Ber. Naturhist. Ges. Hannover	136	27–65	Hannover 1994

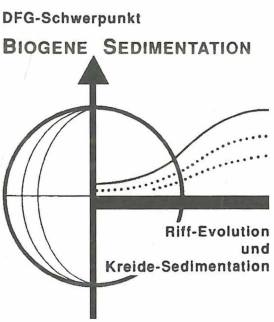
Floren- und Faunenverteilung in rhythmisch gebankten Serien des Hauterive (Unterkreide) NW-Deutschlands

von

J. MUTTERLOSE, F.W. LUPPOLD & F. GRENDA

mit 13 Abbildungen und 5 Tafeln

1. Einleitung und Problemstellung
2. Methoden
3. Aufschlüsse und Material
3.1 Frielingen
3.2 Gott
4. Geologischer Rahmen
5. Floren und Faunenverteilung
5.1 Kalkiges Nannoplankton
5.2 Ostrakoden
6. Ergebnisse
7. Dank
8. Literatur



Zusammenfassung: Aus zwei altersgleichen Profilabschnitten des höheren Hauterive (Unterkreide) NW-Deutschlands, die durch eine rhythmische Ton-/Mergelwechselfolge gekennzeichnet sind, wird die Vertikalverbreitung des kalkigen Nannoplanktons und der Ostrakoden beschrieben. Das kalkige Nannoplankton lässt zwei sich überlagernde Sedimentationszyklen erkennen. Diese sind sowohl im küstennahen Profil Gott, als auch im Beckenprofil Frielingen nachweisbar. Die Florenverteilung der Ton-/Mergelwechselfolge kann durch klimatische Wechsel in der Größe von Milankovitch-Zyklen erklärt werden. Für die hellen Lagen sind tethyale und kosmopolitische Floren typisch (*Nannoconus* spp., *Conusphaera, Micrantholithus*). Diese deuten auf warmes, nährstoffarmes Oberflächenwasser hin. Die dunklen Lagen sind durch einen hohen Anteil von *Biscutum constans* gekennzeichnet, eine Art des kühleren, nährstoffreichen Oberflächenwassers. Intern zeigen die einzelnen Lagen eine zyklische Verteilung des kalkigen Nannoplanktons. Überlagert werden diese Kleinrhythmen durch eine Zyklizität, die durch großräumige Meeresspiegelschwankungen verursacht wurden. Der Meeresspiegelhochstand in der mittleren *discofalcatus*-Zone erlaubte eine Zuwanderung tethyaler Gattungen und Arten. Die Regression in der höheren *discofalcatus*-Zone führte zu einer Vorherrschaft von *B. constans*.

Die Ostrakoden-Diversität innerhalb der hellen Bänke ist deutlich größer als in den dunklen Bänken. Unter den Ostrakoden der hellen Bänke befinden sich Arten mit Augenhöckern und die thermophile Gattung *Cytherelloidea*. Somit ist auch hier der Hinweis auf Ablagerung in warmem durchlichtetem Meerwasser gegeben. Drei neue Ostrakodenarten (*Polycope praenuda* n. sp., *Monoceratina bertrami* n. sp. und *Eucytherura reticulosa* n. sp.) werden aufgestellt.

S u m m a r y : **Floral and faunal distribution in rhythmically bedded successions of the Hauterivian (Early Cretaceous), NW Germany.** - The vertical distribution pattern of calcareous nannofossils and ostracods is described from two sections of the late Hauterivian (Early Cretaceous) of NW Germany. The variation of the calcareous nannofossils is interpreted as a response to two superimposed orders of sedimentary cyclicity. These cycles can be recognized both in the marginal section (Gott) and in the basin (Frielingen). The floral distribution within the clay-marl rhythms which are observed in these sections can be explained by climatic variation at the scale of Milankovitch cycles. The pale layers are characterized by tethyan floras (*Nannoconus* spp., *Conusphaera, Micrantholithus*). These species indicate warm surface water, poor in nutrients. *Biscutum constans*, a species typical for cooler surface waters rich in nutrients, is common in the dark layers. Internally, single beds show a cyclic distribution of the calcareous nannofossils. These small-scale rhythms are superimposed onto low order cycles caused by major sea level changes. Low order cycles are recognised from the distribution of nannofossils over thicker intervals, the sea level high stand of the middle part of the *Simbirskites discofalcatus* Zone allowed an influx of tethyan species. During this high stand these species are present both in pale and dark layers, while *B. constans* is rare. The regression in the upper part of the *discofalcatus* Zone caused a bloom of *B. constans*. Ostracod diversity is considerably higher within the pale layers than within the dark layers. Species with eye tubercles and the thermophile genus *Cytherelloidea* are recorded among the ostracods within pale layers. Thus, evidence is provided of sedimentation in warm light-penetrated seawater. Three new species of ostracods (*Polycope praenuda* n. sp., *Monoceratina bertrami* n. sp. and *Eucytherura reticulosa* n. sp.) are described.

1. Einleitung und Problemstellung

Die marinen Sedimente der nw-deutschen Unterkreide (Valangin - Alb), die heute in einem ca. 50 km breiten Gürtel von Bentheim im Westen bis östlich Braunschweig oberflächennah anstehen, sind durch eine deutliche Faziesdifferenzierung gekennzeichnet. Dunkle, karbonatarme Tonsteine mit zahlreichen Toneisensteinlagen vertreten die Beckenfazies. Diese Bereiche waren während der Unterkreide durch starke Subsidenz, hohe Sedimentationsraten und Sauerstoffarmut im Bodenwasserbereich gekennzeichnet. Sedimente des Valangin und Hauterive lassen sich in dieser Ausbildung vor allem im Raum Espelkamp - Minden - Bückeburg finden, eine Übersicht der Tagesaufschlüsse dieses Gebietes gibt (MUTTERLOSE 1992a).

Bei geringeren Paläowassertiefen wurden vor allem im Hauterive und im Apt - Alb stärker rhythmisch geprägte Sedimente abgelagert, die durch eine deutliche Ton-/Mergelwechselfolge im Dezimeter- bis Meterbereich gekennzeichnet sind. Mehrere Aufschlüsse, die eine derartige Ton-/Mergelwechselfolge, oder auch Hell-/Dunkelbankung zeigen, befinden sich im Großraum Hannover. Zu den bereits von MUTTERLOSE (1984, 1989a) beschriebenen Profilen Gott, Moorberg (beide Sarstedt), Frielingen und Engelbostel kann auch die 1993 neu angelegte Grube Resse (N Hannover) gerechnet werden.

Hell-/Dunkelwechselfolgen ähnlicher lithologischer Ausbildung sind auch aus der Unterkreide (Valangin bis Barrême) von NE-England (Speeton) bekannt (RAWSON 1971, RAWSON & MUTTERLOSE 1983). Vergleichbare rhythmische Kalk-/Mergelwechselfolgen beschreiben COTILLON (1984, 1987) und COTILLON & RIO (1984) aus dem Vocontischen Trog von SE Frankreich.

Die Entstehung dieser sedimentären Rhythmite wird von Fall zu Fall unterschiedlich erklärt, es kommt sowohl eine autozyklische als auch eine allozyklische Steuerung in Frage. EINSELE & RICKEN (1991) listen mögliche Faktoren auf, die zu sedimentären Bankungsabfolgen führen. Die weiträumige Verbreitung derartiger Rhythmen wird von COTILLON (1984, 1987) auf globale, periodisch sich ändernde eustatische Schwankungen erklärt. Diese sind eng mit Klima- und Temperaturschwankungen verknüpft. Bei einer Zeitdauer von 33.000 - 67.000 Jahre für die Ablagerung eines Bankpaares im Hauterive (MUTTERLOSE 1989) liegen Milankovitch-Zyklen als steuernde Faktoren nahe.

Wesentliche Informationen zur Genese der Bankung sind von sedimentpetrographisch und geochemischen Daten, sowie aus der Zusammensetzung und der vertikalen Veränderung der Faunen und Floren innerhalb der Ton-/Mergelwechselfolgen zu erwarten. In NW-Deutschland wurde die Hell-/Dunkelbankung sedimentpetrographisch erstmalig von SCHNEIDER (1963, 1964) untersucht. Weitere, auf Geländearbeiten beruhende Daten, wurden dann erst wieder im Rahmen des von der DFG im Rahmen eines Schwerpunktprogrammes geförderten Projektes „Die Faunen- und Florenverteilung in sedimentären Zyklen der Unterkreide NW-Deutschlands" vorgelegt. MUTTERLOSE (1989a, 1991a, 1991b) diskutierte lithologische Aspekte, das kalkige Nannoplankton und die Mikrofauna, LUTAT (1990, 1991) die Palynomorphen, HEINRICH (1990, 1991) die Foraminiferen, KEUPP (1993) die Calcisphären und GRENDA (1994) das kalkige Nannoplankton.

Die vorliegende Arbeit stellt neue Ergebnisse vor, die einen Beitrag zur Genese der hell-/dunkelgebankten Tonsteine liefern.

2. Methoden

Für eine Bearbeitung des kalkigen Nannoplanktons wurden einfache Schmierpräparate angefertigt und ausgezählt. Die lichtmikroskopische Auswertung der Proben erfolgte unter einem Zeiss-Fotomikroskop. Die Häufigkeit von kalkigem Nannoplankton in dem untersuchten Material schwankt, ist im allgemeinen aber hoch. Pro Präparat wurden mindestens 300 bestimmbare Exemplare oder ein Maximum von 200 Gesichtsfeldern ausgezählt. Die rastereletronischen Untersuchungen wurden an einem JEOL T- 330 durchgeführt.

Für die Auflichtuntersuchungen der Foraminiferen- und Ostrakodenfaunen wurden ca. 1300 g (450 g) Rohmaterial aus dem Profil Frielingen (Gott) aufbereitet. Geschlämmt wurde mit 100 μm und 63 μm Sieben. Der anschließend getrocknete Rückstand wurde mit einem Leitz-Binokular qualitativ auf Foraminiferen und Mesofaunen ausgelesen. Die Ostrakoden erfuhren eine intensivere Auslesearbeit.

Die Karbonatbestimmungen der einzelnen Proben erfolgte mit Hilfe der Atomabsorptionsspektrometrie (AAS); der Gesamtkohlenstoff und der anorganisch gebundene Kohlenstoff wurden coulometrisch ermittelt.

3. Aufschlüsse und Material

Es wurde Material aus zwei Tagesaufschlüssen im Großraum Hannover, in denen hell-/dunkelgebankte Tonsteine des hohen Hauterive (*Simbirskites discofalcatus*-Zone) anstehen, bearbeitet (vgl. Abb. 1). Die Position der einzelnen Proben ist aus den Säulenprofilen (Abb. 2, 3) ersichtlich. Pro Bank wurde zumeist nur eine Probe mikropaläontologisch ausgewertet, bei mächtigeren Bänken jedoch bis zu drei Proben. Um die vertikale Verteilung des kalkigen Nannoplanktons innerhalb einer Bank zu überprüfen, wurde in einer hochauflösenden Detailstudie (GRENDA 1994) ein Abschnitt aus dem Profil Frielingen bearbeitet. Aus einer 1,10m mächtigen Mergel-/Ton-/Mergelabfolge (Schichten 111 - 113) wurden 53 Proben quantitativ und qualitativ ausgewertet. Für diese Studie ergibt sich ein Probenabstand von 2 cm.

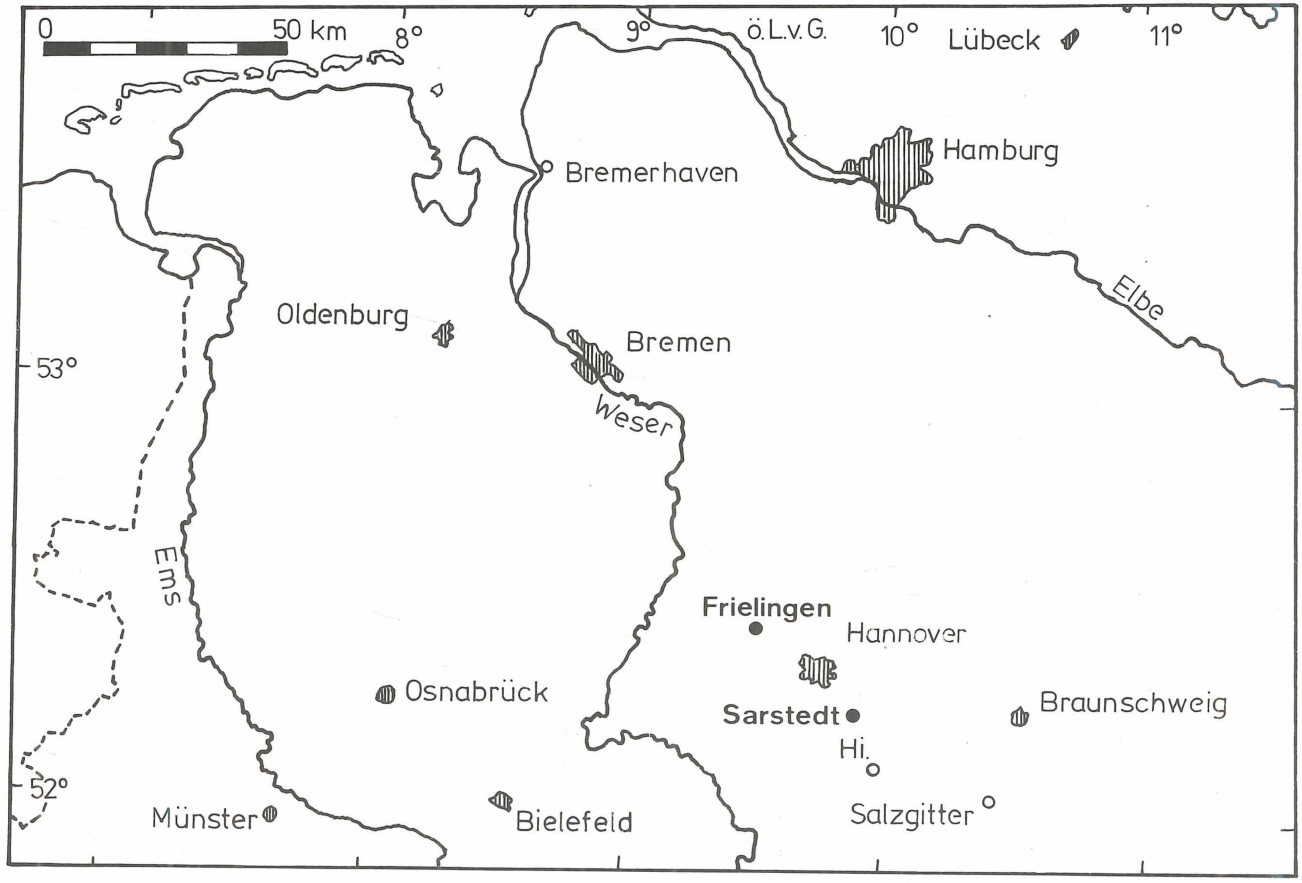


Abb. 1: Lageplan der bearbeiteten Aufschlüsse Frielingen und Sarstedt (= Gott) in NW-Deutschland.

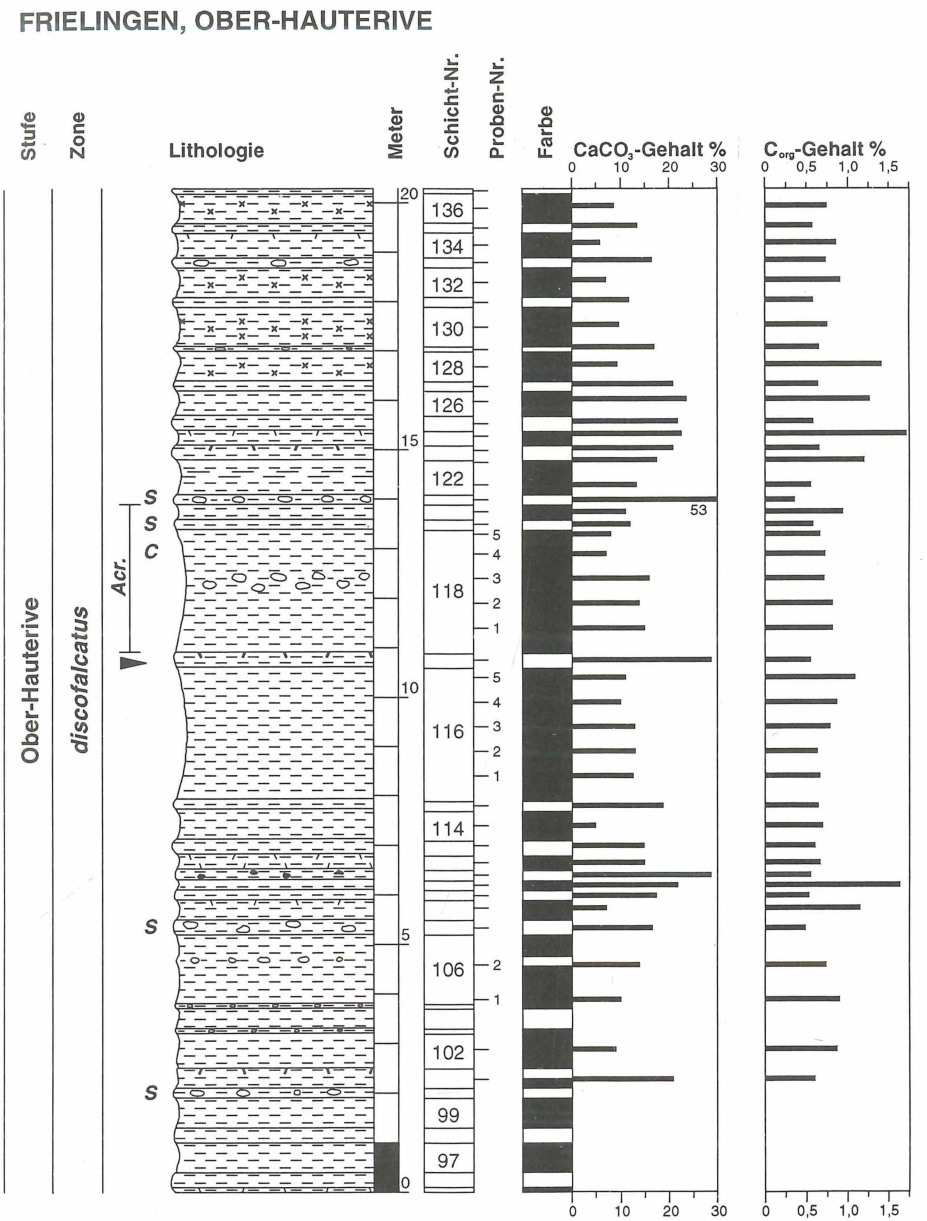


Abb. 2: Lithologisches Profil des Ober-Hauterive der Tongrube der Hartsteinwerke Hannover bei Frielingen. Legende vgl. Abb. 3.

