

Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes
(Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel

(Bl. Nr. 4622 Kassel-West)

Von

Eberhard Kümmerle

Mainz

Mit 1 Abbildung, 2 Tabellen und 11 Tafeln

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9-11

Wiesbaden 1963

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Herausgegeben vom
Hessischen Landesamt für Bodenforschung

Heft 45

**Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes
(Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel**

(Bl. Nr. 4622 Kassel-West)

Von

Eberhard Kümmerle

Mainz

Mit 1 Abbildung, 2 Tabellen und 11 Tafeln

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9-11

Wiesbaden 1963

Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.	45	72 S.	1 Abb.	2 Tab.	11 Taf.	Wiesbaden, 23. 12. 1963
--------------------------------	----	-------	--------	--------	---------	-------------------------

Kurzfassung

Die Betrachtung der Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes im Ahnetal dient der genaueren stratigraphischen Erfassung des marinen Oberoligozäns in der Kasseler Bucht, wobei die Untersuchung und Beschreibung der Arten und ihre exakte Vertikalverbreitung im Vordergrund stehen.

Dem Kasseler Meeressand im Ahnetal kommt eine besondere Bedeutung zu, weil dieses Vorkommen seit langem bekannt und sein Fossilreichtum berühmt ist.

Die Foraminiferenfauna erlaubt eine Feingliederung der Chattischen Stufe, wobei besonders die sehr charakteristische Rupel/Chatt-Grenze und der Asterigerinenhorizont als Leithorizonte dienen und eine Parallelisierung des Ahnetalprofils mit chattischen Profilen am Niederrhein und in Mitteldeutschland erlauben.

Dieser Vergleich erbringt den Nachweis, daß gegenüber dem Niederrheingebiet im Ahnetal das marine Chatt nur in stark reduzierter Mächtigkeit vorliegt.

Der Begriff der „Chattischen Stufe“ wurde von TH. FUCHS 1894 eingeführt und von FUCHS auf den Kasseler Meeressand bezogen.

Summary

For an exact stratigraphic consideration of the Upper Oligocene sediments of Kassel the treatment of their foraminiferal faunas is of great importance. Therefore special stress is laid upon the description of all foraminiferal species found in these layers, including their exact vertical distribution.

The marine "Kasseler Meeressand" is significant as one of the most fossiliferous occurrences of the Upper Oligocene in Germany (especially Mollusques). Because the foraminiferal fauna is extraordinarily rich, too, and well-conserved an exact vertical arrangement can be established.

Special significance, however, must be contributed to the Middle/Upper Oligocene limit and to the "Horizon of Asterigerinas" because they make it possible to compare this occurrence with others of similar geologic ages, in Western and Eastern Germany.

As compared with those other profiles, we must realize that there is only a rather reduced series of the Upper Oligocene in the Ahne Valley.

The term of "Chattische Stufe" was created by TH. FUCHS in 1894, in relation to the "Marine Sands of Kassel" (= Upper Oligocene).

Résumé

La publication présente a l'intention de servir à l'étude paléogéographique de la région de Kassel. Pour cela l'étude paléontologique des genres divers des foraminifères et de leur distribution est très important.

Les sédiments de l'Oligocène Supérieur marin de Kassel sont célèbres en raison de leur abondance de mollusques fossils.

Second la distribution verticale des foraminifères on peut distinguer une succession des horizons divers dont la limite Oligocène Moyen/Supérieur et «l'horizon aux Asterigérines» sont les plus importants, parce que seulement par cela la comparaison du profil de Kassel avec des profils d'Allemagne d'Est et de la région du Rhin est possible.

Nous pouvons observer que les sédiments de l'Oligocène Supérieur de la Vallée de l'Ahne sont présents seulement en épaisseur très réduit.

La conception de «Chattische Stufe» est une création de TH. FUCHS en 1894 et il se réfère aux «Sables Marins de Kassel» (= Oligocène Supérieur).

Riassunto

Nel profile dell' Oligocene Superiore della Valle d'Ahne è stato studiato la fauna di foraminiferi e la sua distribuzione verticale.

Secondo la fauna di foraminiferi si può notare una successione di orizzonti diversi. Sono significanti specialmente il limite Oligocene Medio/Superiore e l'«orizzonte ad Asterigérine» alla base dell' Oligocene Superiore.

Così la pubblicazione presente è un contributo allo studio della paleogeografia della regione di Kassel: Vengono segnalati i caratteri speciali del profile studiato in confronto ad altri profili delle regioni del Reno e della Germania orientale.

Viene anche dimostrato che nella Valle d'Ahne i sedimenti dell' Oligocene Superiore sono presenti solo in uno spessore abbastanza ridotto.

La „Sabbia marina di Kassel“ è celebre a causa dell' abbondanza di fossili marini, specialmente Molluschi. La „Chattische Stufe“ fu creata da TH. FUCHS nel 1894 per la „Sabbia marina di Kassel“.

Inhalt

I. Einleitung	7
II. Geschichte der mikropaläontologischen Bearbeitung des Kasseler Meeressandes	7
III. Arbeitsmethoden	9
IV. Beschreibung und stratigraphische Einstufung der Proben	9
V. Die Gliederung des Kasseler Meeressandes	21
VI. Die Foraminiferen	
1. Erhaltungszustand	23
2. Beschreibung der Arten	25
VII. Problematica	63
VIII. Allochthone Faunenelemente	63
IX. Ökologische Bemerkungen	64
X. Bemerkungen zur Grenze Rupel/Chatt	65
XI. Parallelisierung des Ahnetalprofils mit anderen europäischen Chattprofilen	65
XII. Zusammenfassung	68
Schriftenverzeichnis	68
Tafeln I—II	
Vertikal-Verbreitungs-Tabelle 1—2	

I. Einleitung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine Neubeschreibung und Neuabbildung der im Kasseler Meeressand des Ahnetals aufgefundenen Foraminiferenarten. In einer Vertikal-Verbreitungstabelle werden dieselben stratigraphisch erfaßt. Da das Mitteloligozän des Ahnetals z. Z. im Geologischen Institut der Universität Marburg bearbeitet wird, bleiben die für das Rupel typischen, im Chatt fehlenden Arten von der Beschreibung und Abbildung ausgeschlossen.

Das Material stammt aus einem im Jahre 1958 vom Hessischen Landesamt für Bodenforschung angelegten Schurf im oberen Ahnetal am Fuß des „Brandkopf“ (Bl. Kassel-West 4622, R: 26400; H: 88980). Das Schurfprofil umfaßt den höchsten Teil des Rupel, die Grenze Rupel/Chatt, einen Teil des tieferen Chatt und reicht mit großer Wahrscheinlichkeit in den „Ophiomorphensand“ (vgl. BAATZ 1959) hinein.

Die Mikrofauna des hier aufgeschlossenen Kasseler Meeressandes besteht vorwiegend aus Foraminiferen. Daneben liegen zahlreiche Ostrakoden und Bryozoenreste, Fischzähne und Otolithen vor, deren Bearbeitung noch aussteht.

Zur Artbeschreibung der Foraminiferen wurde die von POKORNY 1958 gegebene Systematik zugrunde gelegt. Die Beschreibung ist nur in den Fällen detailliert, wenn genügend Material der betreffenden Art vorlag.

Die bei den einzelnen Arten oder Unterarten angeführten Gehäusemaße sind Durchschnittswerte.

Die im untersuchten Profil auftretenden allochthonen Foraminiferenarten werden gesondert betrachtet.

An die Fauneninventarisierung wird ein Vergleich mit der Foraminiferenfauna gleich alter europäischer Chattvorkommen angeschlossen.

Der größte Teil des Fossilmaterials befindet sich in der paläontologischen Sammlung des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung in Wiesbaden. Die bei den Fossiltafeln angegebenen Zahlen (z. B. 4622/250) sind die Registrationsnummern der sedimentologisch-paläontologischen Sammlung des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung.

II. Geschichte der mikropaläontologischen Bearbeitung des Kasseler Meeressandes

Der ungewöhnliche Fossilreichtum der chattischen Meeressande in der Umgebung Kassels erweckte schon früh das Interesse der Sammler und Geologen. Zunächst waren es die Mollusken- und Fischreste, welche die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Eine Untersuchung auf Foraminiferen wurde erstmals von MÜNSTER 1835 durchgeführt. Er begnügte sich allerdings mit einer Aufzählung von Gattungen.

Von ROEMER wurden die bei MÜNSTER genannten Gattungen in Arten aufgeteilt und eine Anzahl neuer Formen hinzugefügt. ROEMER gab die ersten — allerdings noch kurzen — Beschreibungen, und seine Zeichnungen sind noch sehr einfach.

PHILIPPI 1844 beschreibt eine Reihe Foraminiferenarten aus dem Kasseler Meeressand. Seine Abbildungen sind ebenfalls sehr schematisch.

Die ersten detaillierten Beschreibungen und Zeichnungen finden sich bei REUSS 1856. Er nennt und beschreibt 50 Arten aus Kassel und stellt gewisse Leitgattungen heraus, nach denen man die Fundstellen Sternberg („Sternberger Kuchen“), Krefeld, Kassel, Freden, Luithorst und Astrup als altersgleich betrachten müsse. Diese Gattungen sind: *Flabellina*, *Cristellaria*, *Globulina*, *Guttulina* und *Polymorphina*. In den Jahren 1861 und 1863 wurden weitere Beschreibungen Kasseler Foraminiferen von REUSS veröffentlicht. 1864 schließlich beschrieb REUSS 88 Foraminiferenarten vom Ahnegraben. Diese Arbeit enthält recht genaue Angaben und Abbildungen. Teilweise ist jedoch die Artabgrenzung zu schematisch.

In den zahlreichen CUSHMANSchen Monographien (1925—1949) über einzelne Foraminiferengattungen sind zahlreiche Kasseler Arten mitbearbeitet. Meist greift CUSHMAN auf ältere Beschreibungen zurück, die er zitiert, und aus denen er Abbildungen übernimmt. Einzelne Arten werden aus dem Kasseler Meeressand neu aufgestellt.

GÖRGES & PENNDORF 1952 schneiden die Frage der Altersstellung des Kasseler Meeressandes an.

HUCKRIEDE 1954 beschreibt zwei Bohrungen mit marinem Chatt bei Borken (Hessen). Er gibt eine Fossilliste der dortigen Oberoligozänschichten mit einem Dutzend Arten, ohne taxionomisch näher Stellung zu nehmen.

BROSIUS & GRAMANN 1957 bringen eine Fossilliste mit 51 chattischen Foraminiferenarten, ebenfalls ohne nähere Angaben. Bemerkungen über die Altersstellung des Kasseler Oberoligozäns enthält die Arbeit HUBACH 1957 über den Doberg.

BARTENSTEIN 1958 beschäftigt sich mit der Frage allochthoner Foraminiferen in tertiären Sedimenten des Kasseler Raumes. Bei der Beschreibung des belgischen Oligozäns behandelt BATJES 1958 auch einige Arten aus dem Ahnetal. Diese Arbeit bringt die Erstbeschreibung von *Bulimina kasselensis* BATJES von der Typlokalität Ahnetal.

1959 greift BARTENSTEIN das Problem der umgelagerten Foraminiferen im nordhessischen Tertiär wieder auf.

BROSIUS 1959 behandelt die chattischen Ablagerungen in der Glimmeröder Mulde und stellt eine Faunenliste des Kasseler Meeressandes zusammen. Diese enthält 64 Foraminiferenarten; davon werden 27 auf der Tafel 3 wiedergegeben.

GRAMANN 1960 nimmt bei der Beschreibung der Abfolge von der Älteren bis zur Jüngeren Sand- und Tonserie in Hessen Stellung zur Frage der Umlagerung kretazischer Foraminiferen im Alttertiär.

Über die chattische und aquitanische Stufe und die Grenze Oligozän/Miozän in Westeuropa berichtet ZÖBELEIN 1960. Er datiert das Alter des Kasseler Meeressandes ins Eochatt und parallelisiert ihn mit den Unteren Schichten des Dobergs.

HOLTZ 1961 behandelt Sporen und Pollen des Mitteloligozäns im Ahnetal. 1962 bemerkt der gleiche Autor, daß der fossilreiche Kasseler Meeressand eine ähnliche Flora nicht enthält.

ANDERSON 1961 definiert das Chatt als Stufenbezeichnung des Oberoligozäns neu. Er gliedert das Chatt des gesamten Nordseebeckens nach Lamellibranchiaten. Diese Arbeit enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Vorkommen des Kasseler Meeressandes.

III. Arbeitsmethoden

Die Proben wurden aus dem Schurfprofil im Abstand von 10—15 cm entnommen.

Während das ins Mitteloligozän einstuftbare Probenmaterial überwiegend aus sandigen Tonen besteht, handelt es sich bei dem oberoligozänen Material um fein- bis mittelkörnige Quarz- und Glaukonitsande. Obwohl letztere sehr locker waren, wurden sie, genau wie die Tone, mit stark verdünntem Wasserstoffperoxyd aufbereitet. Dazu wurden jeweils 250 g getrockneten Probenmaterials verwandt. Wegen der Brauneisen-Verkrustungen, die besonders im tieferen Chattprofil des Ahnetals häufig sind, erwies sich bei manchen Proben eine Behandlung mit heißer Natriumdithionitlösung als notwendig. Darin löste sich das Brauneisen, ohne daß die zarten Kalkschalen der Foraminiferen litten.

Das Ausschlämmen der Fossilien wurde mit den gebräuchlichen Siebsätzen durchgeführt. Die kleinste, jeweils benutzte Maschenweite war 0,075 mm.

Ausgelesen wurde nach den von TRIEBEL 1947 beschriebenen Verfahren. Aus der Fraktion über 2 mm wurden die Foraminiferenschalen mit Hilfe der Lupe isoliert. Bei der Rückstandsfraktion unter 2 mm wurden aus jeweils 5 g alle Foraminiferen unter dem Binokular ausgelesen.

Zwecks Gewinnung größerer Fossilmengen zur Erfassung der Variationsbreite wurde die Anreicherungsmethode mit Tetrachlorkohlenstoff zusätzlich angewandt.

Die Untersuchung der Foraminiferen geschah bei Auf- und Durchlicht.

Die Gehäusemaße wurden mit einem Skalen-Objektträger ermittelt. Die Zeichnungen der Typusexemplare fertigte der Verfasser mit einem Leitz-Zeichenspiegel an.

Die Häufigkeitsangaben im Text und auf den Faunentabellen beziehen sich auf jeweils 6 g trockenen Ausgangsgesteins. Wegen des außergewöhnlichen Fossilreichtums waren 6 g als Bezugsmenge besonders zweckmäßig.

IV. Beschreibung und stratigraphische Einstufung der Proben

Für jede Probe werden Proben-Nummer und Tiefenlage im Profil angegeben und Ausgangsgestein, Schlämnrückstand und Faunenbild charakterisiert. Buchstaben oder arabische Zahlen entsprechen den Schichtnummern des Schurfprofils, die römischen Zahlen sind laufende Nummern innerhalb jeder Schicht. Die Tiefenlage der Proben wird in Meter angegeben. Als Bezugshorizont 0,0 m dient die Unterkante des Olivinbasaltes, der am Brandkopf die oligozänen Sedimente überdeckt.

Bei der Kennzeichnung des Ausgangsgesteins werden berücksichtigt: Korngröße, Glaukonit-, Brauneisen- und Kalkgehalt, Schillhorizonte und sonstige fazielle Besonderheiten. Beim Schlämnrückstand (= über 0,075 mm) werden Menge, Komponenten und Megafossilführung angegeben. Die Bezeichnung der Fraktionen erfolgt gemäß der in der Baugrundgeologie gebräuchlichen Tabelle nach DIN 4022.

Die Mikrofauna jeder Probe wird in Anlehnung an BETTENSTAEDT (1952: 256) in Häufigkeitsformen, Charakterformen und Begleitformen eingeteilt. Häufigkeitsform ist eine Art oder Unterart dann, wenn sie in einer Probe massenhaft oder sehr häufig auftritt. Charakterformen geben die Möglichkeit, eine Probe von anderen zu unter-

scheiden. Oft sind Häufigkeitsformen und Charakterformen identisch. Begleitformen treten mengenmäßig in der Probe zurück, tragen aber zur Kennzeichnung einer Probe bei.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
C IV	13,45	Gestein: Blaugrauer kalkreicher feinsandiger Ton. Schlammrückstand: 5 g < 2 mm. Vorwiegend Quarz, wenig Glaukonit, Brauneisen, Molluskenreste. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsformen sind <i>Gyroidina soldanii</i> und <i>Nonion umbilicatum</i> . Sie prägen, zusammen mit der Charakterform <i>Spiroplectammmina carinata attenuata</i> , das Faunenbild. Begleitformen sind diverse Sandschaler, <i>Nonionella klemmi</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Fischzähne. Strat. Einstufung: Oberer Rupelton.
D I	13,35	Gestein: Blaugrüner toniger Feinsand mit wenig Grobsand und Feinkies, kalkhaltig, wenig Molluskenreste. Schlammrückstand: 3 g > 2; 153 g < 2 mm. Vorwiegend Glaukonit und gutgerundete Quarzkörner. Die Foraminiferenfauna ist gegenüber C IV etwas verarmt. Strat. Einstufung: Oberer Rupelton.
D II	13,16	Gestein: Grüngrauer kalkhaltiger Feinsand. Wenig Molluskenreste. Schlammrückstand: 5 g > 2; 167 g < 2 mm. Glaukonit und Quarz. Foraminiferenfauna: Wie D I. Strat. Einstufung: Oberer Rupelton.
E I	13,10	Gestein: Grüngrauer kalkhaltiger toniger Feinsand mit wenig Mollusken. Schlammrückstand: 6 g > 2; 165 g < 2 mm. Wie D II. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist <i>Uvigerina tenuistriata</i> mit teilgestreiftem Gehäuse. Sonst wie D II. Strat. Einstufung: Oberer Rupelton.
E II	12,90	Gestein: Blaugrüner kalkhaltiger feinsandiger Ton mit etwas Grobsandgehalt. Schlammrückstand: 3 g > 2; 28 g < 2 mm. Wie D II. Foraminiferenfauna: Wie vorher. Strat. Einstufung: Oberer Rupelton.
2 I	12,82	Gestein: Grüngrauer kalkreicher fein- bis mittelkörniger Sand mit viel Molluskenresten. Schlammrückstand: 2 g > 2; 190 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit, Eisenkonkretionen. Foraminiferenfauna: Das Faunenbild unterscheidet sich deutlich von dem in E II. Häufigkeitsform ist <i>Asterigerina gürichi</i> , daneben sind <i>Cibicides</i> aff. <i>dutemplei</i> , <i>Cib. tenellus</i> Forma 1 und <i>Cib. dutemplei</i> Forma 2 als Charakterformen wichtig. Begleitformen sind <i>Uvigerina tenuistriata</i> und <i>Cibicides aknerianus</i> . Umgelagerte Gümbelinen und Globigerinen sind häufig. Strat. Einstufung: Chatt, Horizont 1 (vgl. Tab.).
2 II	12,65	Gestein: Graugrüner kalkreicher mittelkörniger Sand mit reichlich Molluskenresten. Schlammrückstand: 3 g > 2; 158 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit, Eisenkonkretionen. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsformen sind <i>Asterigerina gürichi</i> und <i>Cibicides tenellus</i> . Charakterformen bilden <i>Siphonina fimbriata</i>

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
2 II	12,65	und <i>Cassidulina crassa</i> . Als Begleitformen sind wichtig <i>Elphidium subnodosum</i> und <i>Nonion umbilicatum</i> . Sonst. Mikrofauna: Seeigelstacheln. Strat. Einstufung: Horizont 1.
4 I	12,46	Gestein: Graugrüner kalkreicher mittelkörniger Sand mit reichlich Mollusken. Schlammrückstand: 1 g > 2; 169 g < 2 mm. Quarz und Glaukonit. Foraminiferenfauna: Wie 2 II. Dazu kommen <i>Planorbulina difformis</i> , <i>Globulina gibba gibba</i> , <i>Stainforthia schreibersiana</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden. Strat. Einstufung: Horizont 1.
4 II	12,35	Gestein: Graugrüner kalkreicher mittelkörniger Sand mit reichlich Mollusken. Schlammrückstand: 2 g > 2; 190 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit, Glimmer. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist noch <i>Asterigerina gürichi</i> . Als Charakterformen sind <i>Cibicides</i> aff. <i>dutemplei</i> und <i>Cib. dutemplei</i> F. 2 wichtig. Begleitformen sind <i>Nonion granosum</i> und <i>Uvigerina tenuistriata</i> . Die ersten Lenticulinen setzen ein. Wenige umgelagerte Formen. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelreste. Strat. Einstufung: Horizont 1.
5 I	12,28	Gestein: Hellgrüner kalkhaltiger mittelkörniger Sand mit wenig Mollusken. Schlammrückstand: 1 g > 2; 187 g < 2 mm. Abgerollte Quarzkörner und Glaukonit. Foraminiferenfauna: Sämtliche Kalkschaler sind angewittert, die Sandschaler relativ angereichert. Häufigste Form ist <i>Asterigerina gürichi</i> . Strat. Einstufung: Horizont 1.
5 II	12,10	Gestein: Graugrüner fast kalkfreier mittelkörniger Sand. Schlammrückstand: 1,5 g > 2; 180 g < 2 mm. Gerundete Quarzkörner, Glaukonit. Foraminiferenfauna: Steinkerne von Kalk- und wenige umgelagerte Sandschaler. Strat. Einstufung: Unsicher.
5 III	11,90	Gestein: Wie 5 II. Schlammrückstand: 218 g < 2 mm. Wie 5 II. Foraminiferenfauna: Wie 5 II. Sonst. Mikrofauna: Fischreste. Strat. Einstufung: Unsicher.
7 I	11,60	Gestein: Dunkelgrüner kalkreicher fein- bis mittelkörniger Glaukonitsand mit Molluskenresten. Schlammrückstand: 2 g > 2; 205 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2. <i>Asterigerina gürichi</i> tritt zurück. Erstmals treten auf: <i>Guttulina irregularis</i> , <i>Cibicides boueanus</i> . Sonst. Mikrofauna: „ <i>Lagena</i> “ x, Ostrakoden, Seeigelstacheln. Strat. Einstufung: Horizont 2 (vgl. Profil).
7 II	11,32	Gestein: Dunkelgrüner fein- bis mittelkörniger Glaukonitsand, reich an Molluskenresten. Schlammrückstand: 1 g > 2; 208 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
7 II	11,32	Foraminiferenfauna: Charakterformen sind <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2 und <i>Uvigerina tenuistriata</i> . Als Begleitformen sind bedeutsam <i>Asterigerina gürichi</i> und <i>Cibicides tenellus</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelreste. Strat. Einstufung: Horizont 2.
7 III	11,10	Gestein: Glaukonitsand wie 7 II. Schlämmrückstand: 1,5 g > 2; 200 g < 2 mm. Wie 7 II. Foraminiferenfauna: Häufigste Arten sind <i>Cibicides</i> aff. <i>dutemplei</i> und <i>Uvigerina tenuistriata</i> . <i>Discorbis orbicularis</i> kommt als Begleitform neu hinzu. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
7 IV	10,90	Gestein: Wie 7 II. Schlämmrückstand: 190 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsformen sind <i>Uvigerina tenuistriata</i> , <i>U. canariensis</i> , <i>Cibicides tenellus</i> F. 1, <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2. Als Charakterform tritt <i>Asterigerina gürichi</i> wieder häufiger auf. Es kommen neu hinzu: <i>Pseudopolymorphina subnodosa</i> , <i>Spiroplectamina deperdita</i> und <i>Globigerina bulloides</i> var. <i>bulloides</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden. Strat. Einstufung: Horizont 2.
7 V	10,82	Gestein: Wie 7 II. Schlämmrückstand: 1 g > 2; 203 g < 2 mm. Wie 7 IV. Foraminiferenfauna: Wie 7 IV, geringfügig individuenärmer. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelreste. Strat. Einstufung: Horizont 2.
7 VI	10,60	Gestein: Wie 7 II. Schlämmrückstand: 5 g > 2; 200 g < 2 mm. Wie 7 IV. Foraminiferenfauna: Zu der in 7 V vorhandenen Fauna kommt noch <i>Globulina gibba fissicostata</i> hinzu. Sonst. Mikrofauna: Seeigelstacheln. Strat. Einstufung: Horizont 2.
7 VII	10,45	Gestein: Wie 7 II. Schlämmrückstand: 2 g > 2; 200 g < 2 mm. Wie 7 IV. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist <i>Uvigerina tenuistriata</i> . Als Charakterform ist <i>Sphaeroidina variabilis</i> von Bedeutung. Die umgelagerten Sandschalen treten jetzt zurück. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
8 a	10,38	Gestein: Grünbrauner sehr kalk- und schillreicher mittelkörniger Sand. Schlämmrückstand: 4,5 g > 2; 183 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit, Molluskenschalen. Foraminiferenfauna: Das Faunenbild wird beherrscht von <i>Uvigerina tenuistriata</i> , <i>U. canariensis</i> und <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1 (tritt erstmals häufig auf). Wichtige Begleitformen sind: <i>Sphaeroidina variabilis</i> , <i>Asterigerina gürichi</i> , <i>Guttulina problema</i> , <i>Globulina gibba gibba</i> , <i>Lenticulina</i> (<i>Ast.</i>) <i>arcuata</i> und <i>gladius</i> , <i>Stainforthia schreibersiana</i> . Neu treten hinzu: <i>Sigmomorphina regularis</i> , <i>Lenticulina</i> (<i>Pl.</i>) <i>trinae</i> und <i>Pseudopolymorphina obscura</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln. Strat. Einstufung: Horizont 2.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
8 b I	10,22	Gestein: Wie 8 a. Schlammrückstand: 13 g > 2; 178 g < 2 mm. Wie 8 a. Foraminiferenfauna: Es treten neu hinzu: <i>Spiroloculina dorsata</i> , <i>Dentalina globifera</i> und <i>capitata</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, sehr viele Seeigelstacheln. Strat. Einstufung: Horizont 2.
8 b II	10,02	Gestein: Wie 8 a. Schlammrückstand: 168 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit, Schalenmaterial. Foraminiferenfauna: <i>Uvigerina gracilis</i> , <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1 und <i>Asterigerina gürichi</i> sind die wichtigsten, <i>Elphidium subnodosum</i> und <i>Dentalina capitata</i> sind Begleitformen. <i>Palmula oblonga</i> und <i>Nonion commune</i> setzen ein. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, sehr viele Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
9	9,93	Gestein: Braungrüner sehr kalk- und schillreicher mittelkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 6 g > 2; 196 g < 2 mm. Wie 8 b II. Foraminiferenfauna: Das Faunenbild wird bestimmt von <i>Uvigerina gracilis</i> , <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2 und <i>Elphidium subnodosum</i> . Umgelagerte Globigerinen sind nicht selten. Neu kommt die wichtige Art <i>Eponides schreibersii</i> hinzu. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
10 I	9,72	Gestein: Gelbbrauner, sehr kalk- und schillreicher mittelkörniger Sand. Schlammrückstand: 7 g > 2; 149 g < 2 mm. Wie 8 b II. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1. Charakterformen sind <i>Eponides pygmaeus</i> und <i>Dentalina capitata</i> . Als Begleitformen sind wichtig <i>Palmula obliqua</i> , <i>Marginulina böttcheri</i> und <i>Asterigerina gürichi</i> . Sonst. Mikrofauna: Sehr viele Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
10 II	9,50	Gestein: Wie 10 I. Schlammrückstand: 155 g < 2 mm. Wie 8 b II. Foraminiferenfauna: Charakterformen sind <i>Uvigerina gracilis</i> , <i>Bolivina</i> aff. <i>imporcata</i> . Begleitformen <i>Guttulina problema</i> , <i>Asterigerina gürichi</i> und <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1. Sonst. Mikrofauna: Viele Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
12 I	9,35	Gestein: Grünlich-braungelber, sehr kalk- und schillreicher mittelkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 8 g > 2; 157 g < 2 mm. Wie 8 b II. Foraminiferenfauna: <i>Karrieriella chilostoma</i> , <i>Uvigerina canariensis</i> und <i>Eponides schreibersii</i> sind Charakterformen, erstmals treten auf: <i>Globulina gibba punctata</i> und <i>Cycloloculina</i> cf. <i>annulata</i> . Sonst. Mikrofauna: Seeigelstacheln, viele Ostrakoden und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
12 II	9,15	Gestein: Wie 12 I. Schlammrückstand: 4 g > 2; 199 g < 2 mm. Wie 12 I. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2. Charakterformen sind <i>Uvigerina canariensis</i> und <i>Sigmomorphina regularis</i> . <i>Eponides schreibersii</i> erreicht sein Häufigkeitsmaximum, <i>Vaginulina mexicana</i> und <i>Ataxophragmium</i> -Arten treten erstmalig auf. Sonst. Mikrofauna: „ <i>Lagena</i> “ x, Seeigelstacheln, viele Ostrakoden und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
15	9,07	Gestein: Blaugrün-bräunlicher, sehr kalk- und schillreicher mittelkörniger Sand. Schlammrückstand: 5,5 g > 2; 213 g < 2 mm. Wie vorher. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist <i>Uvigerina canariensis</i> . Wichtige Charakterformen sind <i>Eponides schreibersii</i> und <i>Planorbulina difformis</i> sowie <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1. <i>Triloculina austriaca</i> erscheint erstmalig. Umgelagerte <i>Arenobulimina</i> -Arten. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
17 I	8,95	Gestein: Blaugrünbrauner sehr kalk- und molluskenreicher feinkörniger Sand. Schlammrückstand: 21 g > 2; 162 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit, Schalenmaterial. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist immer noch <i>Uvigerina canariensis</i> . Daneben sind <i>Cibicides tenellus</i> F. 2 und <i>Karreriella chilostoma</i> charakteristisch. Begleitformen sind <i>Guttulina problema</i> und <i>Elphidium subnodosum</i> . Sonst. Mikrofauna: Viele Ostrakoden und Seeigelstacheln, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
17 II	8,80	Gestein: Wie 17 I. Schlammrückstand: 31 g > 2; 177 g < 2 mm. Wie 17 I. Foraminiferenfauna: <i>Uvigerina canariensis</i> ist häufigste Form. Charakterformen sind <i>Sphaeroidina variabilis</i> , <i>Cibicides tenellus</i> F. 1 und <i>Globulina gibba gibba</i> . Begleitformen sind <i>Robertina declivis</i> und <i>Quinqueloculina seminulum</i> . Sonst. Mikrofauna: Viele Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
18 I	8,70	Gestein: Dunkelgrüner kalk- und schillreicher feinkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 25 g > 2; 172 g < 2 mm. Wie 17 I. Foraminiferenfauna: <i>Cibicides</i> aff. <i>dutemplei</i> ist häufigste Art. <i>Dentalina münsteri</i> tritt erstmals auf. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und viele Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
18 II	8,57	Gestein: Wie 18 I. Schlammrückstand: 15 g > 2; 149 g < 2 mm. Wie 17 I. Foraminiferenfauna: Als Charakterformen sind wichtig <i>Karreriella chilostoma</i> und <i>Sigmomorphina regularis</i> . <i>Uvigerina canariensis</i> und <i>Cibicides tenellus</i> F. 2 sind Begleitformen. <i>Guttulina irregularis</i> verschwindet.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
18 II	8,57	Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
22 I	8,48	Gestein: Graugrüner, sehr kalk- und schillreicher fein- bis mittelkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 8 g > 2; 182 g < 2 mm. Wie 17 I. Foraminiferenfauna: <i>Uvigerina canariensis</i> ist wieder häufig, ebenso <i>Nonion umbilicatum</i> und <i>Elphidium subnodosum</i> . Begleitform ist <i>Globulina gibba gibba</i> . <i>G. gibba tuberculata</i> tritt erstmals auf. <i>Eponides schreibersii</i> erlischt endgültig. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
22 II	8,30	Gestein: Graugrüner bis gelbbrauner, sehr kalk- und schalenreicher fein- bis mittelkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 10 g > 2; 169 g < 2 mm. Wie 17 I. Foraminiferenfauna: Wie vorher, etwas artenärmer. Sonst. Mikrofauna: Viele Ostrakoden und Seeigelstacheln, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
23 I	8,18	Gestein: Wie 22 II, stärker eisenschüssig. Schlammrückstand: 15 g > 2; 145 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit, Schalenreste und Brauneisenkonkretionen. Foraminiferenfauna: Das Faunenbild wird beherrscht von <i>Cibicides tenellus</i> F. 2, <i>Cib. dutemplei</i> F. 2 und <i>Asterigerina gürichi</i> . Begleitformen sind <i>Sphaeroidina variabilis</i> , <i>Uvigerina tenuistriata</i> (ganz gestreift), <i>Globulina gibba gibba</i> und <i>Palmula oblonga</i> . Die großwüchsige <i>Quinqueloculina oblonga</i> setzt ein. Sonst. Mikrofauna: Viele Ostrakoden und Seeigelstacheln, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
23 II	8,05	Gestein: Wie 23 I. Schlammrückstand: 20 g > 2; 168 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: <i>Quinqueloculina akneriana</i> ist u. a. charakteristisch. Begleitformen sind <i>Elphidium subnodosum</i> und <i>Pullenia bulloides</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Fischzähne. Strat. Einstufung: Horizont 2.
25 I	7,96	Gestein: Bräunlich-dunkelgrüner molluskenreicher fein- bis mittelkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 46 g > 2; 178 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: Auffallend ist die Häufigkeit von <i>Quinqueloculina oblonga</i> . Die großwüchsigen Kalkschaler nehmen allgemein an Häufigkeit zu. Darunter die Charakterformen <i>Guttulina problema</i> und <i>Sigmomorphina regularis</i> . <i>Rotalia trochus</i> setzt erstmals ein. Sonst. Mikrofauna: Seeigelstacheln, viele Ostrakoden und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
25 II	7,80	Gestein: Wie 25 I. Schlammrückstand: 28 g > 2; 188 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2, <i>Cibicides</i> aff. <i>dutemplei</i> und <i>Quinqueloculina oblonga</i> überwiegen. Begleitform ist <i>Alabamina perlata</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
30 I	7,63	Gestein: Wie 25 I. Schlammrückstand: 42 g > 2; 190 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsformen sind <i>Uvigerina canariensis</i> , <i>Asterigerina gürichi</i> und <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2. <i>Rotalia fallax</i> und <i>Cancris auriculus</i> sind wichtige Charakterformen. Begleitformen sind <i>Cibicides tenellus</i> F. 2, <i>Sphaeroidina variabilis</i> und <i>Quinqueloculina oblonga</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
30 II	7,42	Gestein: Wie 25 I mit wenig Grobsand. Schlammrückstand: 12 g > 2; 203 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: Häufigkeitsform ist noch einmal <i>Asterigerina gürichi</i> . Als Charakterformen treten hervor <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1, <i>Cibicides lobatulus</i> und <i>Quinqueloculina oblonga</i> . Begleitformen sind <i>Uvigerina tenuistriata</i> und <i>Sphaeroidina variabilis</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
30 III	7,28	Gestein: Wie 25 I. Schlammrückstand: 14 g > 2; 202 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: <i>Palmula oblonga</i> ist Charakterform, <i>Asterigerina gürichi</i> , <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1 und <i>lobatulus</i> sind Begleitformen. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden. Strat. Einstufung: Horizont 2.
30 IV	7,08	Gestein: Wie 25 I. Schlammrückstand: 15 g > 2; 219 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: Als Charakterformen sind hervorzuheben <i>Rotalia fallax</i> , <i>Lenticulina (Ast.) gladius</i> , <i>Quinqueloculina juleana</i> und <i>Dentalina münsteri</i> . <i>Patellina corrugata</i> ist interessante Begleitform. <i>Reussella spinulosa</i> tritt erstmals auf. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
35 I	6,98	Gestein: Wie 25 I, aber höherer Gehalt an Molluskenschalen. Schlammrückstand: 48 g > 2; 171 g < 2 mm. Wie 23 I. Foraminiferenfauna: Wie 30 IV, aber etwas artenärmer. Die <i>Asterigerinen</i> erlöschen vollständig. Ebenso <i>Palmula obliqua</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 2.
35 II	6,78	Gestein: Wie 35 I mit etwas Grobsand. Schlammrückstand: 60 g > 2 mm, davon 50 g Schalenmaterial und 10 g Quarzgerölle. 128 g < 2 mm. Foraminiferenfauna: Sehr arten- und individuenreiche Probe. Häufigkeitsformen sind <i>Cibicides tenellus</i> F. 1, <i>Cib. dutemplei</i> F. 2 und <i>Quinqueloculina juleana</i> . Charakterformen: <i>Rotalia fallax</i> , <i>Cibicides</i> aff. <i>dutemplei</i> , <i>Nonion granosum</i> , <i>Stainforthia schreibersiana</i> , <i>Nonion commune</i> , <i>Cancris turgidus</i> und <i>Bulimina kasselensis</i> . Neu treten auf <i>Discorbis trochiformis</i> und <i>Almaena (Ps.) osnabrugensis</i> . Der Gehalt an umgelagerten Sandschalern ist relativ hoch. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Otolithen. Strat. Einstufung: Chatt, Horizont 3 (vgl. Tabelle).
37 I	6,70	Gestein: Graubrauner bis grünlicher kalk- und molluskenreicher fein- bis mittelkörniger Sand.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
37 I	6,70	Schlämmrückstand: 50 g > 2; 175 g < 2 mm. Vorwiegend Quarz. Foraminiferenfauna: Charakterform ist <i>Quinqueloculina juleana</i> . Begleitformen sind <i>Quinqueloculina oblonga</i> und <i>Sigmomorphina regularis</i> . Erstmals tritt <i>Pyrgo bulloides</i> auf. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 3.
37 II	6,45	Gestein: Wie 37 I. Schlämmrückstand: 15 g > 2; 203 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: <i>Quinqueloculina juleana</i> ist jetzt Häufigkeitsform. Charakterformen sind <i>Spiroplectammina deperdita</i> und <i>Elphidium subnodosum</i> . Als Begleitform tritt <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2 auf. <i>Frondicularia striata</i> kommt hinzu. Die halbgestreifte <i>Uvigerina tenuistriata</i> verschwindet. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln. Strat. Einstufung: Horizont 3.
37 III	6,25	Gestein: Wie 37 I. Schlämmrückstand: 45 g > 2; 183 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: Als Häufigkeitsformen treten auf <i>Cibicides tenellus</i> F. 1, <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2, die ganzgestreifte <i>Uvigerina tenuistriata</i> und <i>Quinqueloculina juleana</i> . Charakterformen sind jetzt <i>Rotalia fallax</i> , <i>Discorbis patelliformis</i> und <i>trochiformis</i> , <i>Nonion commune</i> , <i>Cycloloculina</i> cf. <i>annulata</i> und <i>Triloculina enoplostoma</i> . Begleitformen sind <i>Reussella spinulosa</i> und <i>Spiroplectammina deperdita</i> . Neu hinzu kommt <i>Frondicularia cuneata</i> . <i>Lagena hexagona</i> verschwindet. Sonst. Mikrofauna: Seeigelstacheln, Otolithen und viele Ostrakoden. Strat. Einstufung: Horizont 3.
37 IV	6,05	Gestein: Wie 37 I. Schlämmrückstand: 45 g > 2; 180 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: <i>Quinqueloculina juleana</i> prägt das Faunenbild. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Seeigelstacheln und Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 3.
40 I	5,95	Gestein: Wie 37 I. Schlämmrückstand: 1,5 g > 2; 147 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: Wie 37 IV. <i>Quinqueloculina juleana</i> ist häufigste Art. <i>Almaena</i> (P.) <i>osnabrugensis</i> und <i>Pyrgo bulloides</i> verschwinden. Sonst. Mikrofauna: Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 3.
40 II	5,68	Gestein: Wie 37 I, etwas stärker eisenschüssig. Schlämmrückstand: 2 g > 2; 137 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: Charakterformen sind <i>Spiroplectammina deperdita</i> , <i>Palmula oblonga</i> und <i>Rotalia trochus</i> . Als Begleitform ist <i>Sigmomorphina regularis</i> wichtig. <i>Triloculina enoplostoma</i> und <i>Patellina corrugata</i> verschwinden. Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 3.
40 III	5,45	Gestein: Wie 40 II. Schlämmrückstand: 2 g > 2; 160 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: Es verschwinden jetzt: <i>Quinqueloculina oblonga</i> , <i>Bulimina elongata</i> , <i>Cassidulina crassa</i> , <i>Spiroloculina dorsata</i> , <i>Rotalia trochus</i> , <i>Triloculina austriaca</i> .

