S. 376) zuzurechnen ist. An planktonischen Foraminiferen werden angegeben: *Globigerina triloculinoides*, *Gg. pseudobulloides*, *Globorotalia membranacea* und *Gr. wilcoxensis acuta*.

ZÖBELEIN (1955) untersucht umgelagerte Gerölle der Angerberg-Schichten (inneralpines Tertiär) des Unterinntals. Nach mikropaläontologischen Befunden REICHEL's (in ZÖBELEIN 1955, S. 343) können Kalksandsteine dem Paleozän zugeordnet werden.

GANSS & KNIPPSCHEER (1956, S. 628) stufen die von denselben Autoren (1954) beschriebenen „Dan-Proben von der Zwieselalm (Becken von Gosau, Oberösterreich)“ in das höhere Dan ein. Das höhere Dan bei GANSS & KNIPPSCHEER (1956) entspricht dem Dan II bei WICHER (1956).

KÜPPER (1956) beschreibt aus Mikroproben der oberen Zwieselalmschichten des Beckens von Gosau planktonische Kleinforaminiferen: *Globigerina linaperta*, *Globigerina* sp. cf. *G. pseudobulloides*, *Globorotalia (Truncorotalia) acuta*, *Globorotalia membranacea*, *Globorotalia pseudoscutula*. Als Alter wird für diese Proben Paleozän angenommen. „Danien“ konnte nicht nachgewiesen werden. Das Dan wird auf die „Globigerinen Zone“ beschränkt. Der tiefere Teil der Zwieselalmschichten wird in das obere Maastricht (Globotruncanen!) gestellt.

WICHER (1956) gelingt im Becken von Gams (Steiermark, Österreich) mit Hilfe von Klein- und Großforaminiferen der Nachweis von Dan, Paleozän und Untereozän.

Als Dan werden die über dem Maastricht II in konkordanter Lagerung liegenden Mergel und Lithothamnienkalke bezeichnet. Das Dan wird unterteilt in ein Dan Ia und b („Globigerinenbereich“) und in ein Dan II („Globorotalienbereich“). Das auf das Dan II transgredierende Quarzphyllit-Konglomerat wird auf Grund des Fundes eines „primitiven



Nummuliten“ dem Paleozän zugerechnet. Die hangenden Mergel werden dem Untereozän zugeordnet (benthonische Kleinforaminiferen!).

HAGN (1957) stellt fest, daß das Dan II WICHERS's (1956) dem Paleozän bei KÜPPER (1956) entspricht. Zusammenfassend schreibt HAGN (S. 30), „daß die höheren Teile der Zwieselalmschichten [im Becken von Gosau, auct.] einem Horizont angehören, den man je nach Autor entweder als Dan II oder tieferes Paleozän bezeichnen kann.“

HAGN schließt sich – bis zur Lösung der Frage durch Konvention – der Meinung WICHERS's (1956) an. Die Tatsache, daß die Äquivalente des Dan I (im Sinne von WICHERS) noch nicht im Becken von Gosau gefunden wurden, werden durch die von GANSS & KNIPSCHEER (1954, S. 367) beschriebenen schlechten Aufschlußverhältnisse erklärt. Sonst müsse innerhalb der Zwieselalmschichten eine Schichtlücke angenommen werden.

HAGN (1960, S. 168, Fußnote 106) kann in einem Mergelkalkgeröll der Oberangerberg-Schichten von Breitenbach bei Kundl (Unterinntal) höheres Paleozän nachweisen. Das Geröll enthält eine planktonische Mikrofauna mit Globigerinen, Globorotalien (?), Truncorotalien, Guembelinen und Radiolarien.

Nach freundlicher mündlicher Mitteilung durch Herrn Dipl. Geol. VÖLK können rote Mergel bei Schöffau NW Kiefersfelden mit einer Sandschalerfauna mit Vorbehalt in das Paleozän gestellt werden. Herrn Dipl. Geol. GESSNER gelang es bei Sebi im Unterinntal, in Mergeln mit einer reichen planktonischen Mikrofauna tieferes Paleozän<sup>1</sup> (wahrscheinlich Zone B meiner Zonengliederung) nachzuweisen.

Nachdem KÜHN (1930) Dan-Alter für die Zwieselalmschichten im Becken von Gosau festgestellt hatte, wurden auch die in anderen Gosaubecken über den Mergeln und Mergelkalken der Nierentaler Schichten liegenden Konglomerate, Brekzien und Sandsteine als Zwieselalmschichten bezeichnet und in das Dan gestellt. Neuere Untersuchungen ergaben jedoch, daß das Einsetzen der Sedimente in der Fazies der Zwieselalmschichten nicht in allen Gosaubecken zur gleichen Zeit erfolgte. RUTTNER & WOLETZ (1955, S. 229) stellten fest, daß die von LÖGTERS (1937) im Gebiet von Weißwasser bei Unterlaussa (Österreich) als Liesenschichten (= Zwieselalmschichten) bezeichneten Mergel und Sandsteine nicht dem Dan, sondern der Oberkreide angehören. Im Becken von Gosau ergaben die Untersuchungen von GANSS & KNIPSCHEER (1954) und KÜPPER (1956), daß die Zwieselalmschichten bereits im oberen Maastricht beginnen.

Auf einer Studentenexkursion im Juni 1957 in das Becken von Gosau war es mir möglich, die Zwieselalmschichten kennen zu lernen. Mehrere Mergelproben wurden genommen, von denen drei in das Paleozän zu stellen sind. Die erste paleozäne Probe (Probe 1633) wurde am Liesenhüttenweg bei 1160 m gefunden. Sie enthält eine reiche benthonische Fauna, planktonische Foraminiferen sind dagegen sehr selten. An stratigraphisch wichtigen Arten fanden sich: *Clavulinoides israelskyi*, *Spiroplectammina dentata* (ALTH), *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN), *Spiroplectammina spectabilis* (GRZYBOWSKI), *Bolivinooides delicatulus* CUSHMAN, *Bulimina velascoensis* (CUSHMAN), *Globigerina* cf. *triloculinoides* PLUMMER.

<sup>1</sup> Von Herrn Priv.-Doz. Dr. H. HAGN aufgesammelte und mir freundlicherweise zur Verfügung gestellte Proben von Sebi enthalten an planktonischen Foraminiferen: *Globigerinoides daubjergensis*, *Globigerina spiralis*, *G. triloculinoides*, *Globorotalia pseudobulloides*, *G. compressa*, *G. ehrenbergi*, *G. varianta*, *G. inconstans*, *G. angulata*.

Da *Globorotalia edita* nicht mehr vorkommt, jedoch bereits *Globorotalia angulata* auftritt, kommt altersmäßig der untere Teil der Zone B nicht mehr in Frage. Um einen Horizont der dem der Zone C entspricht kann es sich nicht handeln, da *Globorotalia pusilla* und *G. velascoensis* noch nicht vorhanden sind. Das Paleozän von Sebi muß auf Grund seiner planktonischen Mikrofauna in den oberen Teil der Zone B eingestuft werden.



Die Fauna spricht für unterstes Paleozän (Zone A oder B), das bisher im Becken von Gosau noch nicht nachgewiesen wurde. Eine Probe (Probe 1634) 50 m oberhalb enthält nur benthonische Foraminiferen; bezeichnend für Paleozän sind: *Spiroplectamina spectabilis* (GRZYBOWSKI), *Bolivinooides delicatulus* CUSHMAN und *Aragonia daniensis* WICHER. *A. daniensis* kommt im Becken von Gams (WICHER 1956) nur in den Zonen B und C und in dem von mir untersuchten Profil des Reichenhall-Salzburger Beckens nur in der Zone C vor. Als Alter kann daher für diese Probe der obere Teil des untersten Paleozäns (Zone B) oder untere Teil des unteren Paleozäns (Zone C) angegeben werden. Eine weitere Probe (Probe 1635) wurde bei 1190 m am Liesenhüttenweg genommen. Neben einer reichen benthonischen Fauna fanden sich reichlich planktonische Foraminiferen: *Globigerina linaperta* FINLAY, *Globigerina spiralis* BOLLI, *Globorotalia (Globorotalia) ehrenbergi* BOLLI, *Globorotalia (Globorotalia) pusilla pusilla* BOLLI, *Globorotalia (Globorotalia) pusilla laevigata* BOLLI, *Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis* (CUSHMAN). Diese Probe ist in das untere Paleozän einzustufen (Zone C oder D). Mittleres Paleozän kommt nicht in Frage, da die Untergattung *Acarinina* fehlt und sowohl *Globorotalia pseudomenardii* BOLLI als auch *Globorotalia aequa aequa* CUSHMAN & RENZ noch nicht vorkommen. Altersmäßig kommt diese Probe den von WICHER (1949), GANSS & KNIPSCHER (1954) und KÜPPER (1956) beschriebenen Proben gleich. *Globorotalia membranacea* bei den genannten Autoren dürfte mit *Globorotalia ehrenbergi* synonym sein. Bei den als *Globorotalia acuta* beschriebenen Formen handelt es sich sicherlich um *Globorotalia velascoensis*. *Globorotalia pseudoscutula* bei KÜPPER ist wahrscheinlich eine *Globorotalia pusilla laevigata*.

Im Juli 1958 besuchten Herr Dr. D. HERM und ich im Becken von Gams die von WICHER (1956) beschriebenen Alttertiärvorkommen und sammelten eine Anzahl von Proben auf. Die Auswertung der Proben ergab, daß das WICHER'sche Dan I dem untersten Paleozän (Zone A und B), das Dan II dem unteren Paleozän (Zone C und vielleicht Zone D) entspricht. Die in der Fazies der Zwieselalmschichten transgredierenden Quarzphyllitkonglomerate, Sandsteine und Mergel, die von WICHER in das Paleozän und Untereozän gestellt wurden, gehören dem oberen Paleozän (Zone G) an. Die Fazies der Nierentaler Schichten reicht also nur bis in das untere Paleozän.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß im kalkalpinen Bereich an der Wende Kreide/Tertiär die Sedimentation nicht unterbrochen wurde. In mehreren Gebieten mit Gosausedimenten liegen konkordant über dem Maastricht in Fazies der Nierentaler- oder Zwieselalmschichten ausgebildete Sedimente, die auf Grund ihrer Mikrofauna in das Paleozän gestellt werden können. Im Becken von Gams sind den Mergeln Lithothamnienkalkbänke eingeschaltet, im Becken von Gosau treten Sandsteine und Konglomerate in Zwieselalmfazies bereits im oberen Maastricht auf und im Becken von Reichenhall und Salzburg sind umgelagerte Oberkreideforaminiferen der Gosauschichten häufig. Die Regression des Meeres scheint nicht einheitlich vor sich gegangen zu sein. Im Becken von Gams fehlt das mittlere Paleozän, es transgrediert jedoch bereits wieder das obere Paleozän (Zone G). Im Becken von Gosau ist eine Klärung der Sedimentationsfolge durch die ungünstigen Aufschlußverhältnisse schwierig. Eine fortlaufende Sedimentation scheint zumindest bis in das untere Paleozän stattgefunden zu haben. Im Becken von Reichenhall und Salzburg ist das gesamte Paleozän in der Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildet. Während im Becken von Gams die Schichtlücke im mittleren Paleozän liegt, kann für das von mir untersuchte Profil im Osten des Beckens von Reichenhall und Salzburg eine Sedimentationsunterbrechung nur im oberen Teil des oberen Paleozäns oder im unteren Untereozän angenommen werden. Im Bereich des Nierentales (SW-Teil des Reichenhall-



Salzburger Beckens) (SE Hallthurm) transgrediert allerdings erst wieder oberes Mittel-eozän auf Nierentaler Schichten (v. HILLEBRANDT 1962 b). Das Paleozän muß in diesem Gebiet bereits im Untereozän wieder abgetragen worden sein.

Es darf erwartet werden, daß noch weitere Paleozänvorkommen in den bisher mikropaläontologisch noch nicht untersuchten Gosaubecken vorhanden sind.<sup>1</sup> Für die Ab-  
rundung des paläogeographischen Bildes wären solche Gebiete von außerordentlicher Wichtigkeit.

Inwieweit die heutigen Gosau-, „Becken“ ehemaligen Buchten zur Paleozänzeit entsprachen, ist schwierig zu beurteilen. Zumeist sind die Gosau-, „Becken“ an Senkungs-  
zonen gebunden. Sie sind also Becken im tektonischen Sinn. Aus diesem Grunde besteht die Mög-  
lichkeit, daß die heute noch vorhandenen Gosauvorkommen nur tektonische Relikte einer  
einst sehr viel weiter verbreiteten Schichtfolge darstellen. Hierfür spricht auch die einheit-  
liche Foraminiferenfauna und das Vorherrschen von planktonischen Formen in den mei-  
sten Paleozänvorkommen. Eine pelagische Fazies dürfte kaum auf eng begrenzte Buchten  
beschränkt gewesen sein. Für ein endgültiges Urteil sind jedoch die heutigen Kenntnisse  
über die Paläogeographie des Paleozänmeeres in den Nördlichen Kalkalpen viel zu  
lückenhaft.

So viel kann jedoch schon heute gesagt werden, daß im Paleozän ähnliche paläogeogra-  
phische Verhältnisse herrschten wie in der höchsten Oberkreide. Mit einer Meeresbedek-  
kung muß für weite Gebiete der Nördlichen Kalkalpen gerechnet werden, besonders für  
ihren östlichen Teil. Bereits im oberen Maastricht macht sich in manchen Gebieten durch  
die Schüttung gröberer Sedimente eine Regression des Meeres bemerkbar. Eine grundsätz-  
liche Änderung der paläogeographischen Verhältnisse erfolgte erst mit der, zu verschiede-  
nen Zeiten einsetzenden, neuerlichen Transgression des Meeres im Eozän. Im Untereozän  
und vielleicht auch schon im oberen Paleozän lagen wahrscheinlich weite Gebiete der  
Nördlichen Kalkalpen trocken. Mit einer Abtragung paleozäner Sedimente bereits wäh-  
rend dieser Zeit und einer dadurch bedingten lückenhaften Überlieferung paleozäner  
Schichten muß gerechnet werden.

---

<sup>1</sup> In der nach Abschluß des Manuskripts erschienenen Arbeit von B. PLÖCHINGER mit Beiträgen von  
G. BARDOSSY, R. OBERHAUSER und A. PAPP (Die Gosaumulde von Grünbach und der Neuen Welt [Nieder-  
österreich]: Jb. Geol. Bundesanst., 104, S. 359–441, Wien 1961) werden aus dem beschriebenen Gebiet Ab-  
lagerungen bekannt gemacht, die auf Grund der Mikrofaunen dem Dan und dem Paleozän zugeordnet  
werden. Die angegebene planktonische Mikrofauna spricht für eine Einstufung der Zweiersdorfer Schich-  
ten in die Zonen A und B der von mir gegebenen Zonengliederung. Das seltene Auftreten von *Globorotalia*  
*angulata* zusammen mit *Globorotalia trinidadensis* (= *G. edita*) spricht dafür, daß die jüngsten Sedimente  
dieses Gebietes dem oberen Teil der Zone B angehören (vgl. hierzu S. 164, Fußnote 1), höchstens noch bis  
an die Basis der Zone C heranreichen.



## G. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die vorliegende Arbeit wurde in drei Hauptteile gegliedert. Der regionale Teil behandelt Verbreitung und Ausbildung des Paleozäns im Becken von Reichenhall und Salzburg. Im paläontologischen Teil wird die Foraminiferenfauna beschrieben. Der stratigraphische Teil enthält die stratigraphische, ökologische und zoogeographische Auswertung der Fauna, sowie einen Beitrag zur Paläogeographie des tieferen Alttertiärs in den Nördlichen Kalkalpen.

Folgende Ergebnisse konnten bei der Durchführung der Untersuchungen erzielt werden:

1. Im Becken von Reichenhall und Salzburg folgen über den Nierentaler Schichten des Maastricht petrographisch in ähnlicher Fazies ausgebildete Mergel, die auf Grund ihrer Kleinforaminiferenfauna bereits dem Paläozän zuzurechnen sind.

2. Drei, zum Teil bisher unbekannte Vorkommen werden beschrieben. Einzelne sich gegenseitig ergänzende Profilabschnitte werden miteinander verglichen. Auf diese Weise konnte ein lückenloses Profil vom tiefsten Paleozän bis zum oberen Paleozän nachgewiesen werden. Durch Vergleiche mit Profilen aus anderen Gebieten konnten die Proben aus dem tektonisch stark gestörten mittleren Profilabschnitt stratigraphisch eingeordnet werden.

3. Im Gebiet des Kühlbaches werden die hangendsten Schichten des oberen Paleozäns von Aufarbeitungslagen, Sandsteinen und Mergeln des Untereozäns überlagert. Die Altersbestimmung dieser Schichten erfolgte mit Hilfe von Groß- und Kleinforaminiferen.

4. Die Schichtlücke wird hiedurch auf den höheren Teil des oberen Paleozäns oder das untere Untereozän beschränkt und ist faunistisch kaum zu fassen.

5. Das tektonisch äußerst stark gestörte Profil des Eitelgrabens wird ausführlich beschrieben. Bei petrographisch sehr ähnlich ausgebildeten alttertiären Mergeln ließen sich mit Hilfe der Kleinforaminiferenfauna unterscheiden: Unterstes, unteres, mittleres und oberes Paleozän, Untereozän, unteres, mittleres und oberes Mitteleozän und unteres Ober-eozän.

6. Die Foraminiferenfauna der in der Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildeten alttertiären Mergel umfaßt 255 Arten und Unterarten. 10 Arten werden als neu beschrieben. Bei den Sandschalern konnten häufig mikro- und megalosphärische Formen festgestellt werden, die bisher noch nicht beschrieben worden waren. Mit *Nummulites paleocaenicus* wird eine Art bekannt gemacht, die wegen ihrer primitiven Merkmale als ursprüngliche Form dieser Gattung betrachtet werden muß. Die ältesten der bisher bekannten Nummuliten können Schichten zugeordnet werden, die stratigraphisch jüngeren Faunenzonen angehören. Besonderer Wert wurde auf die Bestimmung der planktonischen Foraminiferen gelegt. Die von mehreren Autoren aus verschiedenen Gebieten beschriebenen Arten wurden miteinander verglichen und zahlreiche Synonyma festgestellt.



7. Mit Hilfe der planktonischen Foraminiferen konnte das tiefere Alttertiär in sieben Faunenzonen gegliedert werden. Die an Artenzahl bedeutend häufigeren benthonischen Formen erwiesen sich für eine Zonengliederung ungeeignet, da nur wenige Arten auf bestimmte Profilabschnitte beschränkt sind. Die einzelnen Faunenzonen wurden mit altersgleichen Zonen in Rußland, Europa, Afrika und Mittelamerika verglichen.

8. Die Zonen A bis F umfassen das unterste bis mittlere Paleozän. Zone G muß bereits dem oberen Paleozän zugerechnet werden, da in durch Großforaminiferen gesicherten Schichten des oberen Paleozäns (Ilerdien) der Aquitaine und der Pyrenäen planktonische Kleinforaminiferen gefunden wurden, die eine stratigraphische Einstufung in die Zone G erlauben.

9. Die ökologische Auswertung der Fauna ergab, daß die benthonischen Foraminiferen die planktonischen an Artenzahl überwiegen, jedoch die planktonischen Arten an Individuenzahl bedeutend häufiger sind. Die litorale Region kann als Ablagerungsgebiet nicht in Betracht gezogen werden. Die Fauna spricht für eine Tiefenzone des höheren bathyalen oder tieferen neritischen Bereichs.

10. Ökologische Vergleiche innerhalb des Profils ergaben, daß im unteren Paleozän Faunenelemente auftreten, die auf eine – im Verhältnis zu den übrigen Faunenzonen – küstennähere Faunenregion hinweisen. In der Zone G treten die benthonischen Foraminiferen stark zurück und es herrschen die planktonischen Formen besonders vor. Radiolarien sind in dieser Zone häufig.

11. Es muß damit gerechnet werden, daß konkordant über der Zone G weitere Sedimente zur Ablagerung kamen, die bereits vor der neuerlichen Transgression des Meeres im Untereozän wieder erodiert wurden. Die Schichtlücke zu den Hangendschichten wird hiedurch noch weiter verringert.

12. Die Foraminiferenfauna des untersuchten Profils gehört der Faunenprovinz der Tethys an. Gute Vergleiche ließen sich zum Kaukasus, den Karpathen, Nordafrika und der karibischen Region Mittelamerikas herstellen. Beziehungen zum „borealen“ Bereich von Europa und der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ des südlichen Nordamerika bestehen nur bei einzelnen Familien, Gattungen und Arten.

13. Faziesunterschiede können für die Faunenzusammensetzung der benthonischen Foraminiferenfauna von größerer Bedeutung sein als geographische Entfernungen. Die Foraminiferenfaunen des kalkalpinen Paleozäns besitzen größere Ähnlichkeit mit gleichalten der karibischen Region Mittelamerikas, als mit denen des Helvetikums der Nordalpen, die ihrerseits größere Ähnlichkeit mit Faunen des litoralen Bereichs der „Gulf and Atlantic Coastal Plain“ des südlichen Nordamerika zeigen.

14. Vergleichsuntersuchungen an Proben aus dem Becken von Gams (Steiermark) ergaben, daß in diesem Gebiet die in Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildeten Sedimente nur bis in das untere Paleozän reichen. Das mittlere Paleozän fehlt. Eine neuerliche Transgression erfolgte – im Gegensatz zum Reichenhall-Salzburger Becken – bereits wieder im oberen Paleozän.

Im Becken von Gosau konnte unterstes Paleozän wahrscheinlich gemacht werden, das bisher aus diesem Gebiet noch nicht beschrieben wurde. Die höchsten im Becken von Gosau gefundenen Proben gehören dem unteren Paleozän an.

15. Für die Paleozänzeit muß für den östlichen Teil der Nördlichen Kalkalpen mit einer weit reichenden Meeresbedeckung gerechnet werden. Das Paleozänmeer geht aus dem des Maastricht hervor. Eine Schichtlücke zwischen dem Maastricht und dem Paleozän wurde



bisher in keinem der bekannten Profile beobachtet. Innerhalb des Paleozäns erfolgte eine allmähliche Regression des Meeres, die nicht einheitlich vor sich ging. Im Becken von Reichenhall und Salzburg zeigen die Sedimente des tiefsten Alttertiärs von allen bisher bekannten Vorkommen die wenigsten litoralen Anzeichen, da die in Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildeten Sedimente bis in das obere Paleozän reichen. Eine grundlegende Änderung der paläogeographischen Verhältnisse ergab sich erst mit der neuerlichen Transgression des Meeres im Unter- und Mitteleozän. Die Transgression erfolgte in den bisher bekannten „Becken“ zu verschiedenen Zeiten, zum Teil außerordentlich unterschiedlich in unmittelbar benachbarten Gebieten.