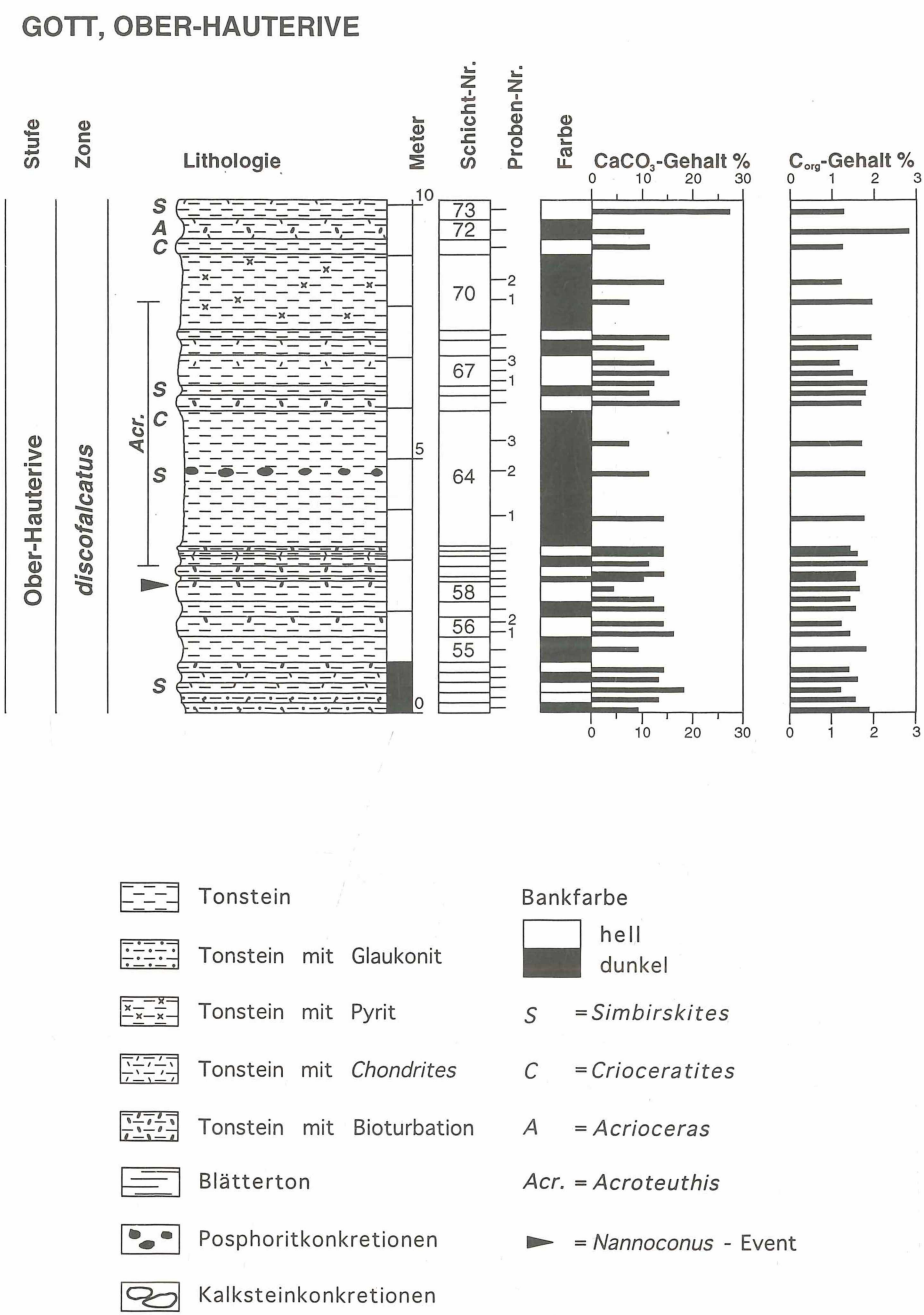


Abb. 3: Lithologisches Profil des Ober-Hauterive der Tongrube Gott bei Sarstedt.

3.1 Frielingen TK25 Garbsen, Nr. 3523, R: 3534900, H: 5816500.

Die Tongrube der Hartsteinwerke Hannover (ehemals Oltmann) liegt ungefähr 20 km nordwestlich von Hannover an der B6. 1993 und 1994 wurde hier, durch Tonentnahme für die Mülldeponie in Wunstorf, die Grube erheblich nach Westen vergrößert.

Erschlossen war/ist eine etwa 20 m mächtige, deutlich rhythmisch gebankte Wechselfolge heller Mergel und dunkler Tone (vgl. Abb. 2). Bemerkenswert ist die Einschaltung erster Blättertone im höheren Teil des Profils. Bioturbation tritt horizontbeständig z.T. sehr häufig auf (*Chondrites* v. STERNBERG, *Planolites* NICHOLSON, *Thalassinoides* EHRENBERG). Die Folge, die biostratigraphisch in die *Simbirskites discofalcatus*-Zone des Ober-Hauterive zu stellen ist, führt eine reiche Makrofauna. Neben den biostratigraphisch wichtigen Ammoniten (*Simbirskites (C.) discofalcatus* (LAHUSEN), *Simbirskites (S.) picteti* (WEERTH), *Simbirskites (S.) toensbergensis* (WEERTH), *Simbirskites (C.) juddi* RAWSON, *Crioceratites strombecki* (WEERTH)) kommen Belemniten (*Hibolithes jaculoides* SWINNERTON, *Acroteuthis (B.) rawsoni* PINCKNEY, *Acroteuthis (B.) stolleyi* PINCKNEY), Einzelkorallen, Serpuliden, Haifischzähne und Krebse vor. Folgende Brachiopoden wurden gefunden: *Terebratulina martiniana* D'ORBIGNY, *Rugitela rugosa* OWEN, *Rugitela roemeri* OWEN, *Cyrtothyris* spp., *Lamellaerhynchia rostriformis* (ROEMER). Eine eingehendere Darstellung der Makrofauna geben MUTTERLOSE, PINCKNEY & RAWSON (1987) und MUTTERLOSE (1984, 1989a).

Insgesamt ist das 20 m mächtige Profil durch 22 Ton-/Mergelwechselfolgen gekennzeichnet, die mittlere Mächtigkeit für ein derartiges Ton-/Mergelbankpaar liegt also bei ca. 90 cm (Abb. 2). Diese Befunde sind sicher sehr subjektiv, da die Erkennbarkeit der Farbunterschiede im Gelände in hohem Maße von der Durchfeuchtung des Gesteins, dem Lichteinfall und anderen Faktoren beeinträchtigt wird.

Über das gesamte Profil schwanken die Karbonatwerte (vgl. Abb. 2) zwischen 5 % (Probe 114/1) und 53 % (Probe 121/1). Für die hellen Lagen liegen die Extremwerte bei 12 % (Probe 119/1) und 53 % (Probe 121/1), für die dunklen Lagen bei 5 % (Probe 114/1) und 23 % (Probe 126/1). Durchschnittlich haben die hellen Lagen also höhere Karbonatwerte als die dunklen.

Der Anteil des organischen Kohlenstoffs liegt recht konstant zwischen 0,4-0,9 % Corg, Unterschiede zwischen hellen und dunklen Lagen bestehen nicht. In einzelnen Lagen (Schicht 124) werden auch Werte bis 1,7 % Corg erreicht. Bei diesem Horizont handelt es sich um eine frühe Blättertonlage.

3.2 Gott TK 25 Sarstedt, Nr. 3725, R: 35 60 400, H: 57 90 650.

Die Tongrube der Ziegelei Gott liegt östlich Sarstedt, ungefähr 30 km südöstlich von Hannover an der B6. 1993 wurde diese Tongrube, die ein Schlüsselprofil zum Verständnis der nwdeutschen Unterkreide erschließt, stillgelegt.

Die etwa 75 m mächtige Schichtenfolge umfasst stratigraphisch das Ober-Hauterive, das gesamte Barrême und das Ober-Apt. Die unteren 11 Profilmeter sind zeitlich der *Simbirskites discofalcatus*-Zone des Ober-Hauterive zuzurechnen und entsprechen damit den in Frielingen erschlossenen Schichten (Abb. 3). Im Gegensatz zu Frielingen fehlen hier jedoch die Blättertone im höheren Teil des Profils. Die Schichtenfolge ist, ähnlich wie die von Frielingen, reich an Makrofossilien (vgl. MUTTERLOSE 1984, 1989a).

In der 10 m mächtigen Ton-/Mergelsteinfolge lassen sich 11 Bankpaare erkennen, die mittlere Mächtigkeit eines Hell-/Dunkelrhythmus beträgt damit etwa 90 cm (Abb. 3). Die Karbonatwerte variieren von 4 % (Probe 58/2) bis 27 % (Probe 73/1). In den hellen Lagen liegen die Extremwerte bei 4 % (Probe 58/2) und 27 % (Probe 73/1), in den dunklen Lagen bei 6 % (Probe 64/3) und 15 % (Probe 70/2).

4. Geologischer Rahmen

Im etwa West - Ost ausgerichteten nw-deutschen Becken, das eine Länge von ca. 280 km und eine durchschnittliche Breite von 80 km besaß, kamen in der Unterkreide infolge starker Subsidenz Sedimente bis über 2000 m Mächtigkeit zur Ablagerung. Es handelte sich um ein Nebenmeer, das aufgrund unterschiedlicher Sedimentmächtigkeiten und lithologischer Wechsel in einen Westteil (Raum Rheine-Bentheim-Meppen-Groningen), einen Zentralteil (Raum Osnabrück-Bielefeld-Minden-Vechta) und einen Ostteil (Raum Hannover-Braunschweig) gegliedert werden kann. Die Grenzen der einzelnen Teilbecken verlaufen etwa entlang der Flüsse Ems und Leine. Die hier bearbeiteten Aufschlüsse liegen im Ostteil des Bekkens.

Im Hauterive besaß das Becken einerseits Verbindungen nach Norden über die Pompeckj'sche Schwelle, zum anderen bestand über die Karpatenstraße eine Verbindung zur Tethys. Arktisch-boreale und tethyale Floren- und Fauneneinflüsse, die an Trans- und Regressionen gebunden waren, wechselten sich ab. Die drei transgressiven Perioden des Hauterive (tiefes Unter-Hauterive, *Aegocrioceras*-Schichten des tiefen Ober-Hauterive, höheres Ober-Hauterive) waren gekoppelt mit der Einwanderung tethyaler Floren und Faunen. Umgekehrt dominierten arktisch-boreale Elemente während regressiver Phasen im mittleren Unter-Hauterive, im mittleren Ober-Hauterive und im höchsten Ober-Hauterive (vgl. MUTTERLOSE 1992b). Das Barrême war durch regressive Tendenzen gekennzeichnet, es kam zu einer Aussüßung der Karpatenstraße und einer Unterbrechung der Verbindung zur Tethys. Flora und Fauna haben im Barrême eindeutig boreales oder endemisches Gepräge.

Im Hauterive ist die Beckenfazies, etwa im Raum Minden, durch dunkle Tonsteine bis zu 400 m Mächtigkeit vertreten. Im Ostteil stehen dieser Fazies hellere Ton- und Tonmergelsteine geringerer Mächtigkeit gegenüber. Dieser Faziestyp zeigt eine deutliche rhythmische Ton-/Mergelsteinbankung. Folgende lithologische und faunistische Unterschiede sind in Abhängigkeit von der paläogeographischen Lage zu beobachten:

1. Im Ostteil des Beckens tritt bereits im Unter-Hauterive (z. B. Engelbostel) eine Hell-/Dunkelbankung im Dezimeterbereich auf. Diese Bankung wird im Grenzbereich Hauterive - Barrême am deutlichsten. In den Aufschlüssen des Zentralteils (vgl. MUTTERLOSE 1992a) fehlt die Hell-/Dunkelbankung.
2. In allen Aufschlüssen des Ostteils sind *Chondrites*-Lagen deutlich entwickelt, im Zentrum fehlen diese.
3. Die Karbonatgehalte der Beckenprofile liegen deutlich unter denen der anderen Aufschlüsse.
4. In den Beckenprofilen überwiegen sideritische Septarien, im Ostteil Kalksteinkonkretionen.
5. Die Mikrofaunen des Beckenzentrums sind im Gegensatz zu denen des Ostteils individuen- und artenärmer.
6. Makrofossilien: Im Zentralteil Verarmung der Benthosfaunen, im Ostteil reiches Epi- und Endobenthos. Ammoniten sind in beiden Bereichen häufig, Belemniten nur im Ostteil.

Die bearbeiteten Profilabschnitte, die beide der Hell-/Dunkelfazies des Ostteil des Beckens zuzuordnen sind, stammen aus zwei unterschiedlichen Ablagerungsbereichen. Bei Frielingen handelt es sich um das küstenfernere Profil mit größeren Sedimentmächtigkeiten und phasenweise Sauerstoffarmut im Bodenwasserbereich. Hier deuten sich erste Blättertone, die typisch für das Barrême sind, bereits im Hauterive an. Die Abfolge des Aufschlusses Gott, der wesentlich küstennäher lag, ist bei den Palynomorphen durch stärkere Kontinentalanteile geprägt (LUTAT 1991). Die Foraminiferen belegen ein durchgängig gut durchlüftetes Milieu (HEINRICH 1991), Blättertone treten in der Randfazies erst im oberen Unter-Barrême auf. Damit lässt sich gut belegen, daß die Blättertonfazies, die die regressiven Abla-

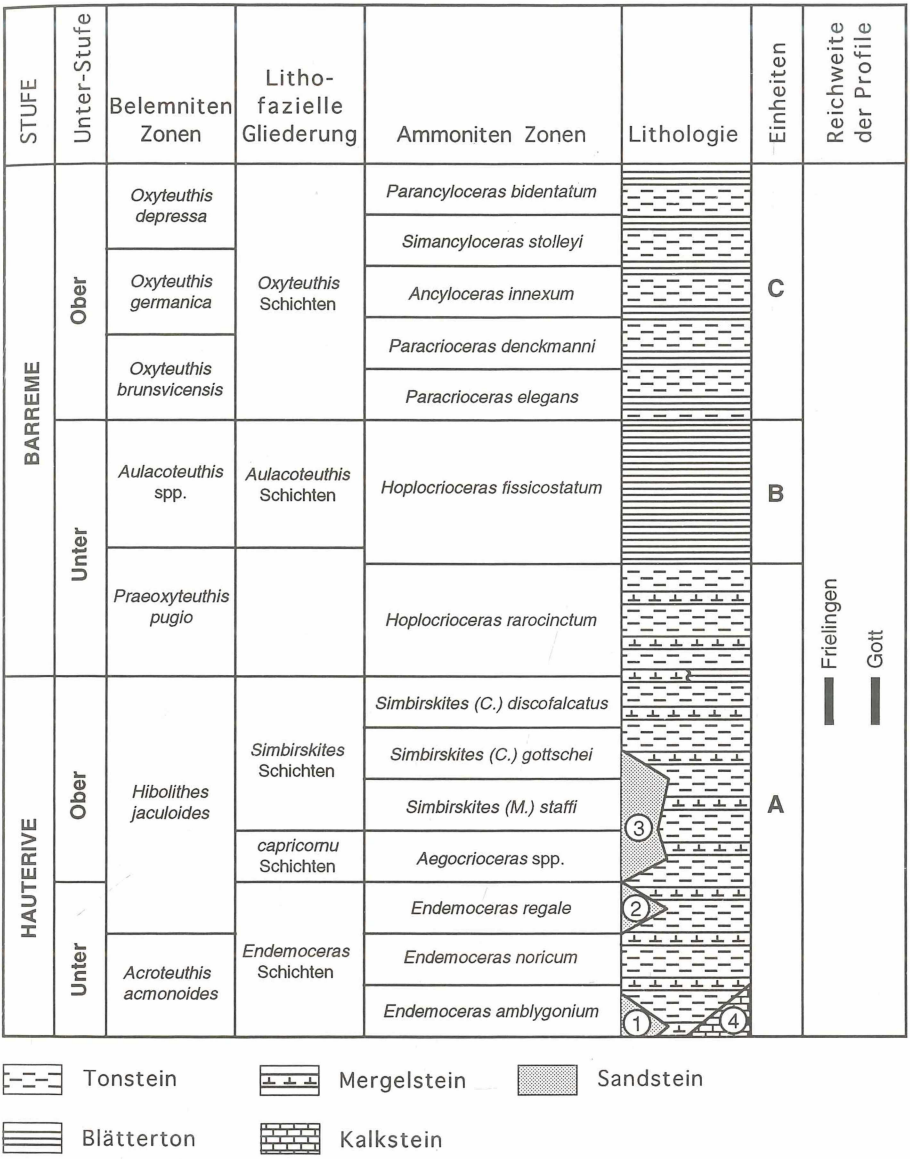


Abb. 4: Lithologie und Biostratigraphie des Hauterive und Barrême in NW-Deutschland. Verändert nach MUTTERLOSE (1992b). 1 = Grenzsandstein, 2 = *noricum*-Sandstein, 3 = Gildehauser Sandstein, 4 = karbonatische Randfazies aus dem Ostteil des Beckens (Raum Braunschweig). Lithologische Einheiten: A = Ton-/Mergelwechselfolge des Hauterive und Unter-Barrême; B = Hauptblätterton des Unter-Barrême; C = Ton-, Blättertonwechselfolge des Ober-Barrême.

gerungsbedingungen des Barrême kennzeichnet, in der Beckenfazies wesentlich früher einsetzt als in der Randfazies. Diese Ergebnisse korrespondieren gut mit neuen Geländebefunden des Kanalprofils von Rethmar, die an anderer Stelle veröffentlicht werden sollen. Damit bieten die beiden Profile (Frielingen-Beckenfazies, Gott-Randfazies) auch die Möglichkeit, die Abhängigkeit des kalkigen Nannoplanktons und der Ostrakoden von der Küstenentfernung zu überprüfen. Eine Übersicht über die Biostratigraphie und Lithologie des Hauterive und Barrême gibt Abb. 4.