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
40 III	5,45	Sonst. Mikrofauna: Sehr viele Ostrakoden und Seeigelstacheln, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 3.
45 I	5,35	Gestein: Wie 40 II. Schlammrückstand: 3 g > 2; 180 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: Wichtigste Arten sind <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1, <i>Cib. tenellus</i> F. 1 und F. 2. Als Begleitfauna sind umgelagerte Globigerinen wichtig. Sonst. Mikrofauna: Viele Ostrakoden, Otolithen. Strat. Einstufung: Horizont 3.
45 II	5,20	Gestein: Wie 40 II, etwas Grobsand und Feinkies. Schlammrückstand: 3 g > 2; 169 g < 2 mm. Wie 37 I. Foraminiferenfauna: Am häufigsten treten auf <i>Cibicides dutemplei</i> F. 1 und <i>Cib. tenellus</i> F. 2. Es verschwinden <i>Fronidicularia striata</i> , <i>Palmula oblonga</i> , <i>Dentalina globifera</i> und <i>Cycloloculina cf. annulata</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden, Otolithen, Fischzähne. Strat. Einstufung: Horizont 3.
46 I	5,06	Gestein: Grünlichbrauner eisenschüssiger molluskenreicher fein- bis mittelkörniger Sand mit etwas Feinkies. Schlammrückstand: 1 g > 2; 144 g < 2 mm. Vorwiegend gerundete Quarzkörner. Foraminiferenfauna: Gegenüber den vorher beschriebenen Proben arten- und individuenärmer. Charakterformen sind <i>Cibicides tenellus</i> F. 1 und <i>Elphidium subnodosum</i> . <i>Angulogerina angulosa</i> ist als Begleitform wichtig. U. a. verschwinden jetzt <i>Cibicides</i> aff. <i>dutemplei</i> und <i>Quinqueloculina juleana</i> . Sonst. Mikrofauna: Ostrakoden und Seeigelstacheln. Strat. Einstufung: Horizont 3.
46 II	4,88	Gestein: Wie 46 I. Schlammrückstand: 0,2 g > 2; 118 g < 2 mm. Überwiegend Quarz- und Glaukonitkörner. Foraminiferenfauna: Sehr kleinwüchsig. Als Charakterformen sind wichtig <i>Cancris auriculus</i> , <i>Cibicides boueanus</i> und <i>Nonion commune</i> . Begleitformen sind <i>Bulimina kasselensis</i> und <i>Cibicides dutemplei</i> F. 2. Mit dieser Probe endet der fossilreiche Abschnitt des Meeresandprofils, umgelagerte Sandschaler sind häufig. Sonst. Mikrofauna: Viele Ostrakoden. Strat. Einstufung: Horizont 3.
46 III	4,67	Gestein: Grünlich-rostbrauner eisenschüssiger und glaukonitreicher, fast kalkfreier fein- bis mittelkörniger Sand. Schlammrückstand: 0,5 g > 2; 143 g < 2 mm. Vorwiegend Quarz, Glaukonit und Glimmer. Foraminiferenfauna: Kalkschaler fehlen. Es liegen nur Steinkerne von <i>Guttulina problema</i> und <i>Quinqueloculina</i> sp. vor. Sandschaler sind angereichert: <i>Arenobulimina</i> sp. und <i>Globigerina</i> sp., <i>Haplophragmoides</i> und <i>Textularia</i> sp. Strat. Einstufung: Entkalkter Kasseler Meeressand?
47 I	4,58	Gestein: Hellgraubrauner kalkarmer bis kalkfreier glimmerreicher Glaukonitfeinsand. Schlammrückstand: 100 g < 2 mm. Wie 46 III. Foraminiferenfauna: Steinkerne von <i>Pyrulina</i> sp., <i>Guttulina problema</i> , <i>Quinqueloculina</i> sp. und uncharakteristische Sandschaler.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
47 I	4,58	Sonst. Mikrofauna: Fischzähne. Strat. Einstufung: Entkalkter KMS?
47 II	4,38	Gestein: Grünlichbrauner kalkarmer bis kalkfreier glimmerreicher Glaukonitfeinsand. Schlammrückstand: 147 g < 2 mm. Wie 46 III. Foraminiferenfauna: Steinkerne von <i>Guttulina problema</i> , Sandschaler. Sonst. Mikrofauna: Fischzähne. Strat. Einstufung: Entkalkter KMS?
48 I	4,27	Gestein: Grünbrauner eisenschüssiger mittelkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 179 g < 2 mm. Wie 46 III. Foraminiferenfauna: Steinkerne von <i>Quinqueloculina</i> , wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Entkalkter KMS?
48 II	4,06	Gestein: Wie 48 I. Schlammrückstand: 167 g < 2 mm. Wie 46 III. Foraminiferenfauna: Steinkerne von <i>Guttulina problema</i> und <i>Quinqueloculina</i> sp. Sonst. Mikrofauna: Fischzähne. Strat. Einstufung: Entkalkter KMS?
49 I	3,88	Gestein: Grünbrauner eisenschüssiger kalkarmer bis kalkfreier mittelkörniger Glaukonitsand. Schlammrückstand: 160 g < 2 mm. Wie 46 III. Foraminiferenfauna: Wie 48 II. Strat. Einstufung: Entkalkter KMS?
49 II	3,67	Gestein: Wie 49 I, hoher Tongehalt. Schlammrückstand: 160 g < 2 mm. Wie 46 III. Foraminiferenfauna: Steinkerne von <i>Pyrolina</i> und <i>Quinqueloculina</i> sp. Wenig Sandschaler. Strat. Einstufung: Entkalkter KMS?
51	3,45	Gestein: Gelbbrauner eisenschüssiger kalkarmer bis kalkfreier toniger fein- bis mittelkörniger Sand. Schlammrückstand: 2 g > 2; 152 g < 2 mm. Quarz, Glaukonit und Eisenkonkretionen. Foraminiferenfauna: Wenige unbestimmbare Sandschaler. Strat. Einstufung: Unklar.
52	3,25	Gestein: Gelblich-rostbrauner eisenschüssiger kalkfreier toniger Sand bis sandiger Ton mit hohem Glaukonitgehalt. Schlammrückstand: 4,5 g > 2; 145 g < 2 mm. Wie 51. Foraminiferenfauna: Steinkerne von <i>Quinqueloculina</i> sp., wenige Sandschaler. Sonst. Mikrofauna: Triaxone Megaskleren. Strat. Einstufung: Entkalkter KMS?
53 I	3,12	Gestein: Wie 52. Schlammrückstand: 1 g > 2; 141 g < 2 mm. Wie 51. Foraminiferenfauna: Nur wenige uncharakteristische Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
53 II	2,90	Gestein: Gelbbrauner stark eisenschüssiger glaukonithaltiger Feinsand. Schlammrückstand: 0,5 g > 2; 184 g < 2 mm. Wie 51. Foraminiferenfauna: Wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
53 III	2,70	Gestein: Wie 53 II, hoher Tongehalt. Schlammrückstand: 118 g < 2 mm. Wie 51. Foraminiferenfauna: Wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
53 IV	2,50	Gestein: Wie 53 II. Schlammrückstand: 162 g < 2 mm. Wie 51. Foraminiferenfauna: Wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
54 I	2,40	Gestein: Graugrüner kalkfreier toniger Sand bis sandiger Ton mit hohem Glaukonitgehalt. Schlammrückstand: 76 g < 2 mm. Wie 51. Foraminiferenfauna: Fehlt. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
54 II	2,24	Gestein: Wie 54 I. Schlammrückstand: 177 g < 2 mm. Wie 51. Foraminiferenfauna: Wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
55	2,10	Gestein: Gelblich-rostbrauner kalkarmer bis kalkfreier fein- bis mittelkörniger Sand mit wenig Grobsand. Schlammrückstand: 0,2 g > 2; 181 g < 2 mm. Vorwiegend Quarz. Foraminiferenfauna: Sehr wenige Sandschaler. Sonst. Mikrofauna: Skulptierte Megaskleren und „Sphaeraster“ (vgl. POKORNY 1958: 13, Abb. 563f.). Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
56 I	1,97	Gestein: Wie 55, zunehmend eisenschüssig. Schlammrückstand: 1 g > 2; 163 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Sehr wenige Sandschaler. Sonst. Mikrofauna: Triaxone Megaskleren. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
56 II	1,77	Gestein: Wie 55, stärker glaukonitführend. Schlammrückstand: 1,5 g > 2; 206 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Sehr selten ist <i>Arenobulimina</i> sp. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
56 III	1,58	Gestein: Wie 56 II. Schlammrückstand: 0,5 g > 2; 208 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Nur uncharakteristische Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
57 I	1,47	Gestein: Rostbrauner kalkarmer bis kalkfreier glaukonitführender fein- bis mittelkörniger Sand. Schlammrückstand: 2 g > 2; 203 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Sehr wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
57 II	1,25	Gestein: Wie 57 I. Schlammrückstand: 1 g > 2; 190 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Sehr wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
57 III	1,05	Gestein: Grünlich-hellbrauner glaukonitreicher toniger fein- bis mittelkörniger Sand mit wenig Feinkies. Schlammrückstand: 1 g > 2; 130 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Sehr wenige Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
58 I	0,85	Gestein: Blaugrauer bis rostbrauner sandiger Ton mit Feinkiesgehalt.

Probe Nr.	entnommen bei m	Gestein, Schlämmrückstand, Fauna
58 I	0,85	Schlämmrückstand: 12 g > 2; 68 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Charakterform ist <i>Arenobulimina</i> sp. Daneben liegen noch einige uncharakteristische Sandschaler vor. Sonst. Mikrofauna: Schwammnadeln. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
58 II	0,75	Gestein: Wie 58 I, etwas mehr Glaukonit. Schlämmrückstand: 2,5 g > 2; 54 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: <i>Arenobulimina</i> sp. tritt als Häufigkeitsform auf. Als Begleitformen sind <i>Haplophragmoides</i> ? und <i>Textularia</i> sp. vorhanden. Sonst. Mikrofauna: Schwammnadeln, „Sphaeraster“. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
59 I	0,62	Gestein: Rostbrauner bis graublauer glaukonitführender sandiger Ton. Schlämmrückstand: 35 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: <i>Arenobulimina</i> sp. und unbestimmbare Sandschaler. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
59 II	0,25	Gestein: Wie 59 I. Schlämmrückstand: 32 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: <i>Arenobulimina</i> sp. und wenige uncharakteristische Sandschaler. Sonst. Mikrofauna: Triaxone Megaskleren, „Sphaeraster“. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?
59 III	0,0—0,20	Gestein: Hellgraubrauner eisenschüssiger fein- bis mittelkörniger Sand. Schlämmrückstand: 164 g < 2 mm. Wie 55. Foraminiferenfauna: Fehlt. Sonst. Mikrofauna: Schwammnadeln. Strat. Einstufung: Ophiomorphensand?

Hangendes : Olivinbasalt

Ergebnisse

Der Kasseler Meeressand ist bis auf den fragwürdigen höchsten Teil, der vermutlich entkalkt ist, durchweg sehr mikrofossilreich.

Der Artenreichtum der Foraminiferenfauna nimmt nach oben zu.

Eine Gliederung des Kasseler Meeressandes ist möglich (vgl. die Vertikalverbreitungstabelle).

V. Die Gliederung des Kasseler Meeressandes

Von Probe 2 I bis 5 I (evtl. bis 5 III, diese Probe ist fast fossilfrei) tritt die charakteristische *Asterigerina gürichi* massenhaft auf. Zusammen mit *Cibicides tenellus* F. 1 und *Cibicides dutemplei* F. 2 beherrscht sie das Faunenbild. Wichtig sind in diesem Profilschnitt noch *Uvigerina tenuistriata* mit teil- und ganzgestreiften Gehäusen,

Cibicides aff. *dutemplei* und *Nonion umbilicatum*. Großwüchsige Formen, wie sie für den eigentlichen Kasseler Meeressand typisch sind, treten gegenüber den kleinstwüchsigen noch stark zurück. Dieser Profilabschnitt wurde als „Horizont 1“ bezeichnet. Neben den Foraminiferen liegen in Probe 2 I bis 5 I (III) Ostrakodenschalen und Seeigelreste vor. Das Sediment ist vorwiegend Glaukonitsand mit wechselnder Tonkomponente.

Es schließt sich von 7 I bis 35 I eine Schichtserie an, in der die großwüchsigen, dickschaligen Arten stark im Vordergrund stehen. *Asterigerina gürichi* verliert an Bedeutung, ist aber noch in sämtlichen Proben dieses Abschnittes enthalten. Es treten folgende wichtige Arten auf, die im Horizont 1 noch fehlten: *Cancris auriculus*, *Cancris turgidus*, *Cibicides boueanus*, *Palmula obliqua*, *Palmula oblonga*, *Discorbis orbicularis*, *Pseudopolymorphina subnodosa* und *obscura*, *Spiroplectammina deperdita*, *Globulina gibba fissicostata* und *punctata*, *Planularia trinae*, *Sigmomorphina regularis*, *Dentalina globifera* und *Dentalina capitata*. Im mittleren Teil findet sich die wichtige Form *Eponides schreibersii*, die auf Probe 9 bis 22 I beschränkt ist. *Guttulina irregularis* kommt ebenfalls nur in diesem Profilabschnitt von 7 I bis 18 II vor. Probe 7 I bis 35 I werden als „Horizont 2“ zusammengefaßt.

Horizont 1 und 2 entsprechen dem Horizont 4 = „Asterigerinenhorizont“ bei ELLERMANN (1958: 206), zumindest seinem höheren Teil.

Die sonstige Mikrofauna des Horizontes 2 setzt sich aus Ostrakoden, Seeigelresten und Otolithen zusammen. Sedimentologisch betrachtet handelt es sich um glaukonithaltigen, schillreichen fein- und mittelkörnigen Sand.

Der Profilabschnitt von 35 II bis 46 II schließlich ist gekennzeichnet durch das zusätzliche Auftreten neuer Arten, dagegen verschwinden einige bisher häufige Formen. Die Asterigerinen sind ab 35 II vollständig erloschen. *Uvigerina canariensis* wird selten. Große Bedeutung bekommen jetzt: *Cancris auriculus*, *Quinqueloculina juleana*, *Spiroplectammina deperdita*, *Nonion commune*, *Cycloloculina* cf. *annulata*, *Quinqueloculina oblonga*, *Rotalia trochus* und *Triloculina enoplostoma*. Erstmals treten folgende Arten auf: *Bulimina kasselsensis*, *Patellina corrugata*, *Reussella spinulosa*, *Discorbis trochiformis*, *Almaena* (Ps.) *osnabrugensis*, *Pyrgo bulloides*, *Frondicularia cuneata* und *Frondicularia striata*. Dieser Profilabschnitt wird als „Horizont 3“ bezeichnet. Er entspricht weitgehend dem Horizont 5 bei ELLERMANN (1958: 206). Neben Foraminiferen liegen fast in jeder Probe Ostrakoden, Seeigelreste und Otolithen vor. Das Sediment ist glaukonitführender schillreicher fein- bis mittelkörniger Sand.

Folgende Arten durchlaufen in etwa gleicher Häufigkeit das gesamte fossilreiche Profil des Kasseler Meeressandes von 2 I bis 46 II: *Lagena modesta inducta*, *Nonion umbilicatum* (wird ab 37 IV etwas seltener), *Nonion granosum*, *Sphaeroidina variabilis*, *Eponides pygmaeus*, *Marginulina böttcheri*, *Pyrulina fusiformis*, *Cibicides dutemplei* F. 1 (beginnt in 8a), *Cibicides dutemplei* F. 2, *Cibicides aknerianus*, *Cibicides tenellus* F. 1 und F. 2, *Bolivina fastigia*, *antiqua* und *Bolivina* aff. *imporcata*, *Lagena sulcata*, *Elphidium subnodosum*, *Guttulina problema* und die ganz gestreifte *Uvigerina tenuistriata*.

Schicht 46 (III) bis 52 wurden, obgleich sie fast fossilfrei sind, mit Vorbehalt zum Kasseler Meeressand gestellt, weil sie Steinkerne von im Meeressand häufigen Kalk-

schalern führen. Diese Schichten sind vermutlich sekundär entkalkt. Die übrige Mikrofauna des fossilreichen Meeressandes fehlt ganz. Das Gestein ist stärker eisen-schüssig. Die Korngröße nimmt nach oben hin ab.

Der oberste Profilabschnitt von 53 bis 59 dürfte dem „Ophiomorphensand“ im Sinne von BAATZ (1959: 168f.) äquivalent sein. Die Fauna besteht nur aus umgelagerten Sandschalern, darunter vor allem *Arenobulimina* sp. Sie zeigt von 58 I bis 59 I eine auffallende Anhäufung. Daneben kommen triaxone Schwamm-Megaskleren und Mikroskleren vor. Dieser Profiltteil setzt sich aus einem schnellen Wechsel von mehr sandigen und mehr tonigen Lagen zusammen. Die Farbe des Gesteins im Aufschluß ist ebenfalls sehr abwechslungsreich und ändert sich von graugrün bis hellgelb. Der Glimmergehalt ist höher als im Kasseler Meeressand. Schillhorizonte fehlen ganz.

Den Abschluß des Profils nach oben bildet subeffusiver Olivinbasalt (vgl. Schichtprofil).

VI. Die Foraminiferen

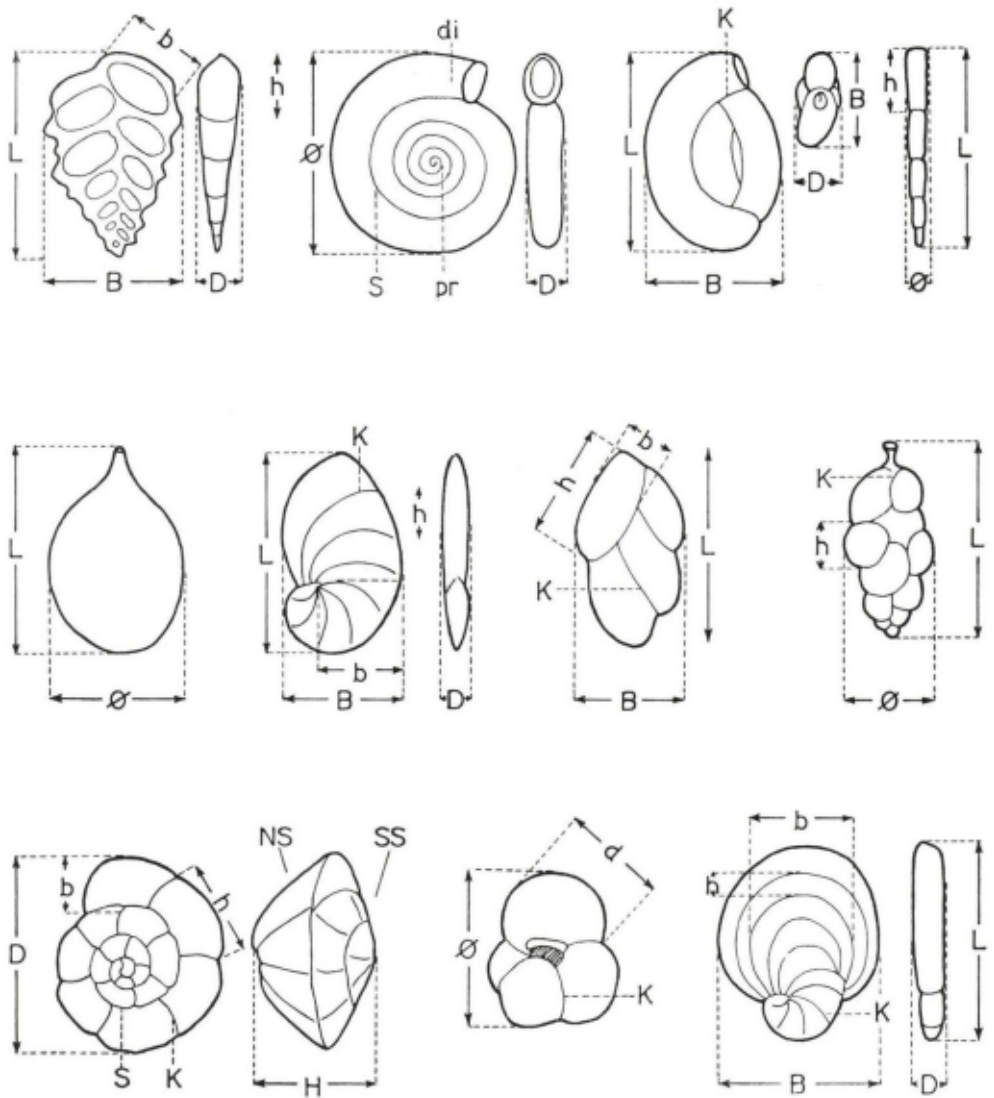
1. Erhaltungszustand

Das petrographische Bild des Kasseler Meeressandes und die Megafauna im Ahnetal zeigen, daß hier sehr küstennahe Ablagerungen vorliegen. Bemerkenswert sind die häufigen Schill-Lagen aus sehr grobem Schalenmaterial. An den Molluskenresten und Fischzähnen lassen sich intensive Aufarbeitungserscheinungen nachweisen. Infolge ihrer kleinen Angriffsfläche und ihres geringen Gewichtes blieben dagegen die Foraminiferenschalen im stark bewegten Wasser fast unverletzt. Die Gehäuse mancher Asterigerinen und *Cibicides*-Arten zeigen starke Zersetzung. Ebenso wie die Mattigkeit der Oberfläche bei vielen Schalen scheint dies auf Vorgänge nach der Einbettung zurückzugehen. Es sind am Ahne-Material auch niemals Spuren einer primären Färbung der Gehäuseoberfläche nachweisbar. Auch dies weist auf Lösungserscheinungen durch zirkulierende Wässer hin. In Schicht 5 liegt ein Grundwasserhorizont, der bewirkt, daß in den hieraus stammenden Proben fast alle Kalkschaler verschwunden sind und nur agglutinierte Formen vorliegen. Das Fehlen der kalkigen Schalen ist einwandfrei sekundär, denn es finden sich zahlreiche Glaukonitsteinkerne typischer Kalkschaler.

Am besten erhalten sind die Fossilien im mittleren Teil des Chattprofils. Hier liegen die schon lange bekannten und häufig von Sammlern aufgesuchten Schillhorizonte. Von Schicht 46 ab fehlen die Schill-Lagen, und die Kalkschaler treten sehr stark zurück, was zu einer Anreicherung der Sandschaler führt. Auch hier liefern Brauneisen- und Glaukonitkerne den Beweis, daß es sich zumindest bis Schicht 49 um eine Auflösung ehemals vorhandener kalkiger Foraminiferen handelt.

Pyritisierung von Foraminiferenschalen wurde nur im mitteloligozänen Bereich festgestellt.

Die vorwiegend aus dem Mesozoikum stammenden, umgelagerten Fossilien sind stark korrodiert und scheinbar verkieselt, sind aber ebenfalls kalkig, was sich bei Überprüfung mit HCl zeigt.



L Gehäuselänge
B Gehäusebreite
D Gehäusedicke
H Gehäusehöhe

Ø Gehäusedurchmesser
b Kammerbreite
h Kammerhöhe
d Kammerdurchmesser

pr proximal
di distal
S Spiralsutur
K Kammerkapsel

NS Nabelseite = ventral
SS Spiralseite = dorsal

Abb. 1. Die zur Beschreibung der Foraminiferen benutzten Abmessungen

2. Beschreibung der Arten

(Vgl. das Verzeichnis der Abmessungen auf S. 24)

Überfamilie Lituolidea

Familie Textulariidae

Gattung *Spiroplectammina* CUSHMAN 1937*Spiroplectammina deperdita* (D'ORBIGNY 1846)

Taf. I Fig. 1a—b

- 1846 *Textularia deperdita* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 244, Taf. 14 Fig. 23—25.
 1952 *Spiroplectammina deperdita* (D'ORBIGNY). — HAGN, Molasse: 137.
 1958 *Spiroplectammina carinata* (D'ORBIGNY) var. *deperdita* (D'ORB.). — BATJES, Olig.: 99, Taf. 1 Fig. 3.
 1959 *Textularia deperdita* D'ORBIGNY. — LARS. & DIN., Vejle Fjord: 64, Taf. 3, Fig. 5.
 1961 *Spiroplectammina carinata* (D'ORBIGNY) var. *deperdita* (D'ORBIGNY). — KAASSCH., Eozän: 140, Taf. 1 Fig. 13.

Beschreibung. Gehäuse flach, zungen- bis keilförmig, etwas stärker gezackt als die D'ORBIGNYSche Form, aber nicht so regelmäßig gesägt wie bei *T. pectinata* REUSS 1850 [auf stark gezackten Rand weist schon HAGN (1952: 137) hin]. Rand scharf, ohne wesentliche Saumbildung. Älteste Kammern meist in deutlicher Spirale angeordnet, jüngere Kammern biserial, niedrig, durch schwach gegen die Längsachse geneigte, leicht gebogene Suturen abgesetzt, größte Gehäusebreite bei den letzten beiden Kammern, oft auch bei der vor- und drittletzten Kammer. Grob agglutiniert. Megalo- und mikrosphärische Formen unterscheidbar.

Mündung schlitzförmig, innenseitig, an der Basis der Endkammer.

Bemerkungen. Während in der deutschen Oligozän-Literatur *S. carinata* (D'ORBIGNY) und *S. deperdita* (D'ORBIGNY) als zwei getrennte Arten betrachtet werden, glaubt BATJES 1958 in seinem oligozänen Material die beiden Arten vereinigen zu müssen. Dem schließt sich KAASSCHIETER 1961 an. Im Meeressand des Ahnetals kann man alle Vertreter der Gattung *Spiroplectammina* der ORBIGNYSchen Art *deperdita* angliedern. Sie unterscheiden sich deutlich von der mitteloligozänen *S. carinata*, und zwar

im Winkel, den die Kammernähte mit der Gehäuse-Längsachse bilden. Es beträgt bei

<i>S. carinata</i>	(mikr. Form) ca. 60°
	(meg. Form) ca. 60—65°
<i>S. deperdita</i>	(mikr. Form) ca. 80°
	(meg. Form) 70—80°

in der Breite und Deutlichkeit der Nähte. Während die Nahtbreite bei allen vorliegenden Exemplaren von *S. carinata* $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der Kammerhöhe beträgt, sind die Nähte bei *S. deperdita* nur linienhaft und wenig vertieft.

Auf Grund dieser Feststellungen dürfte die Trennung der beiden Arten im Ahnetal-Material gerechtfertigt sein, ungeachtet dessen, daß es Übergänge hinsichtlich der

Kammerhöhe, Saumbildung und Gehäusedicke gibt. Danach kommt also *S. carinata* nur im mittel-, *S. deperdita* nur im oberoligozänen Bereich der Schichtfolge vor.

Maße: Länge 0,9; Breite 0,6; Dicke 0,3 mm.

Verbreitung: Im mittleren Teil des Profils selten, im oberen selten bis nicht selten.

Familie Tetrataxidae

Unterfamilie Valvulininae

Gattung *Karrieriella* CUSHMAN 1933

Karrieriella chilostoma (REUSS 1852)

Taf. 1 Fig. 2a—b

1852 *Textularia chilostoma* n. sp. — REUSS, Briefl. M.: 18, Abb. 3.

1942 *Karrieriella chilostoma* (REUSS.). — TEN DAM & R., Oligomioz.: 44, Taf. 1 Fig. 7.

pars 1958 *Karrieriella siphonella* (REUSS). — BATJES, Olig.: 100, Taf. 1 Fig. 6—8.

1960 *Karrieriella chilostoma* (REUSS 1852). — ELLERMANN, Kapellen: 650, Taf. 51 Fig. 7.

Beschreibung: Gehäuse feinagglutiniert, darin einzelne gröbere Sandkörner eingebaut, Umriß lanzett- bis keilförmig, breit gerundet, Querschnitt elliptisch bis rund. Der spirale Anfangsteil ist meist nicht sichtbar. Kammern meist undeutlich durch flache Nähte angedeutet, die sehr schräg zur Längsachse verlaufen, leicht aufgeblasen. Größte Breite bei den beiden letzten Kammern. Gehäusedimorphismus erkennbar: Die mikrosphärische Generation zeigt sehr spitzen Anfangsteil. Mündung oval, sehr deutlich begrenzt und mit hervortretender Lippe umgeben.