Mit einer lückenhaften Überlieferung der Paleozänsedimente in anderen Gebieten muß gerechnet werden, da die Nördlichen Kalkalpen gebietsweise im oberen Paleozän und Untereozän nicht vom Meer bedeckt waren und während dieser Zeit bereits wieder Paleozänsedimente abgetragen wurden.







## H. LITERATURVERZEICHNIS

- APPLIN, E. R. & JORDAN, L.: Diagnostic Foraminifera from subsurface formations in Florida. – J. Pal., 19, S. 129–148, 4 Taf., Tula, Okla. 1945.
- BARKER, R. W.: Taxonomic notes on the species figured by H. B. BRADY in his report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the Years 1873–1876. – Soc. of Economic Paleontologists and Mineralogists, Spec. Publ. 9, 255 S., 65 Taf., Tulsa, Oklah. 1960.
- BECKMANN, J. P.: Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen-Oligocaen) von Barbados, Kl. Antillen. – Eclogae Geol. Helvetiae, 46, S. 301–412, Taf. 16–30, 29 Abb., 1 Tab. Basel 1954.
- *Chiloguembelina* Loeblich and Tappan and related Foraminifera from the Lower Tertiary of Trinidad, B. W. I. – Studies in Foraminifera. – U.S. Nat. Mus. Bull. 215, S. 83–95, Textfig. 14–16, Taf. 21, Washington 1957.
- BEISSEL, J.: Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben, und mit einer Einleitung versehen von E. HOLZAPFEL. – Abh. k. preuß. geol. Landesanst. N. F. 3, S. 1–78, Taf. 1–16 (Atlas), Berlin 1891.
- BELFORD, D. J.: The Genera *Nuttallides* FINLAY, 1939, and *Nuttallina*, n. gen. – Contr. Cushm. Found. Foram. Res., 9, (4), S. 93–98, 2 Taf., 4 Textfig., Ithaca, N. Y. 1958.
- *Nuttallinella*, new name for *Nuttallina* BELFORD, 1958 (non *Nuttallina* DALL, 1871). – Contr. Cushm. Found. Res., 10, (1), S. 20, Ithaca, N. Y. 1959.
- BERGGREN, W. A.: Some Planktonic Foraminifera from the Lower Eocene (Yprésian) of Denmark and Northwestern Germany. – Stockholm Contr. Geol., 5, S. 41–108, 13 Textabb., 13 Tafeln, Stockholm 1959–1960 (1960a).
- Paleogene biostratigraphy and planktonic foraminifera of the SW soviet Union – an analysis of recent Soviet investigations. – Stockholm Contr. Geol., 6, S. 53–125, 8 Tab., Stockholm 1960 (1960b).
- BETTENSTAEDT, F. & WICHER, C. A.: Stratigraphic Correlation of Upper Cretaceous and Lower Cretaceous in the Tethys and Boreal by the Aid of Microfossils. – Proc. Fourth World Petrol. Congr., Sect. I/D, Paper 5, S. 493–513, Taf. 1–5, 1 Tab., Rom 1956.
- BERMUDEZ, P. J.: Tertiary smaller Foraminifera of the Dominican Republic. – Spec. Publ. 25, Cushm. Lab. Foram. Res., 322 S., 26 Taf., 1 Tab., Sharon, Mass. 1949.
- BOLLI, H. M.: The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene-lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad, B. W. I. – Studies in Foraminifera. – U.S. Nat. Mus. Bull. 215, S. 61–81, Textfig. 11–13, Taf. 15–20, Washington 1957.
- Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, B. W. I. – Studies in Foraminifera. – U.S. Nat. Mus. Bull. 215, S. 155–172, Textfig. 25–26, Taf. 35–39, Washington 1957.
- BOLLI, H. M., LOEBLICH, A. R. Jr. & TAPPAN, H.: Planktonic foraminiferal families *Hantkeninidae*, *Orbulinidae*, *Globorotaliidae* and *Globotruncanidae*. – Studies in Foraminifera. – U.S. Nat. Mus. Bull. 215, S. 3–50, Textfig. 1–9, Taf. 1–11, Washington 1957.
- BOLLI, H. M. & CITA, M. B.: Globigerine e Globorotalie del Paleocene di Paderno d'Adda (Italia). – Riv. Ital. Paleont. 63, (3), S. 361–402, 2 Textabb., Taf. 33–35, Mailand 1960.
- BRONNIMANN, P.: Note on Planktonic Foraminifera from Danian localities of Jutland, Denmark. – Eclogae Geol. Helvetiae, 45, 1952, S. 339–341, 1 Textfig., Basel 1953.



- BRONNIMANN, P.: Trinidad Paleocene and lower Eocene Globigerinidae. – Bull. Amer. Paleont., **34**, Nr. 143, S. 149–182, 3 Taf., 1 Tab., Ithaka 1952.
- BROTZEN, F. Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. – Sverig. Geol. Unders. Ser. C, **396**, Arsbok 30 (1936) Nr. 3, S. 1–206, Taf. 1–14, Stockholm 1936.
- The Swedish Paleocene and its foraminiferal Fauna. – Sverig. Geol. Unders., Ser. C. **493**, Arsbok 4 (1948) Nr. 2, S. 3–140, 19 Taf., 41 Textfig., 1 Tab., Stockholm 1948.
- On *Tylocidaris* species (Echinoidea) and the Stratigraphy of the Danian of Sweden. – With Bibliography of the Danian and the Paleocene. – Sverig. Geol. Unders. Ser. C, **571**, Arsbok 54 (1960) Nr. 2, S. 1–81, 19 Textfig., 3 Taf., Stockholm 1959.
- BYKOVA, N. K.: Die Foraminiferen der Susak-Stufe der Tadschik-Depression. – Mikrofauna SSSR, Sbornik 6, S. 5–103, 5 Taf., 13 Textfig., Moskau 1953 (russisch).
- CITA, M. B.: The Cretaceous-Eocene boundary in Italy. – Proc. Fourth World Petrol. Congr., Sect. I/D, Paper 2, S. 427–452, 1 Textfig., Rom 1956.
- CORYELL, H. N. & EMBICH, J. R.: The Tranquilla shale (Upper Eocene) of Panama and its foraminiferal fauna. – J. Pal., **11**, S. 289–305, Taf. 41–43, 1 Textfig., Tulsa, Oklah. 1937.
- CUSHMAN, J. A.: Some new Foraminifera from the Velasco Shale of Mexico. – Contr. Cushm. Lab. Form. Res. **1/1**, S. 18–22, Taf. 3, Sharon, Mass. 1925.
- The Foraminifera of the Velasco Shale of the Tampico embayment. – Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., **10**, Nr. 6, S. 581–612, Taf. 15–21, Sharon, Mass. 1926 (1926a).
- Some Foraminifera from the Mendez Shale of Eastern Mexico. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **2**, S. 16–26, 2 Taf., Sharon, Mass. 1926 (1926b).
- The Genus *Vulvulina* and its species. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. **8/4**, S. 75–85, Taf. 10, Sharon, Mass. 1932 (1932a).
- *Textularia* and related forms from the Cretaceous. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **8/4**, S. 86–97, Taf. 11, Sharon, Mass. 1932 (1932b).
- Notes on some American Cretaceous Flabellinas. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **11** (4), S. 83–89, Taf. 13, Sharon, Mass. 1935.
- Cretaceous Foraminifera of the Family Chilostomellidae. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **12** (4), S. 71–78, Taf. 13, Sharon, Mass. 1936 (1936a).
- New Genera and Species of the Families Verneuilinidae and Valvulinidae and of the Subfamily Virgulininae. – Spec. Pub. 6, Cushm. Lab. Foram. Res., S. 1–71, Taf. 1–8, Sharon, Mass. (1936 (1936b)).
- A Monograph of the Foraminiferal Family Verneuilinidae. – Spec. Publ. 7, Cushm. Lab. Foram. Res., S. 1–157, Taf. 1–20, Sharon, Mass. 1937 (1937a),
- A Monograph of the Foraminiferal Family Valvulinidae. – Spec. Publ. 8, Cushm. Lab. Foram. Res. S. 1–210, Taf. 1–24, Sharon, Mass. 1937 (1937b).
- Additional new species of American Cretaceous Foraminifera. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **14/2**, S. 31–50, Taf. 5–8, Sharon, Mass. 1938 (1938b).
- Some new species of rotaliform Foraminifera from the American Cretaceous. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **14/3**, S. 66–71, Taf. 11–12, Sharon, Mass. 1938 (1938b).
- Eocene Foraminifera of Wilcox Age from Woods Bluff Alabama. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **15** (4), S. 77–89, Taf. 13–15, Sharon, Mass. 1939 (1939a).
- A Monograph of the Foraminiferal Family Nonionidae. – U. S. Geol. Survey Prof. Pap., **191**, S. 1–100, Taf. 1–20, Washington 1939 (1939b).
- Midway Foraminifera from Alabama. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **16/3**, S. 51–73, Taf. 9–12, Sharon, Mass. 1940.
- Foraminifera from the Aquia Formation of Virginia. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **20/1**, S. 17–28, Taf. 3, 4, Sharon, Mass. 1944 (1944a).
- A Paleocene foraminiferal fauna from the Coal Bluff Marl Member of Alabama. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., **20/2**, S. 29–50, Taf. 1–4, Sharon, Mass. 1944 (1944b).



- CUSHMAN, J. A.: Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas. – U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 206, S. 1–241, Taf. 1–66, Washington 1946.
- A Supplement to the Monograph of the foraminiferal Family Valvulinidae. – Spec. Publ. 8 A, Cushm. Lab. Foram. Res., S. 3–69, Taf. 1–8, Sharon, Mass. 1947 (1947 a).
  - Some new Foraminifera from the Paleocene of the Southern United States. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 23 (4), S. 81–86, Taf. 17, 18, Sharon, Mass. 1947 (1947 b).
  - Additional new Foraminifera from the American Paleocene. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 24 (2), S. 43–45, Taf. 8, Sharon, Mass. 1948.
  - Paleocene Foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and Adjacent Areas. – U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 252, S. 1–75, Taf. 1–24, Washington 1951.
  - Foraminifera, their Classification and Economic Use. – Harvard Univ. Press, 4. Ed., 605 S., 31 Texttaf., 55 Taf., Cambridge, Mass. 1955.
- CUSHMAN, J. A. & BERMUDEZ, P. J.: Additional new species of Foraminifera and a new Genus from the Eocene of Cuba. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 12/3, S. 56–63, Taf. 9–11, Sharon, Mass. 1936.
- Further new Species of Foraminifera from the Eocene of Cuba. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 13/1, S. 1–29, Taf. 1–3, Sharon, Mass. 1937.
  - Some Cuban Species of *Globorotalia*. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 25/2, S. 26–45, Taf. 5–8, Sharon, Mass. 1949.
- CUSHMAN, J. A. & GARRETT, J. B.: Eocene Foraminifera of Wilcox Age from Woods Bluff, Alabama. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 15/4, S. 77–89, Taf. 13–15, Sharon, Mass. 1939.
- CUSHMAN, J. A. & JARVIS, P. W.: Cretaceous Foraminifera from Trinidad. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 4/4, S. 85–103, 3 Taf., Sharon, Mass. 1928.
- Upper Cretaceous Foraminifera from Trinidad. – Proc. U.S. Nat. Mus., 80, Nr. 14, S. 1–60, Taf. 1–16, Washington 1932.
- CUSHMAN, J. A. & OZAWA, Y.: A Monograph of the foraminiferal Family Polymorphinidae recent and fossil. – Proc. U.S. Nat. Mus., 77, Nr. 6, S. 1–185, Taf. 1–40, Washington 1930.
- CUSHMAN, J. A. & PARKER, G. M.: An Eocene foraminiferal Fauna of Wilcox age from Alabama. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 8 (3), S. 51–72, Taf. 7–9, Sharon, Mass. 1932.
- Some American Eocene Buliminas. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 12 (2), S. 39–45, Taf. 7, 8, Sharon, Mass. 1936.
- CUSHMAN, J. A. & PARKER, F. L.: *Bulimina* and related Foraminiferal General. – U.S. Surv. Prof. Pap., 210–D, S. 55–176, Taf. 15–30, Washington 1947.
- CUSHMAN, J. A. & PONTON, G. M.: An Eocene Foraminiferal Fauna of Wilcox Age from Alabama. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 8/3, S. 51–72, Taf. 7–9, Sharon, Mass. 1932.
- CUSHMAN, J. A. & RENZ, H. H.: Eocene, Midway, Foraminifera from Soldado Rock, Trinidad. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 18/1, S. 1–14, Taf. 1–3, Sharon, Mass. 1942.
- The foraminiferal fauna of the Lizard Springs Formation of Trinidad, British West Indies. – Spec. Publ. 18, Cushm. Lab. Foram. Res., S. 1–48, Taf. 1–8, Sharon, Mass. 1946.
  - Eocene Foraminifera of the Navet and Hospital Hill Formations of Trinidad, B.W.I. – Spec. Publ. 24, Cushm. Lab. Foram. Res., S. 1–42, Taf. 1–8, Sharon, Mass. 1948.
- CUSHMAN, J. A. & SIEGFUS, St. S.: New Species of Foraminifera from the Kreyenhagen Shale of Fresno County, California. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 11/4, S. 90–95, Taf. 14, Sharon, Mass. 1935.
- Some new and interesting Foraminifera from the Kreyenhagen Shale of California. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 15 (2), S. 23–38, Taf. 6, 7, Sharon, Mass. 1939.
- CUSHMAN, J. A. & TODD, M. R.: The Foraminifera of the type locality of the Naheola Formation. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 18/2, S. 23–46, Taf. 5–8, Sharon, Mass. 1942.
- The Genus *Pullenia* and its Species. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 19/1, S. 1–23, Taf. 1–4, Sharon, Mass. 1943.



- CUSHMAN J. A. & TODD, M. R.: A foraminiferal fauna from the Paleocene of Arkansas. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res. 22/2, S. 45–65, Taf. 9–11, Sharon, Mass. 1946.
- Species of the Genera *Allomorphina* and *Quadriformina*. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 25/3, S. 59–72, Taf. 11–12, Sharon, Mass. 1949 (1949 a).
  - Species of the Genus *Chilostomella* and related genera. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 25/4, S. 84–99, Taf. 15–16, Sharon, Mass. 1949 (1949 b).
- CUSHMAN, J. A. & WATERS, J. A.: Some Arenaceous Foraminifera from the Upper Cretaceous of Texas. – Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 2/4, S. 81–85, Taf. 10–11, Sharon, Mass. 1927.
- CUVILLIER, J., DALBIEZ, F., GLINTZBOECKEL, C., LYS, M., MAGNÉ, J., PEREBASKINE, V. & REY, M.: Etudes micropaléontologiques de la limite Crétacé-Tertiaire dans les Mers Mesogéennes. – Proc. Fourth World Petrol. Congr., Sect. I/D, Pap. 6, S. 517–544, 6 Tab. 1 Taf., Rom 1955.
- CUVILLIER, J. & SZAKALL, V. Foraminifères d'Aquitaine. Première Partie (Reophacidae à Nonionidae). – Soc. Nat. Pétr. Aquit., S. 1–112, Taf. 1–32, Toulouse 1949.
- DAM, A. TEN: Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Paläozäns und Eozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg). – Meded. Geol. Sticht., Serie, C–V, Nr. 3, S. 5–142, Taf. 1–6, 1 Tab., Maastricht 1944.
- DAM, A. TEN & SIGAL, J.: Some new species of Foraminifera from the Dano-Montian of Algeria. – Contr. Cushm. Found. Foram. Res., 1, S. 31–37, Taf. 2, Washington 1950.
- DROOGER, C. W.: Foraminifera from Cretaceous-Tertiary-Transitional Strata of the Hodna Mountains, Algeria. – Contr. Cushm. Found. Foram. Res., 3/2, S. 89–103, Taf. 15–16, 3 Textfig., 1 Tab. Washington 1952.
- EBENSBERGER, H.: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen in der Aachener Oberkreide, besonders der Maastricht-Stufe. – Unveröffentl. Diss. d. Univ. München, 197 S., 11 Textabb., 16 Tafeln, München 1960.
- EGGER, J. G.: Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen. – Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl. 21, I. Abt., S. 3–230, Taf. 1–27, München 1899.
- FINLAY, H. J.: New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy – Nr. 2 – Transact. Roy. Soc. New Zeal., 69, S. 89–128, Taf. 11–14, Wellington 1939 (1939 a).
- New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy – Nr. 3 – Ibidem, 69, S. 309–329, Taf. 24–29, Wellington 1939 (1939 b).
  - New Zealand Foraminifera: Key Species in Stratigraphy – Nr. 5. – New Zeal. Journ. Sci. Technol., 28, S. 259–292, Taf. 1–9, Wellington 1947.
- FRANKE, A.: Die Foraminiferen der poimnerschen Kreide. – Abh. geol. paleont. Inst. Univ. Greifswald, 6 96 S., 8 Taf., Greifswald 1925.
- Die Foraminiferen und Ostracoden des Palaeocäns von Rugaard in Jütland und Sundkrogen bei Kopenhagen. – Danm. geol. Unders., 2. Raekke, 46, S. 5–49, Taf. 1–4, Kopenhagen 1927.
  - Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. – Abh. preuß. geol. Landesanst. N.F. 111, 1928, S. 1–207, Taf. 1–18, Berlin 1928.
- FRIZZELL, D. L.: Upper Cretaceous Foraminifera from Northwestern Peru. – J. Pal., 17, S. 331–353, Taf. 55 bis 57, Tulsa, Oklah. 1943.
- GANSS, O. & KNIPSCHER, H. C. G.: Das Alter der Nierentaler und Zwieselalmschichten des Beckens von Gosau. – N. Jb. Geol. u. Pal., Abh. 99, S. 361–378, Taf. 23–24, 1 Kartenbeilage, Stuttgart 1954.
- Die Maastricht-Eozän-Folge des Helvetikums im Sprunggraben bei Oberteisendorf (Obb.) und ihre Gliederung mit Hilfe pelagischer Foraminiferen. – Geol. Jb., 71, S. 617–630, 2 Textabb., 1 Tab., Hannover 1956.
- GEROCH, ST.: Stratigraphic significance of arenaceous Foraminifera in the Carpathian Flysch. – Paläont. Z., 33, S. 113–122, 2 Textfig., 2 Taf., Stuttgart 1959.
- GLAESSNER, M. F.: Studien über Foraminiferen aus der Kreide und dem Tertiär des Kaukasus. I. Foraminiferen der ältesten Tertiärschichten des Nordwest-Kaukasus. – Probl. of Paleontology, 2–3, S. 349–408, Taf. 1–5, Moskau 1937.



- GRAHAM, J. J. & CLASSEN, W. J.: A Lower Eocene foraminiferal faunule from the Woodside Area, San Mateo County, California. – Contr. Cushman Found. Foramin. Res., 6/1, S. 1–38, Taf. 1–6, 1 Textfig., Washington 1955.
- GRIMSDALE, T. F.: Correlation, age determination, and the Tertiary pelagic Foraminifera. – Third World Petrol. Congr. The Hague 1951 Proc., Sect 1, S. 463–474, Abb. 1, Verlag E. J. Brill, Leiden 1951.
- GRZYBOWSKI, J.: Otwornice czerwonych ilów z Wadowic. – Rozpr. Wydz. mat.-przycz. Akad. Umiej. Krak., 30, S. 1–48, Taf. 8–11, Krakau 1896.
- HAGN, H.: Zur Kenntnis der obersten Kreide am Nordfuß des Untersberges (Salzburger Alpen). – N. Jb. Geol. u. Pal., Mh. S. 203–223, Stuttgart 1952.
- Die Foraminiferen der Pinswanger Schichten (Unteres Obercampan). Ein Beitrag zur Mikropaläontologie der helvetischen Oberkreide Südbayerns. – Palaeontographica, 104, A, S. 1–119, Taf. 1–8, 27 Textabb., Stuttgart 1953.
- Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien). – Palaeontographica, 107, A, S. 67–210, Taf. 7–18, 8 Abb., Stuttgart 1956.
- Das Profil des Beckens von Gosau (österreichische Kalkalpen) in mikropaläontologischer Sicht. – Anz. math.-naturw. Kl. Österr. Akad. Wiss., S. 1–37 (Paginierung des Sonderdrucks), 1 Tab., Wien 1957.
- Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. – Geol. Bav., 44, 208 S., 12 Taf., 10 Textabb., 1 Tab., München 1960.
- HAYNES, J.: Taxonomic Position of some British Palaeocene Buliminidae. – Contr. Cushman Found. Foramin. Res., 5/4, S. 185–191, Taf. 35, Textfig. 1–20, Washington 1954.
- Certain smaller British Paleocene Foraminifera. – Part I. Nonionidae, Chilostomellidae, Epistominidae, Discorbidae, Amphisteginidae, Globigerinidae, Globorotaliidae, and Gumbelinidae. – Contr. Cushman Found. Foramin. Res., 7/3, S. 79–101, Taf. 16–18, 2 Textfig., Ithaca, NY. 1956.
- HERM, D.: Die Schichten der Gosau und des Alttertiärs im Becken von Reichenhall und in seinem südlichen und westlichen Randbereich. – Unveröffentl. Diplom-Arbeit, 105 S., 7 geol. Karten 1:5000, 32 Abb., Institut für Geologie der Technischen Hochschule, München 1957.
- Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und Nierental (Gosaubecken von Reichenhall und Salzburg). – Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abh., N. F., 104, S. 1–119, 9 Textabb., 11 Taf., München 1962 (1962a).
- Die Schichten der Oberkreide (Untere, Mittlere und Obere Gosau) im Becken von Reichenhall (Bayerische/Salzburger Alpen). – Z. deutsch. Geol. Ges., 113, S. 320–338, 4 Textabb., Hannover 1962 (1962b).
- HILLEBRANDT, A. v.: Die Schichten der Gosau und des Alttertiärs im Norden und Nordwesten des Untersberges (Becken von Reichenhall). – Unveröffentl. Diplom-Arbeit, 128 S., 1 geol. Karte 1:10000, 2 Profiltaf., 43 Abb., Inst. f. Geologie d. Techn. Hochschule, München 1957.
- *Nummulites (?) paleocaenicus* n. sp., eine neue Nummuliten-Art aus dem Paleozän des Beckens von Reichenhall und Salzburg. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 2, München 1962 (1962a) (im Druck).
- Das Alttertiär im Becken von Reichenhall und Salzburg (Nördliche Kalkalpen). – Z. deutsch. geol. Ges. 113, S. 339–358, 7 Textabb., Hannover 1962 (1962b).
- HILTERMANN, H.: Zur Stratigraphie und Mikrofossilführung der Mittelkarpaten. – Oel und Kohle, 39, S. 754–755, 9 Abb., 1 Tab., Berlin 1943.
- HILTERMANN, H. & KOCH, W.: Biostratigraphie der Grenzsichten Maastricht/Campan in Lüneburg und in der Bohrung Brunhilde – 2. Teil: Foraminiferen. – Geol. Jb., 70, S. 357–383, Taf. 27–29, 3 Abb., 2 Tab., Hannover 1955.
- HOFKER, J.: The Foraminifera of the Vincentown formation. – Rep. McLean Forum. Lab., 2, S. 1–21, 6 Taf. Alexandria, Virginia 1955.
- Les Foraminifères de la zone de contact Maastrichtien-Campanien dans l'est de la Belgique et le sud des Pays-Bas. – Ann. Soc. Geol. Belg., 80, S. B 191–233, 79 Textfig. Lüttich 1956 (1956a).
- Tertiary Foraminifera of coastal Ecuador: Part II, additional notes on the Eocene species. – J. Pal. 30, S. 891–958, 101 Textfig., Tulsa, Oklah. 1956 (1956b).
- Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland und Holland. – Beih. Geol. Jb., 27, 464 S., 495 Abb., Hannover 1957 (1957c).