5. Floren- und Faunenverteilung

Eine Reihe von Fossilgruppen wurden aus den hier diskutierten Profilabschnitten der Aufschlüsse Frielingen und Gott in den vergangenen Jahren systematisch bearbeitet. LUTAT (1990, 1991) beschreibt die Palynomorphen (Sporen, Pollen, Acritarchen, Dinoflagellaten), KEUPP (1993) die Calcisphären und HEINRICH (1990, 1991) die Foraminiferen. In diesen Arbeiten wird die Verteilung und Ökologie innerhalb der Hell-/Dunkelbankung untersucht. In der vorliegenden Studie sollen eigene Ergebnisse für das kalkige Nannoplankton und die Ostrakoden diskutiert werden.

5.1 Kalkiges Nannoplankton

Die qualitative und quantitative Bearbeitung des kalkigen Nannoplanktons der Hell-/Dunkelrhythmen erfolgte in zwei Phasen. Für eine Gesamtdarstellung der vertikalen Verteilung des kalkigen Nannoplanktons in der Unterkreide wurde pro Bank zumeist nur eine Probe ausgewertet. Detaillierte Reichweitentabellen für beide Profilabschnitte stellt MUTTERLOSE (1991a: Abb. 24, 25) dar; auf diese sei hier verwiesen. Da die einzelnen Zählungen als repräsentativ für jeweils eine Lage angesehen werden müssen, können bankinterne Schwankungen auf diese Weise nicht dokumentiert werden. Um diese Lücke zu schließen, wurde jüngst die Verteilung des kalkigen Nannoplanktons in drei direkt aufeinanderfolgenden Ton-/Mergel-/Tonbänken hochauflösend untersucht (GRENDA 1994).

In der Gesamtdarstellung ergeben sich folgende Vertikalverteilungen des kalkigen Nannoplanktons (vgl. Abb. 5 und 6). Diversität und Individuenreichtum zeigen eine deutliche Beziehung zur Lithologie. Die hellen, mergeligen Lagen enthalten meist reiche und diverse Floren, die dunklen Lagen sind hingegen vergleichsweise verarmt. Der Mittelwert der Diversität liegt für das Profil Frielingen bei 29,5 Arten / helle Lage (Gott: 30,2 Arten / helle Lage) und 25,3 Arten / dunkle Lage (Gott: 26,7 Arten / dunkle Lage). Eine Ausnahme bildet in Frielingen die Probe 121/1, die sich durch hohe $CaCO_3$ Werte (53 %) bei gleichzeitig extremer Arten- und Individuenarmut auszeichnet. Diese Probe stammt aus einer karbonatreichen Lage, die durch eine Mobilisierung und Ausfällung des Karbonats im Laufe der Diagenese zu erklären ist. Da derartige Lagen nicht das ursprüngliche Signal widerspiegeln, wurde diese Probe bei der Diskussion und Probenauswertung nicht berücksichtigt.

Ein Vergleich der Individuenzahlen pro Probe scheint in diesem Zusammenhang wenig aussagekräftig, da die Individuenhäufigkeit in einem Schmierpräparates in hohem Maße von der Aufbereitung abhängig ist. So zeigen dicke Schmierpräparate hohe Individuenhäufigkeiten, während in dünnen Präparaten nur relativ wenig Individuen auftreten.

Watznaueria barnesae (BLACK), eine Art, die in der gesamten Kreide vorkommt, stellt in beiden Profilen die häufigste Art. In Frielingen variiert die Häufigkeit von 67 % (Probe 108/1) bis 25 % (Probe 123/1), in Gott von 67 % (Probe 59/1) bis 18 % (Probe 69/1). Wie die Abbildungen 5 und 6 deutlich zeigen, tritt *W. barnesae* häufiger in den dunklen Lagen auf als in den hellen Lagen. Ein Vergleich der Individuenhäufigkeit in den beiden Profile (Frielingen-Bekken, Gott-Randbereich) belegt gut, daß *W. barnesae* im Randprofil Gott häufiger ist.

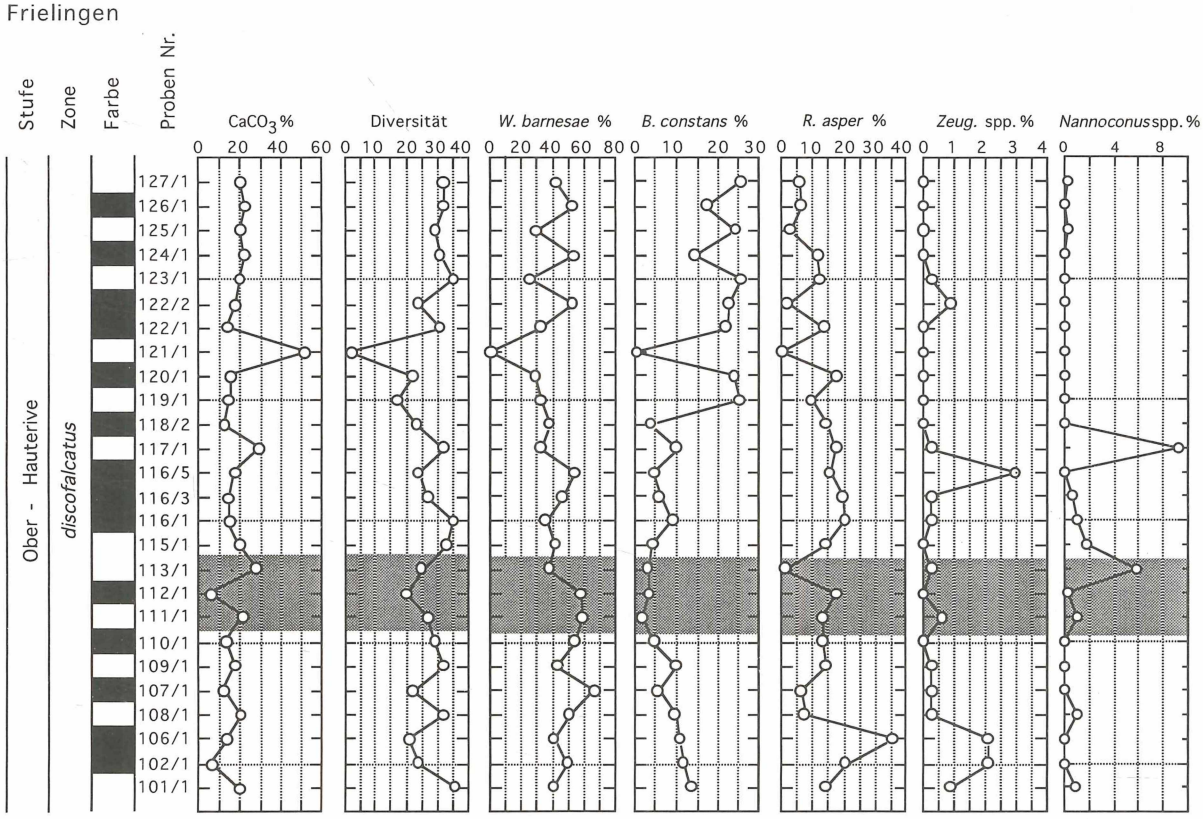


Abb. 5: Verteilungskurven ausgesuchter Arten des kalkigen Nannoplanktons aus dem Profil Frielingen. Zur Position der Proben vgl. Abb. 2. Der Bereich, der in Abb. 7-9 hochauflösend dargestellt wird, ist gerastert. *W. barnesae* = *Watznaueria barnesae, B. constans* = *Biscutum constans, R. asper* = *Rhagodiscus asper, Zeug.* spp. = *Zeugrhabdotus* spp.

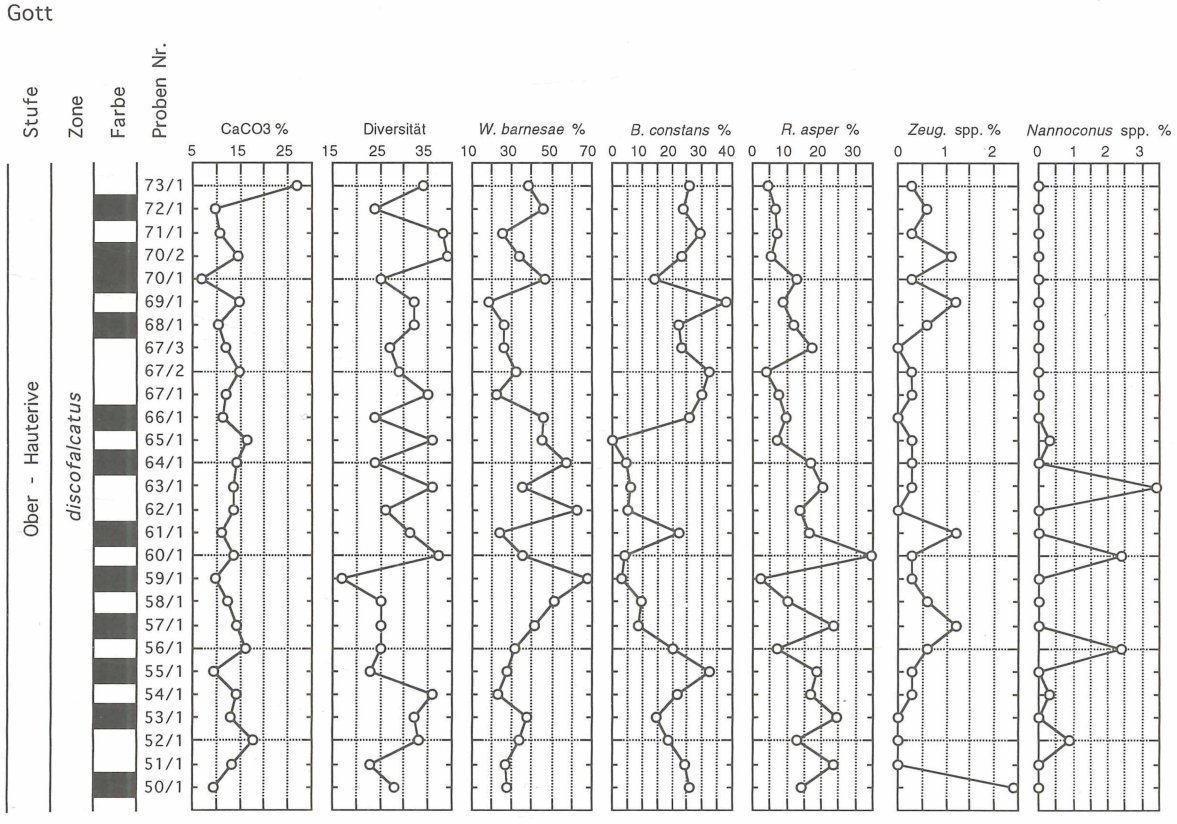


Abb. 6: Verteilungskurven ausgesuchter Arten des kalkigen Nannoplanktons aus dem Profil Gott. Zur Position der Proben vgl. Abb. 3. *W. barnesae= Watznaueria barnesae, B. constans= Biscutum constans, R. asper= Rhagodiscus asper, Zeug.* spp. = *Zeugrhabdotus* spp.

Die Verteilung der zweithäufigsten Art, *Biscutum constans* (GORKA), schwankt von 26 % (Probe 123/1) bis 2 % (Probe 111/1) in Frielingen bzw. von 38 % (Probe 69/1) bis 3 % (Probe 59/1) in Gott. Für diese Art lässt sich keine Korrelation mit der Bankfarbe erkennen. Es deutet sich vielmehr im Profil Frielingen im unteren und mittleren Profilabschnitt (Proben 101/1 - 118/2) ein kontinuierlicher Individuenrückgang an, während der höhere Profilteil (Proben 119/1 - 127/1) durch relativ hohe Werte (20 %) gekennzeichnet ist. Der Bereich geringster Individuenzahl im mittleren Profilabschnitt korrespondieren mit relativ hohen Individuenzahlen für *Nannoconus* spp. Auch in Gott lässt *B. constans* ein Minimum für den mittleren Profilabschnitt (Proben 57/1 - 65/1) erkennen, während die Werte des tieferen (Proben 50/1 - 56/1) und höheren (Proben 66/1 - 73/1) Abschnittes deutlich höher liegen. Beide Profile zeigen also für *B. constans* ähnliche Entwicklungstrends. Insgesamt sind die Werte im küstennahen Profil Gott deutlich höher (Mittelwert 18,9 % für 27 Proben) als im Beckenprofil Frielingen (Mittelwert 12,5 % für 25 Proben).

Die Individuenverteilung von *Rhagodiscus asper* (STRADNER) variiert in Frielingen von 36 % (Probe 106/1) bis 1 % (Probe 113/1), in Gott von 34 % (Probe 60/1) bis 4,2 % (Probe 67/1). In beiden Profilen zeigt sich die gleiche Tendenz der Individuenabnahme zum Hangenden. In Frielingen weist der Profilabschnitt 101 - 120 verhältnismäßig hohe Werte auf, der höhere Profilabschnitt 121 - 127 durchweg geringe Werte. Für Gott ergibt sich eine ähnliche Tendenz: Profilabschnitt 50 - 64 ist durch hohe Werte gekennzeichnet, Profilabschnitt 65 - 73 durch niedrige Werte.

Wie aus Abb. 5 und 6 hervorgeht, beschränkt sich *Nannoconus* spp. in beiden Profilen auf den unteren Profilabschnitt. In Frielingen wird das Maximum mit 10 % in Probe 117/1 erreicht, in Gott mit 5 % in Probe 60/1. Die verschiedenen Arten von *Nannoconus (N. bucheri* BRÖNNIMANN, *N. circularis* DERES & ACHERITEGUY, *N.* aff. *circularis, N. globulus* BRÖNNIMANN, *N. kamptneri* BRÖNNIMANN, *N. minutus* BRÖNNIMANN, *Nannoconus* sp.) treten bevorzugt in den hellen Lagen, untergeordnet auch in den dunklen Lagen, auf. Aufgrund der hohen Arten- und Individuenzahlen von *Nannoconus* spp. ist es möglich, die Horizonte Frielingen 117 und Gott 58-60 miteinander zu korrelieren. Dieses plötzliche Massenvorkommen von Nannoconiden wird in Abb. 2 und 3 als *Nannoconus*-Event bezeichnet. Damit lässt sich dieser Nannoconidenhorizont über eine Entfernung von mindestens 50 km verfolgen und kann somit auf ein großräumiges paläoozeanographisches Ereignis, nämlich eine Ingression tethyaler Warmwasserfloren, zurückgeführt werden.

Eine Detailanalyse von insgesamt 53 Proben aus dem Profil Frielingen wurde jüngst abgeschlossen (GRENDA 1994). Das Material stammt aus einer 1,10 m mächtigen Abfolge, die den Schichten 111 (heller Tonstein), 112 (dunkler Tonstein) und 113 (heller Tonstein) entspricht. Die stratigraphische Position des hochauflösend bearbeiteten Abschnittes ist in den Abb. 2 und 5 als grau gerasterter Bereich eingetragen. Es sollen hier nur kurz die wichtigsten Ergebnisse vorgestellt werden (vgl. Abb. 7-9).

Die hellen Mergellagen 111 und 113 weisen höhere Karbonatwerte auf, als die dunkle Lage 112. Alle drei Schichtkomplexe gehen aber fließend ineinander über. Die $CaCO_3$ Werte schwanken von 48 % (Probe 105) bis 4,1 % (Probe 136). Die höchsten Werte sind im unteren Profilabschnitt (Proben 101 - 119) zu verzeichnen, die geringsten im mittleren Abschnitt (Proben 120 - 136).

Die Diversität variiert von 28 bis 36 Arten. Eine eindeutige Abhängigkeit von der Lithologie ist nicht erkennbar, da auch in der dunklen Tonsteinlage in Probe 112 mit 36 Arten recht hohe Werte erreicht werden.

