



Zur Eferding-Formation

CHRISTIAN RUPP* & STJEPAN ČORIĆ*

13 Abbildungen, 6 Tabellen, 2 Tafeln, 1 Anhang

Österreichische Karte 1:50.000
BMN / UTM
31 Eferding / 3324 Grieskirchen
- / 4319 Linz

Oberösterreich
Molassezone
Egerium
Eferding-Formation
Foraminiferen
kalkiges Nannoplankton

Inhalt

Zusammenfassung	34
Abstract	34
Einleitung	34
Die Eferding-Formation	34
Die Sand- und Tongrube Unterrudling	34
Die Tongrube Polsenz	37
Die Foraminiferenfaunen	37
Parameter	37
Foraminiferenzahlen	37
Planktonraten	37
Diversitätsindices	39
Benthonische Foraminiferen	39
Großgruppen	39
Dominante Gattungen	39
Wichtige Arten	39
Paläoökologische Interpretation der Foraminiferenfaunen	47
Unterrudling	47
Polsenz	48
Planktonische Foraminiferen	48
Biostratigrafie	49
Benthonische Foraminiferen	49
Planktonische Foraminiferen	49
Taxonomische Auflistung und Bemerkungen (benthonische Foraminiferen)	49
Das kalkige Nannoplankton	62
Biostratigrafie	62
Unterrudling	64
Polsenz	64
Paläoökologie	64
Multivariate Analysen	64
Nichtmetrische multidimensionale Skalierung (nMDS)	65
Oberoligozäne kalkige Nannoflora aus den Profilen Unterrudling (U) und Polsenz (P)	68
Umgelagertes kalkiges Nannoplankton (Paleozän, Eozän)	68
Umgelagertes kalkiges Nannoplankton (Kreide)	68
Zusammenfassende Schlussfolgerungen	69
Biostratigrafie	69
Paläoökologie	69
Dank	69
Literatur	70
Tafeln	76
Anhang 1	80

* CHRISTIAN RUPP, STJEPAN ČORIĆ: Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien. christian.rupp@geologie.ac.at, stjepan.coric@geologie.ac.at

Zusammenfassung

Zur genaueren Erfassung der Eferding-Formation wurden die Foraminiferenfaunen und Nannofloren der Aufschlüsse Unterrudling (Stratotypus) und Polsenz (Referenzprofil) detailliert untersucht. Die Eferding-Formation von Unterrudling entwickelt sich über der flachmarinen Linz-Melk-Formation und Polsenz repräsentiert einen jüngeren Abschnitt der Eferding-Formation. Die Foraminiferenfaunen von Unterrudling und Polsenz ermöglichen eine Einstufung der beiden Aufschlüsse in das Untere Egerium (Oberoligozän). Mit Hilfe des kalkigen Nannoplanktons konnte diese Einstufung auf das obere Unter-Egerium (oberstes Oligozän; obere NP25) eingegrenzt werden. Die benthonischen Foraminiferenfaunen von Unterrudling lassen eine Absenkung des Ablagerungsgebietes vom tieferen Neritikum im unteren Profilabschnitt auf bathyale Tiefen im obersten Abschnitt erkennen. Extrem hohe Foraminiferenzahlen im mittleren Abschnitt deuten auf ein hohes Nahrungsangebot hin. Die Nannoflora spricht für ein stabiles marines Milieu, möglicherweise begünstigt durch einen ungehinderten Austausch mit dem offenen Paratethys-Meer. Im mittleren Abschnitt signalisiert sie ein erhöhtes Nährstoffangebot, vermutlich verursacht durch zeitweiliges „upwelling“. Der etwas jüngere Abschnitt der Eferding-Formation von Polsenz scheint wieder im tieferen Neritikum abgelagert worden zu sein, diese Ablagerungen zeichnen sich jedoch durch deutlich ungünstigere Lebensbedingungen (stagnierende Bodenwässer) und mehrfach wiederkehrende Sauerstoffkrisen aus, dokumentiert durch benthonische Foraminiferenfaunen mit äußerst geringen Arten- und Individuenzahlen und durch das zeitweise stärkere Hervortreten von sandschaligen Foraminiferen. Die Nannoflora weist einen seichteren, küstennäheren und möglicherweise stärker vom offenen Meer isolierten Meeresabschnitt mit starken Schwankungen im Nährstoffangebot aus. In mehreren Proben fehlt das Nannoplankton vollständig, was mit den oben erwähnten Sauerstoffkrisen und einem dadurch veränderten Meerwasser- oder Porenwasserchemismus in Verbindung gebracht wird.