Bemerkungen: Die mittelloligozänen Vertreter aus dem Mainzer Becken sind deutlicher durch Nähte gegliedert (vgl. VOLK, Diss.: 70).

STAESCHE & HILTERMANN (1940) bilden ein Exemplar ab, das sehr grob agglutiniert ist. Diese Ausbildung wurde im vorliegenden Material nicht gefunden. Alle Vertreter ähneln vielmehr dem bei ELLERMANN beschriebenen feinagglutinierten Typus. BATJES (1958) ordnet *K. chilostoma* als Unterart der *K. siphonella* (REUSS) zu.

Maße: Länge 1; Breite 0,5; Dicke 0,4 mm.

Verbreitung: Im gesamten Meeressandprofil, Schwerpunkt im mittleren Teil.

Überfamilie Miliolidea

Familie Ophthalmiidae

Unterfamilie Cornuspirinae

Gattung *Cornuspira* SCHULTZE 1854

Cornuspira cf. *invovens* (REUSS 1850)

Taf. 1 Fig. 3a—b

1850 *Operculina invovens* m. — REUSS, Öst. Tert.: 370, Taf. 46 Fig. 20.

1863 *Cornuspira invovens* REUSS. — REUSS, Beitr., Taf. 2 Fig. 2.

Da nur ein unvollständig erhaltenes Exemplar gefunden wurde, kann es nur mit Vorbehalt an die Art *C. invovens* angeschlossen werden.

Maße: Durchmesser 1,2; Dicke 0,2 mm.

Vorkommen: Im höchsten Teil des fossilreichen Meeressandes.

Familie Miliolidae

Gattung *Quinqueloculina* D'ORBIGNY 1826*Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY 1846

Taf. 1 Fig. 4a—b, 5a—c

- 1826 *Quinqueloculina triangularis* nob. — D'ORBIGNY, Tableau: 302, Nr. 34.
 1846 *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 290, Taf. 18 Fig. 16—21.
 1884 *Quinqueloculina triangularis* D'ORBIGNY var. *Ermani* BORN. — ANDR., Els. Tert.: 220, Taf. 10 Fig. 23.
 1940 *Miliolina* (*Quinq.*) *triangularis* D'ORBIGNY. — STAESCHE & H., Taf. 44, Fig. 3—4.
 1960 *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY 1846. — ELLERMANN, Kapellen: 651, Taf. 51 Fig. 9.

Bemerkungen: Diese Form zeigt sehr große Variationsbreite und wurde deshalb unter den verschiedensten Namen beschrieben. D'ORBIGNY 1846 trennt *Q. akneriana* und *triangularis*, bemerkt aber, daß enge Beziehungen zwischen beiden Arten bestehen. Seine Art *akneriana* zeigt einfachen, *triangularis* dagegen gespaltenen Mündungszahn. Im Kasseler Material finden sich alle Übergänge zwischen beiden Zahntypen. Die gleiche Beobachtung macht VOLK (1956: 77). Variabel ist außerdem das Verhältnis Länge zu Breite, doch bleibt der Umriß immer kreisähnlich im Gegensatz zu *Q. seminula*, von der im vorliegenden Material nur langgestreckte Exemplare vorkommen. Die Kammern sind stark aufgeblasen, an der Peripherie gerundet, deutlich durch eingesenkte Nähte getrennt, 5 Kammern sind sichtbar. Oberfläche glatt, Mündung groß und halbkreisförmig.

Maße: Länge 0,8—1; Breite 0,7—0,9; Dicke 0,5 mm.

Verbreitung: Sehr selten bis häufig im gesamten Meeressand.

Quinqueloculina seminula (LINNÉ 1758)

Taf. 1 Fig. 6a—c

- 1758 *Serpula seminulum*. — LINNÉ, Syst., 10, 1, S. 786.
 1955 *Quinqueloculina seminula* (LINNÉ). — BHATIA, Wight: 674, Taf. 67 Fig. 8.
 1958 *Quinqueloculina seminula* (LINNÉ). — BATJES, Olig.: 102, Taf. 1 Fig. 15.

Zu dieser Art wurden Formen gestellt, die langgestreckt und im Querschnitt rundlich sind. Die Kammernnähte sind kaum eingesenkt, die Oberfläche glatt, Mündung halbkreisförmig mit einfachem Zahn.

Länge 0,6; Breite 0,3; Dicke 0,2 mm.

Selten.

Quinqueloculina juleana D'ORBIGNY 1846

Taf. 1 Fig. 7a—b

- 1846 *Quinqueloculina Juleana* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 298, Taf. 20 Fig. 1—3.
 1846 *Quinqueloculina mariae* D'ORBIGNY. — Ibid., S. 300, Taf. 20 Fig. 13—15.
 1955 *Quinqueloculina juleana* D'ORBIGNY. — BHATIA, Wight: 672, Taf. 66 Fig. 9, Textabb. 3.
 1958 *Quinqueloculina juleana* D'ORBIGNY. — BATJES, Olig.: 103, Taf. 1 Fig. 16.
 1959 *Quinqueloculina jouleana* D'ORBIGNY. — BROSIUS, Glimmerode, Taf. 3 Fig. 13.

Beschreibung: Gehäuse schmal, langgestreckt, Längsseiten manchmal parallel, Mündungsende mehr oder weniger röhrenartig ausgezogen und kreisrund, Mündung mit undeutlichem Zahn, letzte Kammer stark übergreifend. Nähte sehr deutlich. Auffällig ist das Vorhandensein wechselnd starker Längsrippen, die der Kammerform folgen. Querschnitt meist 5 eckig infolge ausgeprägter Längskiele an den Außenseiten. Oft ist der eine wesentlich stärker als der andere, weshalb die Form dann einkielig erscheint (*Q. mariae*). Oberfläche glatt bis leicht aufgeraut, dicht. Variabel sind: Stärke der Längsrippen, Länge der Mündungsröhre, Form des Mündungszahnes, Verhältnis Länge zu Breite, doch ist fast immer die Länge gleich der doppelten Breite.

Bemerkungen: D'ORBIGNY 1846 trennt *Q. juleana* und *mariae*. Beide unterscheiden sich nur in Merkmalen, die sehr variabel und taxionomisch unwichtig sind. BROSIUS 1959 bildet ein Exemplar ab, das der *Q. juleana* bei D'ORBIGNY entspricht.

Maße: Länge 1; Breite 0,5; Dicke 0,3 mm.

Verbreitung: Im tieferen Teil des Meeressandes sehr selten, im höheren Teil massenhaft. Häufigste Art der Gattung *Quinqueloculina*.

Quinqueloculina oblonga REUSS 1856

Taf. 1 Fig. 8a—c

1856 *Quinqueloculina oblonga* n. sp. — REUSS, Beitr.: 252, Taf. 9 Fig. 89.

1959 *Quinqueloculina oblonga* REUSS. — BROSIUS, Glimm., Taf. 3 Fig. 6.

1960 *Quinqueloculina oblonga* REUSS 1855. — ELLERMANN, Kap.: 651.

Beschreibung: REUSS beschrieb diese Art aus dem Sternberger Gestein und aus Reinbeck. ELLERMANN erwähnt bis zu 2,8 mm lange Exemplare aus dem Schacht Kapellen bei Moers.

Großwüchsige *Quinqueloculina*-Art. Umriß elliptisch, vorletzte Kammer im oberen Gehäusedrittel etwas abgeknickt. Peripherie kantig, daher ist der Querschnitt dreieckig. Kammernähte wenig eingesenkt, die drittletzte Kammer tritt manchmal wulstartig zwischen den beiden letzten Kammern hervor. Mündung halb elliptisch, mit einfachem Zahn. Oberfläche glatt. Variabel sind das Länge-Breite-Verhältnis und die Form der Mündung, die halbkreisförmig sein kann.

Maße: Länge 1,5—2,8; Breite 1—2; Dicke 0,3—1 mm.

Verbreitung: Häufig im oberen Drittel des Meeressandes.

Gattung *Spiroloculina* D'ORBIGNY 1826

Spiroloculina dorsata REUSS 1866

Taf. 2 Fig. 1a—b

1866 *Spiroloculina dorsata* REUSS. — REUSS, Septar.: 123.

Selten im mittleren und höheren Teil des Profils.

Länge 0,5; Breite 0,2—0,3; Dicke 0,1 mm.

Gattung *Triloculina* D'ORBIGNY 1826*Triloculina austriaca* D'ORBIGNY 1846

Taf. 2 Fig. 2a—c

1846 *Triloculina austriaca* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 275, Taf. 16 Fig. 25—27.1864 *Triloculina gibba* D'ORBIGNY. — REUSS, Oberol.: 450, Taf. 1 Fig. 4.

Beschreibung: Gehäuse rundlich, glatt, imperforat, drei Kammern sichtbar, stark aufgeblasen, durch deutliche Nähte begrenzt, letzte Kammer sehr stark übergreifend. Querschnitt fast rund, davon entfallen ca. 180° auf die letzte, 130° auf die vorletzte und 50° auf die drittletzte Kammer. Mündung groß, elliptisch bis kreisförmig, mit kräftigem, an der Spitze meist gegabeltem, zumindest aber verbreitertem Zahn.

Bemerkungen: Die im Ahnetal vorhandenen Exemplare entsprechen der Art *T. gibba* D'ORBIGNY bei REUSS 1864. REUSS bemerkt dazu: „Die bei Kassel vorkommende Varietät steht zwischen *T. gibba* D'ORBIGNY und *T. austriaca* D'ORBIGNY, nähert sich aber in der Regel mehr der letzteren.“ Dies trifft zu für alle vorliegenden Exemplare. Besonders die Form des Querschnitts stimmt recht genau mit der von *T. austriaca* überein. Um den Unterschied der Kasseler Formen zu der neuerdings aus Belgien beschriebenen *T. gibba* (KAASSCHIETER 1961: 165) hervorzuheben, wurden sie zu *T. austriaca* gestellt. Die Unterschiede zu *T. gibba* bestehen in der stärkeren Rundung der Kammern, dem Fehlen der Dreikeiligkeit und der kräftigeren Ausbildung des Zahnes.

Maße: Länge 0,3; Breite 0,2—0,3; Dicke 0,15 mm.

Verbreitung: Selten im höheren Meeressandprofil.

Triloculina enoplostoma REUSS 1851

Taf. 2 Fig. 3a—c

1851 *Triloculina enoplostoma* m. — REUSS, Umg. Berl.: 86, Taf. 7 Fig. 57.1962 *Triloculina enoplostoma* REUSS 1851. — KIESEL, Dobbertin: 20, Taf. 3 Fig. 2.

Alle vorhandenen Exemplare können einwandfrei der bei REUSS gegebenen Beschreibung und Abbildung zugeordnet werden. Hinsichtlich der Variabilität können die Feststellungen VOLKS am Kasseler Material bestätigt werden.

Maße: Länge 0,5; Breite 0,3—0,4; Dicke 0,2—0,3 mm.

Verbreitung: Selten bis nicht selten im höheren Profilabschnitt. KIESEL erwähnt sie u. a. aus dem Asterigerinenhorizont. Im Ahnetal wurde sie in diesem Niveau nicht gefunden.

Gattung *Pyrgo* DEFRANCE 1824*Pyrgo bulloides* D'ORBIGNY 1826

Taf. 2 Fig. 4a—b

1826 *Biloculina bulloides* nob. — D'ORBIGNY, Tabl.: 297, Taf. 16 Fig. 1—4.1846 *Biloculina simplex* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 263, Taf. 15 Fig. 25—27.1851 *Biloculina turgida* m. — REUSS, Umg. Berl.: 85, Taf. 7 Fig. 55.1962 *Pyrgo bulloides* (D'ORBIGNY 1826). — KIESEL, Dobbertin: 21, Taf. 2 Fig. 9.

Beschreibung: Gehäuse elliptisch, zwei Kammern sichtbar, letzte Kammer stark übergreifend, vorletzte Kammer viel kleiner und halbelliptisch, Nähte deutlich, wenig eingesenkt. Im unteren Teil, zwischen beiden Kammern, oft eine frei überstehende Kalklamelle. Mündung terminal, elliptisch, mit kräftigem Zahn stark wechselnder Form. Oberfläche glatt.

Bemerkungen: Im Gegensatz zu *Pyrgo obesa* (REUSS 1864) sind bei der vorliegenden Art die Nähte bei Seitenansicht gerade und nicht S-förmig gekrümmt.

Maße: Länge 0,6; Breite 0,4; Dicke 0,3—0,4 mm.

Verbreitung: Selten im oberen Drittel des Meeressandes.

Überfamilie Nodosariidea

Familie Nodosariidae

Gattung *Nodosaria* LAMARCK 1812

Nodosaria ewaldi REUSS 1851

Taf. 2 Fig. 5

1851 *Nodosaria Ewaldi* m. — REUSS, Umg. Berl.: 58, Taf. 3 Fig. 2.

1884 *Nodosaria Ewaldi* REUSS. — ANDREAE, Els. Tert.: 201, Taf. 10 Fig. 21.

1942 *Nodosaria ewaldi* REUSS. — TEN DAM & R., Oligo-Mioz.: 63.

1962 *Nodosaria ewaldi* REUSS 1851. — KIESEL, Dobbertin: 23, Taf. 3 Fig. 7.

Es liegen nur Bruchstücke vor, die Mündung ist bei keinem Exemplar erhalten. Das Längen-Breiten-Verhältnis der meist sehr schlanken Kammern beträgt 1,5 : 1 bis 6 : 1. Selten im mittel-, sehr selten im oberoligozänen Bereich der Schichtfolge.

Nodosaria pyrula D'ORBIGNY 1826

Taf. 2 Fig. 6

1826 *Nodosaria pyrula* nob. — D'ORBIGNY, Tabl.: 253, Nr. 13.

1850 *Nodosaria stipitata* m. — REUSS, Wien. B.: 366, Taf. 46 Fig. 2.

1942 *Nodosaria pyrula* D'ORBIGNY. — TEN DAM & R., Oligo-Mioz.: 62, Taf. 3 Fig. 16.

Da die Kammern durch sehr dünne Röhren verbunden sind, die leicht zerbrechen, liegen nur kleine Bruchstücke vor. Selten in der Oberoligozänfolge.

Gattung *Dentalina* D'ORBIGNY 1826

Dentalina soluta REUSS 1851

Taf. 2 Fig. 7

1851 *Dentalina soluta* m. — REUSS, Umg. Berl.: 60, Taf. 3 Fig. 4.

1855 *Nodosaria soluta* n. sp. — BORNEMANN, Hermsdf.: 322, Taf. 12 Fig. 12.

1884 *Nodosaria (Dental.) soluta* REUSS. — ANDREAE, Els. Tert.: 201, Taf. 10 Fig. 8.

1962 *Dentalina soluta* REUSS 1851. — KIESEL, Dobbertin: 27, Taf. 3 Fig. 14, Taf. 4 Fig. 1.

Die Kasseler Exemplare entsprechen in allen Einzelheiten der bei KIESEL gegebenen Beschreibung. Alle Vertreter haben nur zwei Kammern.

Länge 0,4; Durchmesser 0,2 mm.

Sehr selten im tieferen Teil des Kasseler Meeressandes.

Dentalina globifera REUSS 1856

Taf. 2 Fig. 8

1856 *Dentalina globifera* n. sp. — REUSS, Beitr.: 223, Taf. 1 Fig. 3.

1865 *Dentalina oligosphaerica* REUSS. — REUSS, Oberol.: 454, Taf. 4 Fig. 9.

1960 *Dentalina globifera* REUSS 1855. — ELLERMANN, Kapellen: 653, Taf. 51 Fig. 12.

Alle Exemplare haben glatte Gehäusewand, wechselnd ausgebildeten Zentralstachel an der Anfangskammer und gestrahlte Mündung.

Gegenüber *D. acuticauda* ist die Größenzunahme der Kammern sehr unregelmäßig. Das Verhältnis Höhe-Breite ist bei *D. globifera* bei allen Kammern etwa 1:1, die Einschnürungen zwischen den Kammern sind enger als bei *D. acuticauda*.

Länge 2,3; Durchmesser der Endkammer 0,4 mm.

Selten im mittleren und höheren Oberoligozän-Abschnitt.

Dentalina acuticauda REUSS 1851

Taf. 2 Fig. 9

1851 *Dentalina acuticauda* m. — REUSS, Umg. Berl.: 62, Taf. 3 Fig. 8.

1960 *Dentalina acuticauda* REUSS 1851. — ELLERMANN, Kapellen: 653, Taf. 51 Fig. 15.

Es wurden nur wenige glatte Exemplare gefunden. Zartgestreifte wie bei ELLERMANN liegen nicht vor.

Länge 2; Durchmesser 0,4 mm.

Sehr selten im ganzen Oberoligozänprofil. Diese Art wurde bisher nur aus dem Rupel beschrieben.

Dentalina capitata (BOLL 1846)

Taf. 2 Fig. 10

1846 *Nodosaria capitata* n. sp. — BOLL, Geogn.: 177, Taf. 2 Fig. 13.

1851 *Dentalina Philippii* m. — REUSS, Umg. Berl.: 60, Taf. 3 Fig. 5.

1865 *Dentalina capitata* BOLL. sp. — REUSS, Oberol., S. 454, Taf. 1 Fig. 8—10.

1959 *Dentalina capitata* (BOLL 1846). — BROSIUS, Taf. 3 Fig. 23.

Das vorliegende Material entspricht dem von ELLERMANN vom Schacht Kapellen. Die Kammern sind breiter als hoch, und die Anfangskammer übertrifft die zweite Kammer an Größe. Alle Kammern weisen eine Streifung auf, die meist von der Naht bis an die breiteste Stelle jeder Kammer reicht. Die letzte Kammer ist gewöhnlich in eine deutliche Spitze ausgezogen.

Länge bis 4; Breite 0,8 mm.

Selten im mittleren Teil des Oberoligozänprofils.

Dentalina münsteri REUSS 1855

Taf. 2 Fig. 11

1855 *Dentalina Münsteri* REUSS. — REUSS, Beitr.: 225, Taf. 1 Fig. 8.

1960 *Dentalina münsteri* REUSS 1855. — ELLERMANN, Kapellen: 653, Taf. 51 Fig. 14.

Länge 3—4; Breite 0,4 mm.

Selten im höheren Teil des Meeressandes.

Gattung *Lenticulina* (*Robulus*) MONTFORT 1808
Lenticulina (*Robulus*) cf. *simplex* D'ORBIGNY 1848

Taf. 2 Fig. 12a—b

1846 *Robulina simplex* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B., Taf. 4 Fig. 27—28.

Da nur einige wenige typische Exemplare vorliegen, können sie nur mit Vorbehalt der ORBIGNYSchen Art zugeordnet werden.

Durchmesser 1; Dicke 0,4 mm.

Sehr selten im mittleren Oberoligozänbereich.

Lenticulina (*Robulus*) *deformis* (REUSS 1851)

Taf. 2 Fig. 13a—b

1851 *Robulina deformis* REUSS. — REUSS, Umg. Berl.: 70, Taf. 4 Fig. 30.

1960 *Lenticulina* (*Robulus*) *deformis* (REUSS 1851). — ELLERM., Kap.: 659, Taf. 52 Fig. 9.

Es wurden nur 4 Exemplare im Oberoligozän gefunden.

Länge 0,6; Breite 0,4; Dicke 0,3 mm.

Untergattung *Lenticulina* (*Astacolus*) MONTFORT 1808

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

Taf. 3 Fig. 1a—b

1843 *Marginulina Gladius* n. sp. — PHILIPPI, Tertiärverst.: 49, Taf. 1 Fig. 37.

1865 *Cristellaria gladius* PHIL. sp. — REUSS, Oberol.: 462, Taf. 2 Fig. 14—17.

1950 *Lenticulina gladius* (PHILIPPI). — BARTENSTEIN, Lagenid.: 343, Taf. 1 Fig. 7 u. 9.

1959 *Lenticulina* sp. — BROSIUS, Glimmerode, Taf. 3, Fig. 8.

1960 *Lenticulina* (*Astac.*) *gladia* (PHILIPPI 1843). — ELLERMANN, Kap.: 659, Taf. 52 Fig. 7.

ELLERMANN gibt eine sehr detaillierte Beschreibung dieser Art aus dem Schacht Kapellen. Ihre Angaben konnten am Ahnetalmaterial bestätigt werden. Es treten teilweise Formen mit recht scharfem Dorsalrand auf, ELLERMANN erwähnt nur solche mit gerundeten Rändern.

Länge 2; Breite 1; Dicke 0,4 mm. Die Breite variiert außerordentlich stark.

Selten bis nicht selten im ganzen Oberoligozänprofil.

Lenticulina (*Astacolus*) *arcuata* (PHILIPPI 1843)

Taf. 3 Fig. 2a—b

1843 *Marginulina arcuata* n. sp. — PHILIPPI, Tertiärverst.: 5, Taf. 1 Fig. 28.

1855 *Cristellaria arguta* n. sp. — REUSS, Tertiärsch.: 235, Taf. 3 Fig. 37.

1865 *Cristellaria arcuata* PHIL. sp. — REUSS, Oberol.: 463, Taf. 2 Fig. 9—11.

1950 *Lenticulina* (*Ast.*) *arguta* (REUSS). — BARTENSTEIN, Lag.: 345, Taf. 3 Fig. 3—4.

1960 *Lenticulina* (*Ast.*) *arcuata* (PHILIPPI 1843). — ELLERMANN, Kap.: 660, Taf. 52 Fig. 5.

ELLERMANN beschreibt diese Art genauer und weist darauf hin, daß sie sich durch den deutlicher ausgebildeten spiralen Anfangsteil und durch die stärkere Abplattung von *L. (Ast.) gladius* unterscheidet.

Im Ahnetalmaterial sind für alle Merkmale Übergangsreihen vorherrschend. Zur Unterscheidung wurde das Breite-Dicke-Verhältnis herangezogen. Zu *L. (Ast.) arcuata* wurden alle Formen gezählt, bei denen die Breite größer ist als die doppelte Dicke. Maximal erreicht sie die $3\frac{1}{2}$ -fache Dicke. Länge 2—3 mm.

Sehr selten bis selten im ganzen fossilreichen Meeressand.

Gattung *Lenticulina* (*Planularia*) DEFRANCE 1824

Lenticulina (*Planul.*) *trinae* (BERMUDEZ 1949)

Taf. 3 Fig. 3

1949 *Planularia trinae* n. sp. — BERMUDEZ, Dom. Rep.: 138, Taf. 8 Fig. 39—40.

1960 *Planularia trinae* BERMUDEZ 1949. — ELLERMANN, Kap.: 657, Taf. 52 Fig. 2—3.

Die wenigen Exemplare aus dem Ahnetal sind groß, sehr breit, das Verhältnis Länge-Breite-Dicke liegt bei 3 : 2 : 1. Der stark involute Anfangsteil besitzt schon fast die gleiche Breite wie der Endteil. Die Ränder sind abgerundet, die Kammersturen sind nur als zarte dunkle Linien erkennbar. Die Mündung sitzt wie bei den BERMUDEZSchen Formen auf einem sehr kurzen breiten Hals.

Für eine umfassendere Beschreibung ist das Material zu gering.

Länge 1,5—2 mm. Sehr selten.

Gattung *Marginulina* D'ORBIGNY 1826

Marginulina böttcheri (REUSS 1863)

Taf. 3 Fig. 4a—b

1863 *Cristellaria Böttcheri* m. — REUSS, Tertiärfor.: 49, Taf. 3 Fig. 38—42.

1960 *Marginulina böttcheri* (REUSS 1863). — ELLERMANN, Kap.: 657.

1962 *Lenticulina (Astac.) böttcheri* (REUSS) 1863. — KIESEL, Dobbertin: 34, Taf. 5 Fig. 10.

Schon bei REUSS sind sehr verschiedengestaltete Vertreter dieser Art abgebildet. Charakteristisch ist für alle die uniseriale Anordnung der Kammern mit nur schwach angedeuteter Anfangsspirale, sowie der gerundet-dreieckige Querschnitt. Dies trifft auch für alle vorliegenden Kasseler Exemplare zu. Die Dicke der Kammern beträgt mehr als die Hälfte der Breite. Länge 1,5 mm.

Sehr selten im gesamten Oberoligozänprofil.

Gattung *Vaginulina* D'ORBIGNY 1826

Vaginulina mexicana NUTTALL 1941

Taf. 3 Fig. 5a—b

1941 *Vaginulina mexicana* NUTTALL. — NUTTALL & GALL & HEMINWAY, Puerto Rico: 336, Taf. 9 Fig. 4.

1950 *Vaginulina mexicana* NUTTALL. — BARTENSTEIN, Lag.: 343, Taf. 1 Fig. 11—16.

Das vorliegende Material stimmt sehr gut mit dem von ELLERMANN überein. Sie gibt eine sehr genaue Beschreibung der Art. Die Kammernähte treten bei allen Ahnetal-Formen sehr wenig hervor.

Länge 3—5; Breite 0,8—1; Dicke 0,3—0,6 mm.

Sehr selten im mittleren Teil des Profils.

Gattung *Lagena* WALKER & BOYS 1784

Lagena modesta inducta MATTHES 1939

Taf. 4 Fig. 1

1858 *Lagena modesta* nov. spec. (REUSS 1851) nov. var. *inducta*. — MATTHES, Lagenen: 87, Taf. 7 Fig. 136—140.

1939 *Lagena modesta inducta* MATTHES 1939. — ELLERMANN, Kap.: 656, Taf. 53 Fig. 4.

Die vorliegenden Stücke sind sehr dünnchalig, durchsichtig, mit deutlichem Entosipho und gerundetem Rand, ohne deutliche Kielbildung.

Variabel ist das Längen-Breiten-Verhältnis.

Länge 0,2; Breite 0,15; Dicke 0,1 mm.

Sehr selten, aber im gesamten Oberoligozänprofil.

Lagena hexagona (WILLIAMSON 1858)

Taf. 4 Fig. 2

1858 *Entosolenia squamosa* MONTAGU var. *hexagona*. — WILL., Ann. Mag. Nat. Hist., 1, 2, S. 20, Taf. 2 Fig. 23.

1939 *Lagena hexagona* (WILLIAMSON 1858). — MATTHES, Lagenen: 61, Taf. 4 Fig. 23.

1962 *Lagena hexagona* (WILLIAMSON) 1848. — BACH, Eochatt: 100.

Sehr selten im gesamten fossilreichen Meeressand.

Länge 0,3; Durchmesser 0,2 mm.

Lagena sulcata (WALKER & JACOB 1798)

Taf. 4 Fig. 3

1798 *Serpula sulcata* W. & J. — W. & J., Adam's Essays: 634, Taf. 14 Fig. 5.

1939 *Lagena sulcata* (W. & J.). — MATTHES, Lagenen: 54, Taf. 3 Fig. 2—3.

1962 *Lagena sulcata* (W. & J.) 1798. — BACH, Eochatt: 100.

Sehr selten bis selten im gesamten fossilreichen Meeressand.

Gattung *Palmula* LEA 1833

Palmula obliqua (ROEMER 1838)

Taf. 3 Fig. 6a—b

1838 *Frondiculina obliqua* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 382, Taf. 3 Fig. 7.

1865 *Flabellina obliqua* v. M. sp. — REUSS, Oberol.: 460, Taf. 2 Fig. 5—7.

pars 1958 *Frondicularia oblonga* (ROEMER). — BATJES, Olig.: 111, Taf. 3 Fig. 1—3.

1960 *Palmula obliqua* (ROEMER 1838). — ELLERMANN, S. 663, Taf. 51 Fig. 21.

ELLERMANN gibt eine sehr genaue Beschreibung der Art. An Hand sehr reichhaltigen Materials vom Ahnetal lassen sich folgende ergänzende Feststellungen machen: Der Flügelsaum ist oft nur angedeutet und fehlt im jüngeren Gehäuse teil vollkommen. Die Ränder der jüngsten Kammern sind teils gerundet, teils recht kantig. Die ausgewachsenen Exemplare zeigen sehr viele reitende Kammern ohne „Mündungsfiguren“ (vgl. POKORNY, Grundzüge: 283).

Länge bis 7 mm.

Im mittleren Teil des Kasseler Meeressandes.

Palmula oblonga (ROEMER 1838)

Taf. 3 Fig. 7a—c

1838 *Frondiculina oblonga* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 382, Taf. 3 Fig. 4, 6.

1865 *Flabellina oblonga* v. M. sp. — REUSS, Oberol.: 458—459, Taf. 2 Fig. 1—4, Taf. 5 Fig. 1.

1950 *Palmula oblonga* (v. MÜNSTER). — BARTENSTEIN, Lagenen: 344, Taf. 2 Fig. 5—8, 21, 22.

pars 1958 *Frondicularia oblonga* (ROEMER). — BATJES, Oligoz.: 111, Taf. 3 Fig. 1—3.

1959 *Palmula oblonga* (v. M. 1838). — BROSIUS, Glimmerode: Taf. 3 Fig. 2.

1960 *Palmula oblonga* (ROEMER 1838). — ELLERMANN, Kapellen: 662, Taf. 52 Fig. 4.

Diese Art ist durch eine Übergangsreihe mit *P. obliqua* verbunden. Im allgemeinen ist der spirale Anfangsteil weniger auffällig. Dies veranlaßte BATJES, sie als mikrosphärische Form von *P. obliqua* zu betrachten. Da das Vorkommen beider Arten im vorliegenden Material zeitlich anscheinend nicht zusammenfällt, wurde die seit ROEMER durchgeführte Trennung in zwei Arten aufrecht erhalten.

REUSS 1865 trennt die beiden Arten *Flabellina obliqua* und *oblonga* nach der verschiedenen Divergenz der Seitenränder und wegen der knotenartig verdickten Anfangsspirale bei *F. oblonga*, der bei *F. obliqua* weniger ausgeprägt ist.

ELLERMANN bemüht sich, die Arten *Palmula obliqua* und *oblonga* nach dem Längen-Breiten-Verhältnis, nach der Größe des spiralen Anfangsteils und nach dem Flügelsaum zu unterscheiden.

Im Ahnetal-Material gibt es Übergänge bei allen Merkmalen. Die Unterscheidung wurde daher nach dem Längen-Breiten-Verhältnis vollzogen, wobei bemerkt werden muß, daß dies nur bei ausgewachsenen und nahezu ausgewachsenen Individuen möglich ist. Danach ist die Länge bei *Palmula oblonga* im Höchstfall gleich der doppelten Breite, bei *P. obliqua* aber stets größer als die doppelte Breite.

Länge bis 7 mm.

Im mittleren und höheren Teil des fossilreichen Meeressandes.

Gattung *Frondicularia* DEFRANCE 1824

Frondicularia striata (ROEMER 1838)

Taf. 4 Fig. 4

1838 *Frondiculina striata* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 382, Taf. 3 Fig. 9.

1855 *Flabellina striata* v. M. sp. — REUSS, Tertiärsch.: 230, Taf. 2 Fig. 25—28.

1950 *Frondicularia striata* v. MÜNSTER. — BARTENSTEIN, Lagenid.: 344, Taf. 2 Fig. 10—15.

pars 1958 *Frondicularia oblonga* (ROEMER). — BATJES, Olig.: 111, Taf. 3 Fig. 1—3.

1960 *Frondicularia striata* (ROEMER 1838). — ELLERMANN, Kap.: 665.

Die Feststellungen ELLERMANNs konnten am Ahnetalmaterial bestätigt werden.
Länge 3—4; Breite 2—3; Dicke 0,4 mm.

Im höchsten Teil des fossilreichen Meeressandes.

Frondicularia cuneata (ROEMER 1838)

Taf. 4 Fig. 5

1838 *Frondiculina cuneata* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 383, Taf. 3 Fig. 10.

1865 *Flabellina cuneata* v. M. sp. — REUSS, Oberol.: 460, Taf. 2 Fig. 8.

1960 *Frondicularia cuneata* (ROEMER 1838). — ELLERMANN, Kapellen: 664, Taf. 52 Fig. 10—11.

Unterscheidet sich durch längergestreckte Form von *F. striata*. Diese Trennung beider Arten ist oft schwierig, weil zahlreiche Übergangsformen existieren (vgl. ELLERMANN, 1960: 664).

Länge 3; Breite 1; Dicke 0,4 mm.

Im höchsten Teil des fossilreichen Meeressandes.

Familie Polymorphinidae

Gattung *Guttulina* D'ORBIGNY 1826

Guttulina cf. *pulchella* D'ORBIGNY 1826

Taf. 5 Fig. 1 a—b

1826 *Guttulina pulchella* Nob. — D'ORBIGNY, Ann. Sci., 7, S. 266.

1930 *Guttulina pulchella* D'ORBIGNY. — CUSHM. & OZAWA, Proc., 77, S. 33, Taf. 5 Fig. 7.

1961 *Guttulina pulchella* D'ORBIGNY. — KAASSCHIETER, Eozän: 182, Taf. 8 Fig. 4.

Form und Anlage der Kammern entsprechen den bisherigen Beschreibungen, doch ist die Längsstreifung auf den jüngsten Gehäuseteil beschränkt oder fehlt ganz. Da das vorliegende Material gering ist, kann der Anschluß an die ORBIGNYSche Art nur unter Vorbehalt geschehen.

Länge 0,6; Durchmesser 0,2—0,3 mm.

Sehr selten, aber im gesamten Meeressandprofil.

Guttulina problema D'ORBIGNY 1826

Taf. 4 Fig. 6 a—c

1826 *Guttulina problema* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., 7, S. 266, Nr. 14.

1864 *Guttulina problema* D'ORBIGNY. — REUSS, Oberol.: 470, Taf. 5 Fig. 5.

1940 *Polymorphina problema* D'ORBIGNY. — STAESCHE & HILT., Taf. 42 Fig. 7.

Bei der Abbildung ORBIGNYS (1846, Taf. 12 Fig. 26—28) sind die Kammern stark aufgeblasen, die Kammernähte tief eingesenkt, und die Form im ganzen ist stark gerundet. Im Gegensatz dazu ist *G. austriaca* bei ORBIGNY mehr länglich bis tropfenförmig. REUSS 1864 vereinigt beide Spezies und weist auf die mannigfachen Übergänge hin. CUSHMAN & OZAWA 1930 trennen die beiden Arten in Anlehnung an ORBIGNY wieder. GROSSHEIDE betont in ihrer Dissertation die große Variabilität

von *G. problema* und beschreibt Forma 1—4 der Art *G. problema* im Sinne von Variationen. Diese 4 Gehäusetypen wurden im Ahnetal ebenfalls gefunden. Es läßt sich dazu bemerken, daß sowohl die Gehäusegröße als auch die Form der Kammern, die Einsenkung der Nähte und die Weite der gestrahlten Mündungsöffnung sehr stark variieren, ebenso das Verhältnis Länge-Breite des Gehäuses. Bei allen dazu gestellten Exemplaren ist die Länge größer als die Breite.