- HOFKER, J.: The genera *Eponides*, *Lacosteina*, *Nuttallides*, *Planorbulina*, and *Halkyardia*. – Contr. Cushm. Found. Foram. Res., 10 (4), S. 111–118, 27 Textfig., Ithaca, N. Y. 1959 (1959 a).
- Die asterigeriniden Foraminiferen. – Paläont. Z., 33, S. 247–265, 31 Textfig., Stuttgart 1959 (1959 b).
  - Les Foraminifères des Craies tuffoïdes de Charente et Dordogne de l'Aquitaine, France du Sud-Quest. – C. R. Congr. Soc. Savantes 1959, Sect. Sci., S. 253–368, 214 Textabb., 3 Tab., Paris 1959 (1959 c).
  - The Foraminifera of the lower boundary of the Danish Danian. – Medd. Danske Geol. Forening, 14 (3), S. 212–242, 47 Textfig., Copenhagen 1960 (1960 a).
  - the type localities of the Maestrichtian (Maestrichtian Chalk Tuff) and of the Montian (Tuffeau de Ciply, Calcaire de Mons, Lagunar, and Lacustre Montian). – J. Pal., 34, S. 584–588, 16 Textfig., 1 Tab., Tulsa, Oklah. 1960 (1960 b).
  - Planktonic Foraminifera in the Danian of Denmark. – Contr. Cushman. Found. Foram. Res., 11 (3), S. 73–86, 5 Textabb., Ithaca, N. Y. 1960 (1960 c).
  - Le problème du Dano – Paléocène et le passage Crétacé-Tertiaire. – Revue Micropaléont., 3 (2), S. 119–130, 1 Textfig., 3 Taf., Paris 1960 (1960 d).
  - The genus *Truncorotalia* Cushman and Bermudez, 1949. – Mikropaleontology, 6/1, S. 111–115, Textfig. 1–10, New York 1960 (1960 e).
  - Les Foraminifères planctoniques du Montien de la Localité-type. – Revue Micropaléont., 4 (1), S. 53–57, 2 Textfig., 1 Tab., Paris 1961 (1961 a).
  - Foraminifera from the Cretaceous of south Limburg, Netherlands. LV. – Nat. Maandblad, 50 (9–10), S. 100–102, Maastricht 1961 (1961 b).
- HORNIBROOK, N. DE B.: New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas correlations. – Micropaleontology, 4/1, S. 25–38, Taf. 1, 2 Tab., New York 1958.
- HOTTINGER, L.: Géologie du Mont Cayla (Aude, Aquitaine orientale). – Eclogae Geol., Helv. 51, 1958, S. 437–451, 8 Textfig., 1 Taf., Basel 1958.
- HOTTINGER, L. & SCHAUB, H.: Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einführung des Ilerdien und des Biarritzien. – Eclogae Geol. Helvetiae, 53, 1960, S. 453–479, Basel 1960.
- ISRAELSKY, M. C.: Foraminifera of the Lodo Formation Central California. General Introduction and Part 1, Arenaceous Foraminifera. – U.S. Geol. Survey Prof. Pap., 240–A, S. 1–29, Taf. 1–11, 2 Textfig. 1 Tab., Washington 1951.
- JUKES-BROWNE, A. J. & HARRISON, J. B.: On the Geology of Barbados. Part II. The Oceanic Deposits. – Quart. Journ. Geol. Soc., 48, S. 170–226, London 1892.
- KLASZ, I. DE: Zur Kenntnis der ostalpinen Oberkreidestratigraphie. – N. Jb. Geol. Pal., Mh., S. 410–419, Stuttgart 1956.
- KÜHN, O.: Das Danien der äußeren Klippenzone bei Wien (mit Beiträgen von M. GLAESSNER, P. LEMOINE und Y. OZAWA). – Pal. Abh., N. F. 17, S. 1–84, Taf. 1–2, 18 Textabb., Jena 1930.
- KÜPPER, K.: Stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen in einem Profil aus dem Becken von Gosau (Grenzbereich Salzburg-Oberösterreich) (Mit Benützung von Aufzeichnungen von R. NÖTH). – Jb. Geol. Bundesanst., 99, S. 273–320, Taf. 10–11, 1 Tab., Wien 1956.
- LALICKER, C. G.: New Tertiary Textulariidae. – Contr. Cushman. Lab. Foram. Res., 11/1, S. 39–51, Taf. 6–7, Sharon, Mass. 1935.
- LEROY, L. W.: Biostratigraphy of the Magfi section, Egypt. – Mem. Geol. Soc. Amer., 54, S. 1–73, Taf. 1–14, 4 Textfig., 1 Tab., New York 1953.
- LOEBLICH, A. R. jr. & TAPPAN, H.: Planktonic Foraminifera of Paleocene and early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. – Studies in Foraminifera. – U.S. Nat. Mus. Bull., 215, S. 173–198, Textfig. 27–28, Taf. 40–64, Washington 1957 (1957 a).
- Correlation of the Gulf Coastal Plain Paleocene and Lower Eocene formations by means of planktonic Foraminifera. – J. Pal., 31, S. 1109–1137, 5 Abb., Tulsa, Oklah. 1957 (1957 b).
- LÖGTERS, H.: Zur Geologie der Weyerer Bögen, insbesondere der Umgebung des Leopold von Buch-Denkmal. – Jb. Oberöstr. Musealver., 87, 15 Textabb. 1 geol. Karte 1:75000, Linz 1937.



- MALLORY, V. St.: Lower Tertiary Biostratigraphy of the California Coast Ranges. – Amer. Assoc. Petrol. Geol., 416 S., 42 Taf. 7 Textfig., 7 Tab., Tulsa, Oklah. 1959.
- MARTIN, L. T.: Eocene Foraminifera from the Type Lodo Formation, Fresno County, California. – Stanford Univ. Publ., Geol. Sci., 3 (3), S. 93–125, Taf. 5–9, 3 Textfig., 2 Tab., Stanford, California 1943.
- MATTHES, H. W.: Die Lagenen des deutschen Tertiärs. – Palaeontographica, 90, A, S. 49–108, Taf. 3–8, 1 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1939.
- MJATLJUK, E. V.: Stratigraphie der Flyschablagerungen im nördlichen Kaukasus und die weltweit verbreiteten Foraminiferenfaunen des Dans. – Mikrofauna SSSR, Sbornik 4, S. 225–288, Taf. 1–4, 1 Tab., Moskau 1950 (russisch).
- MONTANARO GALLITELLI, E. H.: *Bronnimannella*, *Tappanina*, and *Trachelinella*, Three New Foraminiferal Genera from the Upper Cretaceous. – Contr. Cushman Found. Foramin. Res., 7/2, S. 35–39, Taf. 7, Ithaca, N. Y. 1956.
- A revision of the foraminiferal family Heterohellicidae. Studies in Foraminifera. – U.S. Nat. Mus. Bull. 215, S. 133–154, Taf. 31–34, Washington 1957.
- MOROZOVA, V. G.: Stratigraphical zonation of Danian-Montian deposits in the USSR and the Cretaceous-Paleogene boundary. – Intern. Geol. Congr., 21 Session, Rep. Sov. Geol., 5, S. 83–100, 1 Tab., Moskau 1960 (russisch mit engl. Zusammenfassung).
- Datsko-Montskie planktonnye Foraminiferi Juga SSSR. – Akademija Nauk SSSR, Paleontologitschikij Jurnal, 2, S. 8–19, 2 Taf., Moskau 1961.
- MULLER, S. W. & SCHENCK, H. G.: Standard of Cretaceous System. – Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 27, S. 262–278, 7 Abb., Tulsa, Oklah. 1942.
- NAKKADY, S. E.: A new foraminiferal Fauna from the Esna Shales and Upper Cretaceous Chalk of Egypt. – J. Pal., 24, S. 675–692, Taf. 89–90, 4 Textabb., Tulsa, Oklah. 1950.
- Biostratigraphy and Inter-Regional Correlation of the Upper Senonian and Lower Paleocene of Egypt. – J. Pal., 31, S. 428–447, 3 Textabb., 1 Tab., Tulsa, Oklah. 1957.
- Biostratigraphy of the Um Elghanayen section, Egypt. – Micropaleontology, 5/4, S. 543–472, 1 Textabb., 7 Taf., New York 1959.
- NOTH, R.: Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. – Jb. Geol. Bundesanst., Sonderband, 3, S. 1–91, Taf. 1–9, 2 Tab., Wien 1951.
- NUTTALL, W. L. F.: Eocene Foraminifera from Mexico. – J. Pal., 4, S. 271–293, Taf. 23–25, 1 Textfig., Tulsa, Oklah. 1930.
- OLSSON, R. K.: Foraminifera of latest Cretaceous and earliest Tertiary age in the New Jersey Coastal Plain. – J. Pal., 34, S. 1–58, 12 Taf., Tulsa, Oklah. 1960.
- ORBIGNY, A. DE: Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne. – 312 S., 21 Taf., Paris 1846.
- PAPP, A.: Nummuliten aus dem Untereozän vom Kühlgraben am Fuße des Untersberges (Salzburg). – Verh. Geol. Bundesanst. S. 163–179, Textabb. 1–10, Wien 1959.
- PLUMMER, H. J.: Foraminifera of the Midway Formation in Texas. – Texas Univ. Bull., 2644, S. 1–206, 15 Taf., 13 Textfig., 1 Tab., Austin, Texas 1926.
- Some Cretaceous foraminifera in Texas. – Texas Univ. Bull., 3101, S. 109–203, Taf. 8–15, Austin, Texas 1931.
- POKORNY, V.: Grundzüge zur zoologischen Mikropaläontologie. Band 1. – S. I–XII, 1–582, 549 Abb., 2 Tab., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1958.
- REICHEL, M.: Remarques sur les Globigérines du Danien de Faxé (Danemark) et sur celles des couches de passage du Crétacé au Tertiaire dans la Scaglia de l'Apennin. – Eclogae Geol. Helv., 45 1952, S. 341–349, 4 Abb., Basel 1953.
- REISS, Z.: On the Upper Cretaceous and Lower Tertiary Microfaunas of Israel. – Bull. Res. Council Israel, 2, S. 37–50, 1 Tab., Jerusalem 1952.



- REISS, Z.: Upper Cretaceous and Lower Tertiary Bolivinoidea from Israel. – Contr. Cushm. Found. Foram. Res., 5/4, S. 154–164, Taf. 28–31, Sharon, Mass. 1954.
- Micropaleontology and the Cretaceous-Tertiary Boundary in Israel. – Bull. Res. Council Israel, 5 b, Nr. 1, S. 105–120, Jerusalem 1955.
- Notes on Foraminifera. – 1. Remarks on *Truncorotalia aragonensis caucasica* (GLAESSNER). 2. *Loxostomoides*, an new late Cretaceous and early Tertiary genus of Foraminifera. 3. *Sigalia* a new genus of Foraminifera. – Bull. Res. Council Israel, 6 b, S. 239–244, Jerusalem 1957
- Classification of lamellar foraminifera. – Micropaleontology, 4, S. 51–70, 5 Taf., 1 Tab., New York 1958.
- REUSS, A. E.: Die Versteinerungen der Böhmisches Kreideformation. – 1. Teil: S. 1–58, Taf. 1–13, Stuttgart 1845; 2. Teil: S. 1–148, Taf. 14–51, Stuttgart 1846.
- Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin. – Z. D. Geol. Ges., 3, S. 49–92, Taf. 3–7, Berlin 1851 (1851 a).
- Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. – Haidinger's Naturwiss. Abh., 4 (1), S. 17–52, Taf. 2–6, Wien 1851 (1851 b).
- Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. – S. B. k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., 40, 1859, S. 3–94, Taf. 1–13, Wien 1860.
- Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. – S. B. k. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Cl., 46, S. 5–100, Taf. 1–13, Wien 1862 (1862 a).
- Die Foraminiferen-Familie der Lagenideen. – S. B. k. Akad. Wiss. Wien, 46, S. 308–342, Taf. 1–7, Wien 1862 (1862 b).
- Zur Fauna des deutschen Oberoligozäns. – S. B. k. Akad. Wiss. Wien., 50, S. 1–48, Taf. 1–5, Wien 1864.
- REY, M.: Description de quelques espèces nouvelles de Foraminifères dans le Nummulitique Nord-Marocain. – Bull. Soc. Géol. France, 6. Serie, 4, S. 209–211, Taf. 12, Paris 1954.
- REYMENT, R.: Zur Fassung der Foraminiferengattung *Aragonia*. – Paläont. Z., 33, S. 108–112, 4 Textabb., Stuttgart 1959.
- RUTTNER, A. & WOLETZ, G.: Die Gosau von Weißwasser bei Unterlaussa. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 48, 1955, S. 221–256, 2 Taf., 4 Tab., Wien 1956.
- RZEHA, A.: Über einige merkwürdige Foraminiferen aus dem österreichischen Tertiär. – Ann. Natur. Hist. Mus., 10, S. 213–230, 2 Taf., Wien 1895.
- SACAL, V. & DEBOURLE, A.: Foraminifères d'Aquitaine. 2<sup>e</sup> partie: Peneroplidae à Victoriellidae, – Mém. Soc. Géol. France, N. S., 36, fasc. 1, Mém. 78, S. 1–88, Taf. 1–35, Paris 1957.
- SAID, R. & KENAWY, A.: Upper Cretaceous and Lower Tertiary foraminifera from northern Sinai, Egypt. – Micropaleontology, 2/2, S. 105–173 6 Textfig., 7 Taf., New York 1956.
- SAID, R. & KERDANY, M. T.: The geology and micropaleontology of the Farafra Oasis, Egypt. – Micropaleontology, 7 (3), S. 317–336, 13 Textfig., 1 Tab., 2 Taf., New York 1960.
- SCHAUB, H.: Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen. – Schweiz. Pal. Abh., 68, 222 S., 336 Abb., 1 Tab., 9 Taf., Basel 1951.
- Über einige Nummuliten und Assilinen der Monographie und der Sammlung d'Archiac. – Eclogae Geol. Helv. 53, 1960, S. 443–451, 1 Textfig., 4 Taf., Basel 1960.
- SCHLAGER, M.: Zur Geologie des Untersberg bei Salzburg. – Verh. Geol. Bundesanst., 1930, S. 245–255, 1 Geol. Kartenskizze 1:75 000, Wien 1930.
- Bericht über die Exkursion zum Unterbergfuß und nach Adnet. – Mitt. Naturw. Arbeitsgem. am Haus der Natur in Salzburg. Geol.-Min. Arb. Gr., 8 (1957), S. 19–35, 4 Profile, Salzburg 1957 (1957 a).
- Bericht über geologische Arbeiten 1956. – Verh. Geol. Bundesanst., S. 64–74, Wien 1957 (1957 b).
- SCHUTZKAJA, E. K.: Die Stratigraphie der tieferen Horizonte des Paleogens des zentralen Vor-Kaukasus auf Grund von Foraminiferen. – Akad. Nauk. SSSR Trudy Inst. Geol. Nauk., 164, S. 3–119, Taf. 1–5, 20 Tab. Moskau 1956 (russisch).



- SCHUTZKAJA, E. K.: Die Veränderlichkeit einiger unterpaläogener planktonischer Foraminiferen des nördlichen Kaukasus. – Voprosy Mikropaleontologii, 2, S. 84–90, Taf. 1–3, 1 Abb., Moskau 1958 (russisch).
- SCHWAGER, C.: Die Foraminiferen aus den Eocaenablagerungen der lybischen Wüste und Aegyptens. – Palaeontographica, 30, S. 81–153, Taf. 24–29, Kassel 1883.
- SMOUT, A. H.: Lower Tertiary Foraminifera of the Quatar Peninsula. – British Museum (Natural History), 96 S., 15 Taf. 44 Textfig., London 1954.
- STAESCHE, K. & HILTERMANN, H.: Mikrofauna aus dem Tertiär Nordwestdeutschlands. – Abh. Reichsstelle f. Bodenforsch., N. F. 201, 26 S. 53 Taf., Berlin 1940.
- SUBBOTINA, N. N.: Mikrofauna i stratigrafija eh'burganskogo gorizonta i gorizonta Gorjachego Kljucha. – Mikrofauna SSSR, Sbornik 4, Kavkaz i Ukraina, S. 5–112, 5 Taf., 20 Tab., Leningrad-Moskau 1950.
- Globigerinidy, Hantkeninidy i Globorotaliidy. – In: „Iskopaemye Foraminifery SSSR, Trudy VNIGRI, nov. ser., vyp. 76, 296 S., 41 Taf., 8 Abb., 3 Tab., Leningrad-Moskau 1953.
- THALMANN, H. E.: Regional-stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen-Gattung *Rzehakina* Cushman, 1927. – Eclogae Geol. Helv., 42, 1949, S. 506–507, Basel 1949.
- TODD, R.: The smaller Foraminifera in correlation and paleoecology. – Science, 119, 3092, S. 448, Washington 1954.
- TOULMIN, L. D.: Eocene smaller Foraminifera from the Salt Mountain Limestone of Alabama. – J. Pal., 15, S. 567–611, Taf. 78–82, 4 Textfig., Tulsa, Oklah. 1941.
- TROELSEN, J. C.: Some planctonic Foraminifera of the type Danian and their stratigraphic importance. – Studies in Foraminifera. – U.S. Nat. Mus. Bull., 215, S. 125–131, Textfig. 22–24, Washington 1957.
- TROMP, S. W.: The determination of the Cretaceous-Eocene boundary by means of quantitative, generic, microfaunal determinations and the conception „Danian“ in the Near East. – J. Pal., 23, S. 673–776, Tulsa, Oklah. 1949.
- VÁŠÍČEK, M.: Poznámky k mikrobiostratigrafii magurského flyše na Moravě (mit russ. u. engl. Zusammenfassung). – Věst. Stát. Geol. Úst. Rep. Cesk., 12, S. 235–256, 3 Textfig., 2 Taf., 1 Tab., Praha 1947.
- VASILENKO, V. P.: Die Foraminiferen des Paleozäns im zentralen Teil des Dnjepr-Donetz Mündungsgebietes. – Mikrofauna SSSR, Sbornik 4, Kavkaz i Ukraina, S. 177–224, Taf. 1–6, 1 Tab., Leningrad-Moskau 1950 (russisch).
- WICHER, C. A.: On the age of the higher Upper Cretaceous of the Tampico Embayment Area in Mexico, as an Example of the worldwide existence of microfossils and the practical consequences arising from this. – Bull. Mus. d'Hist. Nat. Pays Serbe, Sér. A, 2, S. 76–105, Taf. 2–8, Belgrad 1949.
- Mikropaläontologische Beobachtungen in der höheren borealen Oberkreide, besonders im Maastricht. – Geol. Jb., 68, S. 1–26, 1 Textabb., 5 Tab. Hannover 1953.
- Die Gosau-Schichten im Becken von Gams (Österreich) und die Foraminiferengliederung der höheren Oberkreide in der Tethys (mit einem Beitrag von F. BETTENSTÄDT). – Pal. Z., 30, Sonderh., S. 87–136, Taf. 12'–13', 7 Textabb., Stuttgart 1956. –
- WHITE, M. P.: Some Index Foraminifera of the Tampico Embayment Area of Mexico. – J. Pal., 2, S. 177–215, Taf. 27–29; S. 280–317, Taf. 38–42; 3, S. 30–58, Taf. 4–5 Bridgewater, Mass. 1928–1929.
- ZÖBELEIN, H. K.: Über Alttertiär-Gerölle aus der subalpinen Molasse des westlichen Oberbayerns und der inneralpinen Molasse (Angerbergsschichten) des Tiroler Unterinntales (Vorläufige Mitteilung). – N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh. S. 342–348, Stuttgart 1955.