Die Verteilung von *B. constans* läßt sich leichter mit der Lithologie in Einklang bringen. Der untere, helle Profilabschnitt (Proben 101 - 119) ist durch einen langsamen Anstieg der Individuenzahl von 1 % (Probe 101) auf 5 % (Probe 119) gekennzeichnet. Der mittlere, dunkle

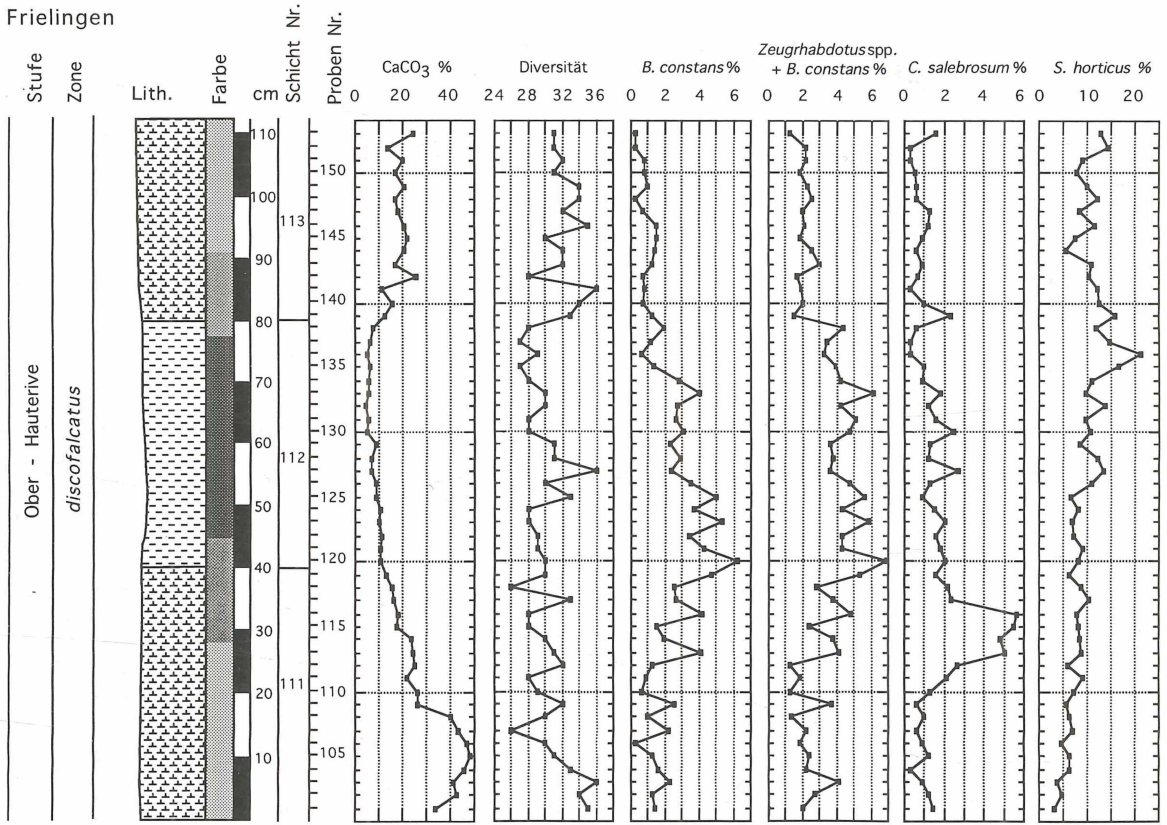


Abb. 7: Hochauflösendes Verteilungsdiagramm ausgesuchter Arten des kalkigen Nannoplanktons aus dem Profil Frielingen. Der Ausschnitt entpricht dem in Abb. 5 gerasterten Bereich, die Schichtnummern denjenigen der Abb. 2. *B. constans* = *Biscutum constans, C. salebrosum* = *Crucibiscutum salebrosum, S. horticus* = *Sollasites horticus.*

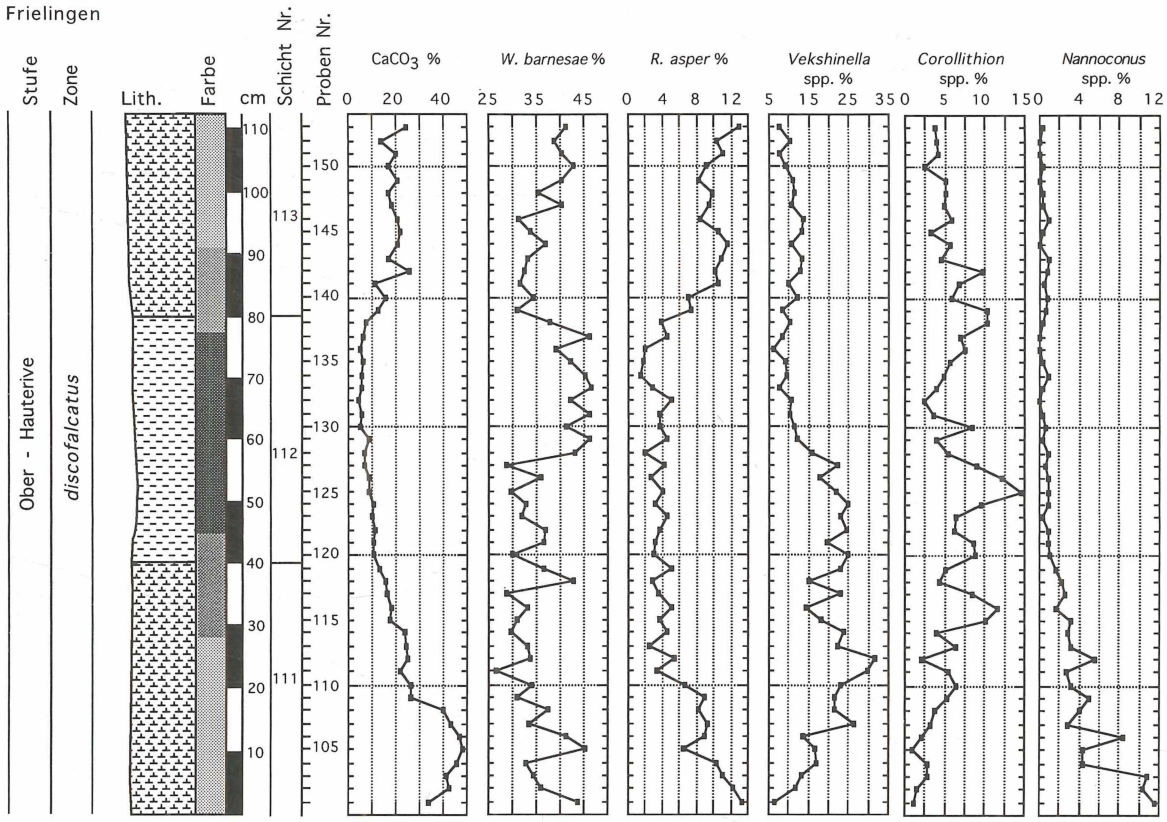


Abb. 8: Hochauflösendes Verteilungsdiagramm ausgesuchter Arten des kalkigen Nannoplanktons aus dem Profil Frielingen. Der Ausschnitt entpricht dem in Abb. 5 gerasterten Bereich, die Schichtnummern denjenigen der Abb. 2. *W. barnesae= Watznaueria barnesae, R. asper = Rhagodiscus asper.*

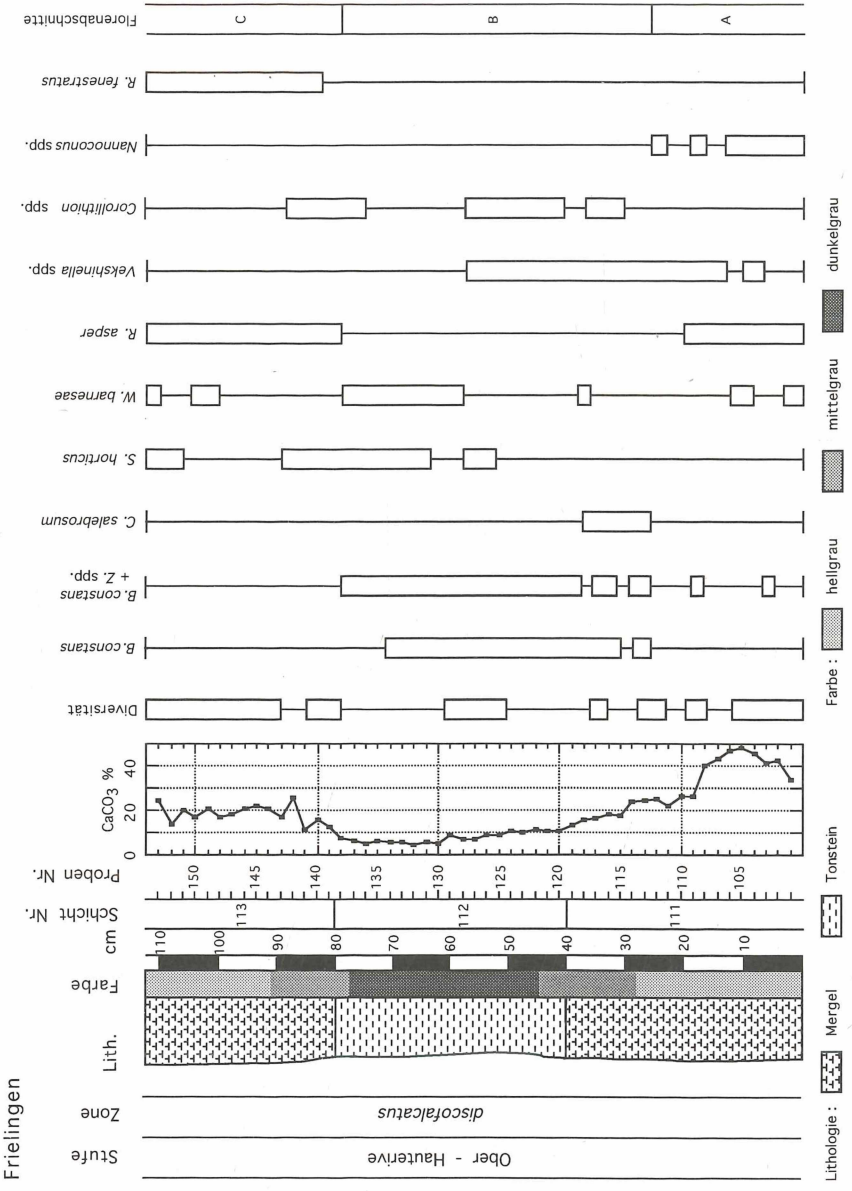

Frielingen
Stufe
Zone
Lith.
Farbe
cm
Schicht Nr.
Proben Nr.
CaCO3 %
Diversität
B. constans
B. constans + Z. spp.
C. salebrosum
S. horticus
W. barnesae
R. asper
Vekshinella spp.
Coscinodiscus spp.
Nannoconus spp.
R. fenestratus
Florenabschnitte
Ober - Hauterive
discofalcatus
A
B
C
Lithologie : Mergel
Tonstein
Farbe : hellgrau
mittelgrau
dunkelgrau

Abb. 9: Häufigkeitsverteilung ausgesuchter Arten des kalkigen Nannoplanktons aus dem Profil Frielingen. Der Ausschnitt entpricht dem in Abb. 5 gerasterten Bereich, die Schichtnummern denjenigen der Abb. 2. Die Dicke der Balken gibt die relative Häufigkeit der entsprechenden Arten in den einzelnen Proben an. *B. constans* = *Biscutum constans, Z.* spp. = *Zeugrhabdotus* spp., *C. salebrosum* = *Crucibiscutum salebrosum, S. horticus* = *Sollasites horticus, W. barnesae* = *Watznaueria barnesae, R. asper* = *Rhagodiscus asper, R. fenestratus* = *Reinhardtites fenestratus.* Florenabschnitte: A = Tethysformen; warme, nährstoffarme Oberflächenwässer. B = Dominanz von *B. constans*; kühlere, nährstoffreicher Oberflächenwässer. C = Fehlen der Tethysformen und von *B. constans.*

Abschnitt (Proben 120 - 138) zeigt die höchsten Werte (Probe 121; 6,5 %) und der obere Profilabschnitt (Proben 139 - 153) ist dann durch extrem niedrige Werte, die um 1 % liegen, gekennzeichnet. *B. constans* tritt also bevorzugt in der dunklen, karbonatarmen Lage auf.

Die Individuenverteilung von *W. barnesae* liegt zwischen 17 % - 35 % in den beiden hellen Profilabschnitten und steigt bis 37 % im dunklen Abschnitt an.

Hohe Individuenzahlen von *R. asper* markieren die beiden hellen Profilabschnitte, geringe Werte den mittleren dunklen Abschnitt. *R. asper* ist zeigt eine negative Korrelation zu *B. constans.* Nannoconiden sind nur im unteren Profilabschnitt (Proben 101 - 119) häufiger.

5.2 Ostrakoden

An den hell/dunkel gebankten Schichtenfolgen des Hauterive in den Ziegeleitongruben Oltmanns Blatt Garbsen, Nr. 3523 und Gott Blatt Sarstedt, Nr. 3725 soll untersucht werden, ob die Verteilung der Ostrakoden Rückschlüsse auf die Bildungsbedingungen der Sedimente zuläßt.

Das bearbeitete Material und alle abgebildeten Stücke befinden sich in der Mikro-Sammlung von BGR/NLfB in Hannover unter folgenden Nummern: T 592/1-22, T 705/1-28 und Typ-Nr.: 14198-14274, 14353-14391 und 15101-15127.

Beide Profile liegen im E-Teil des Niedersächsischen Beckens. Die Ostrakoden entsprechen einem marinen Lebensraum, der von epi-neritisch bis epi-pelagisch reichen kann, und sich in der photischen Zone (- 200 m) befindet. Diese Aussage kann anhand des Vorkommens zahlreicher Gattungen von Ostrakoden mit Augenhöckern (z.B. *Paranotacythere, Acrocythere, Hechticythere, Eucytherura* etc.) belegt werden.

Aus den Abbildungen 10+11 wird ersichtlich, daß in den hellen Bänken die Diversität höher ist als in den dunklen Bänken (vgl. 17 Arten in Bank 98 (hell) Zgl. Oltmanns, 2 Arten in Bank 64/3 (dunkel) Zgl. Gott). Abweichungen von diesem Befund gibt es in Bänken, in denen bohrende Organismen tätig waren. Ausschlaggebend für die höhere Diversität ist vermutlich eine jeweils höhere Temperatur der Wassersäule und der daraus resultierende erhöhte Kalkgehalt, der durch eine vermehrte Nannoplanktonproduktion entstanden ist. Die Diversität von Ostrakodenfaunen ist abhängig von der Wassertiefe, wobei das Maximum in Flachmeerablagerungen erreicht wird. Ebenso empfindlich reagieren Ostrakoden bei Verlagerung des paläogeographischen Standortes; an den Beckenrändern ist die Diversität größer als im Bekkenzentrum. Nach KEMPER 1987 sind Ostrakoden aus der Gruppe der Trachyleberididae und Protocytherinae thermophil. *Protocythere triplicata* gilt generell als Warmwasser-Anzeiger und tritt in unseren Profilen sowohl in den hellen als auch in den dunklen Bänken auf.

Milieubedingte Skulpturunterschiede, die von verschiedenen rezenten und fossilen Ostrakoden-Gattungen bekannt sind, sind nicht auszumachen. Ebenfalls als thermophil bekannt ist die Gattung *Cytherelloidea* (Platycopina), worauf bereits SOHN 1964 aufmerksam machte, und diese als möglichen Paläotemperatur-Anzeiger für ökologische Untersuchungen vorschlug. Als Lebensraum von *Cytherelloidea*-Arten gibt SOHN marine Bereiche bis zu 84 m an, demnach der Flachwasserbereich. Der thermophile Charakter dieser Gattung kann an beiden Profilen abgelesen werden, da sie fast ausschließlich in hellen Bänken auftritt.

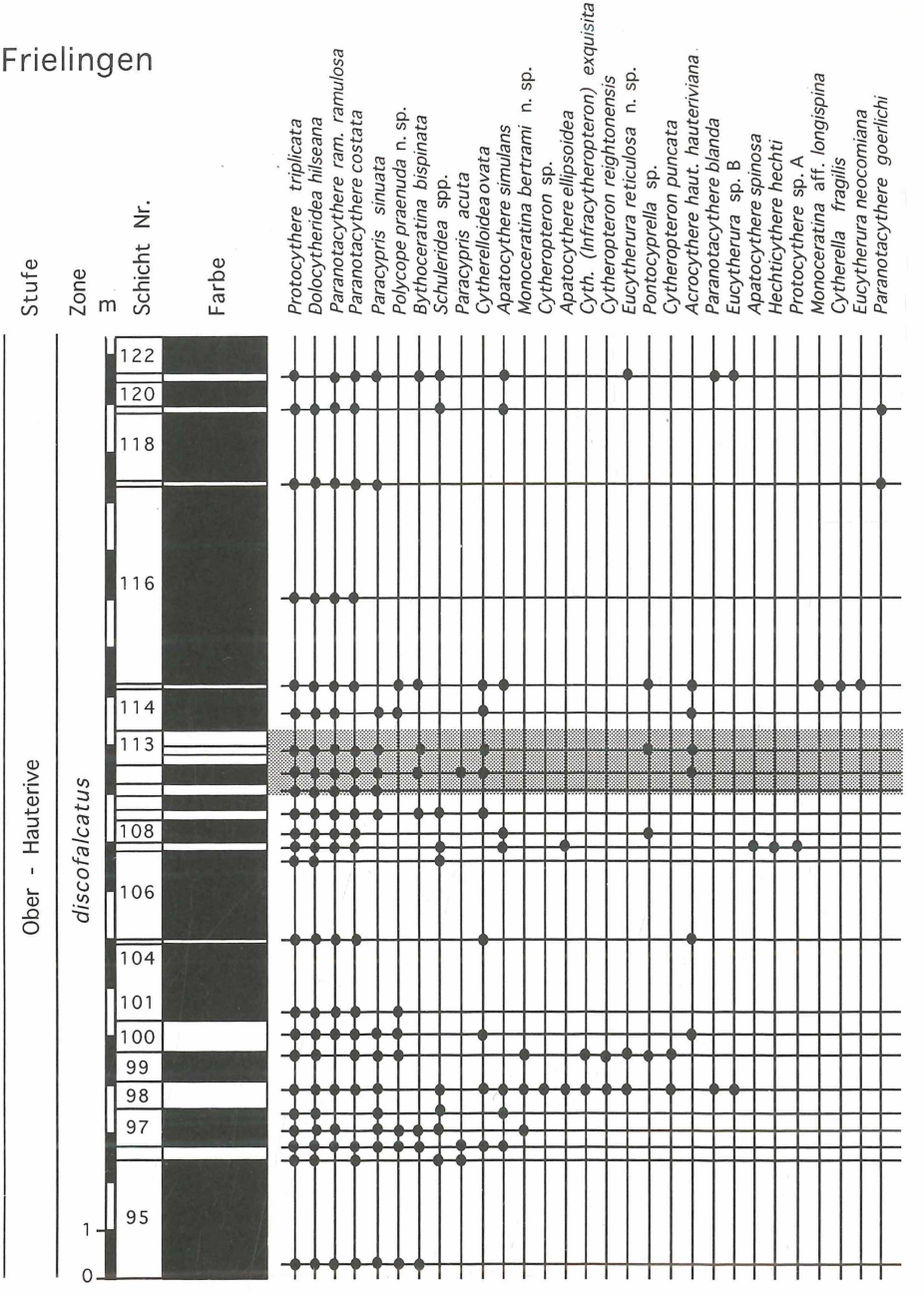


Abb. 10: Verteilung der Ostrakoden im Profil Frielingen. Der gerasterte Bereich gibt den Ausschnitt der hochauflösenden Verteilungsdiagramme der Abb. 7 - 9 wieder.