On the Eferding Formation

Abstract

To obtain a more accurate definition of the Eferding Formation, foraminiferal faunas and calcareous nannofossils of the outcrops Unterrudling (type section) and Polsenz (reference section) were studied in detail. The Eferding Formation of Unterrudling is developed on top of the shallow marine Linz-Melk Formation, Polsenz represents a younger part of the Eferding Formation. Foraminiferal faunas from Unterrudling and Polsenz prove an age of Lower Egerian (Upper Oligocene), calcareous nannoplankton narrows it to upper Lower Egerian (uppermost Oligocene).

Benthic foraminiferal faunas from Unterrudling suggest a deepening from a deeper neritic depositional environment in the lower part of the section to a bathyal one in the uppermost part. In the middle part of the section, extremely high foraminiferal numbers exhibit high nutrient supply. Calcareous nannoplankton indicates a stable marine environment, probably established by an unhampered communication with the open Paratethys Sea. In the middle part of the Unterrudling section calcareous nannoplankton indicates an increased eutrophication, probably caused by upwelling. The slightly younger Polsenz section was again deposited in a deeper neritic environment, characterized by unfavorable habitat conditions like stagnant bottom waters and repeated oxygen crises recorded by poor and extremely low diverse benthic foraminiferal faunas with occasionally high numbers of arenaceous foraminifera. Calcareous nannoplankton indicates a shallower nearshore environment, probably more isolated from the open ocean, with notable fluctuations in nutrient supply. In samples with poor and extremely low diverse benthic foraminiferal faunas calcareous nannoplankton is lacking totally which points to altered sea or pore water chemistry.

Einleitung

Die oberflächlich anstehenden feinkörnigen Sedimente (Tonmergel, Silt) des Oligozäns und untersten Miozäns (Kiscellium-Egerium) werden oft bis heute auf Grund ihrer lithologischen Einförmigkeit und fehlender Detailstudien unter dem Begriff „Älterer Schlier“ subsumiert (RUPP et al., 2011). Seit WAGNER (1996), der den „Älteren Schlier“ in mehrere Formationen unterteilte, sind ernsthafte Bemühungen im Gange, diese Neugliederung durch Detailstudien zu verifizieren und zu untermauern. So wurde im Zuge der zurzeit von der Geologischen Bundesanstalt betriebenen Neukartierung des UTM-Blattes 4319 Linz auch die Notwendigkeit einer exakteren Definition der neu aufgestellten Formationen evident (siehe auch RUPP & ČORIĆ, 2012).

Die Eferding-Formation

Die von WAGNER (1996) aufgestellte Eferding-Formation wird in PILLER (in Vorber.) als dunkelgraue bis dunkel braungraue, siltige und sandige, glimmerige Pelite mit großen Dolomit-Konkretionen oder -bänken, Pflanzenfossilien, kleinen Mollusken und Fischresten beschrieben. Daneben werden auch Dinoflagellaten, kalkiges Nannoplankton, Foraminiferen und Ostrakoden erwähnt. Als Alter wird das (untere) Egerium angegeben. Stratotypus dieser Formation ist die ehemalige Ziegelei Obermair in Unterrudling (heute

Quarzsande GmbH). Aus dieser Grube liegen in KÜPPER & STEININGER (1975) lediglich die Alterseinstufung mit Hilfe von kalkigem Nannoplankton (NP 25) und eine kurze Foraminiferen-Faunenliste vor. In der hier präsentierten Arbeit soll nun versucht werden, die Mikrofaunen und Nannofloren des Stratotypus Unterrudling und des hier vorgeschlagenen Referenzprofils Polsenz im Detail zu beschreiben und biostratigrafisch sowie paläoökologisch zu interpretieren.

Die Sand- und Tongrube Unterrudling

Das Profil Unterrudling (Abb. 3), aufgenommen in der Grube der Quarzsande GmbH (UTM: ~ 425480/5350420; Abb. 1), behandelt den vorwiegend pelitischen Abschnitt des oligozänen „Älteren Schlier“ über der Linz-Melk-Formation und erstreckt sich von rund 285 bis 308 m Seehöhe.