## I. ARTENVERZEICHNIS

- abyssorum*, *Rhabdammina* 22  
*acuminatus*, *Pryulinoides* 65  
*acutidorsatum*, *Nonion* cf. 92  
*adhaerens*, *Guttulina* 63  
*advena*, *Allomorphina* 89  
*aequa aequa*, *Globorotalia* 133  
*aequa marginodentata*, *Globorotalia* 135  
*aequa simulatilis*, *Globorotalia* 134  
*africana*, *Gaudryina* cf. 33  
*aissana*, *Gaudryina* 34  
*alleni*, *Cibicides* 113  
*allomorphinoides*, *Allomorphina* 89  
*alpina*, *Valvulineria* 104  
*alternata*, *Dentalina* 49  
*americana*, *Eouvigerina* cf. 75  
*angulata*, *Globorotalia* 131  
*apiculata*, *Lagena* 59  
*apiculata*, *Marginulina* 57  
*applinae*, *Loxostomum* 88  
*aragonensis*, *Aragonia* 72  
*aragonensis* cf. *caucasica*, *Globorotalia* 136  
*aspera*, *Nodosaria* 47  
  
*beaumonti*, *Buliminella* 75  
*beccariiiformis*, *Gavelinella* 101  
*beloides*, *Dorothia* 39  
*bullata*, *Marginulina* 58  
  
*cacumenata*, *Bulimina* 76  
*caudata*, *Guttulina* cf. 63  
*caudigera*, *Rectoglandulina* 53  
*circumlabiata*, *Chiloguembelina* (?) 69  
*charoides corona*, *Glomospira* 25  
*chilostoma*, *Ellipsoglandulina* 98  
*clavata*, *Pleurostomella* 95  
*colei*, *Dentalina* 49  
*colei*, *Vulvulina* cf. 32  
*communis*, *Guttulina* 63  
*compacta*, *Ellipsoglandulina* 98  
*complanata*, *Proteonina* 23  
*compressa*, *Globorotalia* 125  
*concinna*, *Dentalina* 49  
*conica*, *Allomorphina* 90  
*convergens*, *Pseudogaudryinella* 38  
*coronatus*, *Trochamminoides* 26  
  
*coryelli*, *Pullenia* 94  
*crassaformis*, *Asterigerinoides* 111  
*crebra*, *Entosolenia* 82  
*cretacea*, *Allomorphina* 90  
*cretacea*, *Guembelitria* 70  
*cretacea*, *Nonionella* cf. 92  
*cylindracea*, *Rectoglandulina* 53  
*cylindrica*, *Rhabdammina* 23  
*cylindroides*, *Pyrulina* 65  
*cubensis*, *Dorothia* 40  
*cultratus*, *Robulus* 54  
  
*daniensis*, *Aragonia* 73  
*daubjergensis*, *Globigerinoides* 123  
*dayi*, *Cibicides* 113  
*decurrens*, *Bolivina* cf. 87  
*delicatus*, *Bolivina* 71  
*dentata*, *Spiroplectammina* 28  
*digitata*, *Pseudopolymorphina* cf. 66  
*dubia*, *Tritaxia* 33  
*durhami*, *Nonion* 93  
  
*edita*, *Globorotalia* 130  
*ehrenbergi*, *Globorotalia* 126  
*ekblomi*, *Cibicides* 114  
*eleganta*, *Siphogenerinoides* 75  
*ellipsoidalis*, *Lagena* 60  
*ellipsoides abbreviata*, *Ellipsoidina* 101  
*ellipsoides ellipsoides*, *Ellipsoidina* 100  
*ellipsoides oblonga*, *Ellipsoidina* 101  
*elongata*, *Globorotalia* 127  
*emaciata*, *Lagena* 60  
*epigona*, *Rzehakina* 26  
*esnaensis*, *Bulimina* 76  
*esnehensis*, *Valvulineria* 103  
*excolata*, *Spiroplectammina* 29  
*exponens*, *Ellipsoglandulina* 99  
  
*fallax*, *Dentalina* 50  
*florealis*, *Osangularia* 109  
  
*gibbus*, *Astacolus* 56  
*girardanus*, *Gyroidinoides* 107  
*glabratus*, *Ammodiscus* 25  
*gladius*, *Astacolus* 57



- globigeriniformis altiformis*, *Trochammina* 47  
*globosa*, *Lagena* 60  
*globosus*, *Gyroidinoides* 107  
*globulifera*, *Ramulina* 68  
*globulifera trinitatensis*, *Hormosina* 24  
*gordialis diffundens*, *Glomospira* 25  
*gracilis*, *Lagena* 60  
  
*hamuloides*, *Marginulina* 58  
*hedbergi*, *Nodosarella* 96  
*heinzi*, *Entosolenia* cf. 82  
*hermi*, *Rotalia* 116  
*hispida*, *Lagena* 61  
*hockleyensis*, *Robulus* cf. 54  
*hofkeri*, *Protelphidium* 93  
*howelli*, *Cibicides* cf. 114  
  
*inaequispira*, *Globigerina* 121  
*incisa*, *Globigerina* 122  
*inconstans*, *Globorotalia* 130  
*incurvatus*, *Astacolus* cf. 57  
*indentata*, *Marssonella* 42  
*indivisa*, *Rhizammina* 23  
*israelsskyi*, *Spiroplectammina* 30  
  
*jarvisi*, *Fronicularia* 62  
*jarvisi*, *Neoflabellina* 61  
*jarvisi*, *Pullenia* 94  
  
*kugleri*, *Nodosarella* 96  
  
*lacrima horrida*, *Globulina* 66  
*lacrima lacrima*, *Globulina* 65  
*laeve*, *Nonion* cf. 93  
*laevigata*, *Dentalina* 50  
*laticollis*, *Dentalina* 50  
*laurisae*, *Cibicides* cf. 114  
*legumen*, *Dentalina* 51  
*legumen*, *Vaginulina* cf. 59  
*lensiformis*, *Globorotalia* 136  
*lepidus*, *Robulus* 54  
*limbata*, *Gaudryina* 34  
*limbata basiornata*, *Nodosaria* 48  
*limbata limbata*, *Nodosaria* 47  
*limbata tumidata*, *Nodosaria* 48  
*limbata*, *Planulina* 115  
*limonense*, *Loxostomum* 88  
*linaperta*, *Globigerina* 120  
*lituiformis*, *Lituotuba* 26  
*lorneiana*, *Dentalina* 51  
*lotus*, *Eponides* 105  
  
*manifesta*, *Ellipsoglandulina* 100  
*manifesta*, *Pseudonodosaria* cf. 52  
*mckannai*, *Globorotalia* 140  
*mcleani*, *Gaudryina* 35  
*megaloperforatus*, *Cibicides* 114  
  
*megalopolitana*, *Dentalina* cf. 51  
*megastoma*, *Eponides* 105  
*mexicana*, *Chilostomella* (?) cf. 91  
*midwayensis*, *Bulimina* 76  
*midwayensis midwayensis*, *Chiloguembelina* 68  
*midwayensis strombiformis*, *Chiloguembelina* 68  
*midwayensis subcylindrica*, *Chiloguembelina* 69  
*minuta*, *Bolivina* cf. 87  
*minuta*, *Bulimina* 77  
*mitrata*, *Tritaxia* 33  
*monile*, *Nodosaria* 48  
*multicostata*, *Nodosarella* 96  
*mucronata*, *Fronicularia* cf. 62  
  
*nacataensis*, *Marssonella* 43  
*nana*, *Dentalina* 52  
*naranjoensis*, *Gyroidina* 108  
*nobilis*, *Anomalinoidea* 112  
  
*oedumi*, *Bolivinoidea* cf. 71  
*orbignyana glabrata*, *Entosolenia* 83  
*orbignyana orbignyana*, *Entosolenia* 82  
*orbignyana praeclara*, *Entosolenia* 83  
*ouezzanensis*, *Aragonia* 73  
*ovulum*, *Hormosina* 24  
*oxycona*, *Marssonella* 44  
*oxycona*, *Marssonella* cf. 45  
  
*paleocaenicus*, *Nummulites* (?) 117  
*paleocenica*, *Allomorphina* 91  
*paleocenica*, *Nodosarella* cf. 97  
*paleocenica*, *Pleurostomella* 95  
*parallela*, *Rectoglandulina* 53  
*pentacamerata*, *Globorotalia* 142  
*petroleana*, *Bulimina* cf. 77  
*plicatura*, *Entosolenia* cf. 83  
*plummerae*, *Osangularia* 110  
*plummerae*, *Stilostomella* 86  
*praeacuta*, *Anomalinoidea* 112  
*primitiva*, *Globorotalia* 141  
*prolata*, *Globigerina* cf. 122  
*pseudobulloides*, *Globorotalia* 124  
*pseudomamilligerus*, *Robulus* 55  
*pseudomenardii*, *Globorotalia* 126  
*pseudoscitula*, *Globorotalia* 129  
*pseudotopilensis*, *Globorotalia* 143  
*puschi*, *Ataxophragmium* 46  
*pusilla laevigata*, *Globorotalia* 128  
*pusilla pusilla*, *Globorotalia* 128  
*pyramidata*, *Gaudryina* 35  
  
*quadrata*, *Bulimina* cf. 80  
*quetra*, *Globorotalia* 144  
*quinqueloba angusta*, *Pullenia* 94  
  
*radiata*, *Entosolenia* 84  
*retrosepta*, *Haplophragmoides* 27  
*retusa*, *Dorothia* 41



- reussi*, *Bulimina* cf. 78  
*richardsoni*, *Cibicides* cf. 115  
*rivicataractae*, *Clavulinoides* 36  
*robusta*, *Nonionella* 92  
*rubiginosa*, *Gavelinella* 102  
*rugosa*, *Gaudryina* 35  
  
*salisburgensis*, *Bulimina* 79  
*schwageri*, *Dorothia* (?) cf. 42  
*sculpta*, *Pseudoungerina* 84  
*selmensis*, *Tappanina* 72  
*semicostata*, *Guttulina* 64  
*semireticulata*, *Neoflabellina* 62  
*simplex*, *Cibicides* 115  
*soldadoensis*, *Globorotalia* 142  
*soldanii octocameratus*, *Gyroldinoides* 108  
*spectabilis*, *Spiroplectammina* 32  
*subcandidulus*, *Eponides* 106  
*subcompacta*, *Ellipsodimorphina* 98  
*subnodosa*, *Nodosarella* 97  
*subtriangularis*, *Chiloguembelina* 69  
*sulcata semistriata*, *Lagena* 61  
*suteri*, *Bulimina* 81  
  
*tenuis*, *Dorothia* cf. 42  
*tenuissima*, *Dentalina* 52  
*texasensis*, *Marginulina* cf. 58  
*trigonalis*, *Bulimina* 78  
*trigonostomus*, *Robulus* 55  
*trigonula*, *Guttulina* 64  
*triloculinoides*, *Globigerina* 119  
*trinitatense*, *Loxostomum* 89  
  
*trinitatensis*, *Bulimina* 78  
*truempyi bronnimanni*, *Asterigerina* 111  
*tuberculifera*, *Pararotalia* 103  
*turgida*, *Globigerina* 121  
  
*varians*, *Textulariella* 45  
*varianta*, *Globorotalia* 125  
*velascoense*, *Nodellum* 24  
*velascoensis*, *Allomorphina* cf. 91  
*velascoensis*, *Aragonia* 74  
*velascoensis*, *Bulimina* 79  
*velascoensis*, *Ellipsopleurostomella* 96  
*velascoensis*, *Gavelinella* 102  
*velascoensis*, *Globigerina* 120  
*velascoensis*, *Nodosaria* 48  
*velascoensis*, *Osangularia* 110  
*velascoensis*, *Robulus* 55  
*velascoensis occlusa*, *Globorotalia* 139  
*velascoensis velascoensis*, *Globorotalia* 139  
*vortex*, *Gyroldina* cf. 109  
*vortex*, *Robulus* cf. 56  
  
*walteri*, *Haplophragmoides* 27  
*whitei*, *Clavulinoides* cf. 38  
*whitei*, *Eponides* 106  
*wilcoxensis*, *Alabamina* 109  
*wilcoxensis*, *Chiloguembelina* 69  
*wilcoxensis*, *Darbyella* cf. 59  
*wilcoxensis*, *Pseudoungerina* 85  
*wilcoxensis*, *Robulus* 56  
  
*ystadiensis*, *Neoconorbina* cf. 105



TAFELN







# TAFEL I

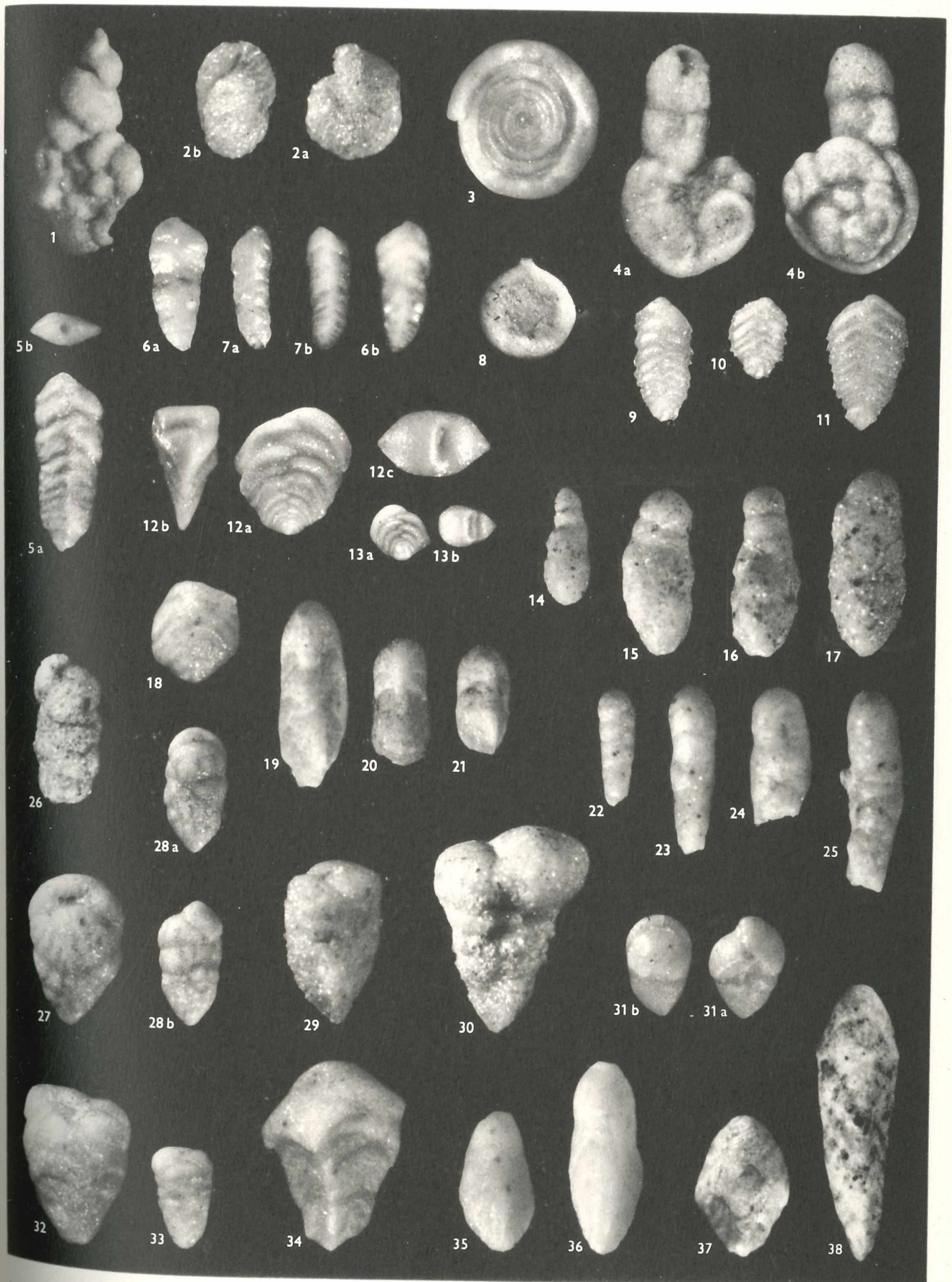
Vergrößerungen: 25fach

- Fig. 1: *Trochamminoides coronatus* BRADY. –  
Hypotypoid Nr. 1122 (P 2101, Zone D), vgl. S. 26
- Fig. 2: *Haplophragmoides retrosepta* (GRZYBOWSKI). –  
Hypotypoid Nr. 1123 (P 2140, Zone A), 2a Seitenansicht, 2b Mündungsansicht, vgl. S. 27
- Fig. 3: *Ammodiscus glabratus* CUSHMAN & JARVIS. –  
Hypotypoid Nr. 1117 (P 2111, Zone F), vgl. S. 25
- Fig. 4: *Lituotuba lituiformis* (BRADY). –  
Hypotypoid Nr. 1120 (P 2109, Zone C), 4a Umbilikalseite, 4b Spiralseite, vgl. S. 26
- Fig. 5–7: *Spiroplectammina israelskyi* n. sp. –  
5 Hypotypoid Nr. 1138 (P 2101, Zone D), B-Form, 5a Seitenansicht, 5b Mündungsansicht;  
6 Holotypus Nr. 1136 (P 2116, Zone F), B-Form, 6a Seitenansicht, 6b Seitenansicht phot.  
unter Zedernöl;  
7 Paratypoid Nr. 1137 (P 2116, Zone F), A-Form, 7a Seitenansicht, 7b Seitenansicht phot.  
unter Zedernöl, vgl. S. 30
- Fig. 8: *Proteonina complanata* (FRANKE). –  
Hypotypoid Nr. 1113 (P 2104, Zone D), vgl. S. 23
- Fig. 9–11: *Spiroplectammina dentata* (ALTH). –  
9, 10 Hypotypoide Nr. 1130, 1131 (P 2106, Zone B), A-Form;  
11 Hypotypoid Nr. 1132 (P 2106, Zone B), B-Form, vgl. S. 28
- Fig. 12–13: *Spiroplectammina excolata* (CUSHMAN). –  
12 Hypotypoid Nr. 1134 (P 2101, Zone D), B-Form, 12a Seitenansicht, 12b Randansicht,  
12c Mündungsansicht;  
13 Hypotypoid Nr. 1135 (P 2101, Zone D), A-Form, 13a Seitenansicht, 13b Mündungs-  
ansicht, vgl. S. 29
- Fig. 14–17: *Pseudogaudryinella convergens* (KELLER). –  
14 Hypotypoid Nr. 1167 (P 2116, Zone F), A-Form;  
15–17 Hypotypoide Nr. 1168–1170 (P 2116, Zone F), B-Formen, vgl. S. 38
- Fig. 18: *Vulvulina* cf. *collei* CUSHMAN. –  
Belegstück Nr. 1140 (P 2104, Zone C), vgl. S. 32
- Fig. 19–21: *Clavulinoides rivicataractae* n. sp. –  
20 Holotypus Nr. 1160 (P 2138, Zone A), A-Form;  
21 Hypotypoid Nr. 1163 (P 2140, Zone A), A-Form;  
19 Hypotypoid Nr. 1162 (P 2140, Zone A), B-Form, vgl. S. 36
- Fig. 22–25: *Gaudryinella* sp. –  
Belegstücke Nr. 1156–1159 (P 2116, Zone F), vgl. S. 36
- Fig. 26: *Dorothia* ? cf. *schwageri* (GRZYBOWSKI).—  
Belegstück Nr. 1178 (P 2104, Zone D), vgl. S. 42
- Fig. 27–28: *Textulariella varians* GLAESSNER. –  
27 Hypotypoid Nr. 1187a (P 2104, Zone C), B-Form;  
28 Hypotypoid Nr. 1188a (P 2104, Zone C), A-Form, vgl. S. 45



- Fig. 29–30: *Gaudryina* cf. *africana* LEROY. –  
29 Belegstück Nr. 1149 (P 2116, Zone F), A-Form;  
30 Belegstück Nr. 1150 (P 2116, Zone F), ? B-Form, vgl. S. 33
- Fig. 31: *Dorothia retusa* (CUSHMAN). –  
Hypotypoid Nr. 1177 (P 2117, Zone E), ? B-Form, vgl. S. 41
- Fig. 32–33: *Dorothia cubensis* (CUSHMAN & BERMUDEZ). –  
32 Hypotypoid Nr. 1176a (P 2111, Zone F), B-Form;  
33 Hypotypoid Nr. 1176b (P 2111, Zone F), A-Form, vgl. S. 40
- Fig. 34: *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN. –  
Hypotypoid Nr. 1155a (P 2104, Zone C), ? B-Form, vgl. S. 35
- Fig. 35–36: *Tritaxia mitrata* ISRAELSKY. –  
35 Hypotypoid Nr. 1146 (P 2117, Zone E), A-Form;  
36 Hypotypoid Nr. 1147 (P 2117, Zone E), B-Form, vgl. S. 33
- Fig. 37–38: *Tritaxia dubia* (REUSS). –  
37 Hypotypoid Nr. 1141 (P 2138, Zone A), A-Form;  
38 Hypotypoid Nr. 1142 (P 2138, Zone A), B-Form, vgl. S. 33











## TAFEL II

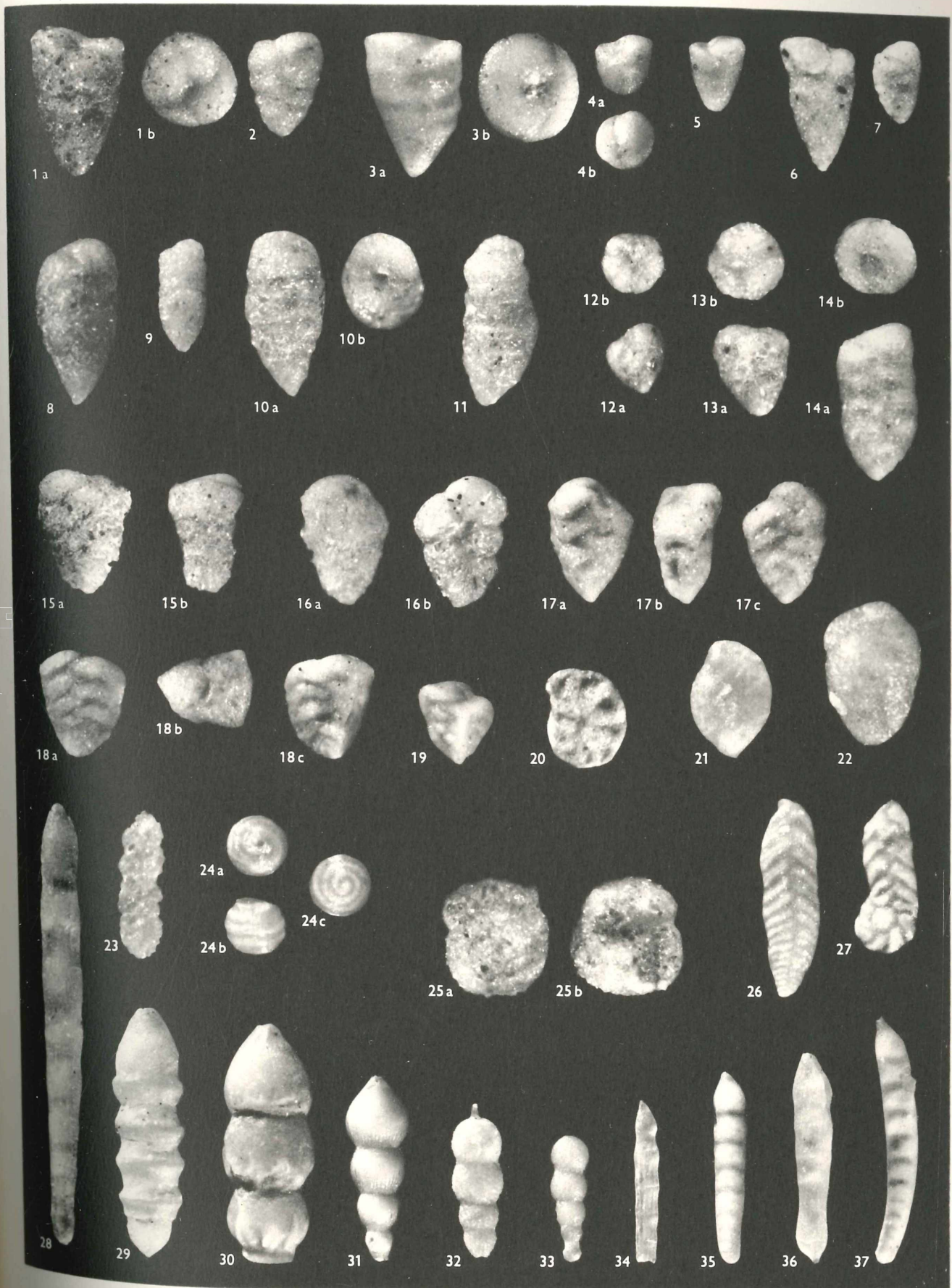
Vergrößerungen: Fig. 1–10, 15, 16, 25, 28–37 25fach, alle übrigen Fig. 40fach