Länge 0,5—1,5 mm.

Nicht selten im gesamten Meeressandprofil.

Guttulina irregularis (D'ORBIGNY 1826)

Taf. 4 Fig. 7a—c

1846 *Globulina irregularis* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 226, Taf. 13 Fig. 9—10.

1960 *Guttulina irregularis* (D'ORBIGNY 1826). — ELLERMANN, Kapellen: 667.

1961 *Guttulina irregularis* (D'ORBIGNY). — KAASSCHIETER, Eoz.: 181, Taf. 8 Fig. 2—3.

Aus der großen Formenvielfalt der Guttulinen wurden die Exemplare zu *G. irregularis* gestellt, deren Gehäuse auf zwei Seiten abgeplattet sind (eine Seite stark, die andere schwach, vgl. D'ORB., Fig. 10), und deren Längen-Breiten-Verhältnis 1 : 1 bis 1 : 1,5 beträgt. Das Mündungsende ist kaum ausgezogen, die Mündung ist gestrahlt. Die Kasseler Exemplare stimmen recht genau mit denen bei KAASSCHIETER überein.

Länge 1; Breite 1—1,5 mm.

Auf den mittleren Teil des Meeressandes (7 I bis 18 II) beschränkt.

Gattung *Sigmomorphina* CUSHMAN & OZAWA 1928

Sigmomorphina regularis (ROEMER 1838)

Taf. 4 Fig. 8a—b

1838 *Polymorphina regularis* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 385, Taf. 3 Fig. 21.

1930 *Sigmomorphina regularis* (v. M.). — CUSHM. & OZ., Polymorph.: 126, Taf. 33 Fig. 1

1940 *Polymorphina humboldti* REUSS. — STAESCHE & HILT., Taf. 45 Fig. 2.

Es liegen meist jugendliche Formen vor, deren Länge nur gering von der Gehäusebreite abweicht.

Im mittleren und höheren Teil des fossilreichen Meeressandes.

Gattung *Pseudopolymorphina* CUSHM. & OZAWA 1928

Pseudopolymorphina subnodosa (REUSS 1860)

Taf. 3 Fig. 9a—b

1860 *Polymorphina subnodosa* REUSS. — REUSS, Beitr.: 362, Taf. 2 Fig. 15.

1863 *Polymorphina nodosaria* m. — REUSS, Beitr.: 58, Taf. 7 Fig. 85.

1930 *Pseudopolymorphina subnodosa* (REUSS). — CUSHM. & OZAWA, Polym.: 110, Taf. 29 Fig. 2.

1958 *Pseudopolymorphina subnodosa* (REUSS). — BATJES, Olig.: 124, Taf. 4 Fig. 4.

Die letzten Kammern zeigen manchmal Tendenz zu uniserialer Anordnung. Ähnliches deutet BATJES in seiner Abbildung an (vgl. *P. nodosaria* bei REUSS).

Länge bis 2; Durchmesser 0,7 mm.

Sehr selten im mittleren und höheren Meeressandprofil.

Pseudopolymorphina obscura (ROEMER 1838)

Taf. 5 Fig. 2a—b

1838 *Polymorphina obscura* nob. — ROEMER, Tert. Meers.: 385, Taf. 3 Fig. 23.

1960 *Pseudopolymorphina obscura* (ROEMER 1838). — ELLERMANN, Kap.: 668.

Bei allen Exemplaren verhalten sich Länge : Breite : Dicke etwa wie 4 : 2 : 1.

Länge 1,4; Breite 0,7; Dicke 0,35—0,4 mm.

Im mittleren und höheren Meeressandprofil.

Gattung *Globulina* D'ORBIGNY 1826

Globulina gibba gibba (D'ORBIGNY 1826)

Taf. 3 Fig. 8a—c

1826 *Globulina gibba* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., 7, S. 266, Nr. 20.

1930 *Globulina gibba* D'ORBIGNY. — CUSHM. & Oz., Polym.: 60—64, Taf. 16 Fig. 1—4.

1940 *Polymorphina gibba* D'ORBIGNY. — STAESCHE & HILT., Taf. 45 Fig. 4.

Gehäuse eiförmig bis kugelig, drei Kammern sichtbar. Die Kammernnähte sind verschieden deutlich. Oberfläche glatt. Zuweilen sind die früheren Mündungen noch sichtbar. Querschnitt rundlich, oft leicht auf einer Seite abgeflacht.

Länge bis 0,7; Durchmesser bis 0,5 mm.

Im mittleren und höheren Meeressandprofil.

Globulina gibba fissicostata CUSHMAN & OZAWA 1930

Taf. 5 Fig. 3a—b

1826 *Globulina gibba* nob. — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., 7, S. 266, Nr. 10.

1930 *Globulina gibba* D'ORBIGNY var. *fissicostata*. — CUSHM. & O., Polym.: 67, Taf. 17 Fig. 3.

1960 *Globulina gibba fissicostata* C. & O. 1930. — ELLERM., Kapellen: 668.

Diese Unterart ist charakterisiert durch ihre lederartig längsgerarbtete Oberfläche. Die Narbung ist meist unregelmäßig über die Kammeroberfläche verteilt und kann stellenweise fehlen. Bisweilen ist nur eine Gehäusahälfte gerarbt, die andere glatt.

Im mittleren und höheren Meeressandprofil.

Globulina gibba punctata D'ORBIGNY 1846

Taf. 5 Fig. 4a—b

1846 *Globulina punctata* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 229, Taf. 13 Fig. 17—18.

1930 *Globulina gibba* D'ORBIGNY var. *punctata* D'ORBIGNY. — CUSHM. & Oz., Polym.: 69, Taf. 17 Fig. 4, 5.

Die Oberfläche ist mit rundlichen Dörnchen übersät. Sie können an Teilen des Gehäuses sehr dicht stehen, an anderen ganz fehlen.

Sehr selten im mittleren und höheren Teil des Meeressandes.

Globulina gibba tuberculata D'ORBIGNY 1846

[Taf. 5 Fig. 5a—b

1846 *Globulina tuberculata* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 230, Taf. 13 Fig. 21—22.

1846 *Globulina spinosa* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, *ibid.*: 230, Taf. 13 Fig. 23—24.

1930 *Globulina gibba* D'ORBIGNY var. *tuberculata* D'ORBIGNY. — CUSHM. & OZAWA, Polym.: 68, Taf. 17 Fig. 6—7.

Warzenartige Höcker sind unsymmetrisch über die Oberfläche verteilt.

Sehr selten im höheren Teil des Meeressandes.

Gattung *Pyrulina* D'ORBIGNY 1839

Pyrulina fusiformis (ROEMER 1838)

Taf. 5 Fig. 6a—b

1838 *Polymorphina fusiformis* nob. — ROEMER, Tert. Meers.: 386, Taf. 13 Fig. 3—8.

1930 *Pyrulina fusiformis* (ROEMER). — CUSHMAN & OZAWA, Polymorph.: 54, Taf. 13 Fig. 3—8.

Umriß spindel- bis walzenförmig. Die Suturen verlaufen unter Winkeln von 40—60° zur Längsachse des Gehäuses. Verhältnis Länge : Durchmesser : 3 : 1 bis 4 : 1.

Es liegen nur wenige Exemplare vor.

Länge 0,5 mm.

Sehr selten im mittel- und oberoligozänen Abschnitt.

Überfamilie Buliminidea

Familie Buliminidae

Unterfamilie Turrilininae

Gattung *Sphaeroidina* D'ORBIGNY 1826

Sphaeroidina variabilis REUSS 1851

Taf. 5 Fig. 7a—b

1851 *Sphaeroidina variabilis* m. — REUSS, Ung. Berl.: 88, Taf. 7 Fig. 61—64.

1960 *Sphaeroidina variabilis* REUSS 1851. — ELLERMANN, Kapellen: 674.

1962 *Sphaeroidina variabilis* REUSS 1851. — KIESEL, Dobbertin: 53, Taf. 8 Fig. 4.

Gehäuse kugelhähnlich, Kammern kugelig aufgeblasen. Nähte tief eingesenkt, Oberfläche glatt, Mündung halbkreisförmig, mit Randwulst, am Innenrand der Endkammer, nahe oder an der Basalsutur.

Durchmesser bis 0,5 mm.

Sehr selten bis selten im mittel- und oberoligozänen Abschnitt des Profils.

Unterfamilie Bulimininae

Gattung *Bulimina* D'ORBIGNY 1846*Bulimina elongata* D'ORBIGNY 1846

Taf. 5 Fig. 8a—b

1846 *Bulimina elongata* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 187, Taf. 11 Fig. 19—20.1958 *Bulimina elongata* D'ORBIGNY. — BATJES, Olig.: 126, Taf. 4 Fig. 16—17.1959 *Bulimina elongata* D'ORBIGNY. — LARSEN & DIN., Vejle Fjord: 73, Taf. 4 Fig. 6—7.1962 *Bulimina elongata* D'ORBIGNY 1846. — BACH, Eochatt: 103.

Sehr selten bis selten im gesamten fossilreichen Meeressand.

Länge 0,5 mm.

Bulimina kasselensis BATJES 1958

Taf. 5 Fig. 9a—b

1958 *Bulimina kasselensis* nov. sp. — BATJES, Olig.: 127, Taf. 5, Fig. 4—6.? 1960 *Bulimina kasselensis* BATJES 1958. — ELLERMANN, Kapellen: 670.

Beschreibung: Gehäuse triserial gebaut, im Querschnitt leichte bis stark ausgeprägte Dreiseitigkeit. Die Kammern sind rundlich und nehmen schnell an Größe zu, wodurch die kurze Kegelform des Gehäuses entsteht. Im jüngsten Teil werden die Längsseiten oft parallel, oder das Gehäuse wird wieder etwas schmaler. Die ältesten der etwa 20 Kammern sind kaum einzeln erkennbar. Später werden die Suturen tiefer und deutlicher, ihr Verlauf ist unregelmäßig gekrümmt. Der jüngste Gehäuseteil ist oben schräg abgeflacht, an der gebogenen Basalsutur der letzten Kammer liegt die rundliche Mündung. Auffallend ist die kräftige Skulptur der Kammerwände; sie sind von Knoten und wulstartigen Rippen oder Platten bedeckt. Die Knoten und Rippen verlaufen vorwiegend senkrecht zur Gehäuselängsachse. Die Poren liegen unregelmäßig über die Oberfläche verstreut.

Bemerkungen: BATJES und GROSSHEIDE diskutieren die Ähnlichkeit dieser Form mit Vertretern der Gattung *Tritubulogerina* HOWE 1939. Die Anlage und Form der Mündung bedingen jedoch eine Zuordnung zur Gattung *Bulimina*.

Maße: Länge 0,3—0,5; Durchmesser 0,2 mm.

Verbreitung: Diese Art wurde von BATJES vom „Gelben Berg“ unweit Kassel und von Astrup beschrieben. GROSSHEIDE fand sie in der Mergelgrube Astrup häufig, am Doberg nicht selten. Im Ahnetal scheint *B. kasselensis* auf den höchsten Teil des fossilreichen Meeressandes (Probe 30 I bis 46 II) beschränkt zu sein. Hier kommt sie sehr selten bis nicht selten vor.

Gattung *Stainforthia* HOPKER 1956*Stainforthia schreibersiana* (CZIZEK 1847)

Taf. 5 Fig. 10a—b

1847 *Virgulina schreibersiana* CZIZEK. — CZIZEK, Haid. nat. usw. Abh., S. 147, Taf. 13 Fig. 18—21.1937 *Virgulina schreibersiana* CZIZEK. — CUSHMAN, Virgul.: 13.1955 *Virgulina schreibersiana* CZIZEK. — BHATIA, Wight: 681, Taf. 66 Fig. 24, Textabb. 6.1962 *Virgulina schreibersiana* CZIZEK. — KIESEL, Dobbertin: 54.

Länge 0,5—1,2; Breite 0,2—0,3 mm.

Im tieferen und mittleren Meeressandprofil sehr selten, im oberen Teil nicht selten.

Unterfamilie Reussellinae

Gattung *Reussella* GALLOWAY 1933*Reussella spinulosa* (REUSS 1850)

Taf. 5 Fig. 11a—b

1850 *Verneuilina spinulosa* m. — REUSS, Österr. Tert.: 374, Taf. 47 Fig. 12.1865 *Verneuilina cognata* REUSS. — REUSS, Oberol.: 448, Taf. I Fig. 1.1952 *Reussella spinulosa* (REUSS). — HAGN & HÖLZL, Molasse: 174.1958 *Reussella spinulosa* (REUSS). — BATJES, Oligoz.: 130, Taf. 5 Fig. 8.

Beschreibung: Gehäuse dreikantig, Kammeranordnung triserial, Kammersturen nach oben konvex, breit und deutlich. Die drei Seitenflächen sind glatt, eben bis leicht konkav, sie schneiden sich in drei scharfen Kanten, die gezackt sind. Diese Zacken können unregelmäßig sein, bisweilen kommt auf jede Kammer je eine breitere Auszackung. In Seitenansicht ist dieser Zackenrand oft quergestreift. Die Mündungsfläche ist gewölbt, die letzte Kammer ist rund ausgeschnitten. In der Mitte dieses Ausschnittes liegt die rundliche oder längliche Mündung.

Bemerkung: Bei der Art *Verneuilina spinulosa*, die REUSS 1850 aus dem österreichischen Tertiärbecken beschrieb, und die synonym mit *Reussella spinulosa* (REUSS 1850) ist, trägt jede Kammer an der Außenseite einen scharfen, abwärts gerichteten Stachel. Dadurch kommt eine sehr regelmäßige Zähnung der drei Längskiele zustande. Aus dem Ahnegraben untersuchte REUSS 1865 eine *V. cognata*. Zwar ist bei dieser Form der Längskiel ebenfalls sehr scharf, doch fehlen die Kielstacheln.

Maße: Länge 0,4; Breite der Seitenflächen 0,3 mm.

Verbreitung: Auf den höchsten Teil des fossilreichen Meeressandes beschränkt. Sehr selten bis selten.

Unterfamilie Uvigerininae

Gattung *Uvigerina* D'ORBIGNY 1826

Die Gattung *Uvigerina* wird u. a. von THALMANN 1937 und VOLK 1956 in die Untergattungen *U. (Uvigerina)*, *U. (Angulogerina)* und *U. (Uvigerinella)* aufgeteilt, die sich nach der Mündungsform und nach der mehr oder weniger ausgeprägten Dreiseitigkeit des Gehäuses unterscheiden sollen.

HAGN & HÖLZL 1952, BATJES 1958, LARSEN & DINESEN 1959 und ELLERMANN 1960 beziehen alle Uvigerinen ihres Materials auf *Angulogerina* CUSHMAN 1927.

Am Material des Ahnetals erscheint es ratsam, POKORNY 1958 zu folgen und *Uvigerina* und *Angulogerina* als selbständige Gattungen zu betrachten.

Bei *Uvigerina* ergibt sich durch die triseriale Kammeranordnung eine deutliche Dreiseitigkeit, doch bleibt der Querschnitt durchweg gerundet, weil alle Kammern sehr stark aufgeblasen sind. Die Mündung sitzt auf einem deutlichen Mündungshals und ist von einer wulstartigen Randlippe umgeben. Nach der Größe des Proloculus und nach Zahl und Anordnung der Kammern lassen sich unterscheiden:

Mikrosphärische Gehäuse. Der Proloculus ist sehr klein, daher ist der Anfangsteil des Gehäuses sehr spitz und verbreitert sich sehr schnell. Es gibt hier die breitesten und wegen der größeren Kammerzahl auch die längsten Gehäusetypen. Nach

dem jüngsten Gehäuseteil nimmt die Breite wieder ab, so daß die Maximalbreite in der Mitte oder etwas darüber liegt. So entsteht eine ausgeprägte Spindelform.

Megalosphärische Gehäuse. Diese zeigen einen größeren, teils auch sehr großen Proloculus, so daß sich teilweise zugespitzt-rundliche, teilweise stark gerundete Gehäuse finden. Die Größenzunahme ist allmählich, die Breite der mikrosphärischen Formen wird nie erreicht, und der Gehäuseumriß ist mehr walzenförmig. Wegen der geringeren Kammerzahl sind fast alle megalosphärischen Exemplare kürzer als die mikrosphärischen. Auf Grund dieser Feststellungen läßt sich eine Artentrennung innerhalb der Gattung *Uvigerina* rein nach den Gehäusemaßen nicht durchführen.

Angulogerina CUSHMAN 1927 zeigt die gleiche Kammeranordnung, eine Aufblähung der Kammern wie bei *Uvigerina* liegt aber nicht vor. Dadurch hat das Gehäuse drei flache Seiten, die in der Längsachse etwas verdreht sind. Der Querschnitt ist überall dreieckig, was durch drei Längskiele noch betont wird. Die Mündung entspricht etwa der von *Uvigerina*. Über den Generationswechsel kann wegen der Unvollständigkeit des Materials nichts ausgesagt werden.

Die einzelnen Arten von *Uvigerina* werden in der Literatur meist nach der Beschaffenheit der Gehäuseoberfläche unterschieden. Es zeigt sich im Kasseler Material, daß dieses Merkmal stark variiert: Es gibt komplette Übergangsreihen zwischen völlig glatten und vollkommen und kräftig berippten Gehäusen. Alle diese Gehäusetypen kommen im Kasseler Meeressand nebeneinander vor. Es ändert sich lediglich ihr zahlenmäßiges Verhältnis zueinander vom Liegenden zum Hangenden.

In den obersten Lagen des Rupeltens im Ahnetal überwiegen solche Formen, deren Gehäuse im Anfangs- und Mittelteil berippt sind. In der Literatur werden diese meist der *Uvigerina tenuistriata* REUSS 1870 zugeordnet (nach VOLK 1956: 136 syn. *U. oligocaenica* (ANDREAE). Taf. 6 Fig. 1a—c). Außerdem liegen glatte Schalen vor, die man zu *U. canariensis* (D'ORBIGNY 1839) stellen kann. Sehr selten finden sich in diesem Profiltteil Gehäuse, deren Oberfläche dicht mit feinen Stacheln bedeckt ist, die der REUSSschen Art *U. gracilis* entsprechen.

Im unteren Drittel des Profils (Probe 2 I bis 10 II) ist der größte Teil der Uvigerinen längsberippt, aber die Berippung erstreckt sich nur auf den älteren Teil der Gehäuse, etwa bis zur Gehäusemitte. Sehr häufig sind auch ganz glatte Schalen (*U. canariensis*). Etwas seltener sind ganz oder mit Ausnahme der Mündungsgegend gerippte Gehäuse (*U. tenuistriata*). Gestachelte Formen (*U. gracilis*) treten ganz zurück und finden sich sehr selten bis selten in Probe 8a bis 10 II.

Im mittleren Drittel des Kasseler Meeressandes (12 I—35 II) ist der *canariensis*-Typus sehr häufig, ganzberippte Gehäuse sind selten bis häufig, teilberippte sind sehr selten bis nicht selten, und gestachelte Formen liegen überhaupt nicht vor.

Im oberen Drittel finden sich fast ausschließlich ganzberippte Gehäuse (nicht selten bis häufig), und sehr selten kommen noch teilberippte Exemplare vom *tenuistriata*-Typus vor sowie einige gestachelte Formen. Sehr selten, aber in der ganzen Schichtfolge des fossilreichen Kasseler Meeressandes, sind Uvigerinen, die sich an *U. germanica* (CUSHMAN & EDWARDS 1939) anschließen lassen. Bei diesen sind die Stacheln der Gehäuseoberfläche zu leistenartigen Gebilden verschmolzen (vgl. BATJES 1958, Taf. 6 Fig. 4). Die Leisten sind kurz und überziehen nur einen Teil der einzelnen

Kammern in Längsrichtung. Diese Exemplare stellen Zwischenformen einer Variationsreihe dar, die von *U. gracilis* zu *U. tenuistriata* führt. Auf die Horizontgliederung des Kasseler Meeressandes bezogen bedeutet dies:

Im Asterigerinen-Horizont 1 sind mit etwa gleicher Häufigkeit teilgestreifte, ganzgestreifte *U. tenuistriata* und *U. canariensis* vertreten. Im Horizont 2 ist die Häufigkeitsverteilung zunächst die gleiche, dann überwiegt *U. canariensis* bei weitem.

Im Horizont 3 überwiegt die ganzgestreifte *U. tenuistriata*. Ab 40 I ist sie die einzige Uvigerinenart.

Zur stratigraphischen Reichweite der erwähnten Uvigerinen läßt sich folgendes bemerken: Im Mitteloligozän ist *U. gracilis* sehr verbreitet. Sie ist im Rupelton von Hermsdorf „ziemlich häufig“ (vgl. REUSS 1851), nicht selten bis häufig im unteren Rupelton des Mainzer Beckens (VOLK 1956), im Rupelien von Belgien (BATJES 1958), nicht selten bis häufig im Rupelton von Dobbartin in Mecklenburg (KIESEL 1962). *U. tenuistriata* = *oligocaenica* ist häufig im Uvigerinenhorizont des oberen Rupeltons (SPANDEL 1909), nicht selten im unteren und oberen Rupelton (VOLK 1956). Im belgischen Rupel ist sie die häufigste Uvigerinenart (BATJES), HAGN & HÖLZL erwähnen sie aus dem Mitteloligozän der Molasse (1952: 175), sie ist gemein im Mitteloligozän der Insel Wight (BHATIA 1955: 682), kommt vor im Mitteloligozän des Vejle-Fjord in Dänemark (LARSEN & DINESEN 1959, Tabelle), und im Mitteloligozän von Kapellen (ELLERMANN 1960: 671, hier als *U. oligocaenica*). KIESEL 1962 nennt sie nicht selten bis häufig im Mitteloligozän von Dobbartin. *U. canariensis* kommt nach VOLK (1956: 135) häufig im oberen Rupelton des Mainzer Beckens vor, ferner im Mitteloligozän von Kapellen und bildet nach GRAMANN 1960 („Ält. Tert.“: 28) bis zu 50% der Gesamtfauna des Uvigerinenhorizontes in Nordhessen. Uvigerinen vom *germanica*-Typus kommen vor im Rupel von Belgien und von Pietzpuhl (BATJES 1958: 136) und im Mitteloligozän von Kapellen.

Im Oberoligozän tritt *U. gracilis* stark zurück. BATJES erwähnt sie von Kassel und von Astrup. Im vorliegenden Material ist sie sehr selten bis selten. *U. tenuistriata* = *oligocaenica* ist recht verbreitet. BATJES 1958, LARS. & DIN. 1959, ELLERMANN 1960 und BACH 1962 erwähnen sie aus dem Oberoligozän. *U. canariensis* kommt im Chatt von Kapellen vor (ELLERMANN 1960: 671), *U. germanica* ebenfalls.

Im Miozän findet sich *U. gracilis* in NW-Deutschland (Weferling bei Hannover und Hilsterhof bei Fallingbostal, s. ZANDI, Taxonomie, S. 142). Ferner auch *U. tenuistriata* (Miozän von Weferling und Woltrup, ZANDI 1961: 147). Eine *U. canariensis* ist bei STAESCHE & HILTERMANN 1940 auf Tafel 45 Fig. 16 aus dem Miozän von Warlingen abgebildet.

Gattung *Angulogerina* CUSHMAN 1927

Angulogerina angulosa (WILLIAMSON 1858)

Taf. 6 Fig. 2a—b

1858 *Uvigerina angulosa* WILLIAMSON. — WILLIAMSON, Great Brit.: 67, Taf. 5 Fig. 140.

1949 *Angulogerina angulosa* (WILLIAMSON). — CUSHM., Mém. Belg.: 111, 35, Taf. 6 Fig. 9—10.

1952 *Angulogerina angulosa* (WILLIAMSON). — HAGN & HÖLZL, Molasse: 175.

Kammern nicht oder kaum merklich aufgeblasen, drei flache Längsseiten und drei deutliche Längskanten.

Länge 0,3; Breite der Seitenflächen 0,1 mm.

Sehr selten bis selten im gesamten fossilreichen Meeressand.

Unterfamilie Boliviniinae

Gattung *Bolivina* D'ORBIGNY 1839

Bolivina fastigia CUSHMAN 1936

Taf. 6 Fig. 3

1936 *Bolivina fastigia* CUSHMAN n. sp. — CUSHMAN, Verneuilin.: 51, Taf. 7 Fig. 17.

1937 *Bolivina fastigia* CUSHMAN. — CUSHMAN, Virgulin.: 76, Taf. 9 Fig. 12—14.

1955 *Bolivina fastigia* CUSHMAN. — BHATIA, Wight: 681, Taf. 66 Fig. 15, Textabb. 5.

1962 *Bolivina fastigia* CUSHMAN 1936. — BACH, Eochatt: 104.

Beschreibung: Gehäuse stark abgeflacht, Umriß länglich-elliptisch, Anfangsteil in der mikrosphärischen Form zugespitzt, in der megalosphärischen gerundet, größte Breite im oberen Gehäusedrittel. Rand scharf, mit schmalem dunklem Saum. Leichte Einschnürung in Höhe der Suturen, ohne deutlichen Endstachel an jeder Kammer. Das Längen-Breiten-Verhältnis schwankt zwischen 2 : 1 und 1,5 : 1. Kammern biserial angeordnet, Kammerzahl etwa 20, doppelt so breit wie hoch. Suturen sehr deutlich, aber in der Breite stark wechselnd: Nahe der Mittellinie verbreitert, an der Mittellinie meist aussetzend. Die untere Hälfte des Gehäuses trägt mehrere Längsrippen, die in Zahl und Ausbildung stark variieren.

Die Gehäusewand ist dünn und durchsichtig. Die Oberfläche ist bis auf die Längsrippen sehr glatt und gleichmäßig perforiert. Die Poren sind im jüngeren Gehäuseteil recht grob. Die Basalsutur der letzten Kammer ist an der Innenseite ausgebuchtet. In dieser Bucht liegt die längliche bis rundliche Mündung.

Bemerkungen: CUSHMAN (1937, Taf. 9 Fig. 12—14) bildet Exemplare von Astrup und vom Ahnetal ab. Das vorliegende Material stimmt damit genau überein. Auch die Angaben von BHATIA (Wight: 681) über Variabilität und Dimorphismus konnten bestätigt werden.

Maße: Länge 0,2; Breite 0,1—0,15; Dicke 0,05 mm.

Verbreitung: Im Mitteloligozän von Belgien und der Insel Wight, im Chatt von Kapellen und der Molasse, im Eochatt von Mitteldeutschland. Im Ahnetal kommt sie sehr selten bis selten im gesamten Meeressandprofil vor.

Bolivina antiqua D'ORBIGNY 1946

Taf. 6 Fig. 4a—b

1846 *Bolivina antiqua* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 240, Taf. 14 Fig. 11—13.

1866 *Bolivina antiqua* D'ORBIGNY. — REUSS, Septarienth.: 157.

Beschreibung: Gehäuse langgestreckt, mit sehr regelmäßiger Breitenzunahme, oft um die Längsachse gedreht, die Seiten laufen im oberen Gehäuseteil fast parallel. Die größte Breite liegt meist bei der dritt- bis fünftletzten Kammer. Der Querschnitt

ist oval. Die Kammern sind nicht aufgeblasen und werden durch deutliche Nähte getrennt. Diese sind an der Mittellinie verbreitert. Das Breiten-Höhen-Verhältnis der Kammern ist etwa 2:1. Der Winkel zwischen den Kammersuturen und der Längsachse des Gehäuses ist ca. 45°. Die Oberfläche ist glatt und recht gleichmäßig perforiert. Die Mündung ist länglich bis kommaförmig und zieht vom höchsten Punkt der Endkammer bis nahe an die Basalsutur herab.

Maße: Länge 0,4—0,6; Breite 0,15; Dicke 0,05 mm.

Verbreitung: Durchlaufend im Kasseler Meeressand.

Bolivina aff. *imporcata* CUSHMAN & RENZ 1948

Taf. 6 Fig. 5

Es liegen einige Exemplare vor, deren Längsrippen in Knotenreihen aufgelöst sind. Länge 0,3; Breite 0,15 mm.

Diese Form wird bei GROSSHEIDE 1961 als *B. osnabrugensis* beschrieben.

Sehr selten im gesamten Meeressandprofil.

Familie Cassidulinidae

Gattung *Cassidulina* D'ORBIGNY 1839

Cassidulina crassa D'ORBIGNY 1839

Taf. 6 Fig. 6a—b

1839 *Cassidulina crassa* nob. — D'ORBIGNY, Amérique: 56, Taf. 7 Fig. 18—20.

?1850 *Cassidulina oblonga* m. — REUSS, Öst. Tert.: 367, Taf. 48 Fig. 5—6.

?1884 *Cassidulina oblonga* REUSS. — ANDREAE, Els. Tert.: 219, Taf. 10 Fig. 31—32.

1958 *Cassidulina subglobosa* BRADY var. — BATJES, Olig.: 137, Taf. 6 Fig. 10.

Sehr selten bis selten im Meeressand.

Durchmesser bis 0,2 mm.

Familie Nonionidae

Gattung *Nonion* MONTFORT 1808

Nonion umbilicatum (WALKER & JACOB 1798)

Taf. 6 Fig. 7a—b

1851 *Nonionina affinis* m. — REUSS, Ung. Berl.: 72, Taf. 5 Fig. 32.

1884 *Truncatulina Weinkauffi* REUSS. — ANDREAE, Els. Tert.: 218, Taf. 8 Fig. 11.

1955 *Nonion umbilicatum* (W. & J.). — BHATIA, Wight: 678, Taf. 66 Fig. 2.

1961 *Nonion affine* (REUSS). — KAASSCHIETER, Eozän: 203, Taf. 11 Fig. 3—4.

Diese Art wurde in neueren Arbeiten sehr oft beschrieben. Die Variabilität ist am vorliegenden Material nicht sehr groß. Es variieren etwas die Zahl der sichtbaren Kammern, die Breite der Suturen und die Füllung des Nabels. Die Peripherie ist bei einigen Formen an den Suturen der letzten Kammern eingeschnürt.

Durchmesser 0,4—0,6; Dicke 0,1—0,2 mm.

Sehr selten im *Ungerianus*-Horizont, selten bis sehr häufig im unteren und mittleren, selten bis sehr selten im oberen Meeressandprofil.

Nonion granosum (D'ORBIGNY 1846)

Taf. 6 Fig. 8a—b

- 1846 *Nonionina granosa* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 110, Taf. 5 Fig. 19.
 1958 *Nonion granosum* (D'ORBIGNY). — BATJES, Olig.: 142, Taf. 7 Fig. 1—3.

Es variieren stark die Dicke und der Aufblasungsgrad der Kammern, sowie Art und Umfang der Granulation der Nabelgegend. Die Nähte sind stets schmal und deutlich und nach vorn konvex.

Durchmesser 0,3; Dicke 0,1—0,15 mm.

Sehr selten bis nicht selten im ganzen Meeressandprofil.

Nonion commune (D'ORBIGNY 1846)

Taf. 7 Fig. 1a—b

- 1846 *Nonionina communis* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 106, Taf. 5 Fig. 7—8.
 1940 *Nonionina communis* D'ORBIGNY. — STAESCHE & HILT., Taf. 51 Fig. 3—8.
 1958 *Nonion boueanum* (D'ORBIGNY) var. *dingdenensis* CUSHMAN. — BATJES, Olig.: 143, Taf. 7 Fig. 6.

Diese Art ist gekennzeichnet durch sehr rasche Größenzunahme der Kammern. Die Kammerzahl beträgt 8—11. Die Suturen sind deutlich, aber sehr wenig eingetieft, die Peripherie ist gerundet. Die Stirnwand ist sehr hoch und breit gewölbt, an ihrem Grund liegt die bogenförmige Mündung. Der Nabel ist gewöhnlich stark mit granuliertem Schalenmaterial gefüllt. Die Oberfläche ist glatt.

Länge bis 0,9; Breite bis 0,5; Dicke bis 0,3 mm.

Im Horizont 2 sehr selten, im Horizont 3 häufig.

Nonion sp.

Taf. 6 Fig. 9a—b

Es handelt sich um eine mittelgroße *Nonion*-Art mit abgeflachten Seiten und stark eingesenkten geschwungenen Nähten. Die Peripherie ist annähernd kreisförmig. Ein Nabelfeld ist meist gut zu erkennen, die Mündung ist bei allen Exemplaren sehr undeutlich.

Durchmesser 0,3—0,4; Dicke 0,1—0,15 mm. Sehr selten bis selten im gesamten Meeressand mit Ausnahme des tiefsten Abschnittes.

Gattung *Pullenia* PARKER & JONES 1862*Pullenia bulloides* (D'ORBIGNY 1826)

Taf. 7 Fig. 2a—b

- 1826 *Nonionina bulloides* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., S. 293, Nr. 2.
 1866 *Pullenia bulloides* (D'ORBIGNY). — REUSS, Septarienth.: 150.
 1942 *Pullenia bulloides* (D'ORBIGNY). — TEN DAM & R., Oligo-Miozän: 94, Taf. 7 Fig. 7.

Diese Art ist gekennzeichnet durch ihre angenähert kugelige Gestalt und die vollkommen gerundete, an den Suturen kaum merklich eingeschnürte Peripherie. Die Mündung ist spaltförmig und zieht entlang der Basalsutur der Endkammer.

Durchmesser 0,3 mm.

Sehr selten im oberen Horizont 2.

Überfamilie Spirillinidea

Familie Spirillinidae

Unterfamilie Spirillininae

Gattung *Patellina* WILLIAMSON 1858

Patellina corrugata WILLIAMSON 1858

Taf. 7 Fig. 3a—b

1858 *Patellina corrugata* n. sp. — WILLIAMSON, Great Brit.: 46, Taf. 3 Fig. 86—89.

1958 *Patellina corrugata* WILLIAMSON. — BATJES, Oligoz.: 144.

Die radialen Septulen sind nur in den jüngeren Windungen sichtbar. Durchmesser 0,3; Höhe 0,1 mm. Nach BATJES im Kasseler Meeressand. Selten in Horizont 3.

Überfamilie Rotaliidea

Familie Discorbidae

Unterfamilie Discorbinae

Gattung *Discorbis* LAMARCK 1804

Discorbis orbicularis (TERQUEM 1876)

Taf. 7 Fig. 4a—c

1876 *Rosalina orbicularis*. — TERQUEM, Foram.: 75, Taf. 9 Fig. 4.