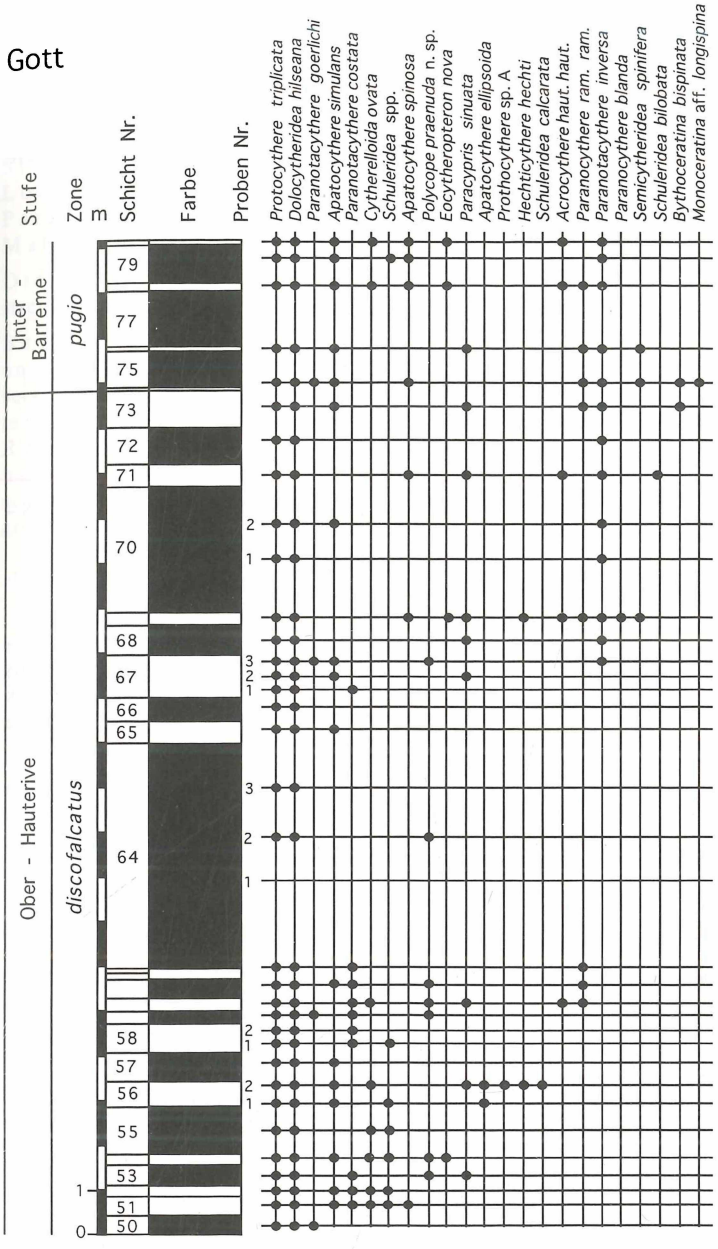


Abb. 11: Verteilung der Ostrakoden im Profil Gott.

Auch WHATLEY 1991 greift nochmals die Platycopina auf und deutet das Erscheinen der wärmeliebenden Gattung *Cytherelloidea* als Signal für sauerstoffreiches Wasser. Die Gattung *Cytherella* ist dagegen an sauerstoffarme Bereiche (200 - 650 m) gebunden. Für beide Profile kann zusammenfassend gesagt werden, daß es sich um marine Warmwasser-Sedimente handelt, deren wechselnde Ostrakoden-Diversität von der Hell-Dunkel-Bankung abhängig ist. Dies könnte vermutlich auf periodische Temperaturschwankungen beruhen, wobei höhere Diversitäten in den hellen Bänken auftreten.

Polycope praenuda n. sp.
Taf. 2, Fig. 1,2, Abb.

Derivatio nominis: *praenuda:* Vorläufer der jüngeren Art *P. nuda* KAYE 1965
Holotypus: G auf Taf. 2, Fig. 1 (Typ-Nr. 705/4)
Stratum typicum: Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone
Locus typicus: Zgl. Oltmanns, Frielingen b. Neustadt a. Rbg.
Paratypoide: 1 G Taf. 2, Fig. 2 (Typ-Nr. T 592/10)
Material: 22 G Zgl. Oltmanns (Typ-Nr. 14228 - 14250) 29 G Zgl. Gott (Typ-Nr. 14198 - 14227)

Diagnose: Flache, kreisförmige *Polycope* mit geringer Ornamentierung auf der Gehäuseoberfläche.

Beschreibung: Der Schloßrand weist eine schwache Krümmung auf, die dann stumpfwinklig zum Vorder- und Hinterrand abfällt, wobei der Vorderrand stärker gerundet ist als der Hinterrand. Die Oberfläche wird von einem grobmaschigen, weitständien Netzwerk überzogen, die hauptsächlich an den Rändern ausgeprägt erscheint. Einige Exemplare können fast glatt sein. (Taf. 2, Fig.2)

Bemerkungen: Die Art stellt die bisher älteste bekannte *Polycope* aus der marinen Unterkreide dar, und hat Ähnlichkeit mit *Polycope nuda* aus dem Mittel-Alb von England. Ebenfalls aus dem Ober-Alb von England ist *Polycope oweni* bekannt, die aber kleiner ist und eine ausgeprägte Retikulation der Gehäuseoberfläche aufweist. - Weiterhin bestehen Verwandtschaften zu *Polycope pelta* aus dem Ober-Bathonium, *hudsoni*-Zone von Hildesheim.

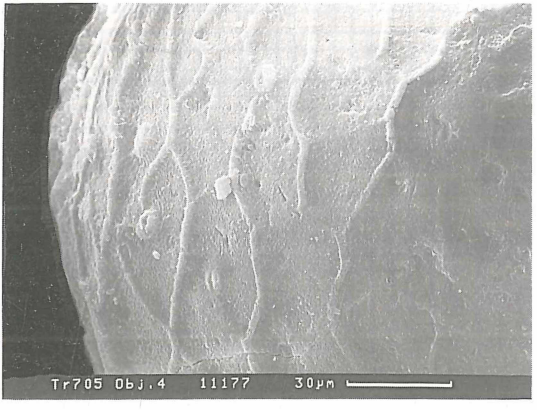


Abb. 12: Detailansicht von *Polycope praenuda* n. sp. mit teilweise sichtbaren Porenkegeln

Monoceratina bertrami n. sp.
Taf. 2, Fig. 4,5

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Horst Bertram, ehemals NLfB-Hannover, der sich um die Stratigraphie der NWD-Unterkreide verdient gemacht hat.
Holotypus: Die K auf Taf. 2, Fig. 4 (Typ-Nr. T 705/17)
Stratum typicum: Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone
Locus typicus: Zgl. Oltmanns, Frielingen b. Neustadt a. Rbg.
Paratypoide: G auf Taf. 2, Fig. 5 (Typ-Nr. T 705/24)
Material: 2 G, 10 K Zgl. Oltmanns (Typ-Nr. 14251 - 14261)

Diagnose: Eine kleine Art der Gattung *Monoceratina*, mit einer weitständigen, längsstreifigen Berippung der Gehäuseoberfläche und einer deutlich hervortretenden Mittelrippe.

Beschreibung: Der Dorsalrand ist fast gerade und mit einem kleinen Augenhöcker unterhalb des vorderen Dorsalrandes versehen. Die Berippung verläuft parallel zum Gehäuserand. Durch eine ausgeprägte Mittelrippe, die diagonal vom Vorderende bis zum Hinterende verläuft, wird das Gehäuse in zwei Teile geteilt. Im oberen Gehäuseteil sind zwei Rippen zu sehen, die im ersten Drittel durch eine Gabelung unterbrochen werden. Unterhalb der Mittelrippe ist wiederum eine feine Rippe, die sich im ersten Drittel gabelt. Zwischen den Rippenpaaren sind unregelmäßig Porenkegel verteilt. Die rechte Klappe ist etwas größer als die linke. Randständige Porenkanäle sind vorhanden.

Cytheropteron sp.
Taf. 2, Fig. 11

Es liegen 2 K vor, die neben einer glatten Oberfläche einen ausgeprägten Dorsoventralstachel aufweisen. Der Vorderrand wird von 5-6 zahnartigen Fortsätzen gebildet.

Semicytheridea spinifera (CHAPMAN & SHERBORN, 1893)
Taf. 3, Fig. 11, 12

Diese dünnschalige Ostrakode wurde zuerst von CHAPMAN & SHERBORN, 1893 aus dem Gault Englands als *Cythere spinifera* beschrieben. Später wurde sie von MANDELSTAM, 1956 zu *Semicytheridea* gestellt. Alle Merkmale stimmen mit dem vorliegenden Material überein. Von der Art liegen mehrere Exemplare aus der Zgl. Oltmanns vor.

Protocythere? sp. A
Taf. 2, Fig. 18

Von dieser, in offener Nomenklatur behandelten Art liegt jeweils nur eine larvale Klappe aus den beiden Aufschlüssen vor. Sie wird durch drei scharfe, fast parallel verlaufende Rippen gekennzeichnet. Die etwas wellige Mittelrippe gabelt sich im vorderen Zwischenfeld und verbindet sich mit der Ventralrippe; in der oberen Hälfte verbindet sie sich mit einer senkrecht bzw. parallel zum Vorderrand verlaufenden Rippe. Diese läuft weiter ventralwärts und verbindet sich dort ebenfalls mit der Ventralrippe. Die Gehäuseoberfläche weist keine Netzmaschen auf. Einige Porenkegel zwischen den Intercostalfeldern, auf den Rippen und im hinteren Zwischenfeld, sind vorhanden. Die Skulptur erinnert an die Berippung der Dogger-Ostrakoden *Pleurocythere richteri* und *Pleurocythere regularis*. Die Schloßmerkmale der Gattungen *Protocythere* und *Pleurocythere* sind ebenfalls ähnlich und in larvalen Exemplaren vermutlich ununterscheidbar.

Das bei ausgewachsenen Exemplaren der Gattung *Protocythere* in der linken Klappe deutlich entwickelte „Schloßohr" ist bei der vollständig erhaltenen Klappe aus der Ziegeleitongrube Gott kleiner als bei *Protocythere triplicata*.

Die Möglichkeit, daß es sich hierbei um aufgearbeitete Klappen von *Pleurocythere* aus dem Dogger handelt, kann trotzdem als sehr unwahrscheinlich gelten, da sonstige Elemente der Dogger-Fauna in den Proben des Hauterive nicht beobachtet wurden.

Eucytherura reticulosa n. sp.
Taf. 2, Fig. 7

Derivatio nominis: *reticulosa:* nach der netzmaschenüberzogenen Oberfläche
Holotypus: Das G auf Taf. 2, Fig. 7 (Typ-Nr. T 592/13)
Stratum typicum: Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone
Locus typicus: Zgl. Oltmanns, Frielingen b. Neustadt a. Rbg.
Material: 5 G, 5 K(Typ-Nr. 14262 - 14270)

Diagnose und Beschreibung: Weitständige Netzmaschen überziehen das ganze Gehäuse. Die rechte Klappe ist größer als die linke. Einige Exemplare neigen dazu, stachelartige Fortsätze am hinteren Gehäusedrittel zu bilden. Wahrscheinlich liegt Sexualdimorphismus vor.

Eucytherura sp. B
Taf. 2, Fig. 9

Kleinwüchsige, mit Netzmaschen versehene Formen der Gattung *Eucytherura* mit Höckerbildung am Vorder- und Hinterende. Auch hier wird das Gehäuse durch eine Mittelrippe geteilt, die aber von der Gehäusemitte zum unteren Dorsoventralhöcker verläuft. Material: 5 G, 2 KZgl. Oltmanns. (Typ-Nr. 14271 - 14274).

Eucytherura sp. A
Taf. 2, Fig. 10

Ebenfalls eine sehr kleinwüchsige Form mit zusätzlicher Höckerbildung, jedoch ohne Mittelrippe.

Alphabetische Reihenfolge der aufgefundenen Ostrakodenarten mit einem Hinweis auf ihre Erstbeschreibung und stratigraphische Reichweite innerhalb Europas

Acrocythere hauteriviana hauteriviana (BARTENSTEIN, 1956) Taf. 2, Fig. 19

* *Orthonotacythere hauteriviana* n. sp. S. 532, Taf. 3, Fig. 80-81. - Zur Mikrofauna des englischen Hauterive. - Senck. leth., **37:** 509-533, 3 Taf., 4 Abb.; Frankfurt.

Deutschland: oberes Ober-Valangin - Unter-Barrême;
England: Hauterive und Barrême

Apatocythere ellipsoidea TRIEBEL, 1940 Taf. 3, Fig. 3-4

* *Apatocythere ellipsoidea* n. sp. - S. 171-172, Taf. 2, Fig. 20-26, Taf. 9, Fig. 104. - Die Ostrakoden der deutschen Kreide. - 3. Cytherideinae und Cytherinae aus der Unteren Kreide. - Senckenbergiana, 22(3/4): 160-227, 2 Abb., 10 Taf.; Frankfurt.

Deutschland: oberes Unter-Hauterive - Barrême;
England: Ober-Hauterive - Barrême;
Frankreich: tiefes Ober-Hauterive - Barrême

Apatocythere simulans TRIEBEL, 1940 Taf. 3, Fig. 5, 8

* *Apatocythere simulans* n. sp. - S. 170-171, Taf. 1, Fig. 14-19, Taf. 9, Fig. 102-103. - Die Ostrakoden der deutschen Kreide. 3. Cytherideinae und Cytherinae aus der Unteren Kreide. - Senckenbergiana, 22(3/4): 160-227, 2 Abb., 10 Taf.; Frankfurt.

Deutschland: Ober-Hauterive - Barrême;
England: Ober-Hauterive - Barrême

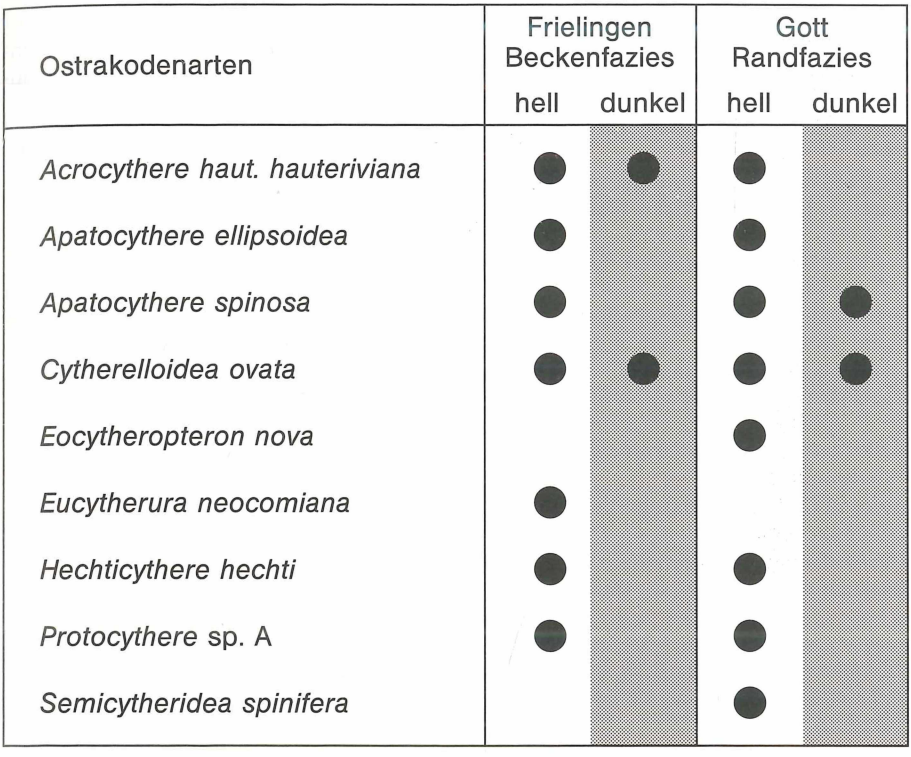


Abb. 13: Verteilung der Ostrakoden in den hell-/dunkelgebankten Tonsteinen von Frielingen und Gott. H = hell, D = dunkel.

Apatocythere spinosa NEALE, 1962 Taf. 3, Fig. 6

* *Apatocythere spinosa* n. sp. - S. 441-442, Taf. 5, Fig. 3,9,12, Taf. 6, Fig. 5, Taf. 13, Fig. 1-4, 21-22. - Ostracoda from the type Speeton Clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire. - Micropaleontology, **8/4:** 425-484, 13 Taf.; New York.

Deutschland: Ober-Hauterive;
England: Unter-Hauterive

Bythoceratina bispinata WEBER, 1934 Taf. 2, Fig. 16

* *Monoceratina bispinata* n. sp. - S. 143, Taf. 8, Fig. 5a,b. - Ostracoden aus dem Hauterive von Wenden am Mittellandkanal. - Jahresber. d. Naturhist. Ges. Hannover, **26:** 139-149, 2 Taf.; Hannover.

Deutschland: Unter-Hauterive - Ober-Hauterive;
England: Unter-Hauterive

Cytherella fragilis NEALE, 1962

* *Cytherella fragilis* n. sp. - S. 429, Taf. 1, Fig. 5-7. - Ostracoda from the type Speeton clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire. - Micropaleontology, **8/4:** 425-484, 13 Taf.; New York.

Deutschland: Unter- Ober-Hauterive;
England: Unter-Hauterive;
Frankreich: Unter-Hauterive

Cytherelloidea ovata WEBER, 1934 Taf. 2, Fig. 1,3

* *Cytherelloidea ovata* n. sp. - S. 145, Taf. 8, Fig. 4. - Ostrakoden aus dem Hauterive von Wenden am Mittellandkanal. Jahresber. d. Naturhist. Ges. Hannover, **26:** 139-149, 2 Taf.; Hannover.

1962 *Cytherelloidea ovata* WEBER - S. 267, Taf. 40, Fig. 5 Leitfossilien der Mikropaläontologie.

Deutschland: Unter-Hauterive - Ober-Hauterive;
England: Unter-Hauterive - Ober-Barrême

Cytherelloidea ex gr. *pulchra* NEALE, 1960 Taf. 2, Fig. 2

* *Cytherelloidea pulchra* n. sp. - S. 205, Taf. 1, Fig. 10 a-b, Taf. 4, Fig. 21 a-b. - Marine Lower Cretaceous Ostracoda from Yorkshire, England. - Micropaleontology: **6(2):** 203-224; New York.

Deutschland: Ober-Hauterive - Unter-Barrême;
England: Ober-Hauterive - Mittel Barrême

Cytheropteron (Infracytheropteron) equisita KAYE, 1964a Taf. 2, Fig. 6

* *Cytheropteron exquisita* n. sp. - S. 105, Taf. 5, Fig. 9-10. - Ostracoda of the Genera *Eucytherura* and *Cytheropteron* from the Speeton Clay. - Geological Magazine **101/2:** 97-107, 2 Taf.; London.

Deutschland: Ober-Hauterive - Ober-Apt;
England: Ober-Hauterive - Ober-Apt

Cytheropteron punctata KAYE, 1964a Taf. 2, Fig. 12

* *Cytheropteron punctata* n. sp. - S. 103, Taf. 5, Fig. 7-8. - Ostracoda of the Genera *Eucytherura* and *Cytheropteron* from the Speeton Clay. - Geological Magazine **101/2:** 97-107, 2 Taf.; London.