- Fig. 1, 2: *Marssonella indentata* (CUSHMAN & JARVIS). –  
 1 Hypotypoid Nr. 1180a (P 2116, Zone F), B-Form, 1a Seitenansicht, 1b Mündungsansicht;  
 2 Hypotypoid Nr. 1181a (P 2116, Zone F), A-Form, vgl. S. 42
- Fig. 3, 4: *Marssonella nacataensis* (WHITE). –  
 3 Hypotypoid Nr. 1182a (P 2106, Zone B), B-Form, 3a Seitenansicht, 3b Mündungsansicht;  
 4 Hypotypoid Nr. 1183a (P 2106, Zone B), A-Form, 4a Seitenansicht, 4b Mündungsansicht,  
 vgl. S. 43
- Fig. 5: *Marssonella* cf. *oxycona* (REUSS). –  
 Belegstück Nr. 1186a (P 2116, Zone F), ? A-Form, vgl. S. 45
- Fig. 6, 7: *Marssonella oxycona* (REUSS). –  
 6 Hypotypoid Nr. 1184a (P 2140, Zone A), B-Form;  
 7 Hypotypoid Nr. 1185a (P 2140, Zone A), A-Form, vgl. S. 44
- Fig. 8–14: *Dorothia beloides* n. sp. –  
 8 Holotypus Nr. 1171a (P 2116, Zone F), B-Form;  
 9 Paratypoid Nr. 1172a (P 2116, Zone F), A-Form;  
 10 Hypotypoid Nr. 1174 (P 2117, Zone E), B-Form, 10a Seitenansicht, 10b Mündungsansicht;  
 11 Hypotypoid Nr. 1175 (P 2117, Zone E), A-Form;  
 12 Hypotypoid Nr. 1173a (P 2101, Zone D), A-Form, 12a Seitenansicht, 12b Mündungs-  
 ansicht eines Jugendexemplars mit 4 Kammern im Endteil;  
 13 Hypotypoid Nr. 1173b (P 2101, Zone D), A-Form, 13a Seitenansicht, 13b Mündungsan-  
 sicht eines Jugendexemplars mit 3 Kammern im Endteil;  
 14 Hypotypoid Nr. 1173c (P 2101, Zone D), A-Form, 14a Seitenansicht, 14b Mündungs-  
 ansicht eines adulten Exemplars mit zweizeiligem Endteil, vgl. S. 39
- Fig. 15: *Gaudryina rugosa* D'ORBIGNY. –  
 Hypotypoid Nr. 1156 (P 2115, Zone F), 15a Seitenansicht, 15b Randansicht, vgl. S. 35
- Fig. 16: *Gaudryina mcleani* HOFKER. –  
 Hypotypoid Nr. 1154 (P 2127, Zone G), 16a Mündungsansicht, 16b Seitenansicht, vgl. S. 35
- Fig. 17: *Gaudryina aissana* TEN DAM & SIGAL. –  
 Hypotypoid Nr. 1152 (P 2104, Zone C), 17a und c Seitenansicht, 17b Randansicht, vgl. S. 34
- Fig. 18, 19: *Gaudryina limbata* SAID & KENAWY  
 18 Hypotypoid Nr. 1153a (P 2101, Zone D), ? A-Form, 18a Seitenansicht, 18b Mündungs-  
 ansicht, 18c Randansicht;  
 19 Hypotypoid Nr. 1153b (P 2101, Zone D), ? A-Form, vgl. S. 34
- Fig. 20: *Haplophragmoides walteri* (GRZYBOWSKI). –  
 Hypotypoid Nr. 1124 (P 2109, Zone C), Seitenansicht, vgl. S. 27
- Fig. 21: *Rzehakina epigona* (RZEHAKE). –  
 Hypotypoid Nr. 1121 (P 2109, Zone C), vgl. S. 26
- Fig. 22: *Ataxophragmium puschi* (REUSS). –  
 Hypotypoid Nr. 1189 (P 2111, Zone F), vgl. S. 46



- Fig. 23: *Dorothia cf. tenuis* (GRZYBOWSKI). –  
Belegstück Nr. 1179 (P 2122, Zone G), vgl. S. 42
- Fig. 24: *Glomospira charoides corona* CUSHMAN & JARVIS. –  
Hypotypoid Nr. 1118 (P 2122, Zone G), 24a Mündungsansicht, 24b Seitenansicht, 24c Spiral-  
seite, vgl. S. 25
- Fig. 25: *Trochammina globigeriniformis altiformis* CUSHMAN & RENZ. –  
Hypotypoid Nr. 1190 (P 2116, Zone F), 25a Spiralseite, 25b Umbilikalseite, vgl. S. 47
- Fig. 26, 27: *Spiroplectammina spectabilis* (GRZYBOWSKI). –  
26 Hypotypoid Nr. 1139a (P 2104, Zone C), B-Form;  
27 Hypotypoid Nr. 1139b (P 2104, Zone C), A-Form, vgl. S. 32
- Fig. 28: *Nodosaria velascoensis* CUSHMAN. –  
Hypotypoid Nr. 1196 (P 2115, Zone F), vgl. S. 48
- Fig. 29: *Nodosaria limbata tumidata* CUSHMAN & JARVIS. –  
Hypotypoid Nr. 1194 (P 2110, Zone E), vgl. S. 48
- Fig. 30: *Nodosaria limbata basiornata* CUSHMAN & JARVIS. –  
Hypotypoid Nr. 1193 (P 2110, Zone E), vgl. S. 48
- Fig. 31: *Nodosaria limbata limbata* D'ORBIGNY. –  
Hypotypoid Nr. 1192 (P 2101, Zone D), vgl. S. 47
- Fig. 32: *Nodosaria aspera* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1191 (P 2140, Zone A), vgl. S. 47
- Fig. 33: *Nodosaria monile* HAGENOW. –  
Hypotypoid Nr. 1195 (P 2116, Zone F), vgl. S. 48
- Fig. 34: *Dentalina alternata* (JONES). –  
Hypotypoid Nr. 1197 (P 2116, Zone F), vgl. S. 49
- Fig. 35: *Dentalina laevigata* (NILSSON). –  
Hypotypoid Nr. 1201 (P 2140, Zone A), vgl. S. 50
- Fig. 36: *Dentalina fallax* FRANKE. –  
Hypotypoid Nr. 1200 (P 2140, Zone A), vgl. S. 50
- Fig. 37: *Dentalina colei* CUSHMAN & DUSENBURY. –  
Hypotypoid Nr. 1198 (P 2117, Zone E), vgl. S. 49











# TAFEL III

Vergrößerungen: Fig. 7–12, 19–24, 27–31 40fach, alle übrigen Fig. 25fach

- Fig. 1: *Dentalina concinna* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1199 (P 2116, Zone F), vgl. S. 49
- Fig. 2, 3: *Dentalina* cf. *megalopolitana* REUSS. –  
Belegstücke Nr. 1205a, b (P 2140, Zone A), vgl. S. 51
- Fig. 4: *Dentalina lorneiana* D'ORBIGNY. –  
Hypotypoid Nr. 1204 (P 2116, Zone F), vgl. S. 51
- Fig. 5: *Dentalina laticollis* GRZYBOWSKI. –  
Hypotypoid Nr. 1202 (P 2116, Zone F), vgl. S. 50
- Fig. 6: *Dentalina legumen* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1203 (P 2140, Zone A), vgl. S. 51
- Fig. 7: *Dentalina nana* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1206 (P 2101, Zone D), vgl. S. 52
- Fig. 8, 9: *Dentalina tenuissima* FRANKE. –  
Hypotypoid Nr. 1207a, b (P 2140, Zone A), vgl. S. 52
- Fig. 10: *Pseudonodosaria* cf. *manifesta* (REUSS). –  
Belegstück Nr. 1208 (P 2122, Zone G), A-Form, vgl. S. 52
- Fig. 11: *Rectoglandulina cylindracea* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1210 (P 2116, Zone F), vgl. S. 53
- Fig. 12: *Rectoglandulina caudigera* (SCHWAGER). –  
Hypotypoid Nr. 1209 (P 2101, Zone D), vgl. S. 53
- Fig. 13, 14: *Rectoglandulina parallela* (MARSSON). –  
Hypotypoide Nr. 1211a, b (P 2116, Zone F), vgl. S. 53
- Fig. 15, 16: *Robulus cultratus* (MONTFORT). –  
15 Hypotypoid Nr. 1212a (P 2116, Zone F);  
16 Hypotypoid Nr. 1212b (P 2109, Zone C), 16a Seitenansicht, 12b Mündungsansicht, vgl. S. 54
- Fig. 17: *Robulus pseudomamilligerus* (PLUMMER). –  
Hypotypoid Nr. 1215 (P 2115, Zone F), vgl. S. 55
- Fig. 18: *Robulus lepidus* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1214 (P 2116, Zone F), vgl. S. 54
- Fig. 19: *Robulus* cf. *hockleyensis* (CUSHMAN & APPLIN). –  
Belegstück Nr. 1213 (P 2106, Zone B), vgl. S. 54
- Fig. 20, 21: *Robulus velascoensis* (WHITE). –  
29 Hypotypoid Nr. 1217a (P 2140, Zone A);  
21 Hypotypoid Nr. 1217b (P 2101, Zone D), 21a Seitenansicht, 21b Mündungsansicht, vgl. S. 55
- Fig. 22: *Robulus* cf. *vortex* (FICHTEL & MOLL). –  
Belegstück Nr. 1218 (P 2101, Zone D), vgl. S. 56
- Fig. 23: *Robulus trigonostomus* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1216 (P 2116, Zone F), vgl. S. 55



- Fig. 24: *Robulus wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON. –  
Hypotypoid Nr. 1219 (P 2116, Zone F), vgl. S. 56
- Fig. 25: *Astaculus gibbus* D'ORBIGNY. –  
Hypotypoid Nr. 1220 (P 2116, Zone F), vgl. S. 56
- Fig. 26: *Darbyella* cf. *wilcoxensis* CUSHMAN & GARRETT. –  
Belegstück Nr. 1228 (P 2116, Zone F), 26a Umbilikalseite, 26b Mündungsansicht, 26c Spiralseite, vgl. S. 59
- Fig. 27: *Marginulina hamuloides* BROTZEN. –  
Hypotypoid Nr. 1225 (P 2116, Zone F), vgl. S. 58
- Fig. 28: *Marginulina bullata* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1224 (P 2116, Zone F), 28a Seitenansicht, 28b Randansicht, vgl. S. 58
- Fig. 29: *Marginulina* cf. *texasensis* CUSHMAN. –  
Belegstück Nr. 1226 (P 2116, Zone F), 29a Seitenansicht, 29b Randansicht, vgl. S. 58
- Fig. 30: *Marginulina apiculata* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1223 (P 2116, Zone F), vgl. S. 57
- Fig. 31: *Vaginulina* cf. *legumen* (LINNÉ). –  
Belegstück Nr. 1227 (P 2101, Zone D), vgl. S. 59
- Fig. 32–34: *Astaculus gladius* (PHILIPPI). –  
Hypotypoide Nr. 1221a–c (P 2101, Zone D), vgl. S. 57
- Fig. 35: *Astaculus* cf. *incurvatus* (REUSS). –  
Belegstück Nr. 1222 (P 2116, Zone F), vgl. S. 57
- Fig. 36, 37: *Astaculus gladius* (PHILIPPI). –  
Hypotypoide Nr. 1221d, e (P 2116, Zone F), vgl. S. 57











# TAFEL IV

Vergrößerungen: Fig. 1–7, 14, 34 25fach; Fig. 8–13, 15, 17–33, 35 40fach;  
Fig. 16 60fach

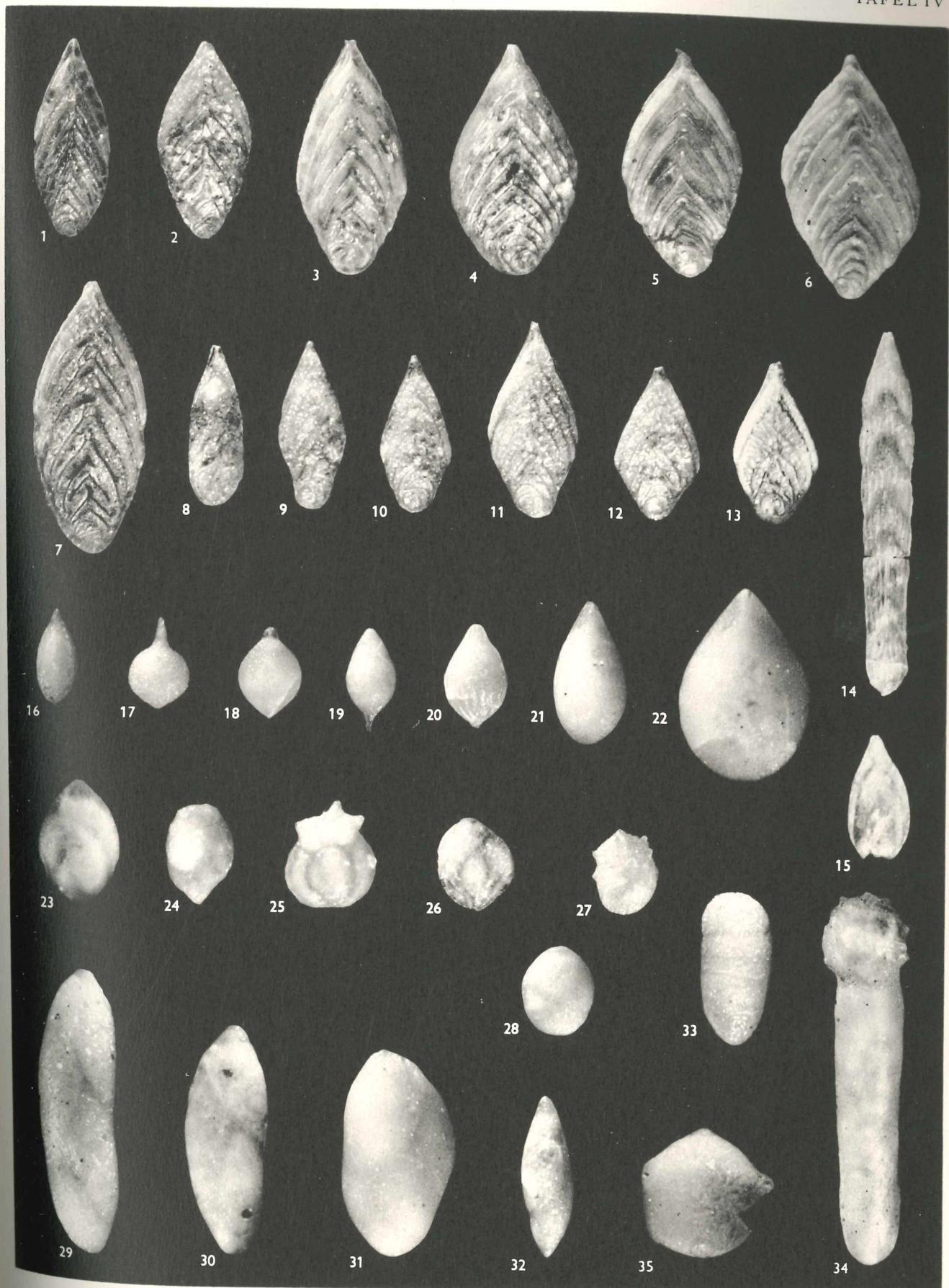
- Fig. 1–7: *Neoflabellina jarvisi* (CUSHMAN). –  
1–6 Hypotypoid Nr. 1236 a–f (P 2140, Zone A), Variationsbreite;  
7 Hypotypoid Nr. 1236 g (P 2104, Zone C), vgl. S. 61
- Fig. 8–13: *Neoflabellina semireticulata* (CUSHMAN & JARVIS). –  
8–12 Hypotypoid Nr. 1237 a–e (P 2116, Zone F), Variationsbreite;  
13 Hypotypoid Nr. 1237 f (P 2102, Zone F), vgl. S. 62
- Fig. 14: *Fronicularia jarvisi* CUSHMAN. –  
Hypotypoid Nr. 1238 (P 2140, Zone A), vgl. S. 62
- Fig. 15: *Fronicularia* cf. *mucronata* REUSS. –  
Belegstück Nr. 1239 (P 2116, Zone F), vgl. S. 62
- Fig. 16: *Lagena gracilis* WILLIAMSON. –  
Hypotypoid Nr. 1233 (P 2104, Zone C), vgl. S. 60
- Fig. 17: *Lagena hispida* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1234 (P 2140, Zone A), vgl. S. 61
- Fig. 18: *Lagena ellipsoidalis* SCHWAGER. –  
Hypotypoid Nr. 1230 (P 2104, Zone C), vgl. S. 60
- Fig. 19: *Lagena apiculata* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1229 (P 2140, Zone A), vgl. S. 59
- Fig. 20: *Lagena sulcata semistriata* WILLIAMSON. –  
Hypotypoid Nr. 1235 (P 2104, Zone C), vgl. S. 61
- Fig. 21: *Lagena emaciata* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1231 (P 2104, Zone C), vgl. S. 60
- Fig. 22: *Lagena globosa* (MONTAGU). –  
Hypotypoid Nr. 1232 (P 2101, Zone D), vgl. S. 60
- Fig. 23: *Guttulina communis* D'ORBIGNY. –  
Hypotypoid Nr. 1242 (P 2101, Zone D), vgl. S. 63
- Fig. 24: *Guttulina* cf. *caudata* D'ORBIGNY. –  
Belegstück Nr. 1241 (P 2104, Zone C), vgl. S. 63
- Fig. 25: *Guttulina trigonula* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1244 (P 2140, Zone A), vgl. S. 64
- Fig. 26: *Guttulina semicostata* (MARSSON). –  
Hypotypoid Nr. 1243 (P 2140, Zone A), vgl. S. 64
- Fig. 27: *Globulina lacrima horrida* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1248 (P 2140, Zone A), vgl. S. 66
- Fig. 28: *Globulina lacrima lacrima* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1247 (P 2101, Zone D), vgl. S. 65



- Fig. 29: *Pseudopolymorphina* cf. *digitata* (D'ORBIGNY). –  
Belegstück Nr. 1249 (P 2116, Zone F), vgl. S. 66
- Fig. 30: *Pyrulina cylindroides* (ROEMER). –  
Hypotypoid Nr. 1245 (P 2101, Zone D), vgl. S. 65
- Fig. 31: *Guttulina adhaerens* (OLSZEWSKI). –  
Hypotypoid Nr. 1240 (P 2104, Zone C), vgl. S. 63
- Fig. 32: *Pyrulinooides acuminatus* (D'ORBIGNY). –  
Hypotypoid Nr. 1246 (P 2116, Zone F), vgl. S. 65
- Fig. 33: *Glandulina* ? sp. B. –  
Belegstück Nr. 1251 (P 2140, Zone A), vgl. S. 67
- Fig. 34: *Glandulina* ? sp. A. –  
Belegstück Nr. 1250 (P 2137, Zone A), vgl. S. 66
- Fig. 35: *Ramulina globulifera* BRADY. –  
Hypotypoid Nr. 1252 (Z 2101, Zone D), vgl. S. 68