Beschreibung: Gehäuse plankonvex bis konkavkonvex, Spiralseite hoch gewölbt. Nabelseite involut, Kiel recht scharf. Umriß kreisähnlich-elliptisch. Auf der Spiralseite sind etwas mehr als zwei Windungen sichtbar. Die letzte Windung zeigt 5—6 Kammern, sie sind stark gebogen und nehmen regelmäßig und schnell an Größe zu. Die Suturen sind nach der Mündung konvex, auf der Spiralseite bandförmig und nicht eingesenkt, auf der Nabelseite schmaler und etwas eingetieft. Ihre Länge variiert stark. Das Nabelfeld wird dadurch deutlich, daß die Suturen auf der Umbilicalseite nicht bis zur Gehäusemitte reichen. Der Nabel kann mit hyalinem Material bedeckt sein. Die Mündung ist ein schmaler Schlitz an der Basalsutur der Endkammer, sie reicht nicht ganz zur Peripherie.

Bemerkungen: TRUNKO 1961 unterscheidet *D. orbicularis* und *osnabrugensis* nach Merkmalen, die am vorliegenden Material stark variieren, wie Deutlichkeit der Nähte, Nabelscheibe usw. Diese Trennung erscheint am Ahnetalmaterial nicht gerechtfertigt.

Maße: Durchmesser 0,3; Höhe 0,1 mm.

Verbreitung: Sehr selten bis selten in allen Horizonten des Kasseler Meeressandes.

Discorbis patelliformis (BRADY 1884)

Taf. 7 Fig. 5

1884 *Discorbina patelliformis*. — BRADY, S. 647, Taf. 88 Fig. 3, Taf. 89, Fig. 1.

Gehäuse spitzkegelig, Nabelseite konkav, Nabel meist eingebrochen. Umriß kreisförmig, Kiel scharf. Die einzelnen Windungen sind nicht sichtbar. Die Mündung ist eine bogenförmige Öffnung der Endkammer auf der Umbilikalseite.

Durchmesser 0,3—0,4; Höhe 0,2 mm.

Sehr selten im Kasseler Meeressand.

Discorbis trochiformis (ANDREAE 1884)

Taf. 7 Fig. 6a—c

1884 *Pulvinulina trochiformis* n. sp. — ANDREAE, Els. Tert.: 216, Taf. 8 Fig. 14.
pars 1962 *Eponides binominatus* SUBBOTINA 1960. — BACH, Eochatt: 105, Taf. 1 Fig. 10—11.

Beschreibung: Gehäuse plankonvex, Spiralseite stark gewölbt, Kiel scharf. Peripherie kreisrund, nicht gewellt. Oberfläche glatt. Die Kammern sind durch deutliche, nicht eingesenkte Suturen getrennt. 4—5 Windungen sind sichtbar, die letzte besteht aus 12 Kammern. Die Kammern sind auf der Spiralseite annähernd rechteckig, auf der Nabelseite bilden sie gleichmäßige Sektoren. Die Nabelregion ist eingesenkt und teilweise durch Schalenmaterial verdeckt. Die Mündung ist sehr unscheinbar; ein sehr schmaler Schlitz unterschiedlicher Ausdehnung.

Bemerkung: Die vorliegenden Exemplare entsprechen weitgehend der bei ANDREAE abgebildeten Form. Die Anzahl der Kammern in der letzten Windung ist jedoch höher: 12 statt 8. Die als *Eponides binominatus* SUBB. bei BACH beschriebenen Exemplare zeigen 11—12 Kammern im letzten Umgang, stimmen sonst aber genau mit der Abbildung ANDREAE'S überein.

Maße: Durchmesser 0,2—0,25; Höhe 0,1 mm.

Verbreitung: Im Rupelton von Lobsann im Elsaß, im unteren und mittleren Rupelton des Mainzer Beckens, im Rupel der Molasse, selten bis nicht selten im Ahnetal. Im Eochatt von Mitteldeutschland, im Miozän der Molasse und Mitteldeutschlands.

Gattung *Rosalina* D'ORBIGNY 1826*Rosalina globularis* D'ORBIGNY 1826

Taf. 7 Fig. 7a—b

1826 *Rosalina globularis* Nob. — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., 7, S. 278, Nr. 36.
1958 *Discorbis globularis* (D'ORBIGNY). — BATJES, Oligoz.: 145, Taf. 8 Fig. 2.

Gehäuse plankonvex, Peripherie gerundet, Umriß elliptisch. Die Nabelseite ist sehr fein-, die Spiralseite sehr grob perforiert. Die Kammersuturen sind deutlich und eingesenkt. Auf der Dorsalseite sind 3 Umgänge sichtbar. Der letzte mit 5 Kammern. Die Ventralseite ist im Zentrum leicht konkav, die Suturen sind umscharf, der Nabel sternförmig eingesenkt. Der Rand ist auf der Nabelseite quer zur Peripherie gestreift.

Die Mündung ist schlitzförmig und reicht vom Nabel bis zur Peripherie.

Durchmesser 0,4; Höhe 0,2 mm.

Sehr selten bis selten, durchlaufend.

Gattung *Gyroidina* D'ORBIGNY 1826

Gyroidina soldanii D'ORBIGNY 1826

Taf. 7 Fig. 8a—c

1826 *Gyroidina Soldanii* Nob. — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., 7, S. 278, Nr. 36.

1884 *Rotalia Soldanii* D'ORBIGNY. — ANDREAE, Els. Tert.: 155f., 257, 262, Taf. 9 Fig. 3.

pars 1958 *Gyroidina soldanii* D'ORB. — BATJES, Olig.: 147, Taf. 7 Fig. 13.

Die wenigen vorliegenden Exemplare zeigen ein verhältnismäßig flaches Gehäuse. Die Spiralseite ist nur wenig gewölbt. Hier sind die Suturen stark nach der Mündung konvex, auf der Nabelseite dagegen fast gerade. Die Endkammer ist stark aufgeblasen. Die Gehäusehöhe beträgt maximal die Hälfte des Durchmessers.

Durchmesser 0,3—0,4; Höhe 0,2 mm.

Sehr selten bis selten, durchlaufend.

Gattung *Eponides* MONTFORT 1808

Eponides pygmaeus (HANTKEN 1875)

Taf. 7 Fig. 9a—c

1875 *Pulvinulina pygmaea* n. sp. — HANTKEN, Clav. Szabò: 78, Taf. 10 Fig. 8.

1961 *Cibicides pygmaeus* (HANTKEN). — KAASSCHIETER, Eozän: 219, Taf. 14 Fig. 1.

Beschreibung: Gehäuse bikonvex, Spiralseite höher gewölbt als Nabelseite. Nabelseite involut. Peripherie kreisförmig, meist etwas gerundet. Suturen wenig eingeschnitten. Oberfläche glatt. Nabelregion oft mit wenig hyalinem Material bedeckt. Die Kammern nehmen langsam und regelmäßig an Größe zu. Auf der Nabelseite sind die Suturen leicht nach der Mündung konvex. Auf der Spiralseite sind drei bis vier Windungen sichtbar, hier sind die Nähte stark nach dem älteren Gehäuseteil gerichtet. Die Mündung liegt als schmaler Schlitz zwischen Peripherie und Nabelregion an der Basalsutur der Endkammer.

Bemerkungen: Im Oligozän ist diese Art weit verbreitet. Im vorliegenden Material sind folgende Merkmale besonders variabel: Höhe der Spiralseite, Füllung der Nabelregion und Größe der Endkammer.

Maße: Durchmesser 0,2—0,35; Höhe 0,1—0,2 mm.

Verbreitung: Sehr selten bis selten im oberen Rupel und in der gesamten Meeressandfolge des Ahnetals.

Eponides schreibersii D'ORBIGNY 1846

Taf. 8 Fig. 1a—c

1846 *Rotalina Schreibersii* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 154, Taf. 8 Fig. 4—6.

1855 *Rotalina Karsteni* m. — REUSS, Mecklenb.: 273, Taf. 9 Fig. 6.

1940 *Pulvinulina karsteni* REUSS. — STAESCHE & HILT., Taf. 15 Fig. 7, Taf. 47 Fig. 13—14.

1961 *Eponides schreibersi* (D'ORBIGNY). — KAASSCHIETER, Eoz.: 210, Taf. 11, Fig. 14—15.

Beschreibung: Gehäuse bikonvex, Nabelseite sehr flach, Spiralseite sehr hoch gewölbt, Rand scharf, mit schmalem, dunklem Saum. Umriß kreisförmig, Suturen auf der Nabelseite sehr wenig eingesenkt, gerade bis sehr schwach nach der Mündung konvex. Dorsale Suturen nur als dunkle Linien erkennbar. Die Oberfläche ist glatt. In der Nabelregion sind die Kammern knotenartig verdickt und lassen nur einen vertieften Nabel offen. Dorsal sind etwa 4 Windungen sichtbar. Die Mündung ist schlitzförmig und verläuft von der Peripherie bis zum Nabel. Sie trägt eine blättchenförmige Lippe, die nicht immer erhalten ist.

Bemerkung: KAASSCHIETER stellt Synonymie von *E. karsteni* und *E. schreibersii* fest. Er weist darauf hin, daß bei jugendlichen Exemplaren die knotenartige Verdickung der Kammern fehlen kann (*karsteni*-Typus). Im vorliegenden Material fehlen die Verdickungen nie. Die Exemplare aus dem Ahnetal stimmen vollkommen mit der ORBIGNYSchen Abbildung überein.

Maße: Durchmesser 0,8—1; Höhe 0,4—0,5 mm.

Verbreitung: Im Horizont 2 (Probe 9—22) selten bis häufig.

Gattung *Alabamina* TOULMIN 1941

Alabamina perlata (ANDREAE 1884)

Taf. 8 Fig. 2a—c

1884 *Pulvinulina perlata* n. sp. — ANDREAE, Els. Tert.: 216, Taf. 8 Fig. 12.

1958 *Alabamina perlata* (ANDREAE). — BATJES, Olig.: 157, Taf. 8 Fig. 8—9.

1962 *Alabamina perlata* (ANDREAE) 1884. — KIESEL, Dobbertin: 71, Taf. 10 Fig. 12.

Die wenigen vorhandenen Exemplare lassen sich eindeutig den bei ANDREAE abgebildeten und bei BATJES und KIESEL beschriebenen Formen zuordnen.

Durchmesser 0,3—0,4; Höhe 0,1—0,2 mm.

Sehr selten im Horizont 2 und 3.

Unterfamilie Siphonininae

Gattung *Siphonina* REUSS 1850

Siphonina fimbriata REUSS 1850

Taf. 8 Fig. 3a—c

1850 *Siphonina fimbriata* m. — REUSS, Österr. Tert.: 372, Taf. 47 Fig. 6.

Das einzige, in Probe 2 II gefundene Exemplar entspricht weitgehend der bei REUSS beschriebenen Form.

Unterfamilie Baggininae

Gattung *Cancris* MONTFORT 1808

Cancris auriculus (FICHTEL & MOLL 1798)

Taf. 8 Fig. 4a—b

1803 *Nautilus auricula* F. & M. — F. & M., Test. Micr.: 108, Taf. 20 Fig. a—c; S. 110, Taf. 20 Fig. d—f.

1942 *Cancris auriculus* (F. & M.). — CUSHMAN & TODD, *Cancris*: 74—77, Taf. 18 Fig. 1—11, Taf. 23 Fig. 6.

1958 *Cancris auriculus* (F. & M.). — VOORTHUYSEN, *Kruisschans*: 21, Taf. 7 Fig. 77.

Beschreibung: Gehäuse bikonvex, flach. Länglich-elliptisch. Rand scharf, Kammern nehmen rasch an Größe zu, die letzte Kammer greift stark über. Die Peripherie ist an den Kammersuturen leicht eingeschnürt. Die Spiralseite zeigt 2 Windungen mit ca. 12 Kammern, die nicht aufgeblasen sind, und die durch schmale, aber deutlich sichtbare, nach der Mündung konvexe Suturen getrennt werden. Die Suturen setzen sich nahe der Peripherie in einen deutlichen Saum längs des Randes fort. Die Nabelseite läßt etwa 7 kleine dreieckige Kammern und eine stark aufgeblasene Endkammer erkennen, welche die Nabelregion stark überlappt. Das Nabelfeld ist mehr oder weniger intensiv granuliert. Die Mündung ist schlitzförmig und zieht entlang der Basalsutur der Endkammer vom Nabel bis nahe an die Peripherie.

Bemerkungen: Es variieren: Einschnürungstiefe der Suturen an der Peripherie, Stärke der Wölbung beider Gehäuseseiten, Größenzunahme der Kammern (jedoch wurden derart lange, schmale Gehäuse, wie sie VOORTHUYSEN abbildet, nicht beobachtet).

Maße: Länge 0,5—0,6; Breite 0,3—0,4; Höhe 0,1—0,15 mm.

Verbreitung: Sehr selten im Horizont 2, selten bis nicht selten in Horizont 3.

Cancris turgidus CUSHM. & TODD 1942

Taf. 8 Fig. 5a—b

1942 *Cancris turgidus* C. & T. — C. & T., *Cancris*: 92, Taf. 24 Fig. 3—4.

1958 *Cancris turgidus* C. & T. — BATJES, *Olig.*: 149, Taf. 10 Fig. 5.

Beschreibung: Gehäuse elliptisch, bikonvex, Kammern stark aufgeblasen. Sie nehmen schnell an Größe zu, die Endkammer greift ventral stark über die älteren Kammern über. Die Peripherie ist gerundet, ohne Saum, die Suturen sind sehr schmal und tief eingesenkt, zur Mündung konvex. Die Spiralseite zeigt 2 Windungen mit insgesamt 11—12 Kammern. Auf der Nabelseite sind 5—6 dreieckige Kammern sichtbar, die Nabelregion ist, soweit sie von der Endkammer nicht bedeckt ist, granuliert. Die Mündung ist ein Schlitz an der Basalsutur der Endkammer, sie reicht vom Nabel zur Peripherie.

Bemerkungen: Im Ahnetal-Material läßt sich *C. turgidus* einwandfrei von *C. auriculus* unterscheiden. Der Holotypus wurde von CUSHMAN & TODD von Kassel beschrieben. Auch BATJES hatte Kasseler Material zur Verfügung.

Maße: Länge 0,5—0,6; Breite 0,4; Höhe 0,2—0,3 mm.

Verbreitung: Im Horizont 2 sehr selten, in Horizont 3 selten.

Unterfamilie Anomaliniinae

Gattung *Cibicides* MONTFORT 1808

Die vorliegenden Gehäuse sind fast durchweg plankonvex. Die Wölbung der Nabelseite ist verschieden stark. Die Spiralseite ist im Normalfall eben, und die Kammern

treten wenig oder gar nicht hervor. Die ältesten Kammern sind nur gelegentlich deutlich sichtbar. Da diese Gehäuseseite in Lebensstellung dem Substrat aufliegt, spiegelt sie mehr oder weniger dessen Oberfläche wider: Die Spiralseite kann daher plan, konvex, konkav oder wellig verbogen sein. Einige Exemplare sind ringförmig um einen zylindrischen Körper herumgewachsen, z. B. einen Pflanzenstengel. Die Gehäuse mit der größten Variabilität der Kammerform werden in der Literatur gewöhnlich der Art *C. lobatulus* (WALKER & JACOB 1798) zugeordnet.

Der Gehäuseumriß ist kreisförmig oder gelappt. Ein Kiel kann ausgebildet sein. Sehr viele Gehäuse zeigen eine breit gerundete Peripherie. Die Schalenoberfläche kann bei einem Individuum teilweise grob-, teilweise fein- und teilweise unperforiert sein. Die Poren sind oft trichterartig eingesenkt. Spiral- und Kammersuturen sind linien- oder bandförmig, sie können eingetieft sein und zeigen meist eine nach der Stirnseite konvexe Biegung. Die Mündung ist fast immer schlitzförmig, sie kann rund sein. Auch innerhalb der Ontogenese kann ihre Form wechseln. Ihre Lage ist ebenfalls variabel: Sie kann genau peripher liegen und dann beiderseits des Kiels ein Stück hinabziehen. Im allgemeinen beginnt sie auf der Nabelseite nahe der Peripherie, verengt sich über derselben und läuft in einen langen schmalen Schlitz entlang der Basalsutur der letzten bis drittletzten Kammer aus. Meist ist ihr Rand auf der Stirnwand lippenförmig hochgeschlagen. Vereinzelt treten im Kasseler Meeressand Gehäuse auf, die man wegen ihrer Kammeranordnung den CUSHMANSchen Gattungen *Dyocibicides* (die jüngeren Kammern verlassen die Spirale und ordnen sich biserial an) und *Rectocibicides* (die jüngeren Kammern wachsen unregelmäßig aneinander und werden schließlich uniserial) zuordnen könnte. Nach den Feststellungen von NYHOLM (1962: 178) handelt es sich dabei aber nicht um selbständige Gattungen. Er wies an rezemtem Material nach, daß im Laufe des Generationswechsels von *Cibicides lobatulus* unter gewissen Umständen „*Dyocibicides*“- und „*Rectocibicides*“-Gehäuse gebildet werden.

In Anbetracht der durch CARTER 1951 („Indigenous and exotic Foraminifera“), POKORNY 1958 und NYHOLM 1962 erläuterten engen Beziehungen zwischen *Cibicides*-Gehäusen und Substrat wurde bei der näheren Untersuchung der Gattung *Cibicides* folgendes besonders berücksichtigt:

1. Die Spiralseite liefert oft nur wenige taxionomisch brauchbare Merkmale, weil sie gewöhnlich der Unterlage zugekehrt ist und in ihrer Beschaffenheit sehr stark von ihr geprägt wird.
2. Bei den stark verformten („*lobatulus*“-)Gehäusetypen folgt die Nabelseite der Verformung der Spiralseite, und so wechselt auch der Grad ihrer Wölbung sehr stark mit dem Substrat.
3. Eine Lockerung des Anordnungsschemas der Kammern ist eine häufige Erscheinung während der Ontogenie und kann daher nicht zur Charakterisierung von Arten oder gar Gattungen herangezogen werden. Im Kasseler Meeressand gibt es von diversen *Cibicides*-Arten „*Dyocibicides*“- und „*Rectocibicides*“-Typen.
4. Vorhandensein und Beschaffenheit einer Nabelscheibe sind nicht artspezifisch.
5. Form und Lage der Mündung sind nach dem vorliegenden Material ontogenetisch recht variabel. Ihnen kann taxionomisch nur untergeordnete Bedeutung zukommen.

6. Folgende Merkmale scheinen beim *Cibicides*-Material des Ahnetals einigermaßen artspezifisch oder zumindest für Artengruppen charakteristisch zu sein: Anzahl der Umgänge und Größenzunahme der Kammern auf der Spiralseite, Stärke der Kammerwölbung auf der Nabelseite, Einschnürung, Breite und Verlauf der Spiral- und Kammersuturen auf der Nabelseite, Rundungsgrad der Peripherie.

Um ein Maß für die Größenzunahme der Kammern zu erhalten, wird im folgenden der „Wachstums-Index“ verwandt: Es ist der Quotient aus Breite der Endkammer: Breite der genau gegenüberliegenden Kammer auf der letzten Windung, gemessen von der Peripherie zur Mitte der Spiralsutur. Die Kammerwölbung wird angegeben als senkrechter Abstand zwischen Kiel und höchstem Punkt der jeweils dicksten Kammer.

Artengruppe des *Cibicides dutemplei*

Im Ahnetal treten zwei Gehäusetypen auf, die in die Nähe des *C. dutemplei* (D'ORBIGNY 1846) zu stellen sind. Der erste Typus, „Forma 1“, ist schon im oberen Rupel vorhanden und mit den Vertretern von *C. dutemplei* im Rupelton des Mainzer Beckens identisch. „Forma 2“ taucht mit dem Horizont 1 auf und stimmt mit der D'ORBIGNYSchen Originalbeschreibung und -abbildung überein; ebenso gleicht er den aus dem Miozän bekannt gewordenen Vertretern von *C. dutemplei*.

Im Material von DOBERG und aus ASTRUP wurde durch TRUNKO 1961 die Art *C. dutemplei* in zahlreiche Unterarten aufgegliedert, die aber durch Variationsreihen lückenlos miteinander verbunden sind.

Wenig variable und wichtige Merkmale dieser Artengruppe sind großer Schalenhohlraum, starke Rundung des Gehäuses, kaum eingesenkte Suturen, so daß zumindest die Nabelseite eine kugelförmig gewölbte Oberfläche zeigt.

Cibicides dutemplei (D'ORBIGNY 1846) Forma 1

Taf. 8 Fig. 6a—c

- 1940 *Truncatulina dutemplei* D'ORBIGNY. — STAESCHE & HILT., Taf. 48 Fig. 4—5, 8—9.
 1958 *Cibicides dutemplei* (D'ORBIGNY) var. *praecinctus* (KARRER). — BATJES, Olig.: 150—151, Taf. 9 Fig. 10.
 1958 *Cibicides dutemplei* (D'ORBIGNY) var. *peelensis* TEN DAM & R. — BATJES, Olig.: 151, Taf. 9 Fig. 11.
 1961 *Cibicides mckannai* GALLOWAY & WISSLER. — BANDY, Gulf of Calif., Micropaleont., Nr. 7, 1, Taf. 3 Fig. 14.
 1962 *Cibicides dutemplei* (D'ORBIGNY) 1846. — KIESEL, Dobbertin: 73, Taf. 11 Fig. 1.

Gehäuse bikonvex, im Normalfall ist die Spiralseite die flachere. Deutlicher, aber nicht sehr scharfer Kiel. Peripherie kreisrund, nicht gelappt. Oberfläche glatt, aber meist undurchsichtig. Die Spiralseite zeigt $2\frac{1}{2}$ Windungen, deren Suturen sehr breit und unscharf begrenzt sind. Die älteren Kammern sind nicht erkennbar, die jüngeren zeichnen sich meist nur durch ihre recht grobe Perforation ab. Der Mündungsschlitz zieht sich an der Spiralsutur noch 2—7 Kammern weit zum rückwärtigen Gehäuseteil hin. Die Nabelseite ist sehr charakteristisch. Die Suturen sind linienhaft, meist gerade oder nur sehr schwach gebogen und nicht eingesenkt. Auch hier sind die Poren groß

und nicht sehr regelmäßig verteilt. Eine Nabelscheibe oder ein -knopf wurde nicht beobachtet. Die Mündung ist schlitz- bis bananenförmig und liegt teils neben, teils über der Peripherie.

Größer Durchmesser 0,8; Höhe 0,3 mm. Kammerzahl im letzten Umgang 9—12. Wachstumsindex 1,4.

Im mittleren Teil des Meeressandprofils häufig bis sehr häufig, im oberen Drittel sehr selten bis häufig.

Cibicides dutemplei (D'ORBIGNY 1846) Forma 2

Taf. 9 Fig. 1 a—c

1846 *Rotalina Dutemplei* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 157—158, Taf. 8 Fig. 19—21.

1958 *Cibicides dutemplei* (D'ORBIGNY). — BATJES, Olig.: 150, Taf. 9 Fig. 9.

Im Gegensatz zu Forma 1 ist hier kein Kiel vorhanden. Das Gehäuse ist stark gerundet. Die Suturen sind auf der Nabelseite stärker zur Stirn hin konvex gebogen. Die Nabelregion ist nie merklich verdickt. Die Suturen sind auf der Spiralseite sehr unklar. Die Peripherie ist nicht gelappt.

Nicht selten bis massenhaft im gesamten Meeressand.

Zu dieser Artengruppe gehören die von TRUNKO 1961 beschriebenen Unterarten *C. dutemplei dutemplei* und *C. dutemplei reussi*. Ob diese Unterarten gerechtfertigt sind, konnte am Ahnetal-Material nicht nachgeprüft werden.

Cibicides aff. *dutemplei* (D'ORBIGNY 1826)

Taf. 9 Fig. 2 a—c

Beschreibung: Gehäuse mittelgroß, plankonvex. Umriß kreisförmig. Kiel nur an den jüngsten Kammern gerundet. Die Oberfläche ist immer sehr durchsichtig, so daß die Kammeranordnung deutlich wird. Die Kammern sind schwach aufgeblasen, die Suturen bandförmig, sehr deutlich abgesetzt, mäßig eingetieft. Spiral- und Kammerasuren sind etwa gleich breit. Die Spiralseite ist grob perforiert, im Bereich der Suturen fehlen die Poren. Es sind $2\frac{1}{2}$ bis 3 Windungen sichtbar. Die Nabelseite ist feiner perforiert, zeigt sehr klar begrenzte, leicht nach der Stirn konvexe Suturen und einen glasigen Nabelknopf wechselnder Größe, der auch fehlen kann. Die Stirnwand ist stark gewölbt, allseits gerundet, die Mündung liegt nahe der Peripherie. Der ventrale Mündungsschlitz ist oft mit Schalenmaterial verdeckt.

Bemerkungen: TRUNKO beschreibt diese Art als *Cibicides dobergensis* vom Doberg und von Astrup.

Maße: Größter Durchmesser 0,4; Höhe 0,15 mm. Kammerzahl der letzten Windung ca. 8. Wachstumsindex 1,3.

Verbreitung: Sehr häufig im Horizont 1, sehr selten bis häufig im gesamten Meeressandprofil.

Artengruppe des *Cibicides lobatulus*

Sie umfaßt alle die Formen, deren Kammern durch tief eingesenkte Nähte getrennt werden, und deren Peripherie an den Suturen eingeschnürt oder gelappt ist.

Die Nabelgegend ist in den meisten Fällen eingetieft. Zwischen *C. aknerianus* und *C. lobatulus* scheint eine Variationsreihe zu bestehen, wobei in Richtung auf *C. lobatulus* das strenge Schema der Kammeranordnung und -form mehr und mehr aufgelockert wird. Ursache ist zunehmender Einfluß des Substrats auf die Gehäusemorphologie: Die Gehäuse des *lobatulus*-Typus liegen eng dem Untergrund an und spiegeln in ihrem Bau seine Oberfläche wider. *C. aknerianus* wurde mit Hilfe des Durchmesser-Höhe-Verhältnisses von *C. lobatulus* getrennt.

Cibicides aknerianus (D'ORBIGNY 1846)

Taf. 9 Fig. 3a—c

1846 *Rotalina Akneriana* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 156, Taf. 8 Fig. 13—15.

1958 *Cibicides lobatulus* (W. & J.) var. — BATJES, Olig.: Taf. 9 Fig. 8.

Die Kammern nehmen schnell an Größe zu und sind stark aufgeblasen. Die Nähte sind auf der Nabelseite stark eingesenkt, der Nabel ist vertieft: Meist ist die Nabelseite nicht ganz involut. Beide Gehäusesseiten sind relativ grob perforiert. Die Gehäusehöhe ist etwa halb so groß wie der Gehäusedurchmesser. Diese Art wird bei TRUNKÓ 1961: 47 als *C. crassiperforatus* beschrieben.

Durchmesser 0,3—0,4; Höhe 0,15 mm. Kammerzahl im letzten Umgang 8—10. Anzahl der Umgänge $2\frac{1}{2}$. Wachstumsindex ca. 1,5.

Selten bis nicht selten im Horizont 1, sehr selten im übrigen Meeressandprofil.

Cibicides lobatulus (WALKER & JACOB 1798)

Taf. 9 Fig. 4a—c

1798 *Nautilus lobatulus*. — W. & J., Adam's Ess.: 642, Taf. 14 Fig. 36.

1846 *Truncatulina lobatula* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 168, Taf. 9 Fig. 18—23.

1958 *Cibicides lobatulus* (W. & J.). — BATJES, Olig.: 153, Taf. 9 Fig. 7.

1959 *Cibicides lobatula* (W. & J.). — LARS. & DIN., Vejle Fjord: 84, Taf. 7 Fig. 4.

1962 *Cibicides lobatulus* (W. & J.) 1798. — KIESEL, Dobbertin: 74, Taf. 11 Fig. 3.

Bei allen Exemplaren ist die Peripherie stark gelappt, und die Suturen sind dorsal stark eingeschnitten. In der Literatur werden flache, unregelmäßig aufgewundene Gehäuse gewöhnlich der Art *C. lobatulus* zugeordnet. Innerhalb der Variationsbreite des vorliegenden Materials liegt der Schwerpunkt einwandfrei auf sehr flachen Gehäusen. Dies unterscheidet *C. lobatulus* von *C. aknerianus*: Die Gehäusehöhe ist kleiner als ein Drittel des größten Gehäusedurchmessers.

BATJES (1958: 153) weist auf die Ähnlichkeit von *C. lobatulus* und *C. dutemplei* hin. Am Ahnetal-Material scheint jedoch eine Trennung beider Arten(gruppen) möglich, und zwar scheint die kugelähnliche Wölbung der Nabelseite für *C. dutemplei* einerseits und die Eintiefung der Nabelgegend und die Lappung der Peripherie für *C. lobatulus* andererseits charakteristisch zu sein.

Größter Durchmesser 1,2 mm. Höhe sehr variabel, maximal 0,4 mm. Kammerzahl des letzten Umgangs und Wachstumsindex sehr variabel.

Sehr selten bis häufig im gesamten Meeressandprofil.

Artengruppe des *Cibicides tenellus*

Innerhalb der Variationsbreite dieser Artengruppe treten nur Gehäuse mit einem maximalen Durchmesser von 0,6 mm auf, es handelt sich also um recht kleine Formen.

Die Nabelseite ist immer stärker gewölbt als die Spiralseite. Meist sind beide Seiten kegelförmig, was durch den gewöhnlich beiderseits vorhandenen Nabelknopf noch betont wird. Die Peripherie ist kielartig zugespitzt. Die Suturen sind beiderseits sigmoidal gekrümmt, bis auf die ältesten sind alle Kammern deutlich sichtbar. Die letzte Windung besteht aus 7—14 Kammern, damit erreicht diese Artengruppe die größte Variabilität in der Kammerzahl.

Cibicides tenellus (REUSS 1865) Forma 1

Taf. 10 Fig. 1 a—c

1958 *Cibicides tenellus* (REUSS). — BATJES, Olig.: 151, Taf. 9 Fig. 4.

Beide Gehäuseseiten sind kegelförmig, beide tragen einen Nabelknopf wechselnder Größe. Die Nabelseite ist höher. Der Rand ist scharf, sogar bei den jüngsten Kammern. Die Suturen sind kaum eingeschnitten. Die Krümmung der Suturen wechselt stark, ist jedoch immer recht auffällig. Vertreter dieser Art werden bei TRUNKÓ 1961 als *C. tenellus tenellus* (RSS.) und z. T. als *C. latiumbolicus latiumbolicus* n. sp. n. ssp. beschrieben.

Größter Durchmesser 0,4; Höhe 0,15—0,2 mm. Wachstumsindex 1,1—1,2.

Im Horizont 1 massenhaft, selten bis sehr häufig im gesamten Meeresand.

Cibicides tenellus (REUSS 1865) Forma 2

1865 *Truncatulina tenella* REUSS. — REUSS, Oberol.: 477, Taf. 5 Fig. 6.

1958 *Cibicides tenellus* (REUSS). — BATJES, Olig.: 151, Taf. 9 Fig. 3.

1962 *Cibicides tenellus* (REUSS) 1864. — KIESEL, Dobbertin: 74, Taf. 11 Fig. 5.

Gemeinsam mit Forma 1 ist die große Variabilität der Kammerzahl. Letzte Windung aus ca. 10 Kammern. Ebenso die Nabelfüllung, die hier aber mehr die Form einer Nabelscheibe als eines Knopfes hat. Die Gesamtform erscheint flacher als bei F. 1: Der Durchmesser ist größer bei gleichbleibender Gehäusehöhe. Die Spiralseite ist mehr oder weniger plan. Der Kiel ist scharf. F. 1 und F. 2 bilden eine Variationsreihe. Beide wurden im Kasseler Material getrennt, um sie auf evtl. stratigraphische Verwendbarkeit zu prüfen: Beide Formen kommen gleichzeitig vor. Die Trennung erfolgte dadurch, daß alle Exemplare zu F. 2 gezählt wurden, deren Durchmesser größer als die doppelte Gehäusehöhe ist. TRUNKÓ 1961 beschreibt diese Form als *C. tenellus crassus* n. ssp.

Cibicides boueanus (D'ORBIGNY 1846)

Taf. 10 Fig. 2 a—c

1846 *Truncatulina Boueana* D'ORBIGNY. — D'ORBIGNY, Wien. B.: 169, Taf. 9 Fig. 24—26.

1958 *Hanzawaia boueana* (D'ORBIGNY). — BATJES, Olig.: 154, Taf. 8 Fig. 5.

Diese Art ist eine der charakteristischsten der Gattung *Cibicides*. Ihre Kammern nehmen sehr schnell an Größe zu, die Endkammer ist stark aufgeblasen. Die Spiralseite ist fast ganz involut, so daß die tieferliegenden älteren Windungen kaum zu erkennen sind. Die Suturen sind bandförmig, sehr deutlich, wenig eingesenkt. Der Außenrand wird durch einen dunklen Saum betont. Die stark nach der Stirnseite konvex gebogenen Nähte auf der Spiralseite verbreitern sich leicht nach proximal. Die Mündung ist schlitzförmig, mit Lippe, sie erstreckt sich von der Peripherie zur Basalsutur und endet an der 2. bis 4. Kammer. Die Nabelseite zeigt stark geschwungene Suturen, die noch eine Strecke weit dem Außenrand parallel laufen. TRUNKÓ 1961 gliedert diese Art auf in *C. boueanus boueanus* (ORB.) und *C. boueanus eklblomi* BROTZ.

Größter Durchmesser 0,25; Höhe 0,18 mm. Kammerzahl der letzten Windung: ca. 10. Wachstumsindex 1,7—1,8.

Im Horizont 2 und 3 nicht selten.

Gattung *Planorbulina* D'ORBIGNY 1826

Nach den Feststellungen von NYHOLM (1962: 169 ff.) an rezentem Material wird während der Ontogenie von *Cibicides lobatulus* unter gewissen ökologischen Bedingungen ein Stadium durchlaufen, das ein planorbulinides Gehäuse aufweist. In einem sukzessiven Prozeß wird das trochospirale *Cibicides*-Gehäuse umgebaut, wobei das Kalkmaterial weitgehend gelöst wird und ein Neubau im *Planorbulina*-Typus aus zunächst chitinösem Gehäusematerial erfolgt. Es unterliegt keinem Zweifel mehr, daß *Cibicides* und *Planorbulina* in engster verwandtschaftlicher Beziehung stehen.