Deutschland: Ober-Hauterive;
England: Ober-Hauterive - Barrême

Cytheropteron reightonensis KAYE, 1964a Taf. 2, Fig. 13

* *Cytheropteron reightonensis* n. sp. - S. 102, Taf. 5, Fig. 1-5. - Ostracoda of the Genera *Eucytherura* and *Cytheropteron* from the Speeton Clay. - Geological Magazine **101/2:** 97-107, 2 Taf.; London.

Deutschland: Ober-Hauterive;
England: Ober-Hauterive - Barrême

Dolocytheridea hilseana (ROEMER, 1841) Taf. 2, Fig. 21

* *Cytherina hilseana* n. sp. - S. 104, Taf. 16, Fig. 17. - Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover.

Deutschland: Valangin - Barrême;
England: Hauterive;
Frankreich: Unter-Hauterive - Unter-Barrême

Eocytheropteron nova KAYE, 1964a Taf. 2, Fig. 15

* *Cytheropteron (Eocytheropteron) novum* n. sp. - S. 104, Taf. 5, Fig. 6 - Ostracoda of the Genera *Eucytherura* and *Cytheropteron* from the Speeton Clay. - Geological Magazine **101/2:** 97-107, 2 Taf.; London.

Deutschland: oberes Ober-Hauterive - Unter-Barrême;
England: oberes Ober-Hauterive - Mittel-Barrême

Eucytherura neocomiana KAYE, 1964a Taf. 2, Fig. 8

* *Eucytherura neocomiana* n. sp. - S. 98, Taf. 4, Fig. 8-10. - Ostracoda of the Genera *Eucytherura* and *Cytheropteron* from the Speeton Clay. - Geological Magazine **101/2:** 97-107, 2 Taf.; London.

Deutschland: Ober-Hauterive;
England: Ober-Hauterive - Mittel-Barrême

Eucytherura reticulosa n. sp. Taf. 2, Fig. 7

Deutschland: diese Arbeit Ober-Hauterive

Hechticythere hechti (TRIEBEL, 1938a) Taf. 2, Fig. 17

* *Protocythere hechti* n. sp. - S. 189-190, Taf. 1, Fig. 11-16. - *Protocythere* und *Exophthalmocythere*, zwei neue Ostrakoden-Gattungen aus der deutschen Kreide. - Senckenbergiana, **20:** 179-200, 3 Taf.; Frankfurt.

1962 *Protocythere hechti* (TRIEBEL) - S. 262, Taf. 40, Fig. 13 Leitfossilien der Mikropaläontologie.

Deutschland: Ober-Valangin - Ober-Hauterive;
England: Unter-Hauterive - Unter-Barrême;
Frankreich: Unter-Hauterive - tiefes Ober-Hauterive;
Polen: Ober-Valangin

Monoceratina bertrami n. sp. Taf. 2, Fig. 4,5

Deutschland: diese Arbeit Ober-Hauterive

Monoceratina aff. *longispina* (BOSQUET, 1854) Taf. 2, Fig. 14

* *Cythere longispina* n. sp. - S. 86, Taf 6, Fig. 7a - 7d. - Les Crustaces fossiles du terrain Crétacé du Limbourg. - Verh. comm. geol. Beschr. Kaurt. v. Nederl., **2:** 13-137, 10 Taf.; Haarlem.

Deutschland: Ober-Hauterive?
England: Mittel- - Ober-Alb;
Niederlande: Apt - Alb

Paracypris acuta (CORNUEL, 1846)

* ?*Cythere amyg.* var. *arque* - var. *arcuata* Nob. - S. 198, Taf. 7, Fig. 11. - Description des entomostracés fossiles du terrain crétacé inferieur du Department de la Haute-Marne. - Soc. Géol. Frankreich, Mém. ser. **2,** 1: 193-205, Taf. 7.

Deutschland: Unter-Valangin - Unter-Barrême

Paracypris sinuata NEALE, 1962 Taf. 3, Fig. 14

* *Paracypris sinuata* n. sp. - S. 434-435, Taf. 1, Fig. 14; Taf. 2, Fig. 14, 16. - Ostracoda from the type Speeton Clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire. - Micropaleontology, **8/4:** 425-484, 13 Taf.; New York.

Deutschland: Ober-Hauterive?
England: Unter-Hauterive - ?

Paranotacythere (P.) blanda (KAYE, 1963) Taf. 3, Fig. 13, 16

* *Orthonotacythere blanda* n. sp. - S. 437, Taf. 61, Fig. 17, 18. - The ostracod species *Orthonotacythere inversa* (CORNUEL) and its allies in the Speeton Clay of Yorkshire. - Palaeont. **6(3):** 430-439, 2 Abb., Taf. 61; London.

Deutschland: Unter- - Mittel-Barrême;
England: Unter- - Mittel-Barrême

Paranotacythere (P.) costata (KAYE, 1963) Taf. 3, Fig. 15

* *Orthonotacythere inversa costata* n. sp. - S. 434, Taf. 61, Fig. 9-10. The ostracod species *Orthonotacythere inversa* (CORNUEL) and its allies in the Speeton Clay of Yorkshire. - Palaeont. **6(3):** 430-439, 2 Abb., Taf. 61, London.

Deutschland: Ober-Hauterive;
England: Ober-Hauterive

Paranotacythere (P.) goerlichi BASSIOUNI 1974

* *Paranotacythere (P.) goerlichi* n.sp. - S. 52, Taf. 8, Fig. 10-13. - *Paranotacythere* n.g. (Ostracoda) aus dem Zeitraum Oberjura bis Unterkreide (Kimmeridgium bis Albium) von Westeuropa. - Geol. Jb. **A 17:** 111 S., 5 Abb., 1 Tab., 13 Taf.; Hannover.

Deutschland: oberes Unter-Hauterive - Ober-Hauterive

Paranotacythere (P.) inversa inversa (CORNUEL, 1848) Taf. 3, Fig. 17

* *Cythere inversa nobis.* - S. 244, Taf. 1, Fig. 12-14. - Description de nouveau fossiles microscopiques du terrain crétacé inferieur du Department de Haute-Marne. - Mém. Soc. Géol. France, **2(3):** 241-263, 2 Taf.; Paris.

Deutschland:
England:
Frankreich:
} **oberes Ober-Hauterive bis Unter-Barrême**

Paranotacythere (P.) ramulosa ramulosa (SHARAPOVA, 1939) Taf. 3, Fig. 18

* *Orthonotacythere ramulosa* n. sp. - S. 44, Taf. 3, Fig. 34. - Some data on the ostracoda of the Upper Jura and the Cretaceous from the region of St. Ozinki (Middle Volga Area). - Trans. Geol. Oil. Inst., **A 126:** 51 S., 2 Tab., 4 Taf.; Leningrad.

Deutschland: Ober-Hauterive;
England: Ober-Hauterive

Polycope praenuda n. sp. Taf. 3, Fig. 1,2

Deutschland: diese Arbeit Ober-Hauterive

Protocythere triplicata (ROEMER, 1841) Taf. 2, Fig. 20

* *Cytherina triplicata* n. sp. - S. 104, Taf. 16, Fig. 16. - Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, Hannover. 1962 *Protocythere triplicata* (ROEMER) - S. 265, Taf. 40, Fig. 12, Leitfossilien der Mikropaläontologie.

Deutschland: Unter-Hauterive - Unter-Barrême;
England: Unter-Hauterive - Unter-Barrême;
Frankreich: Unter-Hauterive - Unter-Barrême

Protocythere? sp. A. Taf. 2, Fig. 18

Deutschland: diese Arbeit Ober-Hauterive

Schuleridea bilobata (TRIEBEL, 1938 b) Taf. 3, Fig. 9, 10

* *Cytheridea (Haplocytheridea) bilobata* n. sp. - S. 479-480, Taf. 1, Fig. 17-20.- Die Ostracoden der deutschen Kreide. 2. Die *Cytheridea*-Arten der Unteren Kreide. - Senckenbergiana, **20(6):** 471-501, 6 Taf.; Frankfurt.

Deutschland:
England:
Frankreich:
} **oberes Ober-Hauterive bis Unter-Barrême**

Schuleridea calcarata (TRIEBEL, 1938 b)

* *Cytheridea (Haplocytheridea) calcarata* n. sp. - S. 475-476, Taf. 1, Fig. 7-12. - Die Ostracoden der deutschen Kreide. 2. Die *Cytheridea*-Arten der Unteren Kreide. - Senckenbergiana, **20(6)**: 471-501, 6 Taf.; Frankfurt.

Deutschland: Unter-Hauterive -Ober-Hauterive?
Frankreich: Unter-Hauterive

Semicytheridea spinifera (CHAPMAN & SHERBORN, 1893) Taf. 3, Fig. 11, 12

* *Cythere? spinifera* n. sp. - S. 348, Taf. 14, Fig. 3. - On the ostracodes of the Gault at Folkestone. - Geological Magazine III, 10: 345-349, 1 Taf.; London.

Deutschland: diese Arbeit Ober-Hauterive;
England: Apt/Alb

6. Deutung der Befunde

Die palökologische Deutung der Verteilungsmuster des kalkigen Nannoplanktons beruht auf folgenden Beobachtungen:

1. *W. barnesae* ist eine euryöke, kosmopolitische Art, die gegenüber frühdiagenetischer Lösung resistent ist. Damit kann eine Dominanz dieser Art als Diagenesesignal genutzt werden (ROTH 1986; ROTH & KRUMBACH 1986). Andererseits ist *W. barnesae* auch eine autökologisch robuste Form, die als eine der ersten Arten des kalkigen Nannoplanktons neue Biotope besetzt (MUTTERLOSE 1991a).
2. Eine Dominanz von *B. constans* und *Zeugrhabdotus erectus* (DEFLANDRE) wird von ROTH (1986), ROTH & KRUMBACH (1986) und ERBA et al. (1992) als Indikator für kalte Auftriebswässer und ein gutes Nährstoffangebot angesehen. Die beiden Arten machen bei upwelling Bedingungen mehr als 20-30 % der Gesamtindividuenzahl aus. Diese Werte werden in beiden Profile nur im höheren Profilteil erreicht: Frielingen, Profilabschnitt 119 - 127, 14 - 26 %; Gott, Profilabschnitt 67 - 73, 14 - 38 %. Bei *B. constans* handelt es sich um eine relativ kleinwüchsige Art, die auch bei hohen Individuenzahlen wenig zum Gesamtkarbonathaushalt beiträgt. Eine Korrelation zwischen dem Karbonatgehalt und *B. constans* besteht nicht. *Z. erectus* ist in beiden Profilabschnitten zu selten, um palökologische Aussagen machen zu können.
3. Verschiedene Autoren (u. a. ERBA 1987; MUTTERLOSE 1987, 1989b; ERBA et al. 1992) deuten ein verstärktes Auftreten des Kosmopoliten *R. asper* als Hinweis auf warmes (nährstoffarmes) Wasser. Im mittleren Apt tritt *R. asper* gehäuft mit der tethyalen Gattung *Nannoconus* KAMPTNER auf.
4. Bei den Nannoconiden handelt es sich um tethyale Formen, die nur unter günstigen paläozeanographischen Bedingungen in das Borealgebiet einwandern können (MUTTERLOSE 1991a).

Da die Verteilung des kalkigen Nannoplanktons in beiden Profilen (Frielingen-Becken; Gott-Rand) ähnlich verläuft, muß ein gemeinsamer übergeordneter Faktor diese Muster steuern. Die Vertikalverteilung des kalkigen Nannoplanktons lässt folgende Gliederung zu:

- Unterer Profilabschnitt, tiefere *discofalcatus*-Zone (Frielingen Proben 101-109; Gott Proben 50-56): Die Assoziation (*W. barnesae* häufig, *B. constans* mäßig häufig, *R. asper* häufig, *Nannoconus* selten) weist auf warme, nährstoffarme Oberflächenwässer hin. Zu dieser Zeit besteht eine Verbindung zur Tethys.
- Mittlerer Profilabschnitt, mittlere *discofalcatus*-Zone (Frielingen Proben 110-118; Gott 57-65): Artenreiche Vergesellschaftung (*W. barnesae* häufig, *B. constans* selten, *R. asper* häufig, *Nannoconus* häufig), die einen Meeresspiegelhochstand bei warmen und nährstoffarmen Oberflächenwässern andeutet.

- Oberer Profilabschnitt, obere *discofalcatus*-Zone (Frielingen Proben 119-127; Gott 66-73): Die Florenassoziation (*W. barnesae* häufig, *B. constans* häufig, *R. asper* selten, *Nannoconus* fehlt) kann als Hinweis auf eine Regression verstanden werden, die Verbindung zur Tethys wurde unterbrochen. Die Reaktion des kalkigen Nannoplanktons stimmt mit geologischen Befunden überein. Im hohen Ober-Hauterive kam es zu einer Aussüßung des zentral- und südpolnischen Beckens. Auch die ersten Blättertone in der Beckenfazies von Frielingen passen gut in dieses Bild einer Regression. Gleichzeitig kann kühleres und nährstoffreicheres Wasser aus dem Norden zufließen.

Die hochauflösende Analyse des kalkigen Nannoplanktons belegt, daß die einzelnen Ton-/Mergelpakete keinen einheitlichen Aufbau haben. Im Gegensatz zu der regressiven Phase des höchsten Hauterive tritt *B. constans* in der mittleren *discofalcatus*-Zone, während des Meeresspiegelhochstandes, zurück. Aber auch in dieser Phase sind die dunklen Bänke durch höhere Individuenzahlen von *B. constans* gekennzeichnet. Dieser Befund macht eine Steuerung der Ton-/Mergelrhythmen durch Temperaturschwankungen des Oberflächenwassers wahrscheinlich. Die hellen Lagen wurden dann eher in Perioden mit warmen, nährstoffarmen Bedingungen abgelagert, die dunklen Lagen unter kühleren, nährstoffreichen Verhältnissen.

7. Dank

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen des SPP „Globale und regionale Steuerungsprozesse biogener Sedimentation" durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt (Fi 136/21-4).

Weiterhin sind wir folgenden Damen und Herren zu Dank verpflichtet: E. Bitzer und B. Werdin (beide BGR Hannover) übernahmen einen Teil der Reinschrift des Manuskriptes; A. Bruns und S. Stäger (BGR Hannover) fertigten die REM-Aufnahmen der Foraminiferen und Ostrakoden an; M. Geisen und O. Kunz (beide Ruhr Univ. Bochum) erstellten die Computerabbildungen; Dr. F. Gramann stand stets für Diskussionen zur Verfügung; D. Korn (Univ. Tübingen) gestaltete die Abbildungen 10 und 11; Dr. F. Middlemiss (Queen Mary College, London) bestimmte die Brachiopoden; Dr. J. Wonham (Imperial College, London) verbesserte das Englisch des Abstracts.

8. Literatur

BARTENSTEIN, H. & OERTLI, H.J. (1975): Index ostracodes in the Lower Cretaceous of Heligoland. - Bull. Centre Rech. Pau - SNPA, **9/1**: 5-25; Pau.

CHAPMAN, F. & SHERBORN, D. (1893): On the ostracoda of the Gault at Folkestone. - Geological Magazine, **10**: 345-349; London.

COTILLON, P. (1984): Tentative worldwide correlation of Early Cretaceous strata by limestone-marl cyclicities in pelagic deposits. - Bull. geol. Soc. Denmark, **33**: 91-102; Copenhagen.

COTILLON, P. (1987): Bed-scale cyclicity of pelagic Cretaceous successions as a result of world-wide control. - Marine Geology, **78**: 109-123; Elsevier, Amsterdam.

COTILLON, P. & RIO, M. (1984): Cyclic sedimentation in the Cretaceous of Deep Sea Drilling Project Sites 535 and 540 (Gulf of Mexico), 534 (Central Atlantic), and in the Vocontian Basin (France). - Init. Reports DSDP, **77**: 339-372; Washington.

EINSELE, G. & RICKEN, W. (1991): Limestone-marl alternations - an overview. - In: EINSELE, G., RICKEN, W. & SEILACHER, A. (Ed.), Cycles and events in stratigraphy: 23-47; Berlin.

ERBA, E. (1987): Mid-Cretaceous cyclic pelagic facies from the Umbrian-Marchean Basin: What do calcareous nannofossils suggest? - INA Newsletters, **9**: 52-53.

ERBA, E., CASTRADORI, D., GUASTI, G. & RIPEPE, M. (1992): Calcareous nannofossils and Milankovitch cycles: the example of the Albian Gault Clay Formation (southern England). - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **93**: 47-69; Amsterdam.

GRENDA, F. (1994): Verteilung des kalkigen Nannoplanktons in sedimentären Rhythmen der Unterkreide NW-Deutschlands. - Unveröff. Dipl.-Arbeit: 70 S.; Bochum.

GRÜNDEL, J. (1966): Taxionomische, biostratigraphische und variationsstatistische Untersuchungen an den Ostracoden der Unterkreide in Deutschland. - Freiberger Forschungshefte, **C 200**: 1-105; Leipzig.

HEINRICH, S. (1990): Foraminiferenverteilung in rhythmisch gebankten Serien der Unterkreide Niedersachsens. - Unveröff. Dipl.-Arbeit: 52 S.; Hannover.

HEINRICH, S. (1991): Foraminiferenverteilung in rhythmisch gebankten Serien der Unterkreide Nordwestdeutschlands. - Geol. Jb., **A 128**: 81-88; Hannover.

KAYE, P. (1964): Ostracoda of the genera *Eucytherura* and *Cytheropteron* from the Speeton Clay. - Geological Magazine, **101/2**: 97-107; London.

KAYE, P. (1965): Some new British Albian ostracoda. - Bull. British Museum (Nat. Hist.) Geology, **11, 5**: 215-253; London.

KEMPER, E. (1987): Das Klima der Kreide-Zeit. - Geol. Jb., **A 96**: 399 S.; Hannover.

KEUPP, H. (1993): Kalkige Dinoflagellaten-Zysten in Hell-Dunkel-Rhythmen des Ober-Hauterive/Unter-Barrême NW-Deutschlands. - Zitteliana, **20**: 25-39; München.

LUTAT, P. (1990): Verteilung der Palynomorphen in rhythmisch gebankten Gesteinen des Hauterive (Unter-Kreide) Niedersachsens. - Unveröff. Dipl.-Arbeit: 96 S.; Hannover.

LUTAT, P. (1991): The distribution pattern of palynomorphs in Lower Cretaceous (Hauterivian) rhythmic bedded sequences from NW-Germany. - Stuifmail, **9**: 3-10; Utrecht.