TAFEL IV









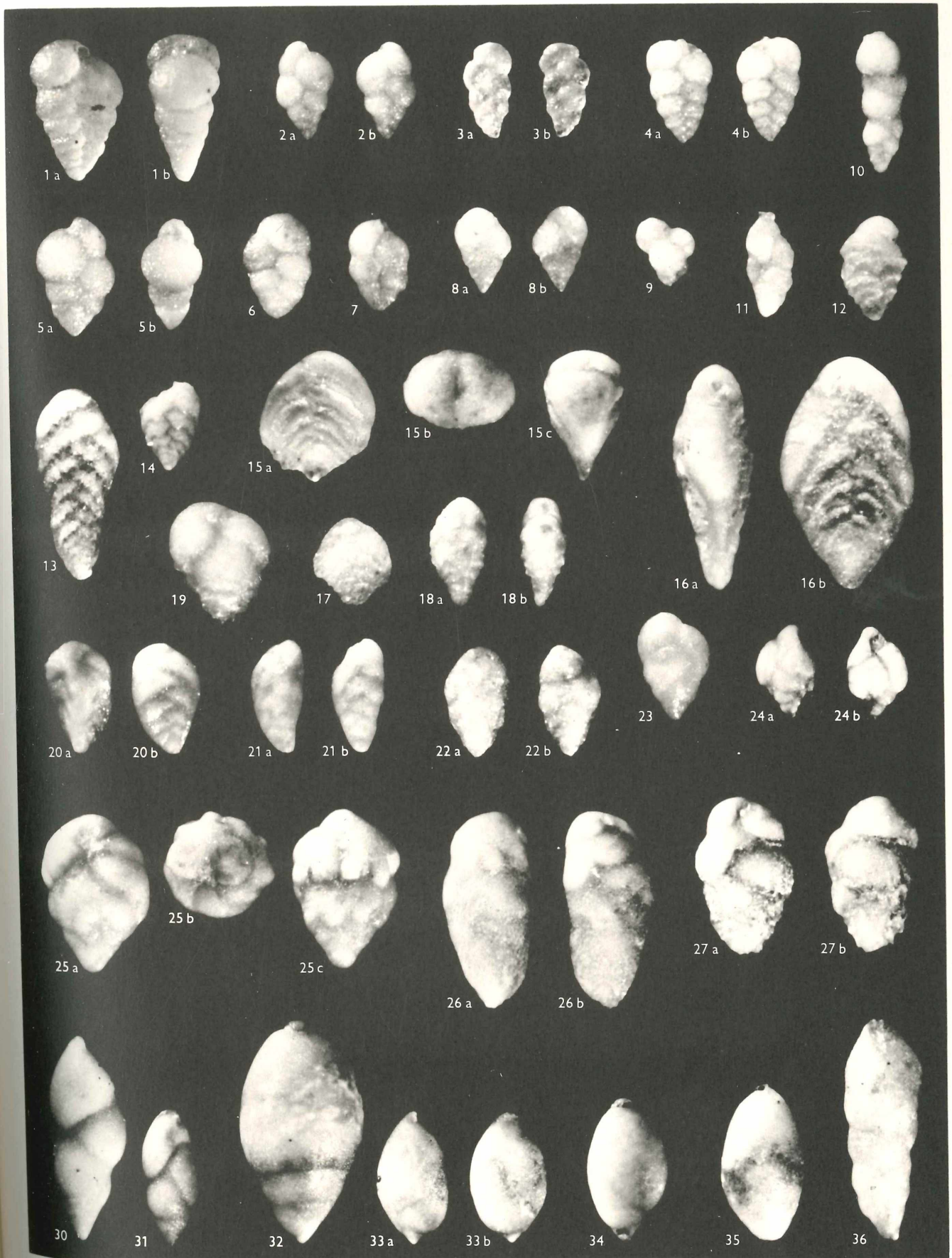
TAFEL V

- Fig. 1: *Chiloguembelina* (?) *circumlabiata* n. sp. –  
Holotypus Nr. 1258 (P 2131, Zone G), 1a Seitenansicht, 1b Randansicht,  $\times 60$ , vgl. S. 69
- Fig. 2: *Chiloguembelina midwayensis subcylindrica* BECKMANN. –  
Hypotypoid Nr. 1255 (P 2122, Zone G),  $\times 60$ , vgl. S. 69
- Fig. 3: *Chiloguembelina midwayensis midwayensis* (CUSHMAN). –  
Hypotypoid Nr. 1253 (P 2140, Zone A),  $\times 60$ , vgl. S. 68
- Fig. 4: *Chiloguembelina subtriangularis* BECKMANN. –  
Hypotypoid Nr. 1256 (P 2106, Zone B),  $\times 60$ , vgl. S. 69
- Fig. 5–7: *Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN & PONTON). –  
Hypotypoid Nr. 1257 a–c (P 2122, Zone G),  $\times 60$ , vgl. S. 69
- Fig. 8: *Chiloguembelina midwayensis strombiformis* BECKMANN. –  
Hypotypoid Nr. 1254 (P 2117, Zone E),  $\times 60$ , vgl. S. 68
- Fig. 9: *Guembelitria cretacea* CUSHMAN. –  
Hypotypoid: Nr. 1259 (P 2140, Zone A),  $\times 80$ , vgl. S. 70
- Fig. 10: *Siphogenerinoides eleganta* (PLUMMER). –  
Hypotypoid Nr. 1268 (P 2104, Zone C),  $\times 80$ , vgl. S. 75
- Fig. 11: *Eowigierina* cf. *americana* CUSHMAN. –  
Belegstück Nr. 1267 (P 2140, Zone A),  $\times 100$ , vgl. S. 75
- Fig. 12: *Tappanina selmensis* (CUSHMAN). –  
Hypotypoid Nr. 1262 (P 2128, Zone G),  $\times 80$ , vgl. S. 72
- Fig. 13: *Bolivinooides delicatulus* CUSHMAN. –  
Hypotypoid Nr. 1260 (P 2101, Zone D),  $\times 60$ , vgl. S. 71
- Fig. 14: *Bolivinooides* cf. *oedumi* (BROTZEN). –  
Belegstück Nr. 1261 (P 2101, Zone D),  $\times 60$ , vgl. S. 71
- Fig. 15: *Aragonia ouezzanensis* (REY). –  
Hypotypoid Nr. 1265 (P 2101, Zone D), 15a Seitenansicht, 15b Mündungsansicht, 15c Randansicht,  $\times 60$ , vgl. S. 73
- Fig. 16: *Aragonia velascoensis* (CUSHMAN). –  
Hypotypoid Nr. 1266 (P 2103, Zone D), 16a Randansicht, 16b Seitenansicht,  $\times 60$ , vgl. S. 74
- Fig. 17: *Aragonia aragonensis* (NUTTALL). –  
Hypotypoid Nr. 1263 (P 2127, Zone G),  $\times 60$ , vgl. S. 72
- Fig. 18: *Aragonia daniensis* WICHER. –  
Hypotypoid Nr. 1264 (P 2104, Zone C), 18a Seitenansicht, 18b Randansicht,  $\times 60$ , vgl. S. 73
- Fig. 19: *Bulimina midwayensis* CUSHMAN & PARKER. –  
Hypotypoid Nr. 1272 (P 2104, Zone C),  $\times 80$ , vgl. S. 76
- Fig. 20: *Bulimina minuta* (MARSSON). –  
Hypotypoid Nr. 1273 (P 2101, Zone D), 20a Randansicht, 20b Seitenansicht,  $\times 80$ , vgl. S. 77
- Fig. 21: *Bulimina cacuminata* CUSHMAN & PARKER. –  
Hypotypoid Nr. 1270 (P 2101, Zone D), 21a Randansicht, 21b Seitenansicht,  $\times 80$ , vgl. S. 76



- Fig. 22: *Bulimina* cf. *petroleanea* CUSHMAN & HEDBERG. –  
Belegstück Nr. 1274b (P 2106, Zone B), 22a Randansicht, 22b Seitenansicht, × 80, vgl. S. 77
- Fig. 23: *Bulimina esnaensis* LEROY. –  
Hypotypoid Nr. 1271 (P 2122, Zone G), × 80, vgl. S. 76
- Fig. 24: *Bulimina* cf. *reussi* MORROW. –  
Belegstück Nr. 1274a (P 2101, Zone D), × 60, vgl. S. 78
- Fig. 25: *Buliminella beaumonti* CUSHMAN & RENZ. –  
Hypotypoid Nr. 1269 (P 2101, Zone D), × 60, vgl. S. 75
- Fig. 26: *Bulimina velascoensis* (CUSHMAN). –  
Hypotypoid Nr. 1277 (P 2101, Zone D), × 60, vgl. S. 79
- Fig. 27: *Bulimina trinitatensis* CUSHMAN & JARVIS. –  
Hypotypoid: Nr. 1276 (P 2104, Zone C), × 60, vgl. S. 78
- Fig. 30, 31: *Bulimina (Desinobulimina) salisburgensis* n. sp. –  
30 Paratypoid Nr. 1280 (P 2101, Zone D);  
31 Holotypus Nr. 1278 (P 2101, Zone D), × 40, vgl. S. 79
- Fig. 32–34: *Bulimina (Desinobulimina) suteri* CUSHMAN & RENZ. –  
32, 33 Hypotypoide Nr. 1282a, b (P 2104, Zone C);  
34 Hypotypoid Nr. 1282c (P 2101, Zone D), × 40, vgl. S. 81
- Fig. 35: *Bulimina (Desinobulimina)* cf. *quadrata* PLUMMER. –  
Belegstück Nr. 2181 (P 2122, Zone G), × 60, vgl. S. 80
- Fig. 36: *Virgulina* sp. –  
Belegstück Nr. 1283 (P 2116, Zone F), × 60, vgl. S. 81











TAFEL VI

- Fig. 1: *Entosolenia orbignyana glabrata* SELLI. –  
Hypotypoid Nr. 1286 (P 2140, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 83
- Fig. 2: *Entosolenia orbignyana* cf. *orbignyana* (SEGUENZA). –  
Belegstück Nr. 1285b (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 83
- Fig. 3: *Entosolenia orbignyana orbignyana* (SEGUENZA). –  
Hypotypoid Nr. 1285a (P 2101, Zone D),  $\times 60$ , vgl. S. 82
- Fig. 4: *Entosolenia radiata* (SEGUENZA). –  
Hypotypoid Nr. 1285c (P 2103, Zone C),  $\times 40$ , vgl. S. 84
- Fig. 5: *Entosolenia* cf. *heinzi* (MATTHES). –  
Belegstück Nr. 1284 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 82
- Fig. 6: *Entosolenia crebra* (MATTHES). –  
Hypotypoid Nr. 1283 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 82
- Fig. 7: *Entosolenia* cf. *plicatura* CUSHMAN & STAINFORTH. –  
Belegstück Nr. 1288 (P 2116, Zone F),  $\times 40$ , vgl. S. 83
- Fig. 8: *Entosolenia orbignyana praeclara* CUSHMAN & RENZ. –  
Hypotypoid Nr. 1287 (P 2140, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 83
- Fig. 9: *Entosolenia* sp. –  
Belegstück Nr. 1289 (P 2116, Zone F),  $\times 40$ , vgl. S. 84
- Fig. 10, 11: *Pseudowigerina wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON. –  
10 Hypotypoid Nr. 1291a (P 2101, Zone D), A-Form, 10a Randansicht, 10b Seitenansicht;  
 $\times 80$ ;  
11 Hypotypoid Nr. 1291b (P 2101, Zone D), B-Form, 11a Randansicht, 11b Seitenansicht,  
 $\times 80$ , vgl. S. 85
- Fig. 12: *Pseudowigerina sculpta* GLAESSNER. –  
Hypotypoid Nr. 1290 (P 2101, Zone D),  $\times 80$ , vgl. S. 84
- Fig. 13: *Stilostomella plummerae* (CUSHMAN). –  
Hypotypoid Nr. 1292 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 86
- Fig. 14: *Plectofrondicularia* sp.  
Belegstück Nr. 1293 (P 2139, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 86
- Fig. 15: *Bolivina* cf. *minuta* SUBBOTINA. –  
Belegstück Nr. 1295 (P 2116, Zone F),  $\times 80$ , vgl. S. 87
- Fig. 16: *Bolivina* cf. *decurrens* (EHRENBERG). –  
Belegstück Nr. 1294 (P 2116, Zone F),  $\times 40$ , vgl. S. 87
- Fig. 17: *Loxostomum applinae* (PLUMMER). –  
Hypotypoid Nr. 1296 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 88
- Fig. 18, 19: *Loxostomum limonense* (CUSHMAN). –  
18 Hypotypoid Nr. 1297a (P 2101, Zone D), B-Form,  $\times 40$ ;  
19 Hypotypoid Nr. 1297b (P 2101, Zone D), A-Form,  $\times 40$ , vgl. S. 88
- Fig. 20: *Loxostomum trinitatense* CUSHMAN & RENZ. –  
Hypotypoid Nr. 1298 (P 2116, Zone F),  $\times 40$ , vgl. S. 89



- Fig. 21: *Allomorphina conica* CUSHMAN & TODD. –  
Hypotypoid Nr. 1301 (P 2140, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 90
- Fig. 22: *Allomorphina advena* (CUSHMAN & SIEGFUS). –  
Hypotypoid Nr. 1299 (P 2140, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 89
- Fig. 23: *Allomorphina paleocenica* CUSHMAN. –  
Hypotypoid Nr. 1303 (P 2131, Zone G),  $\times 40$ , vgl. S. 91
- Fig. 24: *Allomorphina allomorphinoides* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1300 (P 2141, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 89
- Fig. 25: *Allomorphina cretacea* REUSS. –  
Hypotypoid Nr. 1302 (P 2141, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 90
- Fig. 26: *Allomorphina* cf. *velascoensis* CUSHMAN. –  
Belegstück Nr. 1304 (P 2141, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 91
- Fig. 27: *Chilostomella* (?) cf. *mexicana* NUTTALL. –  
Belegstück Nr. 1305 (P 2131, Zone G),  $\times 40$ , vgl. S. 91
- Fig. 28: *Nonionella robusta* PLUMMER. –  
Hypotypoid Nr. 1307 (P 2104, Zone C), 28a Spiralseite, 28b Umbilikalseite,  $\times 80$ , vgl. S. 92
- Fig. 29: *Nonionella* cf. *cretacea* CUSHMAN. –  
Belegstück Nr. 1306 (P 2104, Zone C), 29a Spiralseite, 29b Umbilikalseite,  $\times 80$ , vgl. S. 92
- Fig. 30: *Nonion* cf. *acutidorsatum* TEN DAM. –  
Belegstück Nr. 1308 (P 2104, Zone C), 30a Seitenansicht, 30b Mündungsansicht,  $\times 80$ , vgl. S. 92
- Fig. 31: *Nonion* cf. *laeve* (D'ORBIGNY). –  
Belegstück Nr. 1310 (P 2140, Zone A),  $\times 80$ , vgl. S. 93
- Fig. 32: *Nonion durhami* MALLORY. –  
Hypotypoid Nr. 1309 (P 2104, Zone C),  $\times 80$ , vgl. S. 93
- Fig. 33: *Protelphidium hofkeri* HAYNES. –  
Hypotypoid Nr. 1311 (P 2101, Zone D),  $\times 80$ , vgl. S. 93
- Fig. 34: *Pullenia coryelli* WHITE. –  
Hypotypoid Nr. 1312 (P 2101, Zone D), 34a Mündungsansicht, 34b Seitenansicht,  $\times 60$ , vgl. S. 94











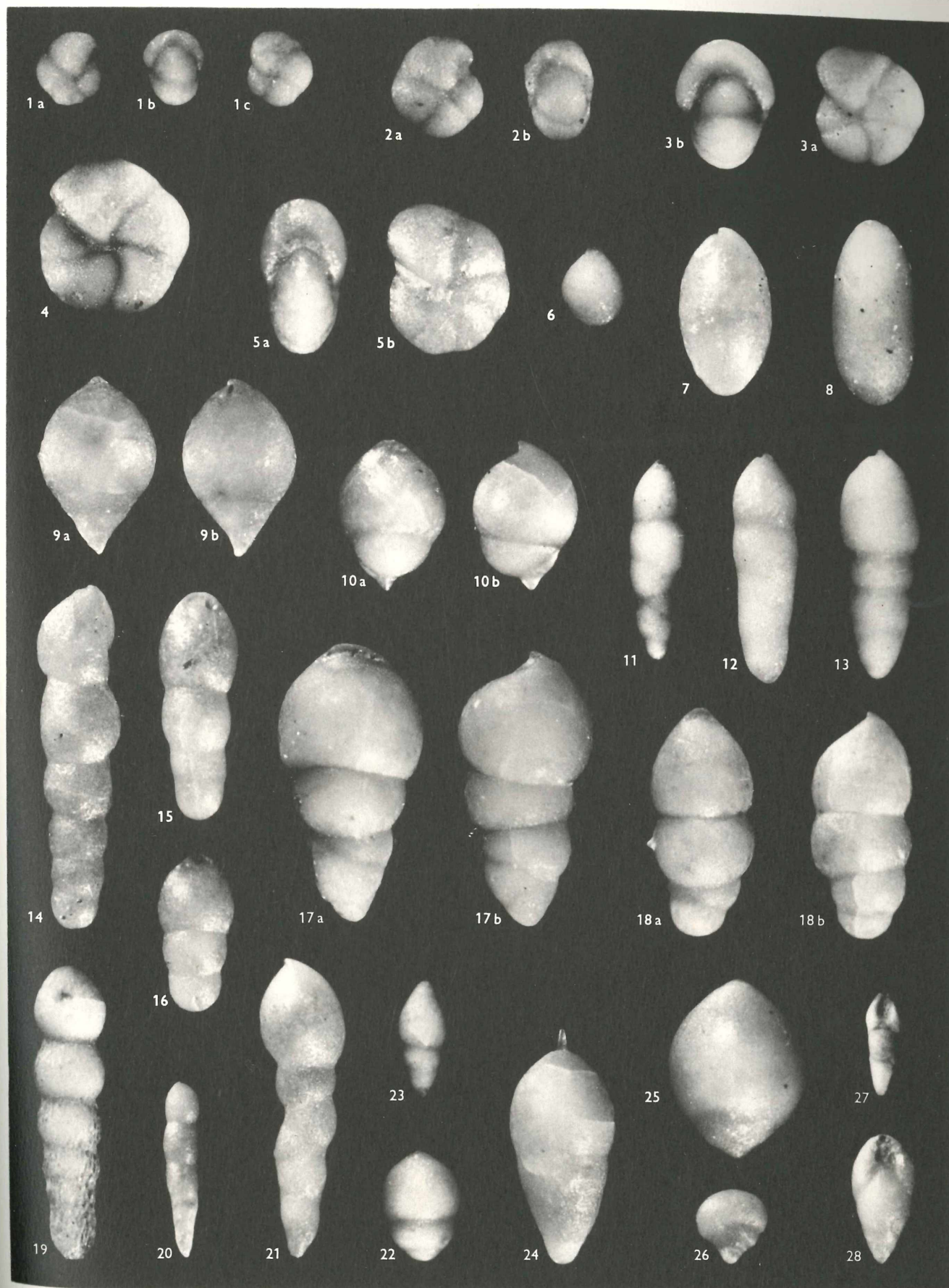
# TAFEL VII

- Fig. 1–4: *Pullenia jarvisi* CUSHMAN. –  
 1, 2 Hypotypoide Nr. 1313a, b (P 2104, Zone C), 1a, 2a Spiralseite, 1c Umbilikalseite, 1b, 2b Mündungsansicht, juvenile Exemplare;  $\times 80$ ;  
 3 Hypotypoid Nr. 1313c (P 2104, Zone C), 3a Seitenansicht, 3b Mündungsansicht,  $\times 60$ ;  
 4 Hypotypoid Nr. 1313d (P 2104, Zone C),  $\times 40$ , vgl. S. 94
- Fig. 5: *Pullenia quinqueloba angusta* CUSHMAN & TODD. –  
 Hypotypoid Nr. 1314 (P 2116, Zone F), 5a Seitenansicht, 5b Mündungsansicht,  $\times 60$ , vgl. S. 94
- Fig. 6: *Ellipsoidina ellipsoides ellipsoides* SEGUENZA. –  
 Hypotypoid Nr. 1328 (P 2101, Zone D),  $\times 60$ , vgl. S. 100
- Fig. 7: *Ellipsoidina ellipsoides abbreviata* SEGUENZA. –  
 Hypotypoid Nr. 1329 (P 2116, Zone F),  $\times 60$ , vgl. S. 101
- Fig. 8: *Ellipsoidina ellipsoides oblonga* SEGUENZA. –  
 Hypotypoid Nr. 1330 (P 2131, Zone G),  $\times 25$ , vgl. S. 101
- Fig. 9, 10: *Ellipsopleurostomella velascoensis* (CUSHMAN). –  
 9 Hypotypoid Nr. 1317a (P 2139, Zone A),  $\times 40$ ;  
 10 Hypotypoid Nr. 1317b (P 2116, Zone F),  $\times 40$ , vgl. S. 96
- Fig. 11–13: *Nodosarella hedbergi* CUSHMAN & RENZ. –  
 11–13 Hypotypoide Nr. 1318a–c (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 96
- Fig. 14–16: *Nodosarella subnodosa* (GUPPY). –  
 14–16 Hypotypoide Nr. 1322a–c (P 2131, Zone G),  $\times 40$ , vgl. S. 97
- Fig. 17, 18: *Nodosarella kugleri* CUSHMAN & RENZ. –  
 17, 18 Hypotypoide Nr. 1319a, b (P 2140, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 96
- Fig. 19: *Nodosarella multicostata* (GALLOWAY & MORREY). –  
 Hypotypoid Nr. 1320 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 96
- Fig. 20: *Nodosarella* cf. *paleocenica* CUSHMAN & TODD. –  
 Belegstück Nr. 1321 (P 2116, Zone F),  $\times 40$ , vgl. S. 97
- Fig. 21: *Ellipsodimorphina subcompacta* LIEBUS. –  
 Hypotypoid Nr. 1323 (P 2122, Zone G),  $\times 40$ , vgl. S. 98
- Fig. 22: *Ellipsoglandulina exponens* (BRADY). –  
 Hypotypoid Nr. 1326 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 99
- Fig. 23, 24: *Ellipsoglandulina manifesta* FRANKE. –  
 23 Hypotypoid Nr. 1327a (P 2101, Zone D),  $\times 40$ ;  
 24 Hypotypoid Nr. 1327b (P 2140, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 100
- Fig. 25: *Ellipsoglandulina chilostoma* (RZEHA). –  
 Hypotypoid Nr. 1324 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 98
- Fig. 26: *Ellipsoglandulina compacta* n. sp.  
 Holotypus Nr. 1325 (P 2131, Zone G),  $\times 40$ , vgl. S. 98
- Fig. 27: *Pleurostomella paleocenica* CUSHMAN. –  
 Hypotypoid Nr. 1316 (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 95
- Fig. 28: *Pleurostomella clavata* CUSHMAN. –  
 Hypotypoid Nr. 1315 (P 2116, Zone F),  $\times 40$ , vgl. S. 95