Im vorliegenden *Cibicides*-Material gibt es häufig Exemplare, deren jüngere Kammern eine Tendenz zur Auflösung der *Cibicides*-Spirale zeigen. Diese Formen sind nicht auf die Art *C. lobatulus* beschränkt. Zunächst erfolgt die Zunahme der Kammerbreite noch regelmäßig. Später, bei den jüngeren Windungen, wechselt die Kammerbreite stark, und es entstehen damit Unregelmäßigkeiten, die sich im Laufe des weiteren Gehäusewachstums summieren. Dadurch ergibt sich im jüngsten Gehäuseteil eine sehr unregelmäßige Kammeranordnung, verbunden mit einer starken Verzerrung der Kammerumrisse.

Bei *Planorbulina mediterranensis* D'ORBIGNY 1826 (vgl. Fig. 15—17 auf Taf. 9 in D'ORBIGNY „Wiener Becken“ 1846) bleibt trotz großer Kammerzahl auch in fortgeschrittenen Gehäusestadien noch eine gewisse Regelmäßigkeit der spiralen Anordnung erhalten. Solche Gehäuse wurden im Meeressand nicht beobachtet.

Die vorliegenden Exemplare besitzen ein typisches *Cibicides*-Anfangsstadium in regelmäßiger Trochospirale. Meist zeigen sie schon eine Tendenz zur Auflockerung des strengen Formschemas der Kammern, und erinnern damit an *C. lobatulus*. Mit zunehmendem Durchmesser werden die Kammern immer unregelmäßiger aneinandergelagert. Die am weitesten außen, an der Peripherie, gelegenen Kammern sind die größten. Sie greifen sehr stark über ihre älteren Nachbarn über. Im Gegensatz zum Frühstadium wird nicht eine Kammer an die andere, vorhergehende, angebaut, sondern es entstehen an der Peripherie überall gleichzeitig neue Kammern. Daher sind die äußersten, übergreifenden Kammern alle etwa gleich alt. Dies hat wieder zur

Folge, daß beim *Planorbulina*-Typus zahlreiche Mündungen gleichzeitig in Funktion sind. Auch bei *C. lobatulus* gibt es Exemplare, bei denen die Mündung der vorletzten Kammer noch zusätzlich als Apertur funktioniert. Bei den vorliegenden *Planorbulina*-Typen tragen die jüngsten Kammern jeweils zwei distale Mündungen. Wie bei *Cibicides* sind diese Aperturen schlitzförmig und liegen an den Basalsuturen. Sie reichen etwas über den Kiel der nächstälteren Nachbarkammern hinaus. Von der Kante gesehen gleichen sie ebenfalls der *Cibicides*-Mündung.

Gemäß den NYHOLMSchen Untersuchungsergebnissen und in Anbetracht der zahlreich im Meeressand vorliegenden Zwischenformen von *Cibicides* und *Planorbulina* (vgl. auch *Dycibicides*, *Cyclocibicides* usw.) erscheint es nicht gerechtfertigt, den *Planorbulina*-Typus einer gesonderten Familie *Planorbulinidae* zuzuordnen, wie dies in der Literatur seither geschah. Es ist vielmehr ratsam, sie sehr eng an *Cibicides* anzuschließen.

Planorbulina difformis ROEMER 1838

Taf. 10 Fig. 3a—b

1838 *Planorbulina difformis* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 390, Taf. 3 Fig. 59.

Die Gehäuse zeigen sehr stark wechselnde Kammerzahl und sehr verschiedenen großen spiralen Anfangsteil. Die Kammern sind deutlich durch mäßig eingesenkte Nähte getrennt. Die Perforation ist beiderseits grob. Die Spiralseite ist flach und bildet das Substrat ab. Der zentrale Teil der Nabelseite dagegen ist im Normalfall muldenartig vertieft, der Rand erscheint wulstartig verdickt. Die Peripherie ist stark gelappt, der Rand ist scharf und dunkel gesäumt.

Größter Durchmesser bis 1,5; Höhe bis 0,3 mm.

Sehr selten, aber im gesamten Meeressandprofil.

Gattung *Almaena* SAMOILOVA 1940

Almaena (Pseudoplanulinella) osnabrugensis (ROEMER 1838)

Taf. 10 Fig. 4a—c

1838 *Planulina Osnabrugensis* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 390, Taf. 3 Fig. 58.

1856 *Rosalina osnabrugensis* v. M. sp. — REUSS, Tert.: 243, Taf. 5 Fig. 58.

1952 *Almaena osnabrugensis* (v. M.). — HAGN & HÖLZL, Molasse: 185.

Diese Art wird von TRUNKÓ aus dem Chatt von Astrup beschrieben.

Sehr selten bis selten im oberen Teil des Meeressandprofils, auf die Proben 35 II bis 40 I beschränkt.

Größter Durchmesser 0,6; Höhe etwas mehr als 0,1 mm.

Familie Robertinidae

Gattung *Robertina* D'ORBIGNY 1846

Robertina declivis (REUSS 1863)

Taf. 9 Fig. 5a—b

1863 *Bulimina declivis* REUSS. — REUSS, Beitr.: 55, Taf. 6 Fig. 70, Taf. 7 Fig. 71.

1962 *Robertina declivis* (REUSS) 1863. — BACH, Eochatt: 102.

Ähnlich wie im Material von VOLK 1956 läßt sich bei den Kasseler Exemplaren eine kleine, sehr schmale zusätzliche Spaltöffnung an der Basalsutur der Endkammer ermitteln. Evtl. handelt es sich um Übergangsstadien zu *Robertinoides* HÖGLUND 1947.

Länge 0,5; Breite 0,2—0,3 mm.

Sehr selten im ganzen Meeressandprofil des Ahnetals.

Familie Orbulinidae

Gattung *Globigerina* D'ORBIGNY 1826

Globigerina bulloides D'ORBIGNY var. *bulloides* D'ORBIGNY 1826

Taf. 9 Fig. 6a—b

1826 *Globigerina bulloides* Nob. — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., 7, S. 277, Nr. 17, 76.

1953 *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY var. *bulloides* D'ORBIGNY. — SUBBOTINA, Globigerin. usw., Trad.: 91, Taf. 9 Fig. 1—3.

pars 1958 *Globigerina* spp. — BATJES, Olig.: 161, Taf. 11 Fig. 1—5, 7—8.

1959 *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY. — DROOGER & BATJES, Planct. For.: 175, Taf. 1 Fig. 3.

Unter dem Artnamen *G. bulloides* werden in der Literatur mannigfache Formen beschrieben. Die vorliegenden Exemplare lassen sich gut der Neubeschreibung der Art bei SUBBOTINA, und zwar der Var. *bulloides* zuordnen, die folgendermaßen charakterisiert ist:

Das Gehäuse besteht aus 3 Windungen, deren letzte 4 in Kreuzform angeordnete Kammern trägt. Alle Kammern nehmen gleichmäßig und schnell an Größe zu. Sie sind kugelig und berühren einander nur in einem kleinen Teil ihrer Oberfläche. Zwischen den letzten 4 Kammern liegt ventral ein weiter und tiefer Nabel. Die Endkammer ist hier an ihrer Basalsutur bogenartig ausgeschnitten, der Rand dieses Ausschnitts ist etwas hochgeschlagen. Die Weite der Mündung beträgt etwa ein Viertel des größten Gehäusedurchmessers. Besonders klare Übereinstimmung aller Details zeigen die Ahnetal-Exemplare mit den Fig. 1 und 3 bei SUBBOTINA, 1, 3 und 5 bei BATJES.

SUBBOTINA beschreibt diese Varietät aus dem Eozän, PICHVANOWA 1950 aus dem Miozän der südlichen UdSSR.

Größter Durchmesser 0,4—0,5; Durchmesser der Endkammer 0,25; Durchmesser der viertletzten Kammer 0,18 mm.

Sehr selten im Horizont 2 und 3.

Familie Globorotaliidae

Gattung *Cycloloculina* HERON-ALLEN & EARLAND 1908

Cycloloculina cf. *annulata* HERON-ALLEN & EARLAND 1908

Taf. 10 Fig. 5a—b

1908 *Cycloloculina annulata* n. sp. — HERON-A. & E., Journ. Roy. Micr. Soc., S. 533.

1950 *Cycloloculina annulata* H.-A. & E. — CUSHMAN, Foram.: 331, Taf. 27 Fig. 10, Taf. 35 Fig. 19—22.

Beschreibung: Der Gehäuseanfangsteil bildet eine flachtrochoide Spirale aus gerundeten, stark aufgeblasenen Kammern, die an *Globigerina* erinnern. Dieser

trochoide Teil besteht aus 8—10 Kammern. Die folgenden Kammern nehmen sehr schnell an Breite zu und legen sich längs in einer Ebene aneinander, wobei jede die vorhergehende weiter umgreift. Dadurch werden die jüngeren Kammern mehr und mehr ringförmig. Bei den größten vorliegenden Exemplaren umschließt die letzte Kammer in 280° den älteren Gehäuseteil. Formen, bei denen die jüngsten Kammern sich zu einem Ring von 360° geschlossen haben, wie bei HERON-ALLEN & EARLAND, wurden im Ahnetal nicht aufgefunden. Der Gehäuseumriß ist meist angenähert kreisförmig. Meist bildet der spirale Anfangsteil eine Auslappung des Umrisses. Der Gehäusequerschnitt ist abgeflacht. Die Ventral- und Dorsalseite sind parallel. Die Suturen sind tief eingesenkt und bilden Viertel- oder Halbkreise. Die Oberfläche ist sehr dicht und grob perforiert, *Globigerina*-ähnlich, die Poren sind trichterartig eingesenkt. Der Durchmesser dieser Trichter ist ca. 0,007 mm. Eine stachelartige Verzierung der Peripherie, wie sie H.-A. & EARL. angeben, wurde nicht beobachtet. Eine eigentliche Mündung fehlt.

Es variieren besonders: Anzahl und Breite der Kammern, Umriß. Länge 0,3 bis 0,4 mm, Breite 0,25—0,4; Dicke 0,06—0,08 mm. Gesamtkammerzahl 9—12; an der Peripherie wurden durchschnittlich 9 Kammern gezählt.

Verbreitung: Im Horizont 2 sehr selten, in Horizont 3 selten.

Familie Amphisteginidae

Gattung *Asterigerina* D'ORBIGNY 1839

Die im Ahnetal vorliegenden *Asterigerinen* werden in Übereinstimmung mit TEN DAM & REINHOLD 1942 in die Unterarten *A. gürichi gürichi* (FRANKE 1912) und *A. gürichi staeschei* (TEN DAM & REINHOLD 1941) aufgliedert. Obwohl diese Trennung eine Variationsreihe zerschneidet, erscheint sie doch zweckmäßig, da die Häufigkeitsmaxima beider Unterarten zeitlich nicht zusammenfallen:

A. gürichi gürichi überwiegt im Oligozän, *A. gürichi staeschei* im Miozän.

Asterigerina gürichi gürichi (FRANKE 1912)

Taf. 11 Fig. 1a—c

1912 *Discorbina gürichi* n. sp. — FRANKE, Vierl.: 29, Abb. 8.

1942 *Asterigerina gürichi* (FRANKE). — TEN DAM & R., Oligo-Miozän.: 90—91, Taf. 7 Fig. 1.

pars 1958 *Asterigerina gürichi* (FRANKE). — BATJES, Olig.: 159, Taf. 10 Fig. 6—7.

1960 *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE 1912). — ELLERMANN, Kapellen: 687, Taf. 53 Fig. 17.

Gehäuse bikonvex, meist eine Seite etwas stärker gewölbt, Kiel scharf, manchmal leicht gerundet. Peripherie kreisförmig, an den Suturen sehr wenig eingeschnürt, beiderseits mit Saum. Oberfläche glatt. Auf der Spiralseite sind ca. 3 Windungen sichtbar. Die letzte Windung besteht aus 7—10 Kammern. Suturen wechselnd breit, stark nach hinten gerichtet, nach der Mündung konvex. Die Kammern nehmen regelmäßig an Größe zu. Die Spiralsutur ist breit und deutlich. Die Ventralseite zeigt ein hyalines Nabelfeld verschiedener Größe und 7—10 länglich-dreieckige Kammern.

Ein sternförmiges Ornament der Nabelseite kommt dadurch zustande, daß den Kammern noch Supplementärkammern aufsitzen; die Suturen zwischen Kammern und Supplementärkammern sind nach dem Nabel konvex gebogen.

Die Mündung ist spaltförmig und liegt schräg an der Basalsutur der Endkammer. Ihre Umgebung ist im Normalfall deutlich granuliert. Zum Teil wird die Mündung durch diese Granula verdeckt. Variabel sind: Grad der Wölbung beider Kammern, Schärfe des Kiels, Anzahl der Kammern in der letzten Windung, Größe des Nabelfeldes.

Durchmesser 0,6; Höhe 0,2 mm.

Massenhaft im Horizont 1, selten bis sehr häufig im Horizont 2, ab Probe 35 I fehlend.

Asterigerina gürichi staeschei (TEN DAM & REINHOLD 1941)

Taf. 11 Fig. 2a—c

1941 *Asterigerina staeschei* T. D. & R.-T. D. & R., Asterig.: 222, Taf. 1 Fig. 2

1960 *Asterigerina gürichi staeschei* (T. D. & R. 1941). — ELLERM., Kap.: 688.

Diese Unterart ist charakterisiert durch eine fast ebene Spiralseite und sehr hoch gewölbte Nabelseite. Der Kiel ist sehr scharf und zumindest an einem Teil der Peripherie nach der Dorsalseite umgeschlagen. Das Mündungsfeld ist granuliert. Die Kammerzahl ist meist geringer als bei *A. gürichi gürichi*.

Selten im Horizont 1, sehr selten im Horizont 2.

Familie Elphidiidae

Gattung *Elphidium* MONTFORT 1808

Elphidium subnodosum (ROEMER 1838)

Taf. 10 Fig. 6a—b

1838 *Robulina subnodosa* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 391, Taf. 3 Fig. 61.

1855 *Polystomella subnodosa* v. M. sp. — REUSS, Beitr.: 240, Taf. 4 Fig. 51.

1960 *Elphidium subnodosum subnodosum* (ROEMER 1838). — ELLERMANN, Kapellen: 683, Taf. 54 Fig. 1—2, 5.

1960 *Elphidium subnodosum minor* n. ssp. — ELLERMANN, Kapellen: 685, Taf. 54 Fig. 3—4, 6.

Diese Art wurde 1960 eingehend von ELLERMANN aus dem niederrheinischen Chatt beschrieben.

Sehr selten bis nicht selten im gesamten Meeressand.

Familie Rotaliidae

Gattung *Rotalia* LAMARCK 1804

Rotalia fallax STEUER 1904

Taf. 11 Fig. 3a—b

1904 *Rotalia fallax* sp. nov. — STEUER, Heppenh.: 24, Taf. 8 Fig. 4—6.

1928 *Rotalia canui* nom. nov. CUSHMAN, Stampien: 55, Taf. 3 Fig. 2.

1958 *Rotalia stellata* REUSS. — INDANS, Korrel., Taf. 5 Fig. 13.

- 1959 *Discorbis stellatus* (REUSS 1856). — BROSIUS, Glimmerode, Taf. 3 Fig. 14.
 1960 *Rotalia canui rhenana* n. ssp. — ELLERMANN, Kapellen: 688, Taf. 54 Fig. 7.
 1960 *Rotalia fallax* STEUER 1904. — GRAMANN, Ält. Tert., Taf. 1 Fig. 4, Taf. 2 Fig. 5—6,
 pars 1961 *Rotalia audouini* D'ORBIGNY. — KAASSCHIETER, Eozän: 241—242, Taf. 16
 Fig. 8—10.

Beschreibung: Gehäuse bikonvex, beiderseits stark gewölbt. Kammern besonders auf der Nabelseite stark aufgeblasen. Die Peripherie ist rundlich. Fast alle Exemplare tragen einen deutlichen dunklen, stark gelappten oder gesägten Saum, der an jeder Kammermitte in einen Stachel ausgezogen sein kann. Die Spiralseite zeigt $2-2\frac{1}{2}$ Windungen. Die letzte besteht aus 5—7 Kammern. Die Suturen sind bandförmig, deutlich, nach der Mündung konvex, wenig eingesenkt. In ihrem Bereich ist die Schale nicht perforiert. Die Kammern nehmen regelmäßig an Größe zu. Auf der Nabelseite sind 6—7 dreieckige bis rautenförmige Kammern sichtbar. Die Suturen sind hier schmal und wenig gebogen. Die Nabelgegend ist sehr grob granuliert. Der Nabelknopf ist in einzelne knotenähnliche Verdickungen gegliedert. Dazwischen liegen die Umbilikalmündungen, die sekundär mit granuliertem Schalenmaterial gefüllt sind. Die Mündung ist schmal und liegt an der Basalsutur der Endkammer zwischen Nabel und Peripherie.

Bemerkungen: In der Literatur werden Vertreter von *R. fallax* oft auf *R. stellata* REUSS 1856 bezogen. Die REUSSsche Art stimmt jedoch in Beschreibung und Abbildung zu wenig mit dem vorliegenden Material überein, so daß es angebracht erscheint, STEUERS Art *R. fallax* zugrunde zu legen.

Formen, die der TRUNKÓschen Unterart *R. fallax pinguis* (1961: 64, Taf. 17 Fig. 50, Taf. 18 Fig. 51) gleichen, wurden nicht gefunden.

Es variieren: Anzahl der Kammern in der letzten Windung, Randsaumbreite, Randstacheln fehlen oft ganz.

Maße: Durchmesser 0,4; Höhe 0,2 mm. Kammerzahl ca. 14.

Verbreitung: In der oberen Hälfte des Meeressandprofils, sehr selten bis nicht selten.

Rotalia trochus ROEMER 1838

Taf. 11 Fig. 4

- 1838 *Rotalia trochus* v. M. — ROEMER, Tert. Meers.: 388, Taf. 3 Fig. 47.
 1856 *Rotalia trochus* v. M. — REUSS, Beitr.: 242, Taf. 5 Fig. 55.
 1958 *Rotalia trochus* ROEMER. — BATJES, Olig.: 168, Taf. 12 Fig. 9.
 1959 *Rotalia trochus* (v. M. 1838). — BROSIUS, Glimmerode, Taf. 3 Fig. 24.

Beschreibung: Gehäuse bikonvex bis plankonvex, Peripherie rund, gekielt, ohne Saum. Schale bei allen Exemplaren porzellanartig dicht. Spiralseite spitzkegelig, glatt, Suturen nicht erkennbar. Nabelseite flach, der mittlere Teil buckelartig aufgewölbt. An den Flanken dieser Aufwölbung liegen 6—7 Furchen, die radial angeordnet und proximal sehr tief sind, während sie nach distal verflachen. Sie sind sehr wenig gebogen, keinesfalls so stark wie bei der Abbildung REUSS 1856. Die Mündung ist sehr undeutlich, dürfte aber in einer kleinen Kante nahe der Peripherie liegen.

Bemerkung: Diese Art wird von TRUNKÓ detailliert beschrieben. Die vorliegenden Exemplare können seiner „Forma 1“ angegliedert werden.

Maße: Durchmesser 0,3—0,4; Höhe 0,2 mm.

Verbreitung: Sehr selten im oberen Teil des Meeressandes.

VII. Problematica

„*Lagena*“ — *x*

Taf. 11 Fig. 5 a—d

1949 *Lagena* — *x*. — v. VOORTHUYSEN, Micropaleontologist, 3, 2, S. 31.

1956 *Lagena* — *x*. — v. VOORTHUYSEN, Micropaleontology, 2, S. 91, Textabb. 1—4.

1960 *Lagena* — *x*. — ELLERMANN, Kapellen: 696.

1962 *Lagena* — *x*. — HUANG, Micropaleontology, 8, 1, S. 111, Textabb. 1—5.

Beschreibung: Es handelt sich um ein kalkiges durchsichtiges Gebilde mit 4 Öffnungen, von denen die eine oder andere durch Kalkmaterial verschlossen sein kann. Die kleinste ist punktförmig und zwischen den beiden größeren runden Öffnungen. Der Umriss ähnelt stark dem einer Ostrakodenschale, das Gehäuse ist jedoch einteilig und nur an einer Seite durch einen Längsschlitz gespalten. Das Innere ist ein einfacher Hohlraum.

Am vorliegenden Material variieren: Längen-Breiten-Verhältnis, Abstand der beiden runden Aperturen voneinander, Länge des Schlitzes. Die Oberfläche ist immer sehr fein radial gestreift.

Bemerkungen: Bei den Ahnetal-Exemplaren ist der Längsschlitz fast immer weiter um die Peripherie herumgezogen als bei der Abbildung v. VOORTHUYSENS 1956.

Im Gegensatz zu den Kasseler und holländischen Exemplaren tragen die Formen, die HUANG von Sanchungchi bei Taiwan abbildet, einen Längsschlitz an jeder Gehäuselängsseite. Die sonstigen Merkmale stimmen genau überein.

Es liegen auch einige Exemplare aus dem Schleichsand von Gau-Odernheim (Rheinessen, Arbeitsgebiet A. GUNAWARDENA, Mainz) vor, die recht genau mit den Kasseler Vertretern übereinstimmen.

Maße: Länge 0,5; Breite 0,4; Dicke 0,3 mm.

Verbreitung: Im mitteloligozänen Schleichsand des Mainzer Beckens, in oligozänen Grünsanden Hollands, im Chatt des Niederrheingebietes, im gesamten Kasseler Meeressand des Ahnetals (sehr selten), im Obermiozän (?) von Portugal (vgl. PERREIRA-ROCHA), im Miozän Chinas und im Pliozän der Niederlande.

VIII. Allochthone Faunenelemente

In der gesamten Schichtfolge des Kasseler Meeressandes finden sich umgelagerte Foraminiferen, die im Faunenbild hinsichtlich ihres Erhaltungszustandes eine Sonderstellung einnehmen (vgl. S. 23).

Es wurden folgende allochthone Gattungen oder Arten ermittelt (vgl. auch Tab. 2):

- Ammodiscus* sp. *)
Haplophragmoides sp. *)
Textularia sp. *)
Bigenerina sp. *)
Bigenerina? *Gaudryina?* *Clavulina?* sp.
Trochammina? sp.
Textulariella sp. (wahrscheinl. Oberkreide)
Arenobulimina prestii (Rss.) (? Alb bis Oberkreide)
Arenobulimina sp. (Oberkreide)
Ataxophragmium (*Pernerina*) *crassum* (D'ORB.) (Oberkreide, wahrscheinlich Santon)
Lenticulina (*Planul.*) sp.
Bolivinita sp.
Eowigerina sp. *)
Gavelinella sp. *)
Gavelinopsis cenomanica (BROTZ.) (Alb-Turon)
Reussella? *Gaudryina?* *Trochammina?* sp. (verm. Kreide)
Stensiöina exsculpta (REUSS) (Santon-Campan)
Stensiöina exsculpta gracilis BROTZ. (Coniac-Santon)
Stensiöina sp.
Globigerina sp. *)
Globigerinella sp. *)
Globotruncana marginata (Rss.) (Turon-Coniac-Campan)
Globotruncana paraventricosa (HOFK.) (Turon-Con.-Camp.)
Globotruncana sp.
Globorotalites sp. *)
Gümbelina sp. (wahrscheinlich Oberkreide)
 Sandschaler, indet.

Außerdem finden sich stark skulptierte Schwamm-Megaskleren, die nach HILTMANN (1958: 162, Taf. 1) in die Oberkreide oder das Paläozän gehören.

Die Frage der Umlagerung mesozoischer Foraminiferen in tertiären Sedimenten befindet sich zur Zeit in Bearbeitung.

IX. Ökologische Bemerkungen

Die petrographische Zusammensetzung des Kasseler Meeressandes wurde bei der Beschreibung des Ausgangsgesteins der Proben erfaßt (vgl. Abschnitt IV, S. 9 ff.).

In der 8 m mächtigen Schichtfolge des fossilreichen Meeressandes ändert sich die petrographische Zusammensetzung vom Liegenden zum Hangenden nur sehr geringfügig. Damit sind die Voraussetzungen zu einer umfassenden Klärung ökologischer Fragen nicht gegeben.

Formen mit *) sind, zumindest teilweise, sicher kretazischer Herkunft.

Der außergewöhnliche Reichtum der Sande an Foraminiferenarten läßt keinen Zweifel, daß zur Zeit ihrer Ablagerung ein vollmarines, ideale Lebensbedingungen für diese Organismengruppe bietendes Biotop vorlag. Der große Anteil kräftiger, dickschaliger Gehäuse an der Foraminiferenfauna fast des gesamten Meeressandprofils läßt auf sehr stark bewegtes Wasser im Litoralbereich schließen, in dem diese Formen sich als besonders widerstandsfähig erwiesen (vgl. HENDRIX 1958: 658f.). Demgegenüber treten die zarten Schalen pelagischer Formen stark zurück: Fast alle Foraminiferenarten gehören dem vagilen Benthos an. Nur wenige lebten festgeheftet an Unterlagen verschiedener Art, z. B. *Cibicides lobatulus* (vgl. NYHOLM 1962).

Da die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes recht genaue Übereinstimmung mit altersgleichen Ablagerungen NW-Europas zeigt, kann an einem direkten Zusammenhang der Kasseler Meeresbucht mit dem Ablagerungsraum dieser Vorkommen im tieferen Chatt nicht gezweifelt werden (vgl. Abschnitt XI).

X. Bemerkungen zur Grenze Rupel — Chatt

Nach dem Vorkommen von *Spiroplectammina carinata attenuata* (REUSS 1851) zusammen mit *Cibicides ungerianus* (D'ORBIGNY 1846) im tiefsten Teil des Schurfes können diese Schichten gemäß SPANDEL 1909, DOEBL 1954, VOLK 1956, INDANS und ELLERMANN 1958 und GRAMANN 1960 dem Oberen Rupelton zugeordnet werden.

Probe E II enthält eindeutig die Fauna des Rupeltons mit den beiden angeführten Leitformen. Mit Probe 2 I setzt in scharfem Schnitt die Fauna des Kasseler Meeressandes ein. Zunächst tritt *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE 1912) massenhaft auf, zusammen mit *Cibicides*-Arten, besonders *C. tenellus*. Dieser erste Abschnitt des Oberoligozäns ist als Horizont 1 abtrennbar und reicht von Probe 2 I bis 4 III. Nach den Ergebnissen von INDANS 1958, ELLERMANN 1958 und KIESEL 1962 ist damit die Basis des Chatt belegt.

In Probe 2 I sind folgende mitteloligozäne Arten vollkommen verschwunden:

Spiroplectammina carinata attenuata, *Cibicides ungerianus*, *Eponides umbonatus* und *Pullenia quinqueloba*.

Es setzen mit Probe 2 I erstmalig ein:

Lenticulina (Astacolus) gladius, *Lagena hexagona*, *Lagena sulcata*, *Bolivina fastigia*, *Elphidium subnodosum*, *Cibicides dutemplei* Forma 2, *Cibicides tenellus* und *Cibicides* aff. *dutemplei*.

Es läßt sich also ein recht scharfer Faunenschnitt an der Wende Rupel/Chatt ermitteln.

Zur Petrographie ist zu bemerken, daß der Sandgehalt mit der Probe 2 I wesentlich zunimmt, die Tonkomponente dagegen von dieser Probe an stark zurücktritt.

XI. Parallelisierung des Ahnetalprofils mit anderen europäischen Chattprofilen

Die Meeressande im Ahnetal gleichen lithologisch den chattischen Glaukonit-sanden des Dobergs bei Bünde (vgl. HUBACH 1957: 8). Nach den Ergebnissen der

Pectinidenstratigraphie ist das Dobergprofil aber wesentlich umfangreicher. Es umfaßt Teile des Unter-, des Mittel- und des Oberoligozäns, wobei letzteres nach HUBACH (1957: 46) in eochattische (= Untere Doberger Schichten) und neochattische (= Obere Doberger Schichten) Ablagerungen zu gliedern ist. Nach TRUNKÓ (1961: 70) ist mit Hilfe der Foraminiferen weder eine detaillierte Altersgliederung der Sande am Doberg noch eine eindeutige Parallelisierung derselben mit den Oligozänschichten von Astrup möglich. Schwierig ist am Doberg die Erfassung der Basis des Oberoligozäns, da ein Asterigerinenhorizont nicht aufgefunden werden konnte. Grundsätzlich ist die Faunenvergesellschaftung ähnlich der des Chatt im Ahnetal oder im Niederrheingebiet, jedoch zeigt sie nach TRUNKÓ zu wenig Änderung vom Liegenden zum Hangenden. Wichtige Leitformen fehlen vollkommen. *Asterigerina gürichi gürichi* wurde nur in Astrup einmal aufgefunden. *Almaena osnabrugensis* fehlt. Der wichtige *Eponides schreibersii* (= *E. karsteni*), der im Ahnetal auf den Horizont 2 beschränkt ist, kommt am Doberg im Unteroligozän vor, während er im Chatt überhaupt nicht erscheint. Daher ist eine foraminiferenstratigraphische Parallelisierung beider Chattvorkommen nicht ohne weiteres möglich.

Recht genaue Übereinstimmung sowohl lithologisch als auch faunistisch zeigt das Ahnetalprofil mit den bisher bearbeiteten Chattprofilen am Niederrhein. Lediglich die Korngröße der Sedimente ist im Kasseler Raum im allgemeinen etwas gröber.

ELLERMANN 1958 beschreibt das Oligozän des Schachtes Kapellen bei Moers. Ihre Chattgliederung kann recht genau auf den Kasseler Meeressand im Ahnetal übertragen werden. Der asterigerinenführende Horizont 1 und 2 stellt auf Grund seiner Fauna das Äquivalent zumindest eines Teils von Horizont 4 bei ELLERMANN dar. Dem 39 m mächtigen Horizont 4 = Asterigerinenhorizont in Kapellen stehen aber nur 6 m Asterigerinenhorizont im Ahnetal gegenüber. (Ähnliche Feststellungen gelten für Mitteldeutschland, vgl. u.) Mit dem Erlöschen der Asterigerinen erscheinen in Schachtprofil Kapellen *Canceris turgidus*, *Frondicularia striata* und *cuneata*. *Nonion commune*, *Rotalia fallax*, *Canceris auriculus* und *Stainforthia schreibersiana* werden häufiger und *Quinqueloculina oblonga* zeigt ein Häufigkeitsmaximum im Übergangsbereich. Daher kann Horizont 3 im Ahnetal mit Horizont 5 bei ELLERMANN parallelisiert werden, allerdings mit Einschränkung: Der höhere Teil, für den im Profil Kapellen *Ehrenbergina serrata* typisch ist, fehlt offenbar im Ahnetal, und die Mächtigkeit des Horizontes 5 beträgt dort etwa 40 m, sein Äquivalent hier ist aber nur 4 m mächtig.

INDANS (1958: 227) bearbeitet ein 70 m mächtiges Chattprofil im Schacht Rossenray I. Sie gliedert dasselbe in einen Horizont E = Asterigerinenhorizont von 28 m Mächtigkeit, mit dem sie das Chatt beginnen läßt, und einen Horizont F (ca. 40 m), der Teile des Mitteleochatt und das Obereochatt umfaßt. Die Fauna des Asterigerinenhorizontes entspricht der des Horizontes 1+2 im Ahnetal, die im Schacht Rossenray feststellbare Anhäufung von *Bulimina elongata* und *Nonion commune* an seiner Basis konnte im Ahnetal nicht bemerkt werden: Möglicherweise fehlen im Ahnetalprofil Äquivalente des untersten Eochatt. Das Mitteleochatt beginnt bei INDANS dort, wo *Quinqueloculina oblonga*, *Frondicularia striata* und *cuneata* und *Dentalina münsteri* einsetzen und *Canceris auriculus*, *Palmula oblonga*, *Rotalia fallax* und *Stainforthia schreibersiana* häufig werden, was wiederum recht

genau den Befunden ELLERMANNs entspricht. Bei INDANS reichen allerdings die Asterigerinen noch etwas in das Mitteleochatt hinein.

Nach den Befunden der Foraminiferen- und Pectinidenstratigraphie im niederrheinischen Gebiet liegen daher im Ahnetal vor: (Vermutlich ein Teil des) Untereochatt und ein Teil (wohl der tiefere) des Mitteleochatt nach der Definition von STRAUCH & SCHAUB (1958: 275f.).

Aus der Umgebung Hamburgs wurde von STAESCHE & HILTERMANN (1940: 21) in einer Bohrung bei Sottorf ein Asterigerinenhorizont beschrieben. Als Begleitfauna werden *Rotalia spinigera* (= *fallax*) und *Gaudryina* sp. angegeben. Diese Autoren stellen ihren Asterigerinenhorizont in das Mitteloligozän (vgl. TEN DAM & REINHOLD, 1942: 16). Die fazielle Entwicklung des Chatt in der Bohrung Sottorf entspricht weitgehend der des Kasseler Meeressandes: Es handelt sich um Glaukonitsande mit großwüchsiger Foraminiferenfauna. Unter vielen anderen werden *Virgulina* (= *Stainforthia*) *schreibersiana*, *Nonion granosum* und *Truncatulina* (= *Cibicides*) *lobatula* erwähnt.

TEN DAM & REINHOLD (1942: 16) beschreiben das Oligo-Miozän des Peelgebietes der Niederlande. Auch hier findet sich ein Asterigerinenhorizont, der sicherlich dem des Ahnetals äquivalent ist, mit massenhaft *Asterigerina gürichi gürichi*, *Cibicides*-Arten, *Guttulina problema* und — auffälligerweise — *Spiroplectamina carinata*, die im Ahnetal gleichzeitig mit dem Auftreten der Asterigerinen erlischt. Gemäß STAESCHE & HILTERMANN wurde der Asterigerinenhorizont auch hier ins Mitteloligozän gestellt. Die verhältnismäßig feinkörnig entwickelten Oberoligozänschichten werden von TEN DAM & REINHOLD in die „Unteren Schichten“ mit *Cibicides tenellus*, *Sigmomorphina regularis* und „Cristellarien“, und die „Oberen Schichten“ mit *Cibicides*-Arten, *Globulina gibba* und großwüchsigen Formen gegliedert. Dies entspricht weitgehend den Verhältnissen im Ahnetal.