MORKHOVEN, F.P.C.M. von (1962): Post Palaeozoic Ostracoda: their morphology, taxonomy and economic use. - **Vol. 1**: 204 S.; Elsevier, Amsterdam.

MORKHOVEN, F.P.C.M. von (1963): Post Palaeozoic Ostracoda: their morphology, taxonomy and economic use. - **Vol. 2**: 478 S.; Elsevier, Amsterdam.

MUTTERLOSE, J. (1984): Die Unterkreide-Aufschlüsse (Valangin - Alb) im Raum Hannover-Braunschweig.- Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover, **24**: 62 S.; Hannover.

MUTTERLOSE, J. (1989a): Faunal and floral distribution in Late Hauterivian rhythmic bedded sequences and their implications. - In: WIEDMANN, J. (Ed.), Cretaceous of the Western Tethys: 691-713; Stuttgart.

MUTTERLOSE, J. (1989b): Temperature-controlled migration of calcareous nannofloras in the north-west European Aptian. - In: CRUX, J. & HECK, S.van (Ed.), Nannofossils and their applications: 122-142; Chichester.

MUTTERLOSE, J. (1991a): Das Verteilungs- und Migrationsmuster des kalkigen Nannoplanktons in der borealen Unterkreide (Valangin-Apt) NW-Deutschlands.- Palaeontographica, **B 221**: 27-152; Stuttgart.

MUTTERLOSE, J. (1991b): Die sedimentären Rhythmen der Unterkreide NW-Deutschlands.- DGMK Berichte, **468**: 373-388; Hamburg.

MUTTERLOSE, J. (1992a): Die Unterkreide-Aufschlüsse (Berrias - Hauterive) im nördlichen Wiehengebirgsvorland (N-Deutschland). - Geologie und Paläontologie in Westfalen, **21**: 39-113; Münster.

MUTTERLOSE, J. (1992b): Migration and evolution patterns of floras and faunas in marine Early Cretaceous sediments of NW Europe.- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **94**: 261-282; Amsterdam.

MUTTERLOSE, J., PINKNEY, G. & RAWSON, P. F. (1987): The belemnite *Acroteuthis* in the *Hibolites* beds (Hauterivian-Barremian) of North-West Europe. - Palaeontology, **30**: 635-645; London.

NEALE, J. W. (1978): The Cretaceous.- In: BATE, R.H. & ROBINSON, E. (Ed.): A stratigraphical index of British ostracoda: 325-384; London.

POKORNY, V. (1978): Ostracodes. - In: HAQ, B. U. & BOERSMA, A. (Ed.): Introduction to marine micropaleontology: 109-149; Elsevier, Amsterdam.

RAWSON, P. F. (1971): The Hauterivian (Lower Cretaceous) biostratigraphy of the Speeton Clay of Yorkshire, England. - Newsl. Stratigr., **1**: 61-76; Leiden.

RAWSON, P. F. & MUTTERLOSE, J. (1983): Stratigraphy of the Lower B and basal Cement Beds (Barremian) of the Speeton Clay, Yorkshire, England. - Proc. Geol. Ass., **94**: 133-146; London.

ROTH, P. H. (1986): Middle Cretaceous calcareous nannoplankton biogeography and oceanography of the Atlantic Ocean. - In: SHACKLETON, N.J. & SUMMERHAYES, C.P. (ed.): North Atlantic Palaeoceanography, Geol. Soc. London Spec. Publ., **21**: 299-320; London.

ROTH, P. H. & KRUMBACH, K.R. (1986): Middle Cretaceous calcareous nannofossil biogeography and preservation in the Atlantic and Indian Oceans: implications for paleoceanography. - Marine Micropaleontology, **10**: 235-266; Amsterdam.

SCHNEIDER, F.K. (1963): Rhythmische Bankung in den Unterkreide-Tongesteinen im Raum Hannover-Braunschweig. - Diss. Univ. Braunschweig, 84 S.; Braunschweig.

SCHNEIDER, F.K. (1964): Erscheinungsbild und Entstehung der rhythmischen Bankung der altkretazischen Tongesteine Nordwestfalens und der Braunschweiger Bucht. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 353-382; Krefeld.

SOHN, J. G. (1964): The ostracode genus *Cytherelloidea*, a possible indicator of paleotemperature. - Publ. staz. zool. Napoli, suppl. **33**: 529-534; Neapel.

TRIEBEL, E. (1951): Einige stratigraphisch wertvolle Ostracoden aus dem höheren Dogger Deutschlands. - Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges., **485**: 87-102; Frankfurt.

WHATLEY, R. (1991): The platycopid signal: a means of detecting kenoxic events using ostracoda. - J. Micropalaeontol, **10 (2)**: 181-185; London.

Manuskript eingegangen am: 18.07.1994

Anschrift der Autoren:
Prof. Dr. Jörg Mutterlose & Dipl.-Geol Frank Grenda
Institut für Geologie,
Ruhr Universität Bochum
Universitätsstr. 150
44801 Bochum

Friedrich Wilhelm Luppold
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Postfach 510153
30631 Hannover

Tafel 1

Rasterelektronische Aufnahmen von kalkigem Nannoplankton. Alle Exemplare aus der Zone des *Simbirskites discofalcatus* (Ober-Hauterive) von Frielingen und Gott (Sarstedt). Die Balken rechts unten in den Fotos entsprechen jeweils 2μm.

Fig. 1: *Vekshinella stradneri* ROOD et al.; Gott Probe 57/1; Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone.

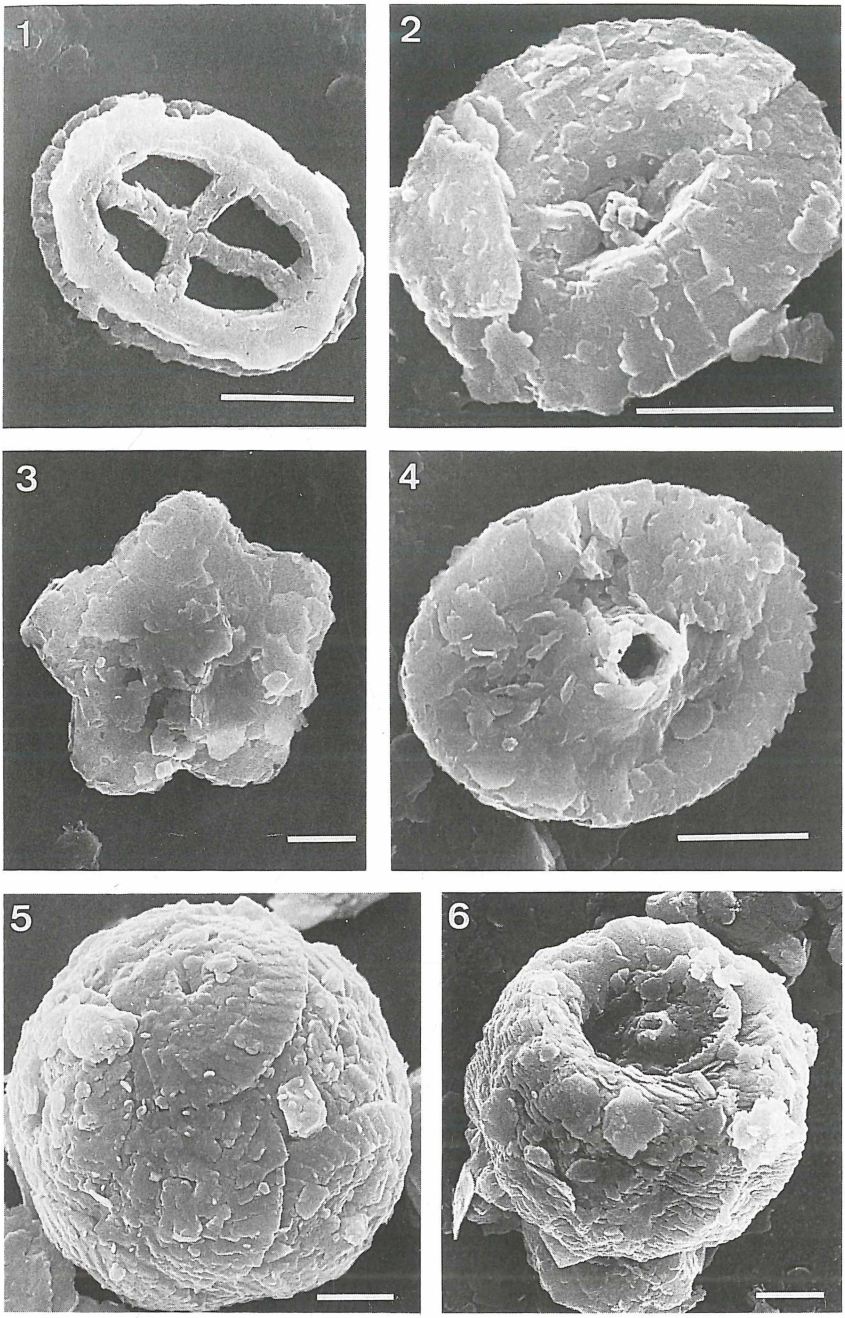
Fig. 2: *Biscutum constans* (GORKA); Frielingen Probe 117/1; Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone.

Fig. 3: *Micrantholithus obtusus* STRADNER; Frielingen Probe 117/1; Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone.

Fig. 4: *Rhagodiscus asper* (STRADNER); Frielingen Probe 117/1; Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone.

Fig. 5: *Watznaueria barnesae* (BLACK); Frielingen Probe 117/1; Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone; Coccosphäre.

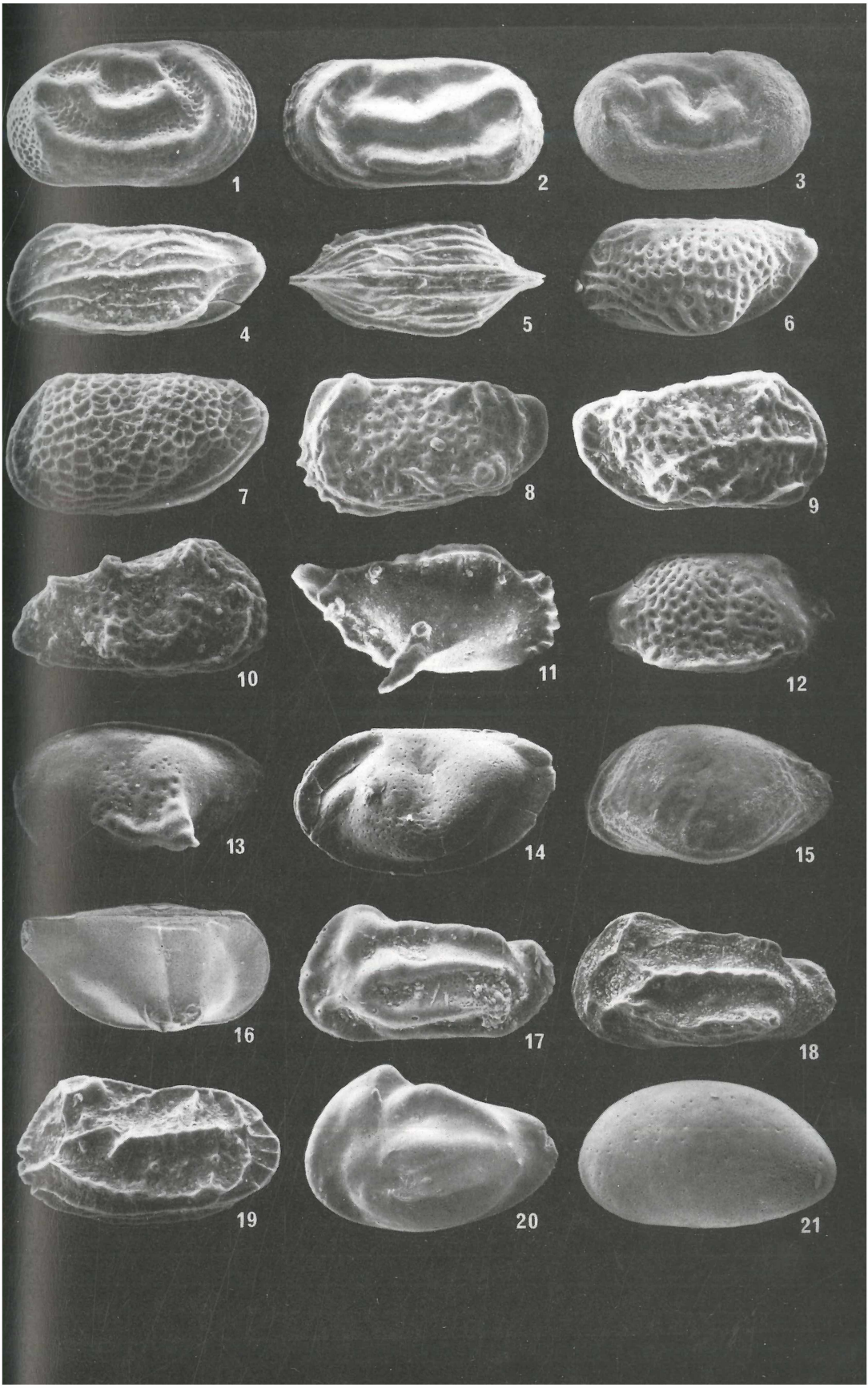
Fig. 6: *Nannoconus minutus* BRÖNNIMANN; Gott Probe 58/1; Ober-Hauterive, *discofalcatus*-Zone.



Tafel 1

Tafel 2

Fig. 1 *Cytherelloidea ovata* WEBER, 1934, Pr. 98513, Zgl. Gott 74 x, Tr. 592/20, Typ-Nr. 14358
Fig. 2 *Cytherelloidea* ex gr. *pulchra* NEALE, 1960, Pr. 84911, Zgl. Oltmanns, 74 x, Tr. 705/12, Typ-Nr. 14359
Fig. 3 *Cytherelloidea ovata* WEBER, 1934, Pr. 97980, Zgl. Oltmanns, 65 x, Tr. 592/1, Typ-Nr. 14360
Fig. 4 *Monoceratina bertrami* n. sp., Pr. 84922, Zgl. Oltmanns, 105 x, Typ-Nr. 14355, T 705/17, Holotyp, L-Klappe
Fig. 5 *Monoceratina bertrami* n. sp., Pr. 84922, Zgl. Oltmanns, 105 x, Typ-Nr. 14356, T 705/24, Paratyp
Fig. 6 *Infracytheropteron exquisita* KAYE, 1964a, Pr. 84922, Zgl. Oltmanns, 112 x, Tr. 705/25 L Klappe, Typ-Nr. 14361
Fig. 7 *Eucytherura reticulosa* n. sp., Pr. 84905, Zgl. Oltmanns, 135 x, Typ-Nr. 14357, T 592/13, Holotyp
Fig. 8 *Eucytherura neocomiana* KAYE, 1964a, Pr. 84909, Zgl. Oltmanns, 112 x, Tr. 705/8, Typ-Nr. 14362
Fig. 9 *Eucytherura* sp. B, Pr. 84966, Zgl. Oltmanns, 135 x, Tr. 592/18 Typ-Nr. 14363
Fig. 10 *Eucytherura* sp. A, Pr. 84922, Zgl. Oltmanns, 135 x, Tr. 592/16 Typ-Nr. 14364
Fig. 11 *Cytheropteron* sp., Pr. 84922, Zgl. Oltmanns, 126 x, Tr. 705/18 R Klappe, Typ-Nr. 14365
Fig. 12 *Cytheropteron punctata* KAYE, 1964, Pr. 84922, Zgl. Oltmanns, 112 x, Tr. 592/17 R Klappe, Typ-Nr. 14366
Fig. 13 *Cytheropteron reightonensis* KAYE, 1964 a, Pr. 84922, Zgl. Oltmanns, 112 x, Tr. 592/15 L Klappe, Typ-Nr. 14367
Fig. 14 *Monoceratina* aff. *M. longispina* (BOSQUET), Pr. 84909, Zgl. Oltmanns, 67 x, Tr. 592/19, Typ-Nr. 14368
Fig. 15 *Eocytheropteron nova* KAYE, 1964a, Pr. 98325, Zgl. Gott, 75 x, Tr. 592/6 L Klappe, Typ-Nr. 14369
Fig. 16 *Bythoceratina bispinata* (WEBER, 1934), Pr. 84909, Zgl. Oltmanns, x ?, Tr. 705/3, Typ-Nr. 14370
Fig. 17 *Hechticythere hechti* (TRIEBEL, 1938a), Pr. 84916, Zgl. Oltmanns, 84 x, Tr. 705/15 L Klappe, Typ-Nr. 14371
Fig. 18 *Protocythere?* sp. A, Pr. 97986, Zgl. Gott, 75 x, Tr. 592/22 L Klappe, Typ-Nr. 14372
Fig. 19 *Acrocythere hauteriviana* (BARTENSTEIN, 1956), Pr. 84910, Zgl. Oltmanns, 84 x, Tr. 592/14, Typ-Nr. 14373
Fig. 20 *Protocythere triplicata* (ROEMER, 1841), Pr. 84966, Zgl. Oltmanns, 51 x Tr. 705/1 L Klappe, Typ-Nr. 14374
Fig. 21 *Dolocytheridea hilseana* (ROEMER, 1841), Pr. 84910, Zgl. Oltmanns, 65 x, Tr. 705/10 L Klappe, Typ-Nr. 14375


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

Tafel 3

Fig. 1 *Polycope praenuda* n. sp., Pr. 84909, Zgl. Oltmanns, 105 x, Typ-Nr. 14353, T 705/4 Holotyp

Fig. 2 *Polycope praenuda* n. sp., Pr. 97991, Zgl. Gott, 92 x, Typ-Nr. 14354, T 592/10 Paratyp

Fig. 3 *Apatocythere ellipsoidea* TRIEBEL, 1940, Pr. 84916, Zgl. Oltmanns, 75 x, Tr. 705/13 R Klappe, Typ-Nr. 14376

Fig. 4 *Apatocythere ellipsoidea* TRIEBEL, 1940, Pr. 84914, Zgl. Oltmanns, 85 x, Tr. 705/20 L Klappe, Typ-Nr. 14377

Fig. 5 *Apatocythere simulans* TRIEBEL, 1940, Pr. 84916, Zgl. Oltmanns, 85 x, Tr. 705/22 L Klappeninnenseite, Typ-Nr. 14378