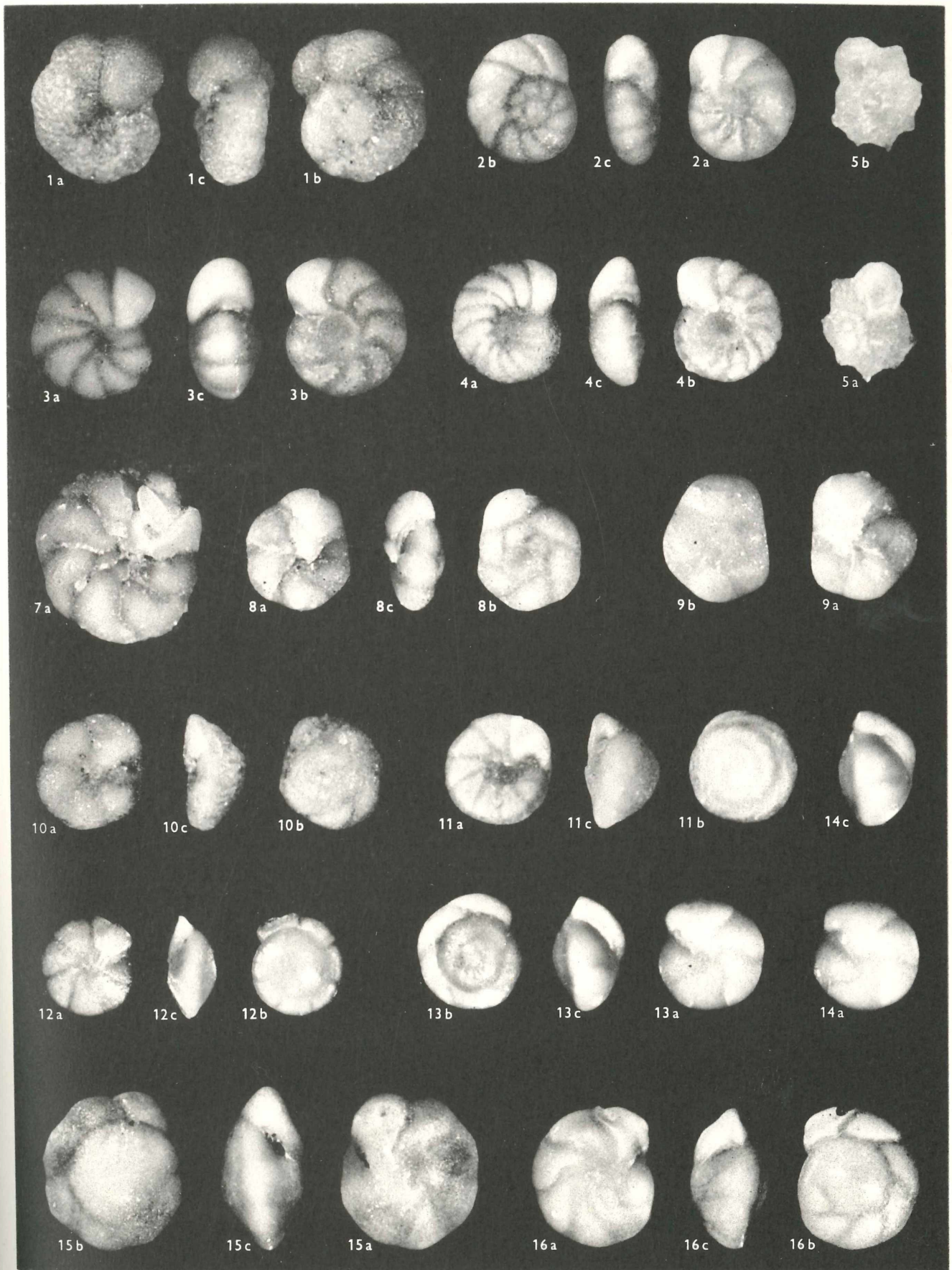


TAFEL VIII

a = Umbilikalseite, b = Spiralseite, c = Mündungsansicht

- Fig. 1: *Gavelinella rubiginosa* (CUSHMAN). –  
Hypotypoid Nr. 1332 (P 2111, Zone F),  $\times 25$ , vgl. S. 102
- Fig. 2: *Gavelinella beccariiiformis* (WHITE). –  
Hypotypoid Nr. 1331 (P 2101, Zone D),  $\times 60$ , vgl. S. 101
- Fig. 3, 4: *Gavelinella velascoensis* (CUSHMAN). –  
3 Hypotypoid Nr. 1333a (P 2101, Zone D), A-Form,  $\times 40$ ;  
4 Hypotypoid Nr. 1333b (P 2101, Zone D), B-Form,  $\times 40$ , vgl. S. 102
- Fig. 5: *Pararotalia tuberculifera* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1334 (P 2139, Zone A),  $\times 80$ , vgl. S. 103
- Fig. 7, 8: *Valvulineria alpina* n. sp.  
7 Hypotypoid Nr. 1336b (P 2138, Zone A),  $\times 40$ ;  
8 Holotypus Nr. 1336a (P 2141, Zone A),  $\times 40$ , vgl. S. 104
- Fig. 9: *Valvulineria esnehensis* NAKKADY. –  
Hypotypoid Nr. 1335 (P 2140, Zone A),  $\times 60$ , vgl. S. 103
- Fig. 10: *Neoconorbina* cf. *ystadiensis* (BROTZEN). –  
Belegstück Nr. 1337 (P 2104, Zone C),  $\times 60$ , vgl. S. 105
- Fig. 11: *Eponides whitei* n. sp. –  
Holotypus Nr. 1341 (P 2101, Zone D),  $\times 60$ , vgl. S. 106
- Fig. 12: *Eponides subcandidulus* (GRZYBOWSKI). –  
Hypotypoid Nr. 1340 (P 2122, Zone G),  $\times 40$ , vgl. S. 106
- Fig. 13, 14: *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI). –  
13 Hypotypoid Nr. 1339a (P 2101, Zone D),  $\times 40$ ;  
14 Hypotypoid Nr. 1339b (P 2101, Zone D), Übergangsform zu *Eponides lotus* (SCHWAGER),  
 $\times 40$ , vgl. S. 105
- Fig. 15, 16: *Eponides lotus* (SCHWAGER). –  
Hypotypoide Nr. 1338a, b (P 2101, Zone D),  $\times 40$ , vgl. S. 105







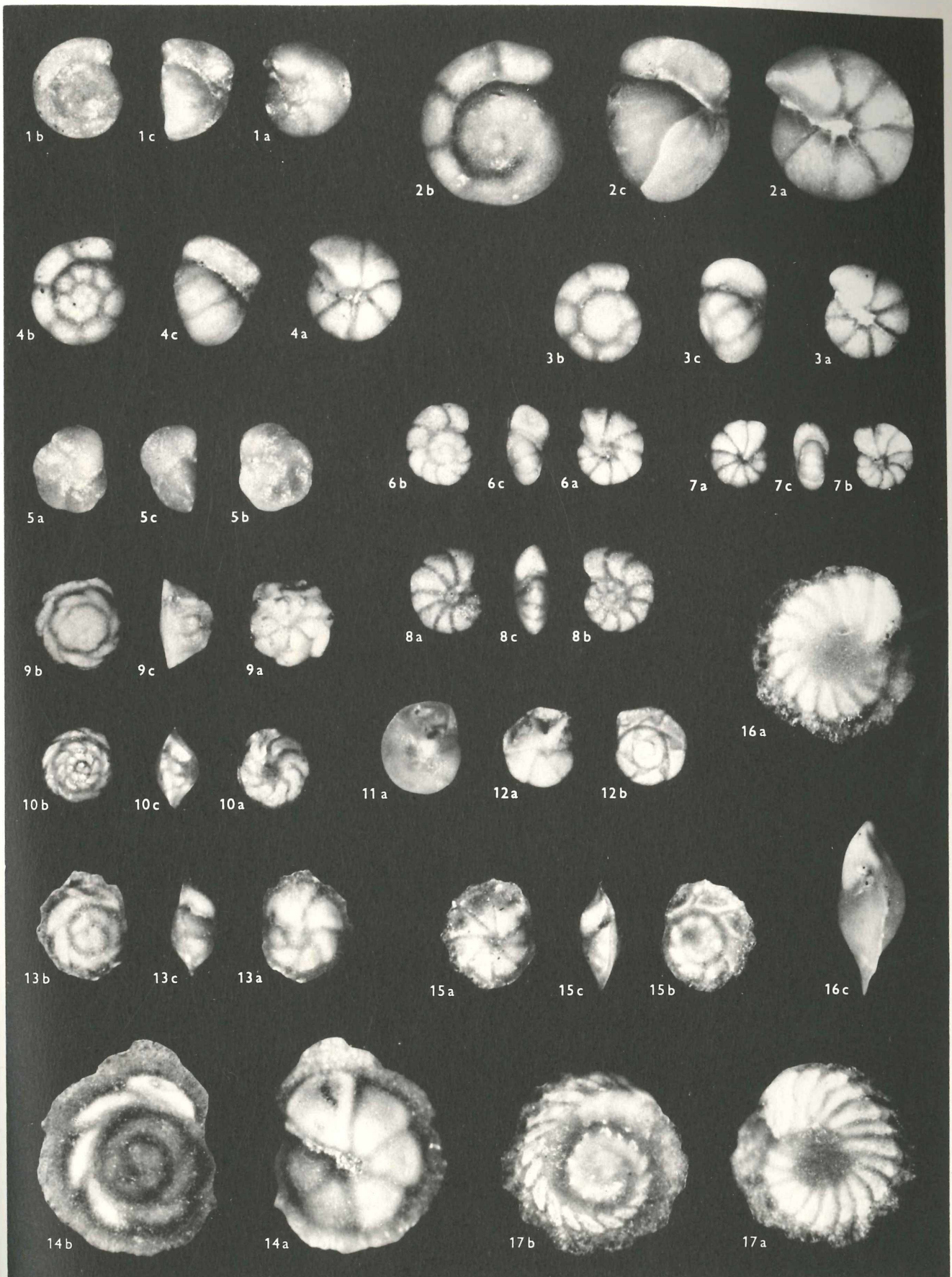
TAFEL IX

Vergrößerungen 40fach

a = Umbilikalseite, b = Spiralseite, c = Mündungsansicht

- Fig. 1: *Gyroidinoides girardanus* (REUSS). –  
Hypotypoid Nr. 1342 (P 2116, Zone F), vgl. S. 107
- Fig. 2, 3: *Gyroidinoides globus* (HAGENOW). –  
Hypotypoide Nr. 1343a, b (P 2101, Zone D), vgl. S. 107
- Fig. 4: *Gyroidina naranjoensis* WHITE. –  
Hypotypoid Nr. 1345 (P 2101, Zone D), vgl. S. 108
- Fig. 5: *Gyroidina* cf. *vortex* WHITE. –  
Belegstück Nr. 1346 (P 2116, Zone F), vgl. S. 109
- Fig. 6: *Gyroidinoides soldanii octocameratus* (CUSHMAN & HANNA). –  
Hypotypoid Nr. 1344 (P 2101, Zone D), vgl. S. 108
- Fig. 7: *Anomalinoides nobilis* BROTZEN. –  
Hypotypoid Nr. 1353 (P 2101, Zone D), vgl. S. 112
- Fig. 8: *Anomalinoides praeacuta* (VASILENKO). –  
Hypotypoid Nr. 1354 (P 2101, Zone D), vgl. S. 112
- Fig. 9: *Asterigerinoides crassaformis* (CUSHMAN & SIEGFUS). –  
Hypotypoid Nr. 1351 (P 2101, Zone D), vgl. S. 111
- Fig. 10: *Asterigerina truempyi bronnimanni* (CUSHMAN & RENZ). –  
Hypotypoid Nr. 1352 (P 2101, Zone D), vgl. S. 111
- Fig. 11, 12: *Alabamina wilcoxensis* TOULMIN. –  
11 Hypotypoid Nr. 1347a (P 2122, Zone G):  
12 Hypotypoid Nr. 1347b (P 2101, Zone D), vgl. S. 109
- Fig. 13, 14: *Osangularia florealis* (WHITE). –  
Hypotypoide Nr. 1348a, b (P 2101, Zone D), 13 juveniles Exemplar, 14 adultes Exemplar, vgl. S. 109
- Fig. 15: *Osangularia plummerae* BROTZEN. –  
Hypotypoid Nr. 1349 (P 2101, Zone D), vgl. S. 110
- Fig. 16, 17: *Osangularia velascoensis* (CUSHMAN). –  
Hypotypoide Nr. 1350a, b (P 2101, Zone D), vgl. S. 110





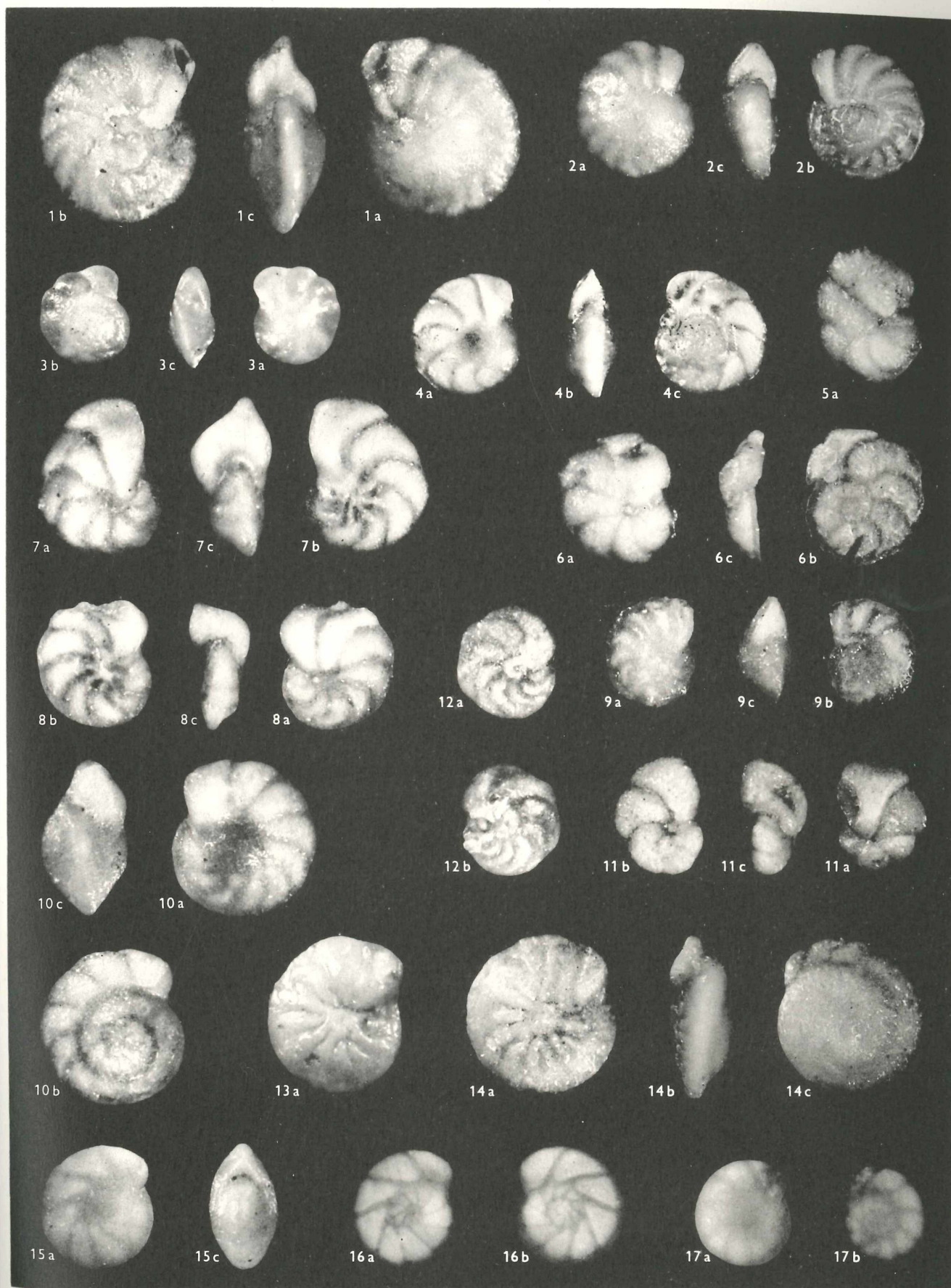


TAFEL X

Vergrößerungen: Fig. 1–4, 13–17 40fach, Fig. 5–12 60fach  
a = Umbilikalseite, b = Spiralseite, c = Mündungsansicht

- Zig. 1, 2: *Cibicides dayi* (WHITE). –  
Hypotypoide Nr. 1356a, b (P 2101, Zone D), vgl. S. 113
- Fig. 3: *Cibicides* cf. *dayi* (WHITE). –  
Belegstück Nr. 1356c (P 2122, Zone G), vgl. S. 113
- Fig. 4: *Cibicides allenii* (PLUMMER). –  
Hypotypoid Nr. 1355 (P 2104, Zone C), vgl. S. 113
- Fig. 5, 6: *Cibicides megaloperforatus* SAID & KENAWY. –  
Hypotypoide Nr. 1360a, b (P 2101, Zone D), vgl. S. 114
- Fig. 7: *Cibicides* cf. *laurisae* MALLORY. –  
Belegstück Nr. 1359 (P 2101, Zone D), vgl. S. 114
- Fig. 8: *Cibicides ekblomi* BROTZEN. –  
Hypotypoid Nr. 1357 (P 2101, Zone D), vgl. S. 114
- Fig. 9: *Cibicides* cf. *howelli* TOULMIN. –  
Belegstück Nr. 1358 (P 2101, Zone D), vgl. S. 114
- Fig. 10: *Cibicides* cf. *richardsoni* BERMUDEZ. –  
Belegstück Nr. 1361 (P 2122, Zone G), vgl. S. 115
- Fig. 11: *Cibicides simplex* BROTZEN. –  
Hypotypoid Nr. 1362a (P 2101, Zone D), vgl. S. 115
- Fig. 12: *Planulina* cf. *limbata* BROTZEN. –  
Belegstück Nr. 1362b (P 2101, Zone D), vgl. S. 115
- Fig. 13, 14: *Rotalia hermi* n. sp. –  
13 Holotypus Nr. 1363a (P 2140, Zone A);  
14 Hypotypoid Nr. 1363b (P 2106, Zone B), vgl. S. 116
- Fig. 15–17: *Nummulites paleocaenicus* VON HILLEBRANDT. –  
15, 16 Holotypus Nr. 1817 (P 2102, Zone F), 16 phot. unter Zeternöl;  
17 Paratypoid Nr. 1818 (P 2102, Zone F), 17 phot. unter Zedernöl, vgl. S. 117







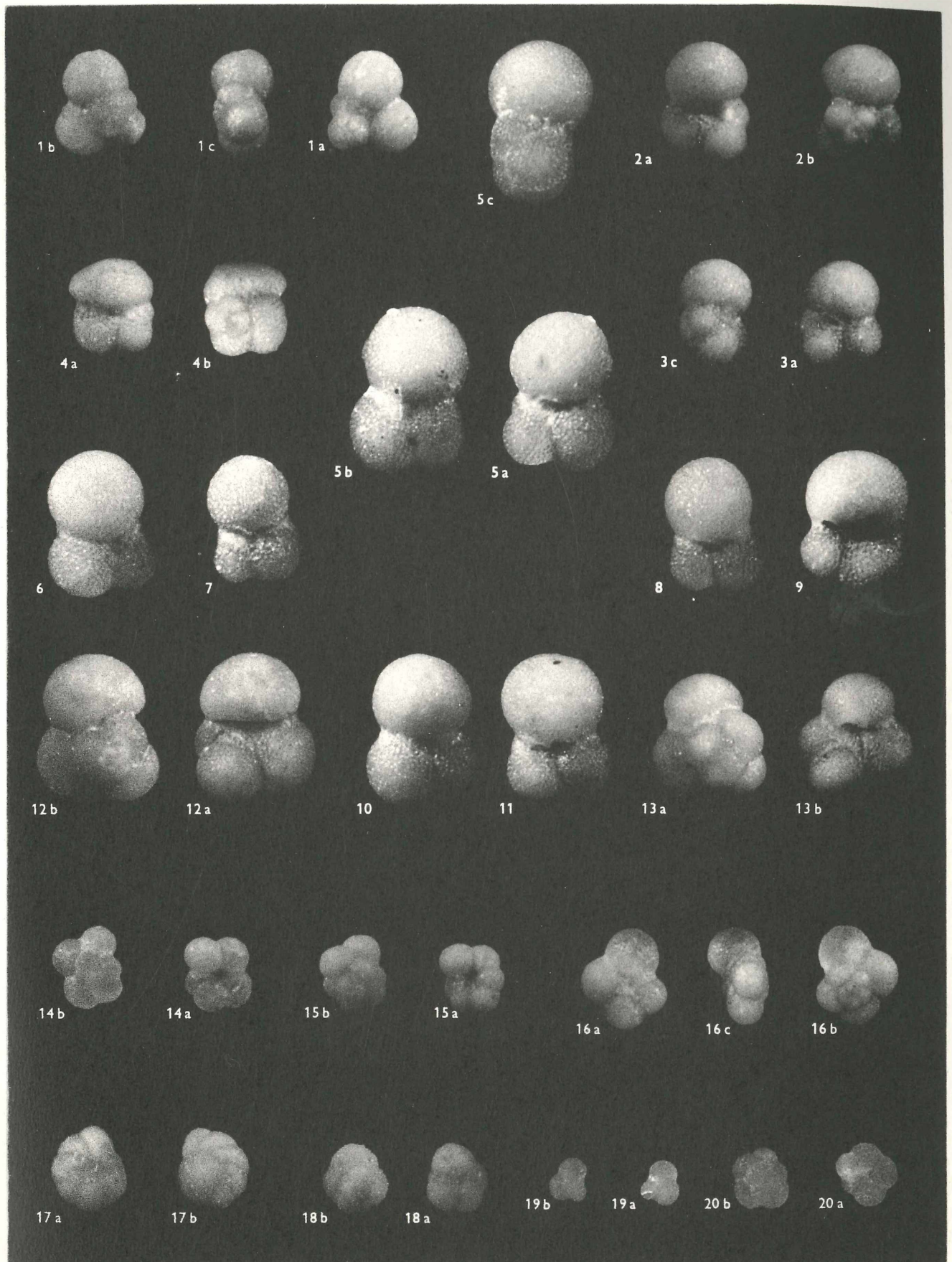
TAFEL XI

Vergrößerungen: 60fach

a = Umbilikalseite, b = Spiralseite, c = Mündungsansicht

- Fig. 1: *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. –  
Hypotypoid Nr. 1371 (P 2140, Zone A), vgl. S. 119
- Fig. 2, 3: *Globigerina linaperta* FINLAY. –  
Hypotypoid Nr. 1372 a, 1372 b (P 2101, Zone D), vgl. S. 120
- Fig. 4: *Globigerina velascoensis* CUSHMAN. –  
Hypotypoid Nr. 1373 (P 2101, Zone D), vgl. S. 120
- Fig. 5–11: *Globigerina incisa* n. sp. –  
5 Holotypus Nr. 1388 (P 2116, Zone F);  
6–11 Paratypoid Nr. 1389–1394 (P 2116, Zone F), vgl. S. 122
- Fig. 12: *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA. –  
Hypotypoid Nr. 1374 (P 2122, Zone G), vgl. S. 121
- Fig. 13: *Globigerina turgida* FINLAY. –  
Hypotypoid Nr. 1375 (P 2122, Zone G), vgl. S. 121
- Fig. 14–15: *Globorotalia (Globorotalia) edita* (SUBBOTINA). –  
Hypotypoid Nr. 1409, 1410 (P 2140, Zone A), vgl. S. 130
- Fig. 16: *Globigerina* cf. *prolata* BOLLI. –  
Belegstück Nr. 1376 (P 2123, Zone G), vgl. S. 122
- Fig. 17: *Globorotalia (Globorotalia ?) pusilla laevigata* BOLLI. –  
Hypotypoid Nr. 1407 (P 2103, Zone C), vgl. S. 128
- Fig. 18: *Globorotalia (Globorotalia ?) pusilla pusilla* BOLLI. –  
Hypotypoid Nr. 1406 (P 2104, Zone C), vgl. S. 128
- Fig. 19: *Globigerinoides daubjergensis* (BRONNIMANN). –  
Hypotypoid Nr. 1395 (P 2140, Zone A), vgl. S. 123
- Fig. 20: *Globigerina spiralis* BOLLI. –  
Hypotypoid Nr. 1377 (P 2117, Zone E), vgl. S. 122