In den oberoligozänen Glaukonitsanden von Brejning in Dänemark fanden LARSEN & DINESEN (1959: 94) eine Chatterfauna mit starken Anklängen an die Fauna des norddeutschen Oberoligozäns. Allerdings fehlen die Leithorizonte, z. B. *Asterigerina* wurde überhaupt nicht gefunden, so daß eine Schichtenparallelisierung schwierig ist.

Über das Chatt von Dobbartin in Mecklenburg gibt KIESEL 1962 Auskunft. Von der feinkörnigen schillreichen Glaukonitsandfolge wird der untere, 9 m mächtige Teil als Asterigerinenhorizont abgetrennt. Er enthält u. a. *Lenticulina* (*A.*) *gladius*, *Palmula oblonga*, *Pseudopolymorphina obscura* und *subnodosa*, *Cancris turgidus* und *Stainforthia schreibersiana*. Auch in Dobbartin ist also die Mächtigkeit des Asterigerinenhorizontes auffallend gering. Dazu bemerkt KIESEL (S. 88): „Wenn man darüber hinaus die Faunenzusammensetzungen mit denen des Niederrheingebietes vergleicht, so wird deutlich, daß in Dobbartin auftretende Formen . . . dort einen höheren Teil des Asterigerinen-Horizontes, etwa die Grenze Unter-Eochatt/Mittel-Eochatt, charakterisieren.“ Daraus schließt KIESEL auf eine Sedimentationslücke im Untereochatt. Im Ahnetal treten die erwähnten Arten ebenfalls schon im Asterigerinenhorizont auf (was also auf eine Schichtlücke hindeutet), jedoch erst einige Meter über der Basis desselben.

Die Untersuchungen von BACH 1962 bestätigen das Vorhandensein einer Schichtlücke im Untereochatt von Mitteldeutschland. An verschiedenen Bohrprofilen in

Brandenburg, Sachsen-Anhalt und der Niederlausitz wird nachgewiesen, daß das Untereochatt fehlt und die Chatt-Transgression mit dem Mitteleochatt beginnt (S. 109). Dies erklärt die Mächtigkeitsreduktion des Asterigerinenhorizontes in Mitteldeutschland gegenüber dem Niederrheingebiet. Dagegen ist das Eochatt im Ahnetal vorhanden, seine Mächtigkeit ist aber gegenüber dem niederrheinischen Eochatt sehr gering, so daß ein Hinweis auf eine Schichtlücke im tiefsten Eochatt auch im Kasseler Meeressand gegeben ist.

XII. Zusammenfassung

Bei der foraminiferenpaläontologischen Untersuchung des Ahnetal-Schurfprofils werden die chattischen Foraminiferenarten größtenteils neu beschrieben und abgebildet. Dabei zeigt sich ein hoher Anteil umgelagerter, vorwiegend aus der Kreide stammender Faunenlemente. In einer Vertikalverbreitungstabelle werden auch einige für das Rupel typische Arten aufgeführt. Dabei zeichnet sich eine recht scharfe Grenze zwischen Rupel und Chatt ab.

Es wird versucht, den Kasseler Meeressand im Ahnetal mit Hilfe seiner Foraminiferen zu gliedern. Dabei werden die Horizonte 1, 2 und 3 charakterisiert und gegeneinander abgegrenzt. Bei einem Vergleich mit den vollständiger entwickelten Chattprofilen am Niederrhein stellt sich heraus, daß im Ahnetal das Untereochatt vorhanden ist, aber nur in sehr geringer Mächtigkeit, wobei vermutlich sein tiefster Teil fehlt. Darüber folgt im Ahnetal das Mitteleochatt. Es besitzt ebenfalls nur geringe Mächtigkeit, und es bestehen gewisse Hinweise dafür, daß nur die tieferen Teile desselben ausgebildet sind. Zu den Oberoligozänprofilen in Mitteldeutschland gibt es interessante Beziehungen. Während im Ahnetal wenigstens das höchste Untereochatt nachweisbar ist, fehlt in Mitteldeutschland das Untereochatt vollständig. Die Mächtigkeit des Asterigerinen-führenden tieferen Chatt ist daher sowohl in Mitteldeutschland wie auch im Ahnetal relativ gering im Vergleich zum Niederrheingebiet, wo die Sedimentation der chattischen Meeressande offensichtlich schon früher einsetzte.

Schriftenverzeichnis

- ANDERSON, H.-J.: VI. Zusammenfassende Berichte über die Schichtenfolgen im Nordseebecken seit dem Ober-Oligocän. Gliederung und paläogeographische Entwicklung der Chattischen Stufe (Oberoligozän) im Nordseebecken. — *Meyniana*, **10**, 118—146, 3 Abb., Kiel 1961.
- ANDREAE, A.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. — *Abh. geol. Spezialkte. Els.-Lothr.*, **2**, 1—331, Taf. 1—12, Straßburg 1884.
- BAATZ, H.: *Ophiomorpha* LUNDGREN, ein marines Spurenfossil, im Oberen Quarzitsand Niederhessens. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **87**, 168—171, Wiesbaden 1959.
- BACH, I.: Bemerkungen zur Mikrofauna des Eochatt. — *Geologie*, Jg. 11, H. 1, 98—117, 2 Taf., Berlin 1962.
- BARTENSTEIN, H.: Die Entwicklung der Gattung *Lenticulina* (*Lenticulina*) LAMARCK 1804 mit ihren Untergattungen. — *Senckenbergiana*, **29**, 41—65, 6 Taf., Frankfurt/M. 1948. — Die Trennung von Gattungen und Arten innerhalb der Lagenidae. — *Senckenbergiana*, **31**, 339—345, Taf. 1—3, Frankfurt/M. 1950.

- BARTENSTEIN, H.: Alttertiäre Mikrofaunen aus dem Reinhardswald, ein Beitrag zur Frage der Südverbreitung marinen Prä-Mitteloligozäns. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **86**, 269—280, 1 Abb., Taf. 17—18, Wiesbaden 1959.
- Neue mikropaläontologische Beobachtungen zu den Tertiärvorkommen des Reinhardswaldes und des benachbarten Bramwaldes. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **87**, 367—375, 1 Abb., Taf. 21, Wiesbaden 1959.
- BATJES, D. A. J.: Foraminifera of the Oligocene of Belgium. — Verh. Kon. Belg. Inst. Natuurw., **143**, 1—188, Taf. 1—13, Brüssel 1958.
- BERMUDEZ, P. J.: Estudio sistemático de los foraminíferos rotaliformes. — Bol. geol., **2**, 4: 1—230, Caracas 1952.
- BETTENSTAEDT, F.: Stratigraphisch wichtige Foraminiferen-Arten aus dem Barrême vorwiegend NW-Deutschlands. — Senckenbergiana, **33**, 263—295, Taf. 1—4, 1 Tab., Frankfurt/M. 1952.
- BEUTLER, K.: Die Foraminiferen im Sternberger Gestein. — Arch. Ver. Fr. Naturgesch. Mecklenbg., **68**, 176—199, Güstrow 1914.
- BHATIA, S. B.: The foraminiferal fauna of the late Paleogene sediments of the Isle of Wight, England. — J. Paleontol., **29**, 665—693, Taf. 66—67, Textabb. 1—7, Tulsa 1955.
- BROSIUS, M.: Die Tertiärmulde von Glimmerode. — Hess. Lagerstättenarch., **4**, 1—48, Taf. 1—5, Wiesbaden 1959.
- & F. GRAMANN: Eine Oligozänbohrung im südlichen Habichtswald bei Kassel. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **85**, 206—217, 2 Abb., Wiesbaden 1957.
- — Das ältere Tertiär von Großalmerode (Hessische Senke). — Z. deutsch. geol. Ges., **111**, 543—558, 4 Abb., Hannover 1959.
- COUVILLIER, J. & V. SACAL: Foraminifères de l'Aquitaine. Ière partie (Rheophacidae à Nonionidae). — Soc. nat. Pétr. Aquit., **5**, 1—112, Taf. 1—32, Toulouse 1949.
- CUSHMAN, J. A.: Foraminifères du Bassin de Paris. — Bull. Soc. Sci. Seine Oise, (2) **9**, 47—57, Taf. 1—3, Versailles 1928.
- A monograph of the Subfamily Virguliniinae of the Foraminiferal family Buliminidae. — Cushm. Lab. For. Res. Spec. Publ., **9**, 1—228, Sharon/Mass. 1937.
- Foraminifera. Their classification and economic use. — 605 S., Cambridge (Harvard U. P.) 1955.
- & P. G. EDWARDS: Notes on the Oligocene Species of *Uvigerina* and *Angulogerina*. — Contr. Cushm. Lab. For. Res., **14**, 74—89, Taf. 13—15, Sharon 1939.
- & Y. OZAWA: A monograph of the Foraminiferal family Polymorphinidae, recent and fossil. — Proc. U. S. Natur. Mus., **77**, 1—185, Taf. 1—40, Washington 1950.
- & R. TODD: The Genus *Cancris* and its Species. — Contr. Cushm. Lab. For. Res., **18**, 72—94, Taf. 17—24, Sharon 1942.
- CZIZEK, J.: Beitrag zur Kenntnis der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. — Haid. naturw. Abh., **2**, 137—150, Taf. 12—13, Wien 1848.
- DAM, A. TEN & TH. REINHOLD: Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen. — Meded. geol. Sticht., Ser. C—V, **2**, 1—106, Taf. 1—10, Maastricht 1942.
- DOEBL, F.: Mikrofaunistische Untersuchungen an der Grenze Rupelton-Schleichsand (Mitteloligozän) im Mainzer Becken. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **82**, 57—111, Taf. 6, Wiesbaden 1954.
- DROOGER, C. W.: Transatlantic correlation of the Oligo-Miocene by means of Foraminifera. — Micropaleontol., **2**, 183—192, Taf. 1, Textfig. 1, New York 1956.
- & D. A. J. BATJES: Planctonic foraminifera in the Oligocene and Miocene of the North Sea Basin. — Proc. kon. nederl. Akad. Wetensch., B, **62**, 172—186, Taf. 1, Amsterdam 1959.
- ELLERMANN, C.: Die mikrofaunistische Gliederung des Oligozäns im Schacht Kapellen bei Moers (Niederrhein). — Fortschr. Geol. Rheinh. Westf., **1**, 205—214, 3 Taf., 3 Tab., Krefeld 1958.
- Foraminiferen aus dem Oligozän des Schachtes Kapellen (Niederrhein) mit Variationsstatistik von *Elphidium subnodosum* (ROEMER). — Geol. Jb., **77**, 645—710, Taf. 51—55, Hannover 1960.

- GÖRGES, J. & H. PENNDORF: Das niederhessische Tertiär und seine marinen Ablagerungen. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., (VI) **3**, 138—146, Wiesbaden 1952.
- GRAMANN, F.: Das ältere Tertiär im nördlichen Vorland des Vogelsberges. — S.-Ber. Ges. Bof. ges. Naturw. Marburg, **82**, 1, 1—113, Taf. 1—3, Marburg 1960.
- GROSSHEIDE, K.: Die Foraminiferen vom Doberg und von Astrup (NW-Deutschland, Oligozän). Lituolidea bis Buliminidea. — Inaug.-Diss. Universität Göttingen 1962.
- HAGN, H. & O. HÖLZL: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayern zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im S anschließenden Helvetikums. — *Geologica Bavarica*, **10**, 21—188, Taf. 1—4, München 1952.
- HENDRIX, W. E.: Foraminiferal shell form, a key to sedimentary environment. — *J. Paleont.*, **32**, 4, 649—659, Taf. 87—89, Tulsa/Oklahoma 1958.
- HENTSCHEL, H. & F. RÖSING: Bericht über die Exkursionen anlässlich der 110. Hauptversammlung der D. G. G. Habichtswald und Dörnberg bei Kassel. — *Z. deutsch. geol. Ges.* **111**, 305—310, Hannover 1959/60.
- HILTERMANN, H.: Allochthone Foraminiferen in den Neurather Sanden und in einem Zwischenmittel im Flöz Frimmersdorf. — *Fortschr. Geol. Rheinl. Westf.*, **1**, 159—164, 1 Taf., 1. Abb., Krefeld 1958.
- HOFKER, J.: On *Asterigerina gürichi* (FRANKE) and remarks on Polymorphism and stratigraphic use of Foraminifera. — *J. Paleont.*, **22**, 509—517, Menasha/W. 1948.
- HOLTZ, S.: Sporen und Pollen im marinen Mitteloligozän des Ahne-Tales (Blatt Kassel-West). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **89**, 73—84, 2 Tab., Taf. 12—13, Wiesbaden 1961.
- Sporen-stratigraphische Untersuchungen im Oligozän von Hessen. — *Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **40**, 1—46, 1 Abb., 6 Taf., Wiesbaden 1962.
- HUANG, T.: „*Lagena*“ — *x* from Taiwan (Formosa). — *Micropaleontology*, **8**, 111, New York 1962.
- HUBACH, H.: Das Oberoligozän des Doberges bei Bünde in Westfalen. — *Ber. naturh. Ges. Hannover*, **103**, 1—69, Hannover 1957.
- HUCKRIEDE, R.: Zwei Bohrungen mit marinem Chatt südlich Borken (Hessen). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **82**, 196—201, Wiesbaden 1954.
- INDANS, J.: Zur mikropaläontologischen Gliederung des Oligozäns in der Bohrung Kühlerhof bei Erkelenz. — *N. Jb. Geol. Paläontol., Mh.*, **1956**, 173—184, Stuttgart 1956.
- Mikrofaunistische Korrelationen im marinen Tertiär der Niederrheinischen Bucht. — *Fortschr. Geol. Rheinl. Westf.*, **1**, 223—238, 8 Taf., 3 Abb., Krefeld 1958.
- Foraminiferen-Faunen aus dem Miozän des Niederrheingebietes. — *Fortschr. Geol. Rheinl. Westf.*, **6**, 19—82, 12 Taf., 2 Abb., 2 Tab., Krefeld 1962.
- KAASSCHIEETER, J. P. H.: Foraminifera of the Eocene of Belgium. — *Mém. Inst. Roy. Sci. Natur.*, **147**, 1—271, Taf. 1—16, Brüssel 1961.
- KIESEL, Y.: Die oligozänen Foraminiferen der Tiefbohrung Dobbertin (Mecklenburg). Ein Beitrag zur Feinstratigraphie des mitteldeutschen Rupels. — *Freiberg. Forsch. h.*, (C) **122**, 1—123, 1 Bild, 12 Taf., 3 Tab., Berlin 1962.
- LARSEN, G. & A. DINESEN: Vejle Fjord Formationen ved Brejning. — *Danmark's geol. Unders.*, II, **82**, 1—114, Taf. 1—9, Kopenhagen 1959.
- LUTZE, G. F.: Variationsstatistik und Ökologie bei rezenten Foraminiferen. — *Paläontol. Z.*, **36**, 252—264, Stuttgart 1962.
- MATTHES, H. W.: Die Lagenen des deutschen Tertiärs. — *Palaeontogr.*, **90**, 49—108, Taf. 3—8, Stuttgart 1939.
- MÜNSTER, G. v.: Bemerkungen über einige tertiäre Meerwasser-Gebilde im nordwestlichen Deutschland, zwischen Osnabrück und Cassel. — *N. Jb. Mineral etc.*, **1835**, 420 bis 451, 1 Tab., Stuttgart 1835.
- NYHOLM, K. G.: Morphogenesis and biology of the Foraminifer *Cibicides lobatulus*. — *Zool. Bidr. Uppsala*, **33**, 157—196, Taf. 1—5, Uppsala 1962.

- ORBIGNY, A. DE: Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes. — Ann. Sci. natur., 7, 245—314, Taf. 10—17, Paris 1826.
- Foraminifères fossils du bassin tertiaire de Vienne. — 312 S., 21 Taf., Paris 1846.
- PAALZOW, R.: Die Foraminiferen des Cyrenenmergels und des Hydrobiontes des Mainzer Beckens. — Ber. Offenb. Ver. Naturk., 51—53, 59—74, Taf. 1—2, Offenbach 1912.
- PHILIPPI, R. A.: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands. — Kassel 1843.
- POKORNY, V.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Band I. — 582 S., Berlin (Deutsch. Verl. d. Wissenschaften) 1958.
- REUSS, A. E.: Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. — Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien math. naturw. Cl., 1, 365—390, Taf. 46—51, Wien 1850.
- Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin. — Z. deutsch. geol. Ges., 3, 49—92, Taf. 3—7, Berlin 1851.
- Die Foraminiferen aus dem Septarienthon des Forts Leopold bei Stettin. — Z. deutsch. geol. Ges., 4, 16—19, 4 Abb., Berlin 1852.
- Über einige Foraminiferen, Bryozoen und Entomostraceen des Mainzer Beckens. — N. Jb. Mineral., 1853, 670—679, Taf. 9, Stuttgart 1853.
- Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. — S.-B. k. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Cl., 18, 197—272, Taf. 1—12, Wien 1856.
- Über die Foraminiferen von Pietzpuhl. — Z. deutsch. geol. Ges., 10, 433—438, Berlin 1858.
- Beiträge zur Kenntnis der tertiären Foraminiferenfauna. — S.-B. k. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Cl., I, 42, 355—370, Taf. 1—2, Wien 1861.
- Beiträge zur Kenntnis der tertiären Foraminiferenfauna. III. Die Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach. IV. Die Foraminiferen des Septarienthones von Kreuznach. — S.-B. k. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Cl., 48, 36—71, Taf. 1—8, Wien 1863 (1863a).
- Die Foraminiferen-Familie der Lagenideen. — S.-B. k. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Cl., 46, 308—342, Taf. 1—7, Wien 1863 (1863b).
- Zur Fauna des deutschen Oberoligozäns. — S.-B. k. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Cl., 50, 435—482, 5 Taf., Wien 1865.
- Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. Ein Beitrag zur Fauna der mitteloligozänen Tertiärschichten. — Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Cl., 25, 1—98, Taf. 1—11, Wien 1866.
- ROEMER, F. A.: Die Cephalopoden des Nord-Deutschen tertiären Meersandes. — N. Jb. Mineral., 1838, 381—394, Taf. 3, Stuttgart 1838.
- RÖSING, F.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1 : 25 000. Blatt Nr. 4622 Kassel-West. — 205 S., 9 Abb., 4 Tab., Wiesbaden 1958.
- SUBBOTINA, N. N.: Iskopaemye Foraminifery SSSR. Globigerinidy, Chantkeninidy, i Globorotaliidy. — Trud. vsesojuzn. nefj. naučno-issledovatel'sk. geologo-razved. Inst. (VNIGRI), N. S. 76, 296 S., 41 Taf., Leningrad/Moskau 1953.
- STAESCHE, K. & HILTERMANN: Mikrofaunen aus dem Tertiär Nordwestdeutschlands. — Abh. Reichsst. Bodenforsch., N. F. 201, 1—26, Taf. 1—53, Berlin 1940.
- STRAUCH, F. & H. SCHAUB: Die stratigraphische Gliederung des Oberoligozäns der Schächte Kapellen und Rossenray I auf Grund der Pectiniden. — Fortschr. Geol. Rheinl. Westf., 1, 273—276, 1 Abb., Krefeld 1958.
- TRIEBEL, E.: Methodische und technische Fragen der Mikropaläontologie. — Senck.-Buch, 19, 1—47, Frankfurt/M. 1947.
- TRUNKÓ, L.: Foraminiferen aus dem Oligozän des Dobergs bei Bünde in Westfalen und von Astrup bei Osnabrück. — Diss. Göttingen 1961.
- Foraminiferen aus dem Oligozän des Dobergs bei Bünde in Westfalen und von Astrup bei Osnabrück. — Kurzfassung der Dissertation, Göttingen 1961.

- VOLK, C.: Die Foraminiferen des Rupeltons des Mainzer Beckens. — Diss. Frankfurt/M. 1956.
- VOORTHUYSEN, J. H. v.: *Lagena* — *x*. — Micropaleontologist, **3**, 31, New York 1949.
- VOORTHUYSEN, J. H. v.: *Lagena* — *x* again. — Micropaleontology, **2**, 91, Abb. 1—4, New York 1956.
- Les Foraminifères mio-pliocènes et quaternaires du Kruisschans. — Mém. Inst. Roy. Sci. Natur., **142**, 1—34, Taf 1—10, Brüssel 1958
- ZANDI HAGHIGHI, A. R.: Taxionomie der Uvigerinen aus dem Miozän NW-Deutschlands. — Diss. Freiburg 1961.
- ZÖBELEIN, H. K.: Über die chattische und aquitanische Stufe und die Grenze Oligozän/Miozän (Palaeogen/Neogen) in Westeuropa. — Mitt. geol. Ges. Wien, **52**, 245—265, Wien 1959.

Manuskript eingegangen am 16. 8. 1963

Anschrift des Autors:

Dipl.-Geologe Dr. EBERHARD KÜMMERLE
Hessisches Landesamt für Bodenforschung
62 Wiesbaden, Leberberg 9–11

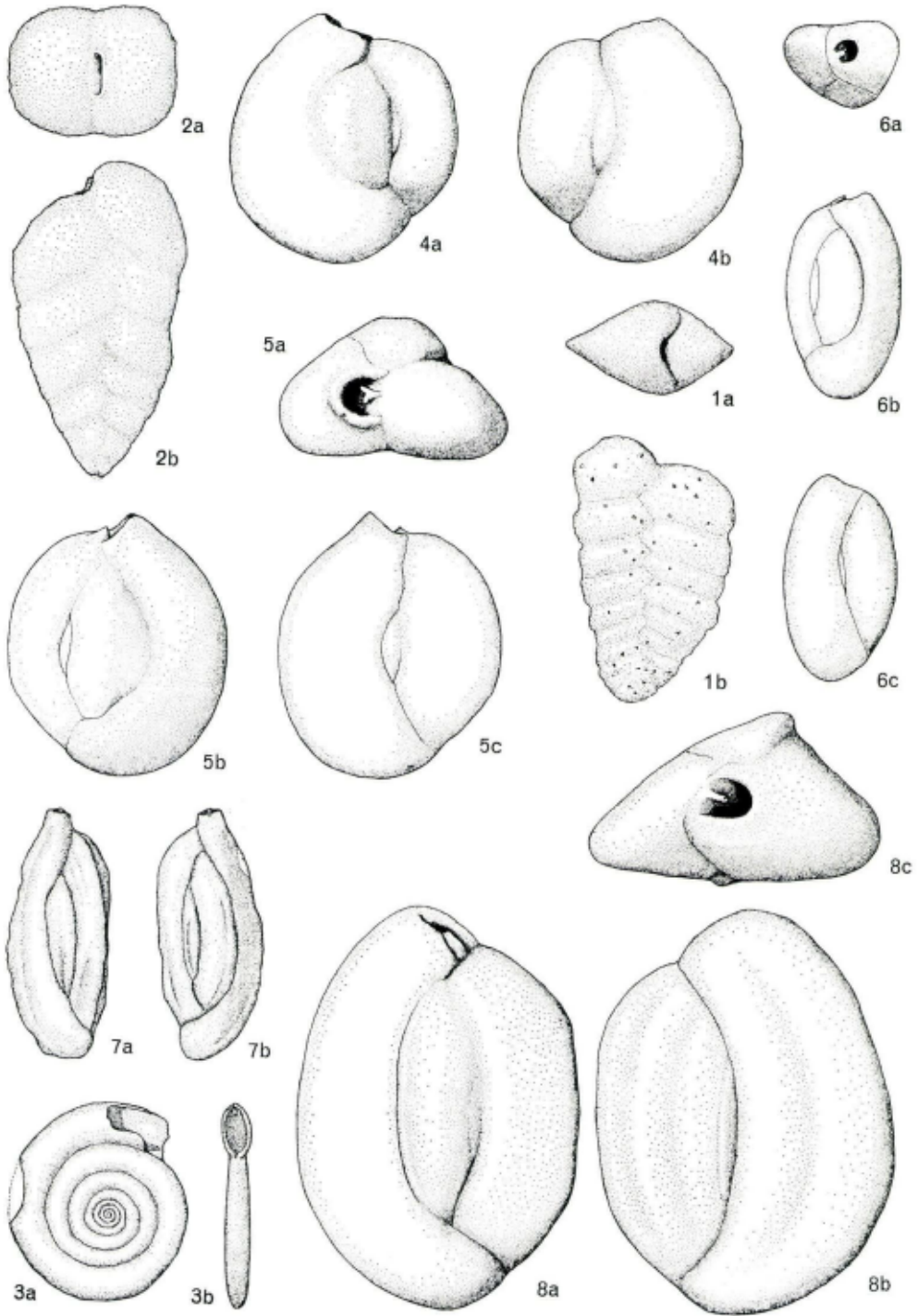
Für die Redaktion verantwortlich:

Professor Dr. FRITZ KUTSCHER
Oberregierungsgeologe und Abteilungsleiter
beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung
62 Wiesbaden, Leberberg 9–11

Tafel 1

Tafel I

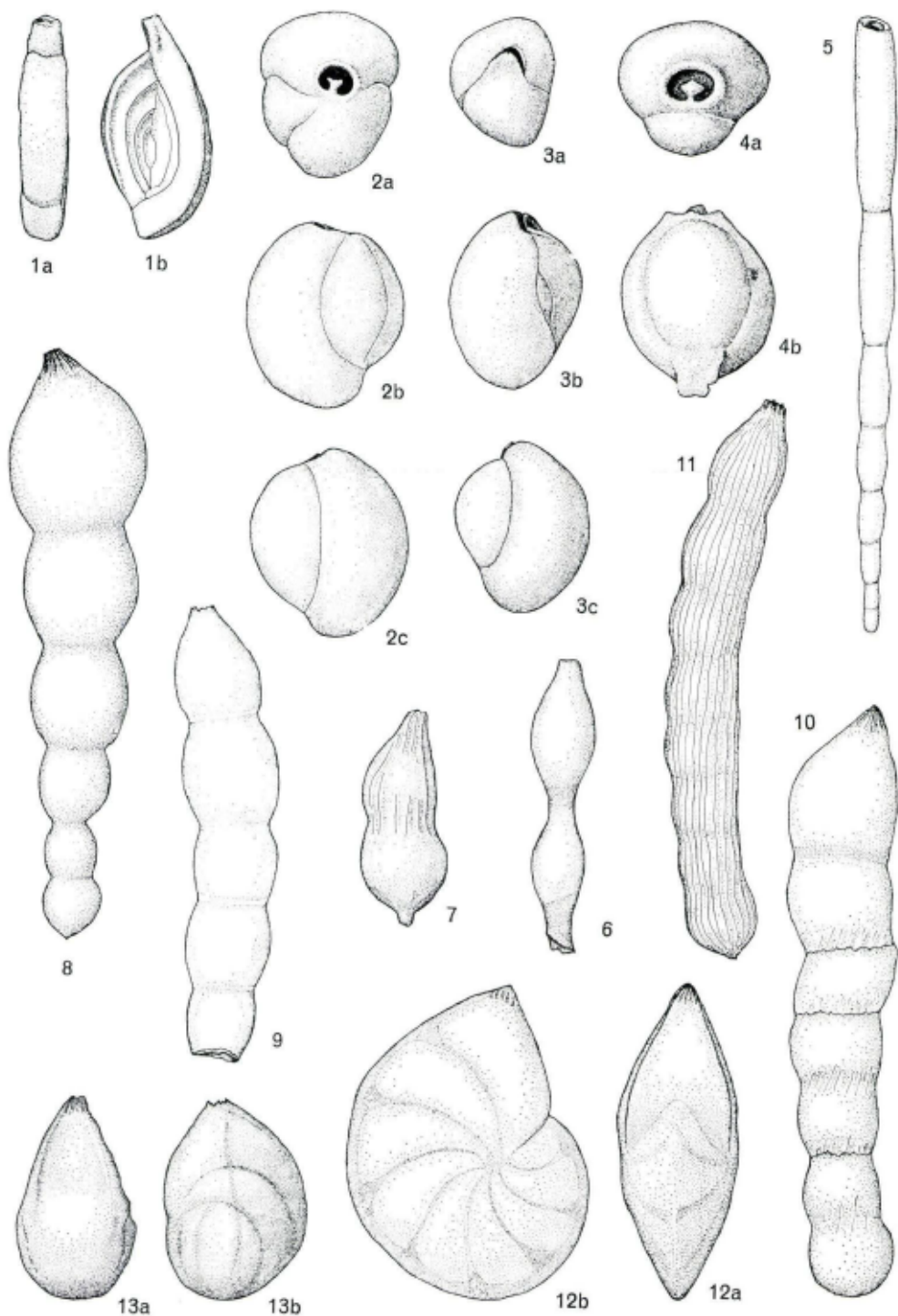
1. *Spiroplectammina deperdita* (D'ORBIGNY 1846) megalosph.
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht45 × (4622/207)
2. *Karrieriella chilostoma* (REUSS 1852) mikrosph.
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht45 × (4622/208)
3. *Cornuspira* cf. *invovens* (REUSS 1850)
 - a) Seitenansicht
 - b) Mündungsansicht24 × (4622/209)
4. *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY 1846
 - a) u. b) Seitenansicht35 ×
5. *Quinqueloculina akneriana* D'ORBIGNY 1846
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht40 × (4622/210)
6. *Quinqueloculina seminula* (L. 1758)
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht50 × (4622/211)
7. *Quinqueloculina juleana* D'ORBIGNY 1846
 - a) u. b) Seitenansicht35 × (4622/212)
8. *Quinqueloculina oblonga* REUSS 1856
 - a) u. b) Seitenansicht
 - c) Mündungsansicht30 × (4622/213)



Tafel 2

Tafel 2

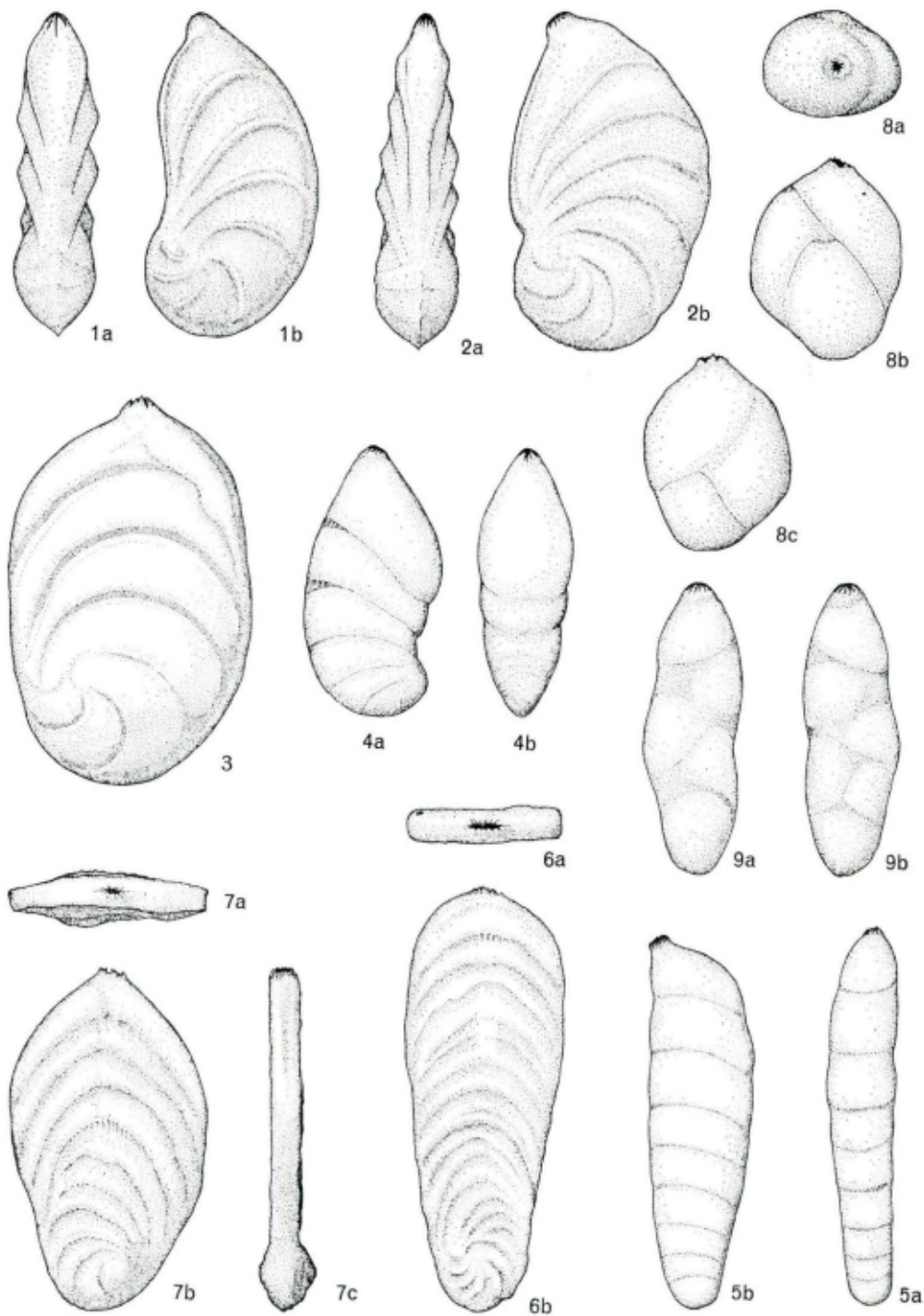
1. *Spiroloculina dorsata* REUSS 1866
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht65 × (4622/214)
2. *Triloculina austriaca* D'ORBIGNY 1846
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht80 × (4622/215)
3. *Triloculina enoplostoma* REUSS 1851
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht50 × (4622/216)
4. *Pyrgo bulloides* D'ORBIGNY 1826
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht45 × (4622/217)
5. *Nodosaria ewaldi* REUSS 1851
ca. 80 × (4622/205)
6. *Nodosaria pyrula* D'ORBIGNY 1826
ca. 80 × (4622/218)
7. *Dentalina soluta* REUSS 1851
80 × (4622/219)
8. *Dentalina globifera* REUSS 1856
40 × (4622/221)
9. *Dentalina acuticauda* REUSS 1851
35 × (4622/220)
10. *Dentalina capitata* (BOLL 1846)
25 × (4622/222)
11. *Dentalina münsteri* REUSS 1855
20 × (4622/223)
12. *Lenticulina* (Rob.) cf. *simplex* (D'ORBIGNY 1848)
 - a) Stirnseite
 - b) Breitseite45 × (4622/224)
13. *Lenticulina* (Rob.) *deformis* (REUSS 1851)
 - a) Stirnseite
 - b) Breitseite50 × (4622/225)