Fig. 6 *Apatocythere spinosa* NEALE, 1962, Pr. 84916, Zgl. Oltmanns, 65 x, Tr. 705/14 R Klappe, Typ-Nr. 14379

Fig. 7 *Schuleridea* sp., Pr. 84916, Zgl. Oltmanns, 74 x, Pr. 705/21 L Klappeninnenseite, Typ-Nr. 14380

Fig. 8 *Apatocythere simulans* TRIEBEL, 1940, Pr. 84966, Zgl. Oltmanns, 74 x, Tr. 705/23 L Klappe, Typ-Nr. 14381

Fig. 9 *Schuleridea bilobata* (TRIEBEL, 1938 b), Pr. 98006, Zgl. Gott, 51 x, Tr. 592/8, Typ-Nr. 14382

Fig. 10 *Schuleridea bilobata* (TRIEBEL, 1938 b), Pr. 97990, Zgl. Gott, 74 x, Tr. 592/2 R Klappe, Typ-Nr. 14383

Fig. 11 *Semicytheridea spinifera* (CHAPMAN & SHERBORN, 1893) Pr. 98325, Zgl. Gott, 82 x, Tr. 592/7 L Klappe, Typ-Nr. 14384

Fig. 12 *Semicytheridea spinifera* (CHAPMAN & SHERBORN, 1893) Pr. 98511, Zgl. Gott, 92 x, Tr. 592/21 R Klappeninnenseite Typ-Nr. 14385

Fig. 13 *Paranotacythere blanda* (KAYE, 1963 e), Pr. 98001, Zgl. Oltmanns, 85 x, Tr. 592/12, Typ-Nr. 14386

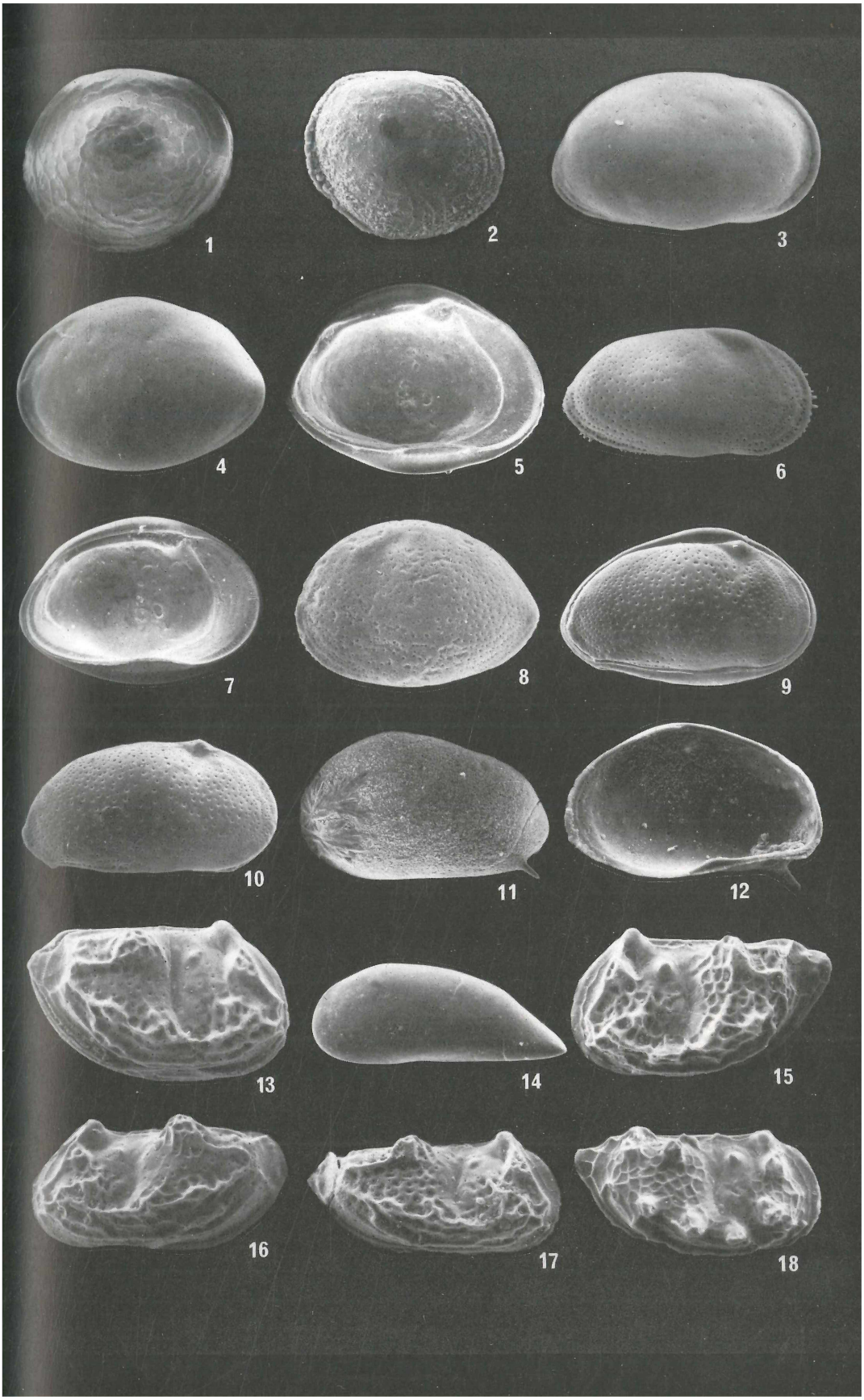
Fig. 14 *Paracypris sinuata* NEALE, 1962, Pr. 84923, Zgl. Oltmanns, 74 x, Tr. 705/19 L Klappe, Typ-Nr. 14387

Fig. 15 *Paranotacythere costata* KAYE, 1963, Pr. 97992, Zgl. Gott, 75 x, Tr. 592/11 L Klappe, Typ-Nr. 14388

Fig. 16 *Paranotacythere blanda* (KAYE, 1963 e), Pr. 97990, Zgl. Gott, 74 x, Tr. 592/3 L Klappe, Typ-Nr. 14389

Fig. 17 *Paranotacythere inversa inversa* (CORNUEL, 1848), Pr. 98325, Zgl. Gott, 88 x, Tr. 592/4 R Klappe, Typ-Nr. 14390

Fig. 18 *Paranotacythere ramulosa ramulosa* (SHARAPOVA, 1939), Pr. 84911, Zgl. Oltmanns, 85 x, Tr. 705/26 R Klappe, Typ-Nr. 14391


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

Tafel 4

Fig. 1,2 *Gaudryina richteri* GRABERT 1959 Pr. 84911, Tr.-Nr.: 706/13+14, Typ-Nr.: 15101-15102 beide 60x

Fig. 3,4 *Wellmanella antiqua* (REUSS 1863) Pr. 84909, Tr.-Nr. 706/5+6, Typ-Nr.: 15103-15104 beide 57x

Fig. 5,6 *Lenticulina eichenbergi* BARTENSTEIN & BRAND 1951 Fig. 5 Pr. 84909, Tr.-Nr.: 706/1, Typ-Nr.: 15105 Fig. 6 Pr. 84912, Tr.-Nr.: 706/2, Typ-Nr.: 15106 beide 26x

Fig. 7 *Lenticulina guttata guttata* (DAM 1946) Pr. 84923, Tr.-Nr.: 706/4, Typ-Nr.: 15107 26x

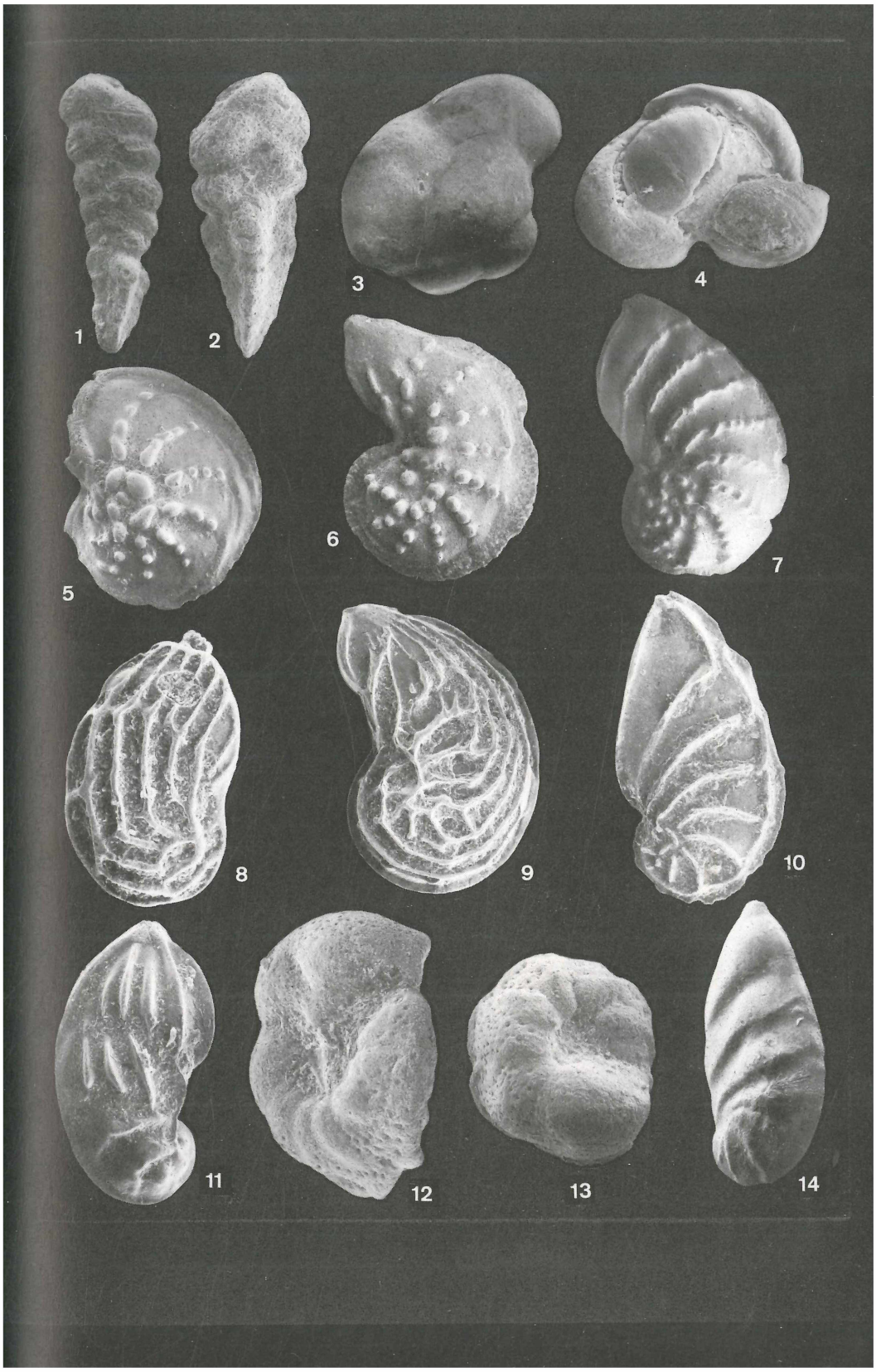
Fig. 8,9 *Lenticulina schreiteri reticulosa* (DAM 1946) Fig. 8 Pr. 84909, Tr.-Nr.: 707/2, Typ-Nr.: 15108, 97x Fig. 9 Pr. 84913, Tr.-Nr.: 707/3, Typ-Nr.: 15109, 45x

Fig. 10 *Lenticulina ex gr. crepidularis/tricarinella Pr. 84908, Tr.-Nr.: 706/11, Typ-Nr.: 15110, 57x*

Fig. 11 Lenticulina forticosta BETTENSTAEDT 1952 Pr. 84920, Tr.-Nr.: 707/5, Typ-Nr.: 15111, 67x

Fig. 12,13 *Gavelinella (Conorotalites) sigmoicosta* (DAM 1948) Fig. 12 Pr. 84911, Tr.-Nr.: 706/16, Typ-Nr.: 15112, 90x Fig. 13 Pr. 84911, Tr.-Nr.: 706/17, Typ-Nr.: 15113, 70x

Fig. 14 *Lenticulina neopachynota* BARTENSTEIN & KAEVER 1973 Pr. 84921, Tr.-Nr.: 707/5, Typ-Nr.: 15114, 52x


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Tafel 5

Fig. 1,2 *Lenticulina breyeri* ZEDLER 1961 Fig. 1 Pr. 84917, Tr.-Nr.: 706/9, Typ-Nr.: 15115, 60x Fig. 2 Pr. 84918, Tr.-Nr.: 706/10, Typ-Nr.: 15116, 82x

Fig. 3,4 *Lenticulina gracilissima* (REUSS 1863) Fig. 3 Pr. 84963, Tr.-Nr.: 706/8, Typ-Nr.: 15117, 60x Fig. 4 Pr. 84909, Tr.-Nr.: 706/7, Typ-Nr.: 15118, 37x

Fig. 5 *Vaginulina* sp. Pr. 84922, Tr.-Nr.: 707/6, Typ-Nr.: 15199, 20x

Fig. 6 *Vaginulina* cf. *kochii* ROEMER 1841 Pr. 84924, Tr.-Nr.: 706/25, Typ-Nr.: 15120, 60x

Fig. 7 *Vaginulina* sp. aff. *Vaginulina striolata* REUSS 1863 Pr. 84924, Tr.-Nr.: 706/21, Typ-Nr.: 15121, 26x

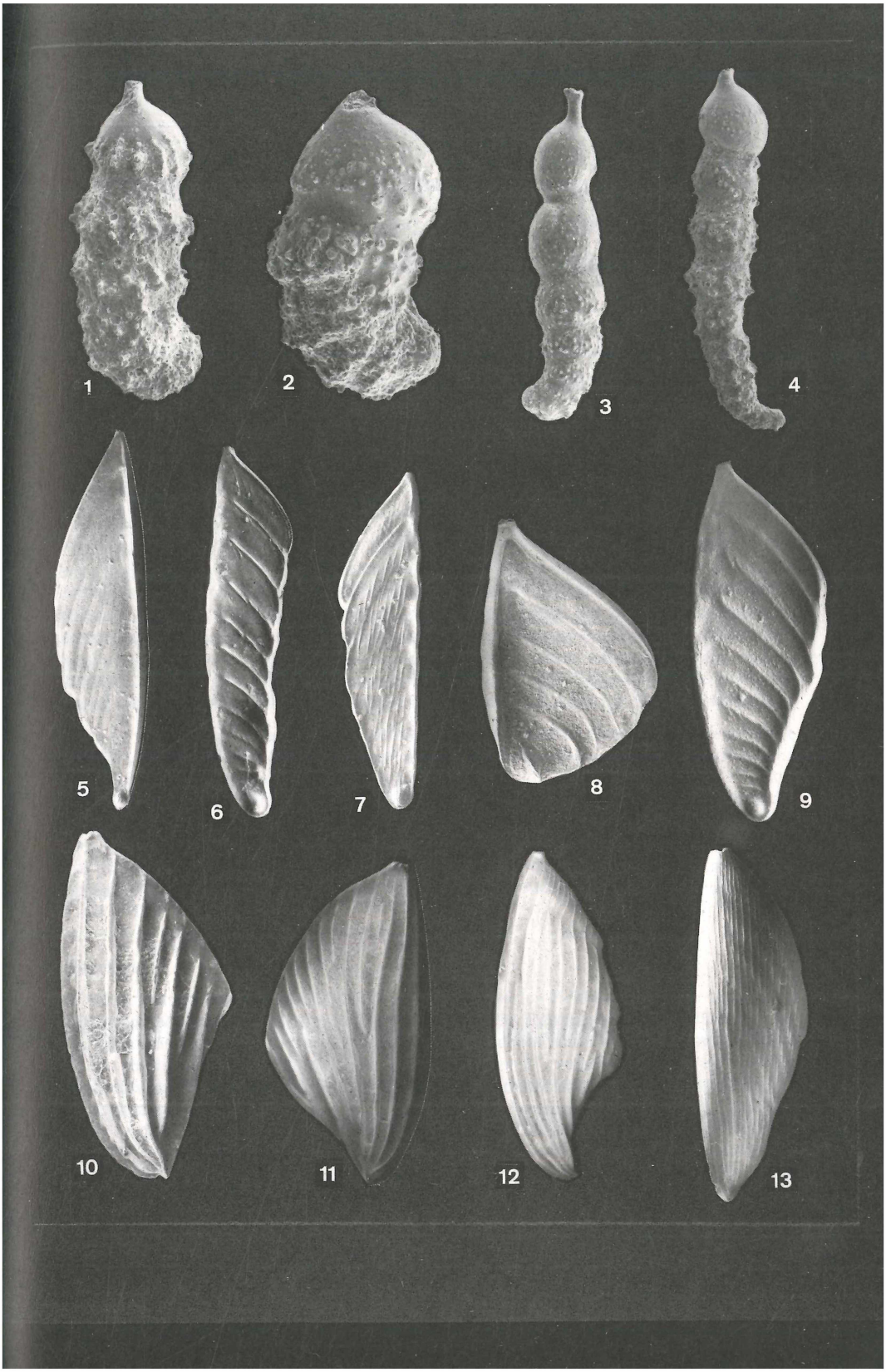
Fig. 8 *Vaginulina kochii* var. *robusta* CHAPMAN 1894 Pr. 84911, Tr.-Nr.: 706/23, Typ-Nr.: 15122, 26x

Fig. 9 *Vaginulina kochii* ROEMER 1841 Pr. 84914, Tr.-Nr.: 706/24, Typ-Nr.: 15123, 26x

Fig. 10-12 *Citharina harpa* (ROEMER 1841) Fig. 10 Pr. 97866, Tr.-Nr.: 707/1, Typ-Nr.: 15124, 34x Fig. 11 Pr. 84921, Tr.-Nr.: 706/19, Typ-Nr.: 15125, 22x Fig. 12 Pr. 84923, Tr.-Nr.: 706/20, Typ-Nr.: 15126, 16x

Fig. 13 *Citharina striatula* (ROEMER 1842) Pr. 84923, Tr.-Nr.: 706/22, Typ-Nr.: 15127, 22x

Alle Figuren stammen aus der Ziegelei Oltmanns, Frielingen.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 136

Autor(en)/Author(s): Mutterlose Jörg, Luppold Friedrich Wilhelm, Grenda F.

Artikel/Article: Floren- und Faunenverteilung in rhythmisch gebankten Serien des Hauterive (Unterkreide) NW-Deutschlands 27-65