In der Grube sind rund 25 m von weißgrauen bis gelblichen Feinsanden bis kiesigen Grobsanden der Linz-Melk-Formation aufgeschlossen, in denen vereinzelt Spurenfossilien der Gattung *Ophiomorpha* beobachtet wurden. Darüber liegt ein geringmächtiger, schluffiger, grünlichgrauer Glaukonitsand-Horizont, der vereinzelt Fischreste führt. Dieser geht über einen hellgrauen bis rostrot verfärbten, schluffigen Fein- bis Grobsand in einen grauen, stark schluffigen, glimmerigen und massigen Fein- bis Grobsand mit einzelnen Wühlspuren und Pflanzenresten über. Abgeschlossen



Abb. 1.
Der Abbau der Firma Quarzsande GmbH in Unterrudling (September 2012, Blickrichtung NW).

wird dieser kalkfreie Abschnitt des Profils durch ein geringmächtiges Paket von grauem, stark schluffigem Fein- bis Mittelsand bis sandigem Schluff.

Darüber beginnt die kalkige Entwicklung des Profils mit einem 6,5 m mächtigen Paket von grauem (bergfeucht: dunkelgrau; trocken: hellgrau), tonig-feinsandigem und glimmerigem, schlecht bis undeutlich flasergeschichtetem Silt. Dieser führt immer wieder Fischreste (hauptsächlich Schuppen), Pflanzenreste (besonders im untersten Abschnitt) und vereinzelt unbestimmbare Molluskenreste, nicht selten sind Wühlspuren beobachtbar. Im mittleren Abschnitt des Pakets sind grünlichgraue, leicht glaukonitische Partien zu beobachten. Im hangendsten Abschnitt wird dieses Paket immer sandärmer und schlägt in eine braungraue Farbe um.

Darüber folgt ein 4,8 m mächtiges Paket von dunkel graubraunem (bergfeucht; trocken: hell braungrau), siltigem, schlecht bis diffus feingeschichtetem und gebanktem Tonmergel. In diesem Paket sind immer wieder Fisch- und Pflanzenreste zu finden, vereinzelt sind auch weiße Pünktchen im Sediment zu beobachten, die als Gehäuse von größeren sandschaligen Foraminiferen gedeutet werden.

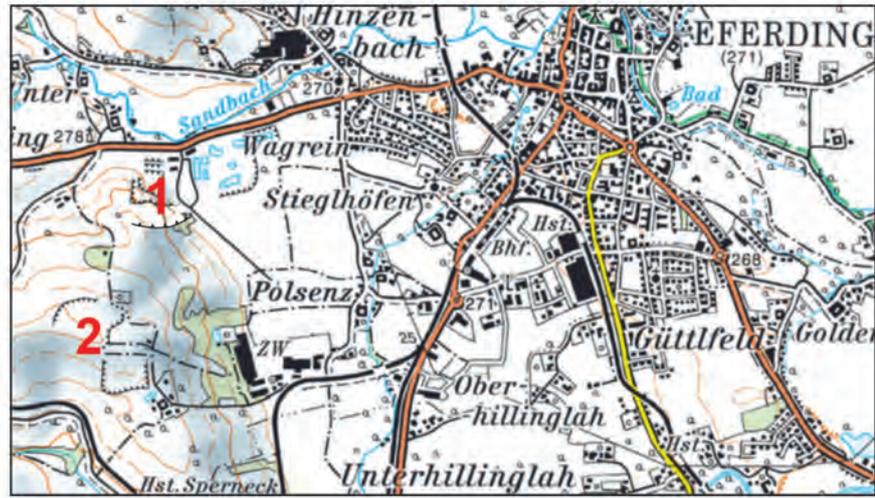
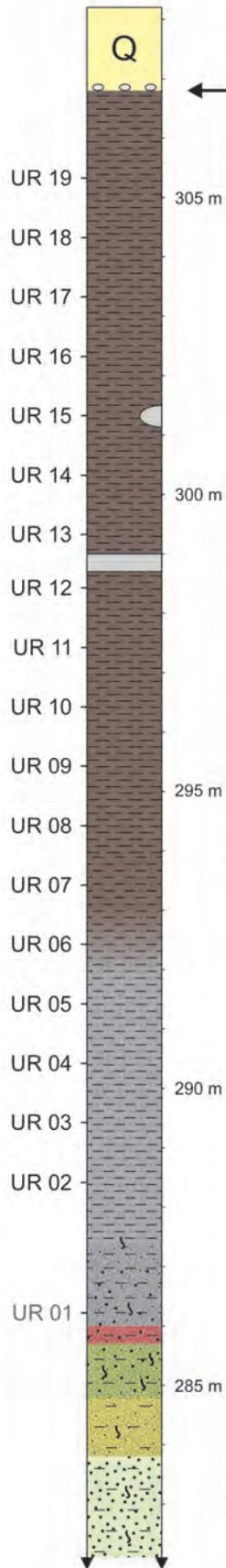
Über diesem Tonmergelpaket zieht eine markante, 30 bis 40 cm mächtige, hellgraue Tonmergelsteinlage, die immer wieder in einzelne, aneinandergereihte Konkretionen zerfällt, durch die ganze Grubenwand. In diesem Tonmergelstein sind recht häufig größere und bestimmbare Pflanzenreste zu finden (KOVAR-EDER & BERGER, 1987).