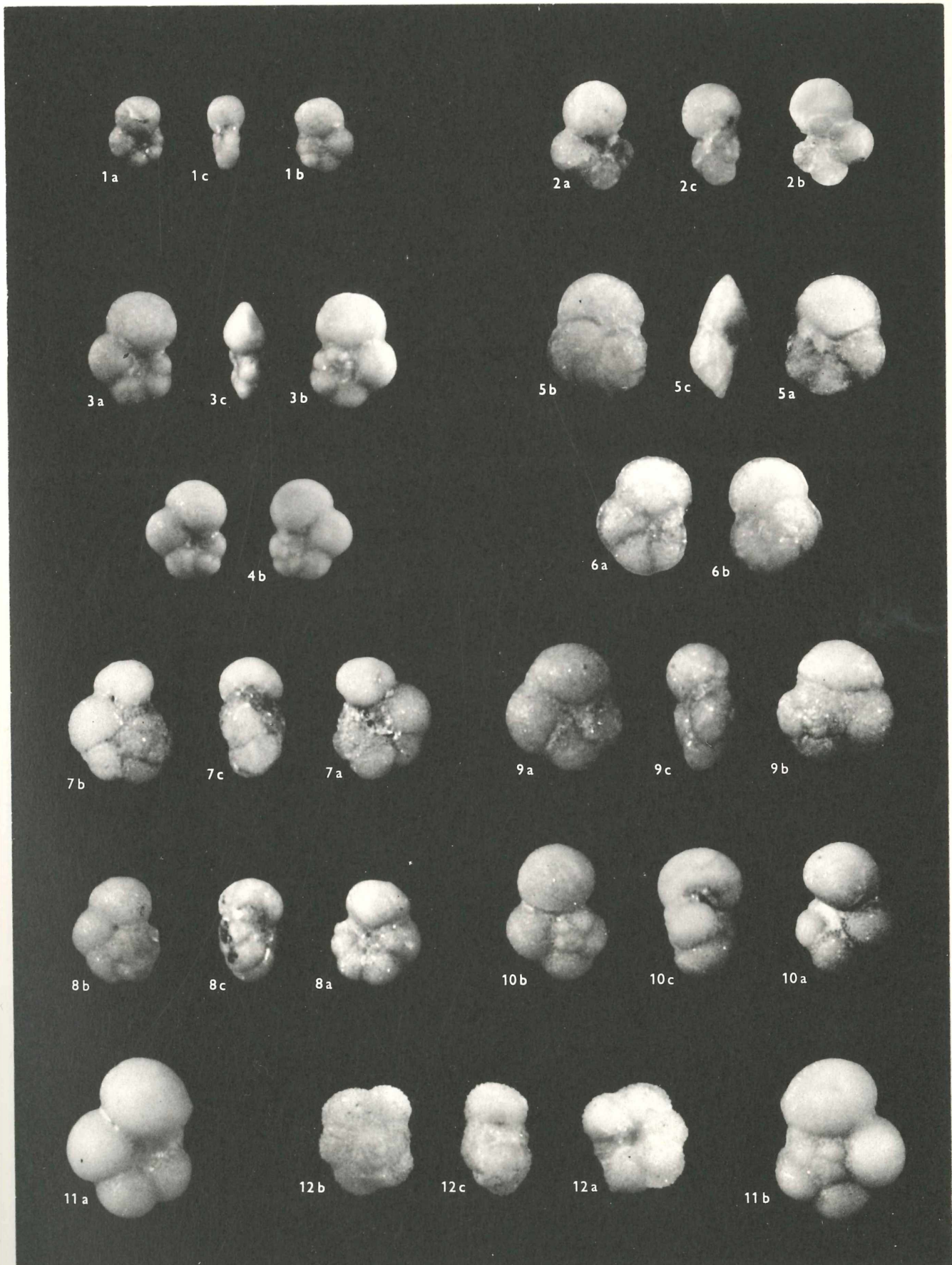
## TAFEL XII

Vergößerungen: 60fach

a = Umbilikalseite, b = Spiralseite, c = Mündungsansicht

- Fig. 1: *Globorotalia (Globorotalia) compressa* (PLUMMER). –  
Hypotypoid Nr. 1399 (P 2106, Zone B), vgl. S. 125
- Fig. 2: *Globorotalia (Globorotalia) pseudobulloides* (PLUMMER). –  
Hypotypoid Nr. 1396 (P 2140, Zone A), vgl. S. 124
- Fig. 3, 4: *Globorotalia (Globorotalia) ehrenbergi* BOLLI. –  
Hypotypoide Nr. 1400, 1401 (P 2101, Zone D), vgl. S. 126
- Fig. 5, 6: *Globorotalia (Globorotalia) pseudomenardii* BOLLI. –  
Hypotypoide Nr. 1402, 1403 (P 2117, Zone E), vgl. S. 127
- Fig. 7, 8: *Globorotalia (Globorotalia) inconstans* (SUBBOTINA). –  
Hypotypoide Nr. 1411, 1412 (P 2106, Zone B), vgl. S. 130
- Fig. 9: *Globorotalia (Globorotalia) elongata* GLAESSNER. –  
Hypotypoid Nr. 1405 (P 2116, Zone F), vgl. S. 127
- Fig. 10, 11: *Globorotalia (Globorotalia) varianta* (SUBBOTINA). –  
Hypotypoide Nr. 1397, 1398 (P 2101, Zone D), vgl. S. 125
- Fig. 12: *Globorotalia (Globorotalia?) pseudoscitula* GLAESSNER. –  
Hypotypoid Nr. 1408 (P 2124, Zone G), vgl. S. 129







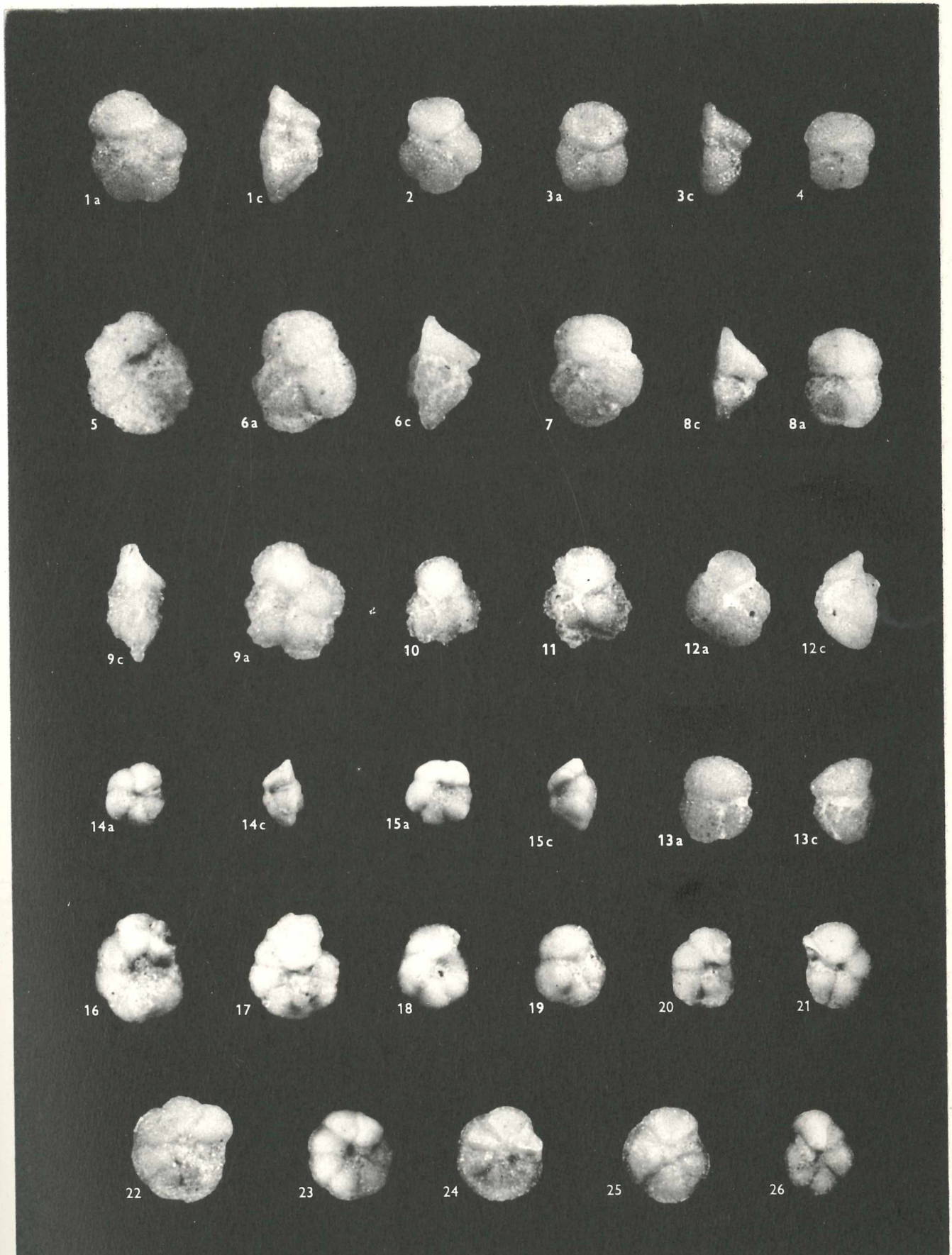
# TAFEL XIII

Vergrößerungen: 40fach

a = Umbilikalseite, c = Mündungsansicht

- Fig. 1–4: *Globorotalia (Truncorotalia) aequa aequa* CUSHMAN & RENZ. – Hypotypoide Nr. 1415–1418 (P 2116, Zone F), vgl. S. 133
- Fig. 5: *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* cf. *caucasica* GLAESSNER. – Belegstück Nr. 1427 (P 2128, Zone G), vgl. S. 136
- Fig. 6–8: *Globorotalia (Truncorotalia) aequa simulatilis* (SCHWAGER). – Hypotypoide Nr. 1419–1421 (P 2122, Zone G), vgl. S. 134
- Fig. 9–11: *Globorotalia (Truncorotalia) aequa marginodentata* (SUBBOTINA). – Hypotypoide Nr. 1422–1424 (P 2128, Zone G), vgl. S. 135
- Fig. 12, 13: *Globorotalia (Truncorotalia) lensiformis* SUBBOTINA. – Hypotypoide Nr. 1425, 1426 (P 2128, Zone G), vgl. S. 136
- Fig. 14, 15: *Globorotalia (Truncorotalia) angulata* (WHITE). – Hypotypoide Nr. 1413, 1414 (P 2101, Zone D), vgl. S. 131
- Fig. 16–21: *Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis velascoensis* (CUSHMAN). –  
 16 Hypotypoid Nr. 1428 (P 2101, Zone D), große Kammerhöhe, große Kammerzahl, Nabel weit;  
 17 Hypotypoid Nr. 1429 (P 2101, Zone D), große Kammerzahl, große Kammerhöhe, Nabel eng;  
 18 Hypotypoid Nr. 1430 (P 2101, Zone D), kleine Kammerzahl, große Kammerhöhe, Nabel weit;  
 19 Hypotypoid Nr. 1431 (P 2101, Zone D), kleine Kammerzahl, große Kammerhöhe, Nabel eng;  
 20, 21 Hypotypoide Nr. 1432, 1433 (P 2101, Zone D), Übergangsformen zu G. (*Truncorotalia velascoensis occlusa*, vgl. S. 139)
- Fig. 22–26: *Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis occlusa* LOEBLICH & TAPPAN. –  
 22 Hypotypoid Nr. 1434 (P 2116, Zone F), große Kammerzahl, kleine Kammerhöhe, Nabel weit;  
 23 Hypotypoid Nr. 1435 (P 2101, Zone D), große Kammerzahl, kleine Kammerhöhe, Nabel weit;  
 24 Hypotypoid Nr. 1436 (P 2116, Zone F), große Kammerzahl, kleine Kammerhöhe, Nabel eng;  
 25 Hypotypoid Nr. 1437 (P 2116, Zone F); kleine Kammerzahl, kleine Kammerhöhe, Nabel weit;  
 26 Hypotypoid Nr. 1438 (P 2101, Zone D), kleine Kammerzahl, kleine Kammerhöhe, Nabel eng, vgl. S. 139







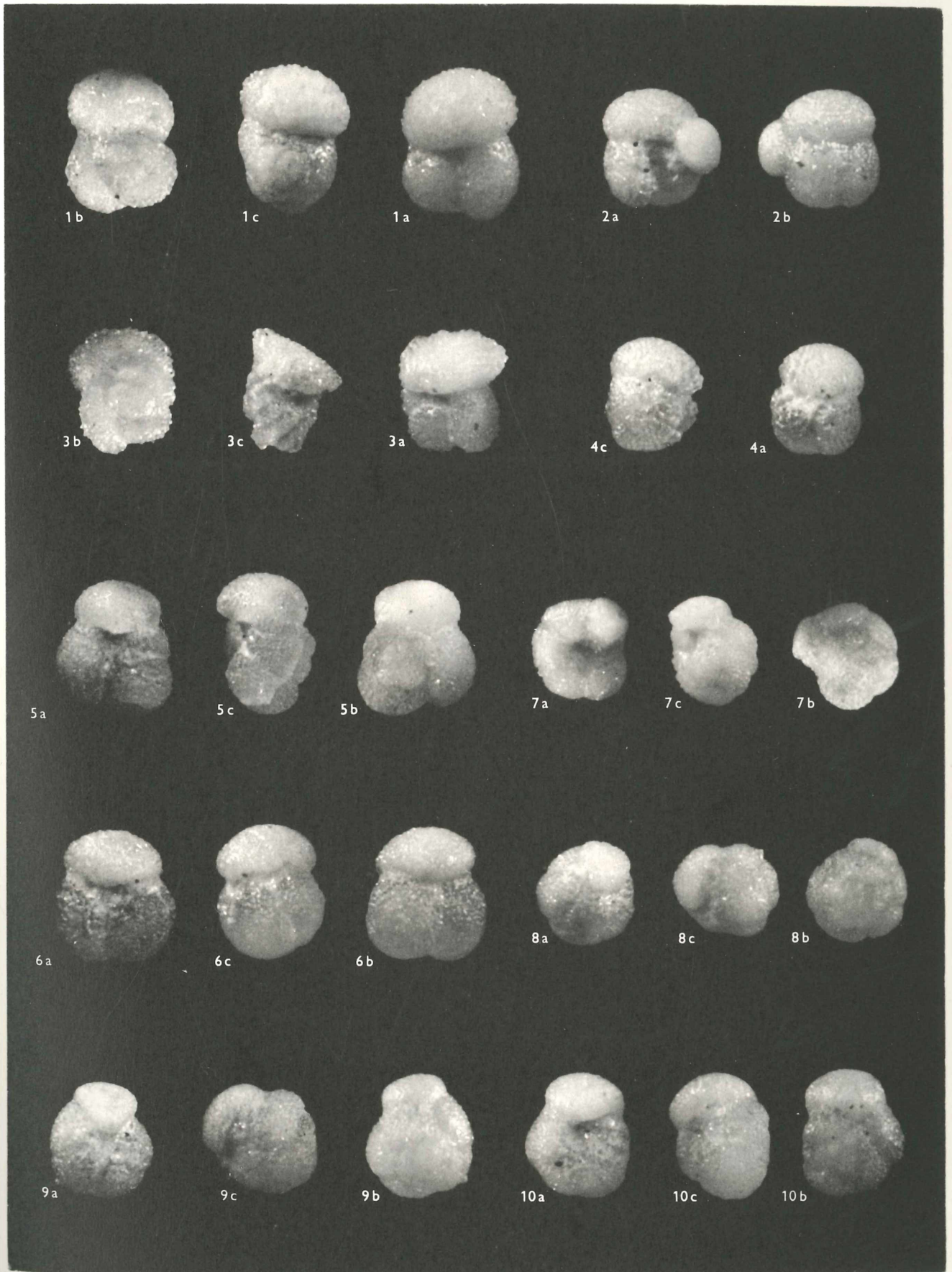
## TAFEL XIV

Vergrößerungen: 60fach

a = Umbilikalseite, b = Spiralseite, c = Mündungsansicht

- Fig. 1: *Globorotalia (Acarinina) pseudotopilensis* (SUBBOTINA). –  
Hypotypoid Nr. 1447 (P 2122, Zone G), vgl. S. 143
- Fig. 2, 4: *Globorotalia (Acarinina) primitiva* (FINLAY). –  
Hypotypoid Nr. 1442, 1443 (P 2122, Zone G), vgl. S. 141
- Fig. 3: *Globorotalia (Acarinina) quetra* BOLLI. –  
Hypotypoid Nr. 1448 (P 2124, Zone G), vgl. S. 144
- Fig. 5, 6: *Globorotalia (Acarinina) soldadoensis* (BRONNIMANN). –  
5 Hypotypoid Nr. 1445 (P 2124, Zone G);  
6 Hypotypoid Nr. 1446 (P 2122, Zone G), Übergangsform zu *G. (Acarinina) primitiva*, vgl.  
S. 142
- Fig. 7: *Globorotalia (Acarinina) pentacamerata* SUBBOTINA. –  
Hypotypoid Nr. 1444 (P 2122, Zone G), vgl. S. 142
- Fig. 8–10: *Globorotalia (Acarinina) mckannai* (WHITE). –  
Hypotypoid Nr. 1439–1441 (P 2116, Zone F), Variationsbreite, vgl. S. 140







## TAFEL XV

Vergrößerungen: 40fach

- Fig. 1: *Gaudryina cf. africana* LEROY. –  
Belegstück Nr. 1151 (P 2116, Zone F), A-Form Längsschliff, vgl. S. 33
- Fig. 2, 3: *Marssonella nacataenis* (WHITE). –  
2 Hypotypoid Nr. 1182b (P 2106, Zone B), B-Form, Längsschliff;  
3 Hypotypoid Nr. 1183b (P 2106, Zone B), A-Form, Längsschliff, vgl. S. 43
- Fig. 4, 5: *Marssonella indentata* (CUSHMAN & JARVIS). –  
4 Hypotypoid Nr. 1181b (P 2116, Zone F), A-Form, Längsschliff  
5 Hypotypoid Nr. 1180b (P 2116, Zone F), B-Form, Längsschliff, vgl. S. 42
- Fig. 6, 7: *Marssonella oxycona* (REUSS). –  
6 Hypotypoid Nr. 1184b (P 2140, Zone A), B-Form, Längsschliff  
7 Hypotypoid Nr. 1185b (P 2140, Zone A), A-Form, Längsschliff, vgl. S. 44
- Fig. 8: *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN. –  
Hypotypoid Nr. 1155b (P 2110, Zone E), ? B-Form, Längsschliff, vgl. S. 35
- Fig. 9: *Marssonella cf. oxycona* (REUSS). –  
Belegstück Nr. 1186b (P 2116, Zone F), A-Form, Längsschliff, vgl. S. 45
- Fig. 10: *Gaudryina limbata* SAID & KENAWY. –  
Hypotypoid Nr. 1153c (P 2111, Zone F), ? A-Form, Längsschliff, vgl. S. 34
- Fig. 11: *Pseudogaudryinella convergens* (KELLER). –  
Hypotypoid Nr. 1166 (P 2116, Zone F), B-Form, Längsschliff, vgl. S. 38
- Fig. 12, 13: *Dorothia beloides* n. sp.  
12 Paratypoid Nr. 1171b (P 2116, Zone F), B-Form, Längsschliff;  
13 Paratypoid Nr. 1172b (P 2116, Zone F), A-Form, Längsschliff, Kammerwände im Innern aufgelöst, vgl. S. 39
- Fig. 14, 15: *Nummulites paleocaenicus* n. sp.  
14 Hypotypoid Nr. 1369 (P 2116, Zone F), Axialschliff;  
15 Hypotypoid Nr. 1822 (P 2116, Zone F), Medianschliff, vgl. S. 117
- Fig. 16, 17: *Rotalia hermi* n. sp.  
16 Paratypoid Nr. 1364 (P 2140, Zone A), Querschliff;  
17 Hypotypoid Nr. 1365 (P 2106, Zone B), Querschliff, vgl. S. 116
- Fig. 18, 19: *Clavulinoides rivicataractae* n. sp. –  
18 Paratypoid Nr. 1161 (P 2138, Zone A), B-Form, Längsschliff;  
19 Hypotypoid Nr. 1164 (P 2141, Zone A), A-Form, Längsschliff, vgl. S. 36
- Fig. 20: *Tritaxia mitrata* ISRAELSKY. –  
Hypotypoid Nr. 1148 (P 2117, Zone E), B-Form, Längsschliff, vgl. S. 33
- Fig. 21–23: *Tritaxia dubia* REUSS. –  
21 Hypotypoid Nr. 1143 (P 2141, Zone A), ? A-Form, Längsschliff;  
22, 23 Hypotypoide Nr. 1144, 1145 (P 2141, Zone A), B-Formen, Längsschliffe, vgl. S. 33