Tafel 3

Tafel 3

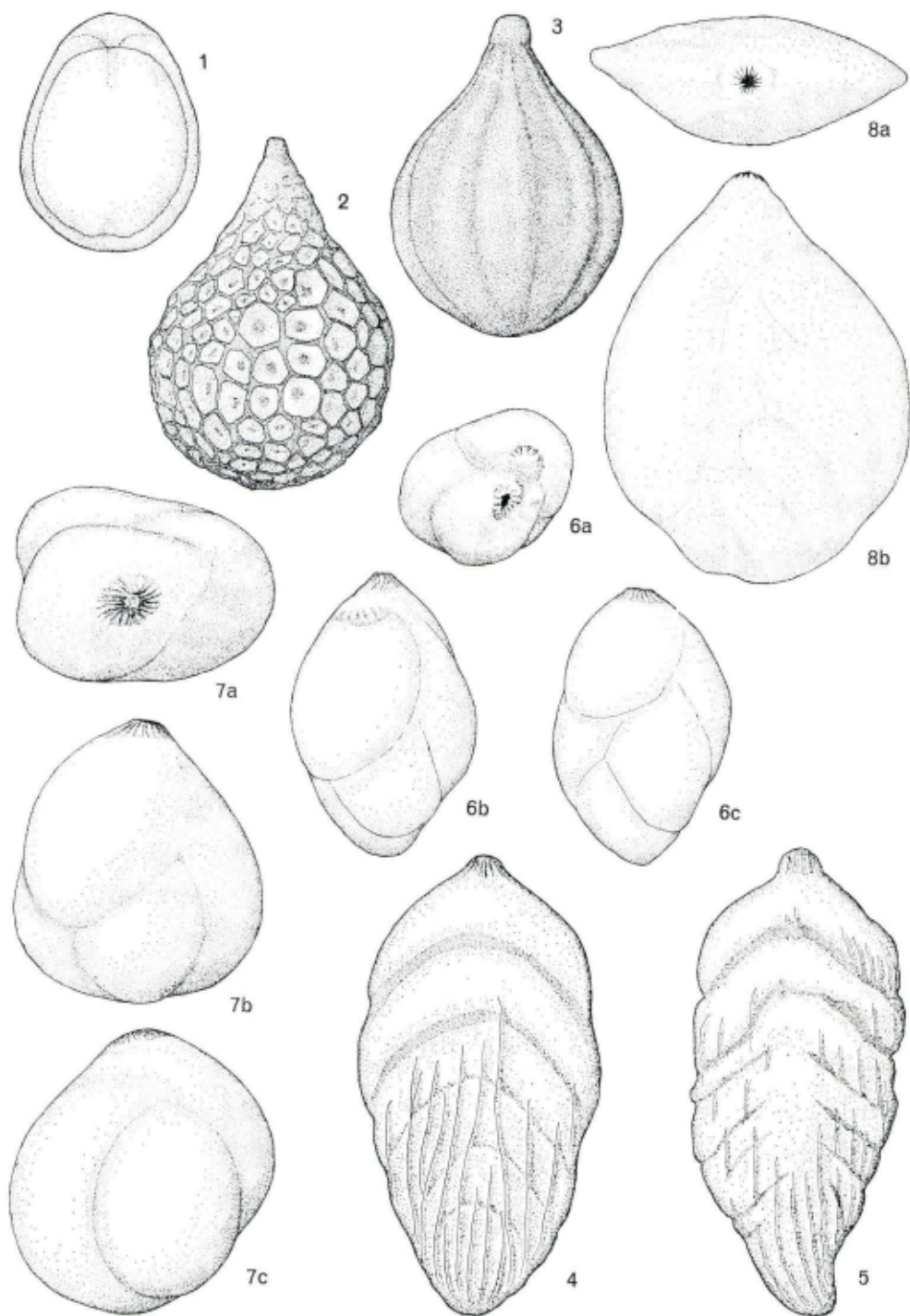
1. *Lenticulina (Ast.) gladius* (PHILIPPI 1843)
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht25 × (4622/226)
2. *Lenticulina (Ast.) arcuata* (PHILIPPI 1843)
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht25 × (4622/227)
3. *Lenticulina (Plan.) trinae* (BERMUDEZ 1949)
Seitenansicht
35 × (4622/228)
4. *Marginulina böttcheri* (REUSS 1863)
 - a) Breitseite
 - b) Stirnseite25 × (4622/229)
5. *Vaginulina mexicana* NUTTALL 1941
 - a) Schmalseite
 - b) Breitseite15 × (4622/230)
6. *Palmula obliqua* (ROEMER 1838)
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht10 × (4622/234)
7. *Palmula oblonga* (ROEMER 1838)
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht10 × (4622/235)
8. *Globulina gibba gibba* D'ORBIGNY 1826
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht40 × (4622/244)
9. *Pseudopolymorphina subnodosa* (REUSS 1860)
Vorder- und Rückseite
20 × (4622/242)



Tafel 4

Tafel 4

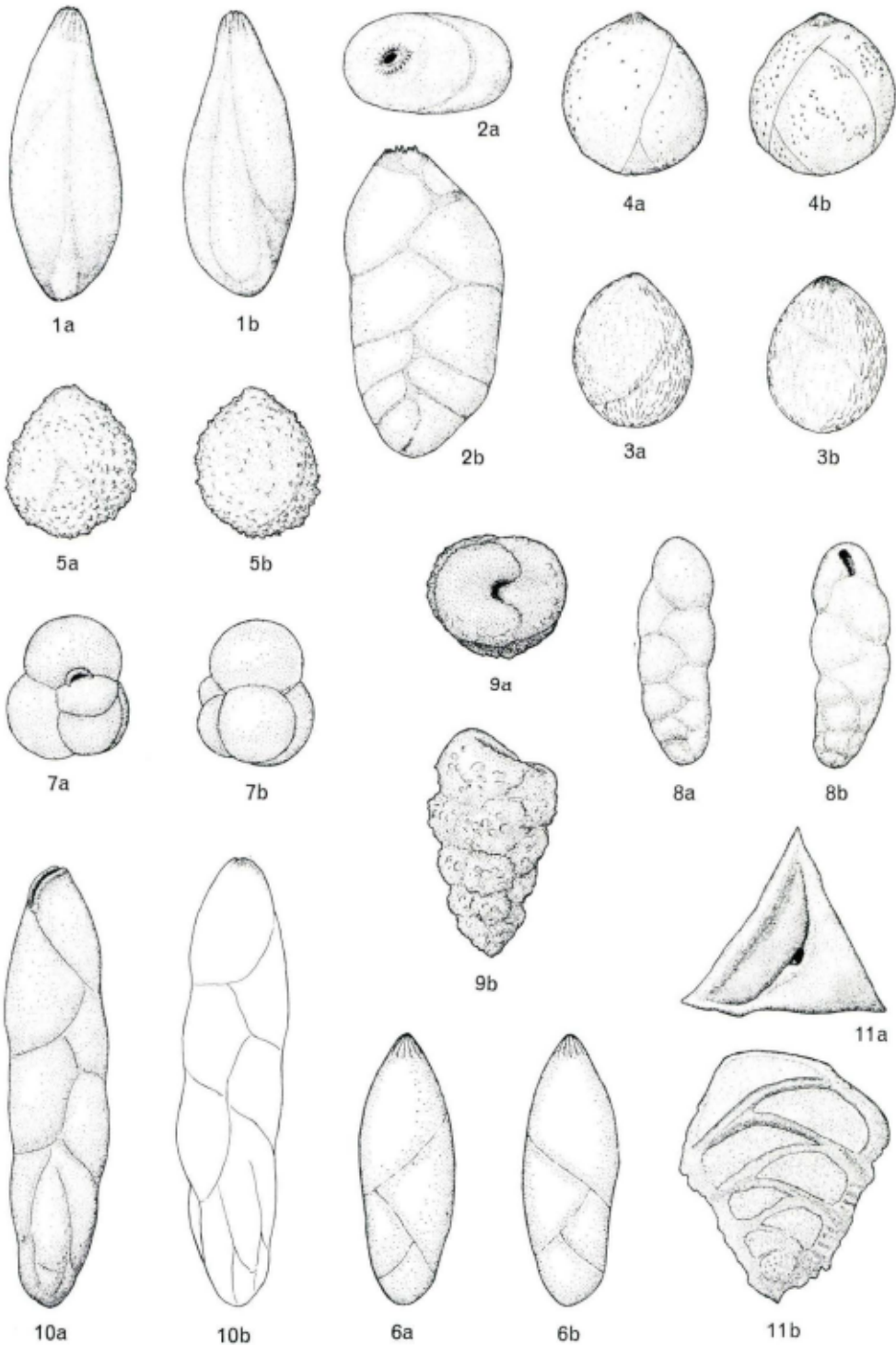
1. *Lagena modesta inducta* MATTHES 1939
170 × (4622/231)
2. *Lagena hexagona* (WILLIAMSON 1858)
170 × (4622/232)
3. *Lagena sulcata* (WALK. & J. 1798)
170 × (4622/233)
4. *Frondicularia striata* (ROEMER 1838)
20 × (4622/236)
5. *Frondicularia cuneata* (ROEMER 1838)
20 × (4622/237)
6. *Guttulina problema* D'ORBIGNY 1826
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht40 × (4622/239)
7. *Guttulina irregularis* (D'ORBIGNY 1826)
 - a) Mündungsansicht
 - b) u. c) Seitenansicht40 × (4622/240)
8. *Sigmomorphina regularis* ROEMER 1838
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansichtca. 50 × (4622/241)



Tafel 5

Tafel 5

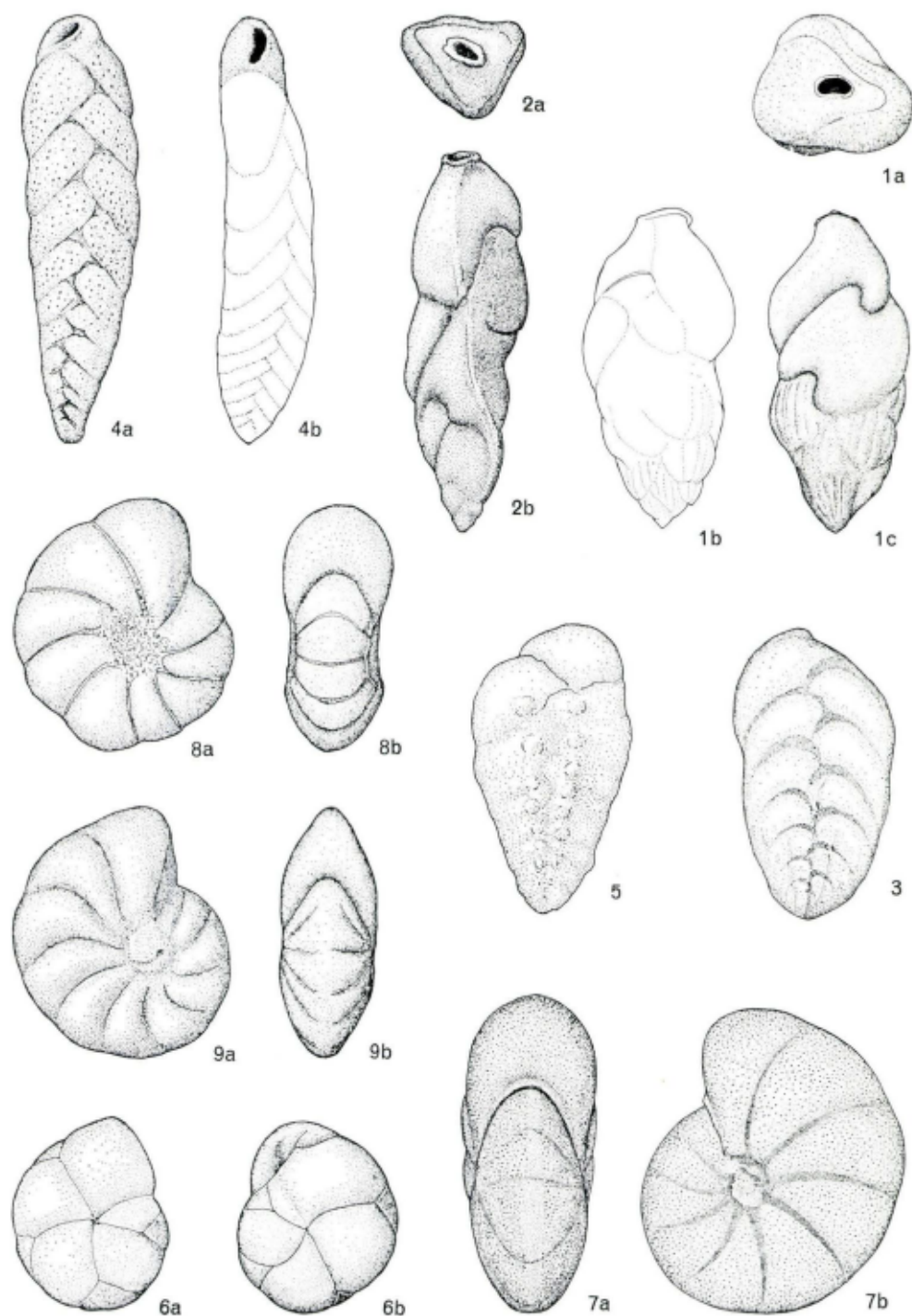
1. *Guttulina cf. pulchella* D'ORBIGNY 1826
Vorder- und Rückseite
50 × (4622/238)
2. *Pseudopolymorphina obscura* (ROEMER 1838)
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht35 × (4622/243)
3. *Globulina gibba fissicostata* CUSHM. & Oz. 1930
Vorder- und Rückseite
40 × (4622/245)
4. *Globulina gibba punctata* D'ORBIGNY 1846
Vorder- und Rückseite
ca. 40 × (4622/246)
5. *Globulina gibba tuberculata* D'ORBIGNY 1846
Vorder- und Rückseite
ca. 40 × (4622/247)
6. *Pyrulina fusiformis* (ROEMER 1838)
Vorder- und Rückseite
80 × (4622/248)
7. *Sphaeroidina variabilis* REUSS 1851
 - a) Vorderseite
 - b) Rückseite40 × (4622/249)
8. *Bulimina elongata* D'ORBIGNY 1846
 - a) Rückseite
 - b) Vorderseite65 × (4622/250)
9. *Bulimina kasselensis* BATJES 1958
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht70 × (4622/251)
10. *Stainforthia schreibersiana* (CZIZEK 1847)
 - a) Vorderseite
 - b) Rückseite65 × (4622/252)
11. *Reussella spinulosa* (REUSS 1850)
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht90 × (4622/253)



Tafel 6

Tafel 6

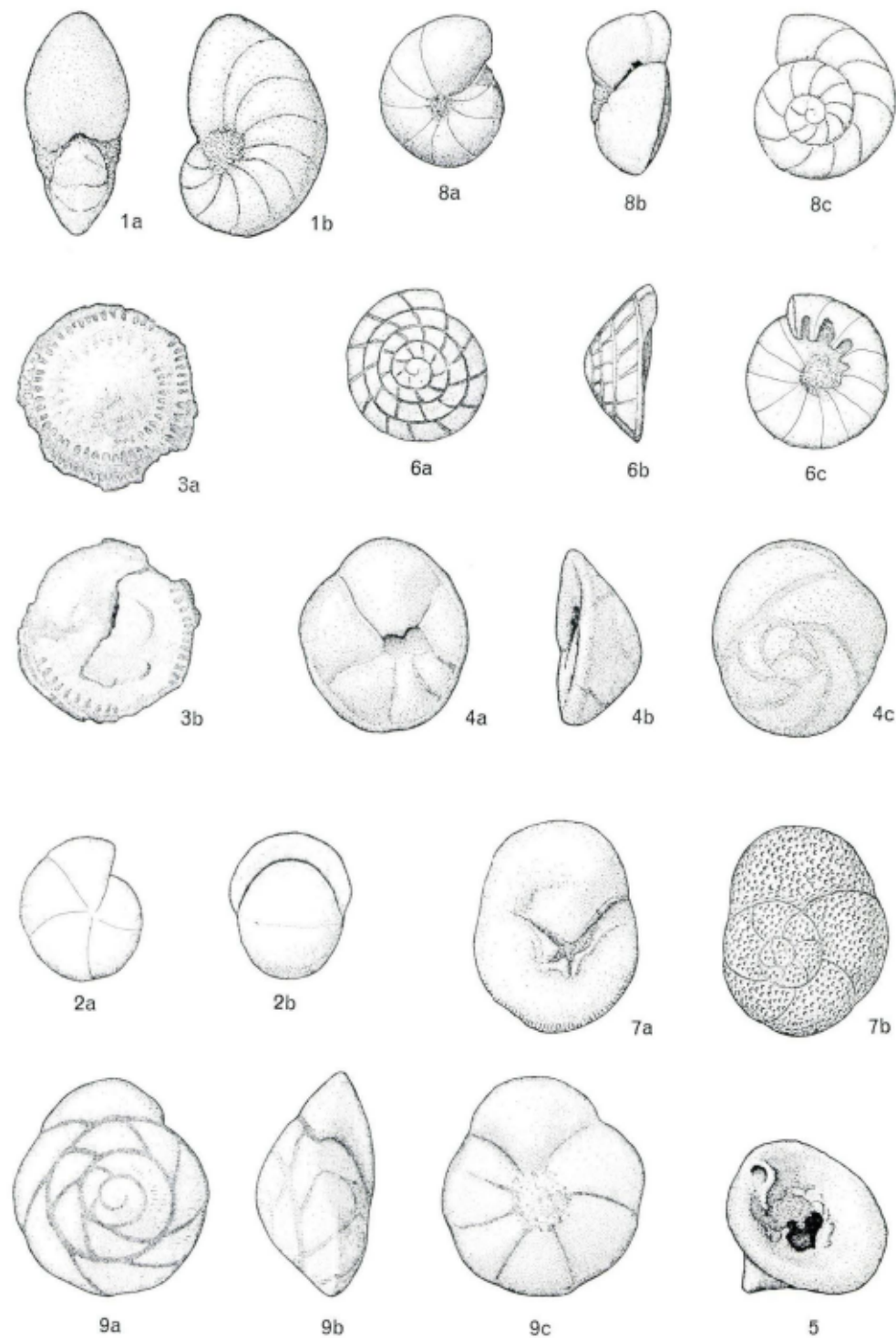
- Uvigerina tenuistriata* REUSS 1870 mikrosph.
a) Mündungsansicht
b) u. c) Seitenansicht
75 × (4622/254)
2. *Angulogerina angulosa* (WILLIAMSON 1858)
a) Mündungsansicht
b) Seitenansicht
120 × (4622/255)
3. *Bolivina fastigia* CUSHMAN 1936
Seitenansicht
200 × (4622/256)
4. *Bolivina antiqua* D'ORBIGNY 1846
a) Breitseite
b) Schmalseite
120 × (4622/257)
5. *Bolivina* aff. *imporcata* CUSHMAN & RENZ 1948
Seitenansicht
120 × (4622/258)
6. *Cassidulina crassa* D'ORBIGNY 1839
a) dorsal
b) ventral
125 × (4622/259)
7. *Nonion umbilicatum* (W. & J. 1798)
a) Mündungsansicht
b) Seitenansicht
80 × (4622/260)
8. *Nonion granosum* (D'ORBIGNY 1846)
a) Seitenansicht
b) Mündungsansicht
120 × (4622/261)
9. *Nonion* sp.
a) Seitenansicht
b) Mündungsansicht
120 × (4622/263)



Tafel 7

Tafel 7

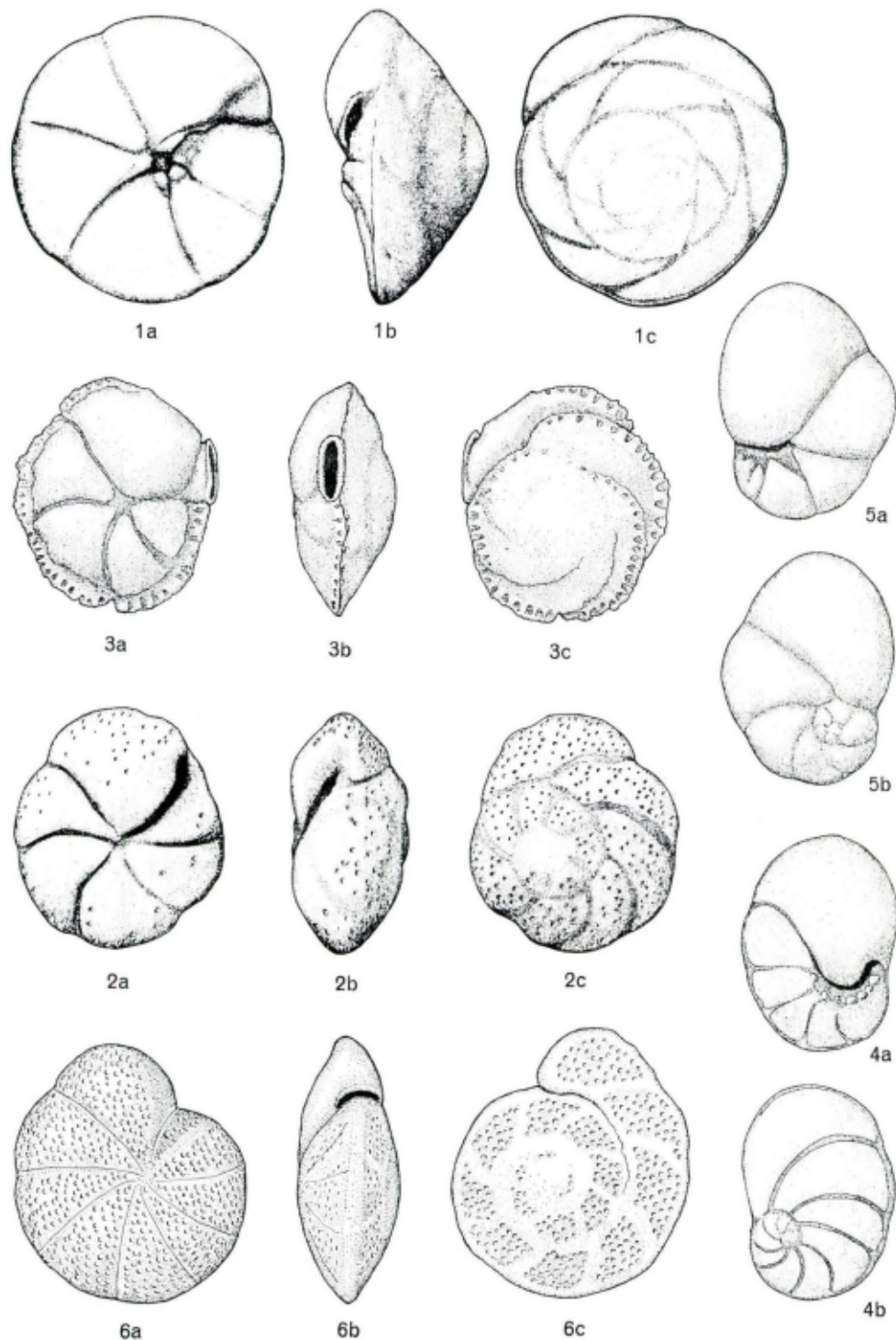
1. *Nonion commune* (D'ORBIGNY 1846)
 - a) Mündungsansicht
 - b) Seitenansicht45 × (4622/262)
2. *Pullenia bulloides* (D'ORBIGNY 1826)
 - a) Seitenansicht
 - b) Mündungsansicht60 × (4622/264)
3. *Patellina corrugata* WILLIAMSON 1858
 - a) dorsal
 - b) ventral70 × (4622/265)
4. *Discorbis orbicularis* (TERQUEM 1876)
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal90 × (4622/266)
5. *Discorbis patelliformis* (BRADY 1884)
70 × (4622/267)
6. *Discorbis trochiformis* (ANDREAE 1884)
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral100 × (4622/268)
7. *Rosalina globularis* D'ORBIGNY 1826
 - a) ventral
 - b) dorsal75 × (4622/269)
8. *Gyroidina soldanii* D'ORBIGNY 1826
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal60 × (4622/270)
9. *Eponides pygmaeus* (HANTKEN 1875)
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral120 × (4622/271)



Tafel 8

Tafel 8

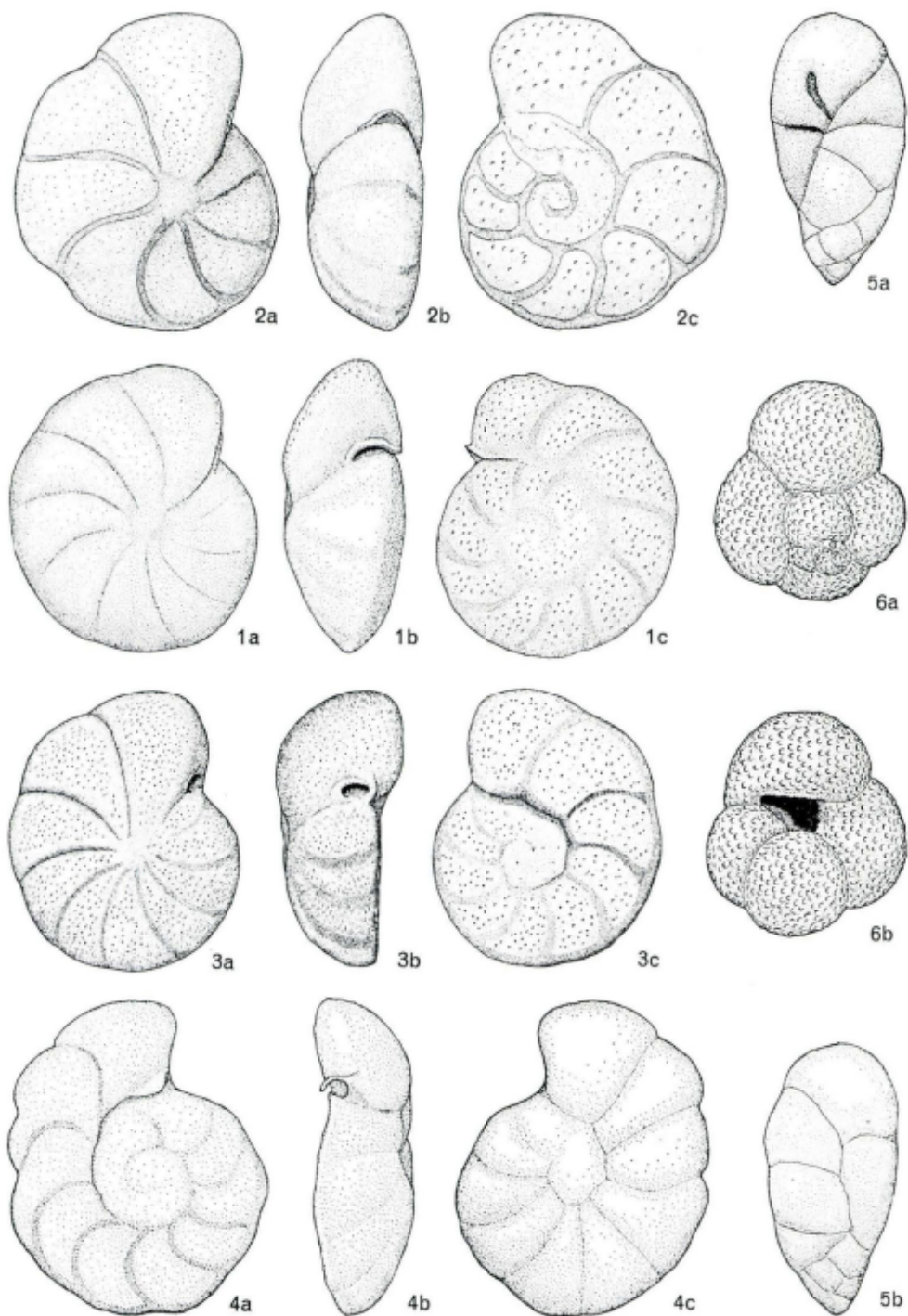
1. *Eponides schreibersii* D'ORBIGNY 1846
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal40 × (4622/272)
2. *Alabamina perlata* (ANDREAE 1884)
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal120 × (4622/273)
3. *Siphonina fimbriata* REUSS 1850
 - a) ventral
 - b) Mündungsansicht
 - c) dorsal100 × (4622/274)
4. *Canceris auriculus* (FICHTEL & MOLL 1798)
 - a) ventral
 - b) dorsal60 × (4622/275)
5. *Canceris turgidus* CUSHMAN & TODD 1942
 - a) ventral
 - b) dorsal70 × (4622/276)
6. *Cibicides dutemplei* (D'ORBIGNY 1846) Forma 1
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal45 × (4622/278)



Tafel 9

Tafel 9

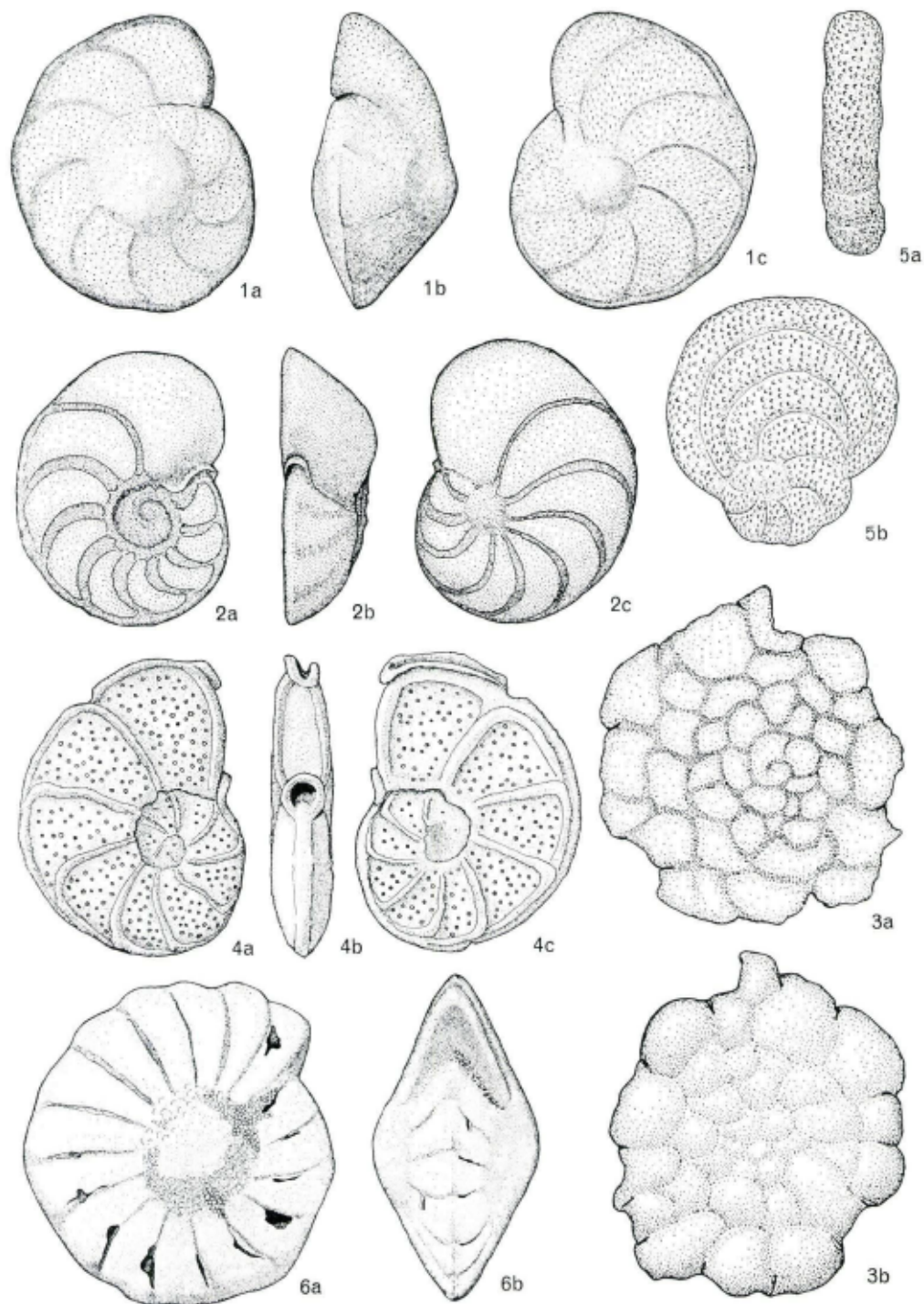
1. *Cibicides dutemplei* (D'ORBIGNY 1846) Forma 2
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal45 × (4622/279)
2. *Cibicides* aff. *dutemplei* (D'ORBIGNY 1826)
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal110 × (4622/277)
3. *Cibicides aknerianus* (D'ORBIGNY 1846)
 - a) ventral
 - b) Stirnseite
 - c) dorsal130 × (4622/280)
4. *Cibicides lobatulus* (W. & J. 1798)
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral40 × (4622/281)
5. *Robertina declivis* (REUSS 1863)
 - a) Vorderseite
 - b) Rückseite75 × (4622/286)
6. *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY var. *bulloides* D'ORBIGNY 1826
 - a) dorsal
 - b) ventral65 × (4622/287)



Tafel 10

Tafel 10

1. *Cibicides tenellus* (REUSS 1865) Forma 1
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral110 × (4622/282)
2. *Cibicides boueanus* (D'ORBIGNY 1846)
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral100 × (4622/283)
3. *Planorbulina difformis* ROEMER 1838
 - a) dorsal
 - b) ventral35 × (4622/284)
4. *Almaena (Pseud.) osnabrugensis* (ROEMER 1838)
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral70 × (4622/285)
5. *Cycloloculina cf. annulata* HERON-ALLEN & E. 1908
 - a) Schmalseite
 - b) Breitseite100 × (4622/288)
6. *Elphidium subnodosum* (ROEMER 1838)
 - a) Seitenansicht
 - b) Stirnseite35 × (4622/291)



Tafel 11

Tafel 11

1. *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE 1912)
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral75 × (4622/289)

2. *Asterigerina gürichi staeschei* (TEN D. & R. 1941)
 - a) dorsal
 - b) Stirnseite
 - c) ventral75 × (4622/290)

3. *Rotalia fallax* STEUER 1904
 - a) ventral
 - b) dorsal100 × (4622/292)

4. *Rotalia trochus* ROEMER 1838
100 × (4622/293)

5. „*Lagena*“ — *x*
 - a) Seitenansicht
 - b) u. c) Schmalseiten
 - d) „Unterseite“70 × (4622/294)