Über dieser Lage von Tonmergelstein(-Konkretionen) ist ein weiteres, 7,8 m mächtiges, dunkel graubraunes Ton-

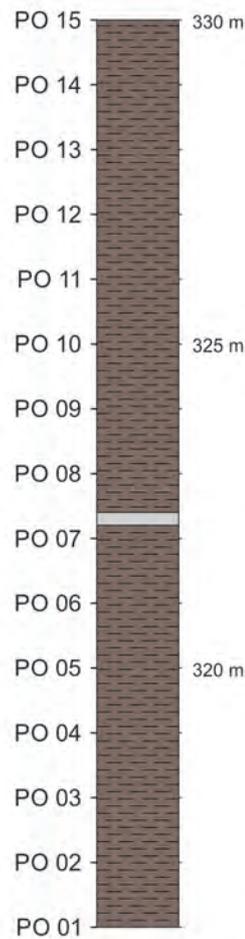


Abb. 2.
Die Tongrube Pölsenz der Leitl Spannton GmbH (September 2012, Blickrichtung N).

Unterrudling (1)



Polsenz (2)



- Löss
- Tonmergelstein-Lage / Koncretion
- Tonmergel
- tonig-feinsandiger Silt
- stark schluffiger Fein- bis Mittelsand bis sandiger Schluff
- stark schluffiger Fein- bis Grobsand
- schluffiger Fein- bis Grobsand
- schwach schluffiger Fein-bis Mittelsand
- schwach schluffiger Grobsand
- Bioturbation

mergelpaket aufgeschlossen. Hier ist der Tonmergel schwach bis nicht siltig, plastisch, nahezu massig und gebankt, hin und wieder Pflanzen- und Fischreste sowie größere sandschalige Foraminiferen führend. Eingebettet in diesen Tonmergel sind nicht selten hellgraue Konkretionen (s.o.) mit einem Durchmesser bis >1 m zu finden. Die obersten 1,5 m dieses Paketes sind nahezu kalkfrei.

Die oben beschriebenen Pelitpakete („Älterer Schlier“) fallen ziemlich einheitlich mit 5° bis maximal 10° (im Schnitt 6.7°) gegen S bzw. SSW ein.

Über dieser oligozänen Sedimentabfolge liegt diskordant ein rund 1,5 m mächtiges Paket von Löss, an dessen Basis viele umgelagerte Tonmergelsteinkonkretionen auftreten.

Die Tongrube Polsenz

Das Profil Polsenz (Abb. 3) wurde in der Grube der Leitl Spannton GmbH (rund 500 m westlich des Ziegelwerks; UTM: ~ 425190/5349880; auch ZW Leitl, Hinzenbach, benannt; Abb. 2) aufgenommen und reicht von rund 316 m bis 330 m Seehöhe. Rund 650 m südlich des Profils Unterrudling gelegen, präsentiert es auf Grund des leichten S-Einfallens der Schichten einen etwas höheren Abschnitt (Distanz rund 80 m) des „Älteren Schliers“ als das nördlich gelegene Profil Unterrudling. Es zeigt 14 m einer sehr einheitlichen lithologischen Entwicklung des „Älteren Schliers“, welche mit der des oberen Profilabschnittes von Unterrudling, sieht man von den noch häufigeren Fischresten ab, vergleichbar ist. Die dunkel graubraunen, schwach bis nicht glimmerigen Tonmergel sind überwiegend diffus fein geschichtet bis lamelliert, nur im oberen Abschnitt des Profils sind sie abschnittsweise nahezu massig. Manchmal zeigen sie eine undeutliche Bankung und brechen muschelartig. Fischreste (Schuppen, seltener Skeletteile bis ganze Skelette) und Pflanzenreste sind häufig anzutreffen, kleinere Kalkkonkretionen, die ausgewaschen manchmal als Septarien am Grubenboden zu finden sind, sind in den oberen zwei Dritteln des Profils häufig. Im Mittelteil des Profils ist eine unbeständige, 20 cm mächtige, hell graubraune Tonmergelsteinlage, manchmal aufgelöst in einzelnen Konkretionen, aufgeschlossen.

Die Foraminiferenfaunen

Die aufgesammelten Sedimentproben wurden getrocknet, 200 g Sediment jeder Probe wurde mit der Leichtbenzinnmethode (POKORNÝ, 1958) aufbereitet und anschließend in einer Sodalösung kurz aufgeköcht. Die Rückstände > 125 µm wurden auf aussuchbare Teilproben gesplittet (RUPP, 1986) und alle Mikrofossilien ausgesucht. Planktonische und benthonische Foraminiferen wurden, wenn möglich, auf Artniveau bestimmt. Neben den Foraminiferen waren in den Schlämmrückständen nur noch Fischreste häufig zu finden, sie werden in dieser Studie nicht berücksichtigt.

Bis auf die unterste Probe des Profils Unterrudling (UR 01), welche steril war, waren alle anderen Proben Foraminiferen führend. Die Erhaltung der Foraminiferen erstreckte sich

Abb. 3.

◀ Profile Eferding und Polsenz, Lage der Probenpunkte.

von gut bis sehr schlecht, häufig waren die Gehäuse verdrückt oder zerbrochen, die Foraminiferen des Profils Unterrudling waren oft stark pyritisiert, besonders im oberen Profilabschnitt. Daher waren in einigen Proben mehr als 10 % der benthonischen Foraminiferen unbestimmbar (Anhang 1). Über 90 % der benthonischen Foraminiferen waren jedoch gut bestimmbar und geeignet, die benthonischen Foraminiferenfaunen der Aufschlüsse Unterrudling und Polsenz artlich und quantitativ hinreichend zu dokumentieren. Die planktonischen Foraminiferen hingegen waren oft sehr schlecht, von Pyrit überzogen, verquetscht, ja in etlichen Proben sogar ausschließlich flachgedrückt erhalten. Daher wurden sie in dieser Studie nur zur Errechnung der Plankton/Benthos-Raten herangezogen und, wenn möglich, artlich dokumentiert.

Parameter

Foraminiferenzahlen (Abb. 4)

Diese Parameter ergeben trotz Abhängigkeit von Sedimentationsrate, Erhaltung etc. eine erste Schätzung der ehemaligen Produktivität eines Ablagerungsraumes.

Die FZ_B -Werte (Anzahl der benthonischen Foraminiferen pro Gramm getrocknetem Sediment der bearbeiteten Schlammprobe) verhalten sich in den beiden Profilen sehr unterschiedlich. In Unterrudling liegen das Maximum (Max.) bei 1.555,2, das Minimum (Min.) bei 39,5 und der Mittelwert (Mw.) bei 331,7. Enorm hohe Werte sind im unteren Profilabschnitt (UR 05 bis UR 09) anzutreffen, im Übergangsbereich vom sandigen Silt zum Tonmergel. Gegen das Hangende nehmen sie deutlich ab und erreichen bei UR 17 ihr Minimum. Die niedrigen Werte im untersten Profilabschnitt, knapp über der Linz-Melk-Formation, sind zum Teil auf höhere Sedimentationsraten zurückzuführen (sandiger Silt), die in weiterer Folge nachlassen, was dann eine enorme Produktivität erkennen lässt, welche gegen das Hangende hin sukzessive abnimmt.

In Polsenz hingegen ergeben sich mit einem Maximum von 152,6 (PO 04), einem Minimum von 0,3 (PO 12) und einem Mittelwert von 49,4 wesentlich geringere Werte, also generell eine deutlich geringere Produktivität.

Die FZ_F -Werte (Anzahl der planktonischen + benthonischen Foraminiferen pro Gramm getrocknetem Sediment der bearbeiteten Schlammprobe) zeigen auf Grund des durchwegs geringer vertretenen Planktons ähnliche Trends (Unterrudling: Max.: 1.897, Min.: 56,2, Mw.: 402; Polsenz: Max.: 157, Min.: 0,3, Mw.: 56,3), lediglich in wenigen Proben (UR 07, UR 14, PO 08) weichen sie deutlicher von den FZ_B -Werten ab.

Die FZ_B - und die FZ_F -Werte von Unterrudling sind wesentlich höher als die des „Älteren Schliers“ der Ebelsberg-Formation (23,68 bis 227,20, Mw.: 87,22) und von Graben bei Finklham (29,39 bis 140,54, Mw.: 73,51) (RUPP & ČORIĆ, 2012), die von Polsenz liegen deutlich darunter.

Planktonraten (Abb. 4)

Der Anteil planktonischer Foraminiferen an den Gesamtfäunen ist ein in der Paläoökologie häufig gebrauchter Parameter zur Bestimmung der relativen Wassertiefe der bearbeiteten Proben (MURRAY, 1991), er ist allerdings stark

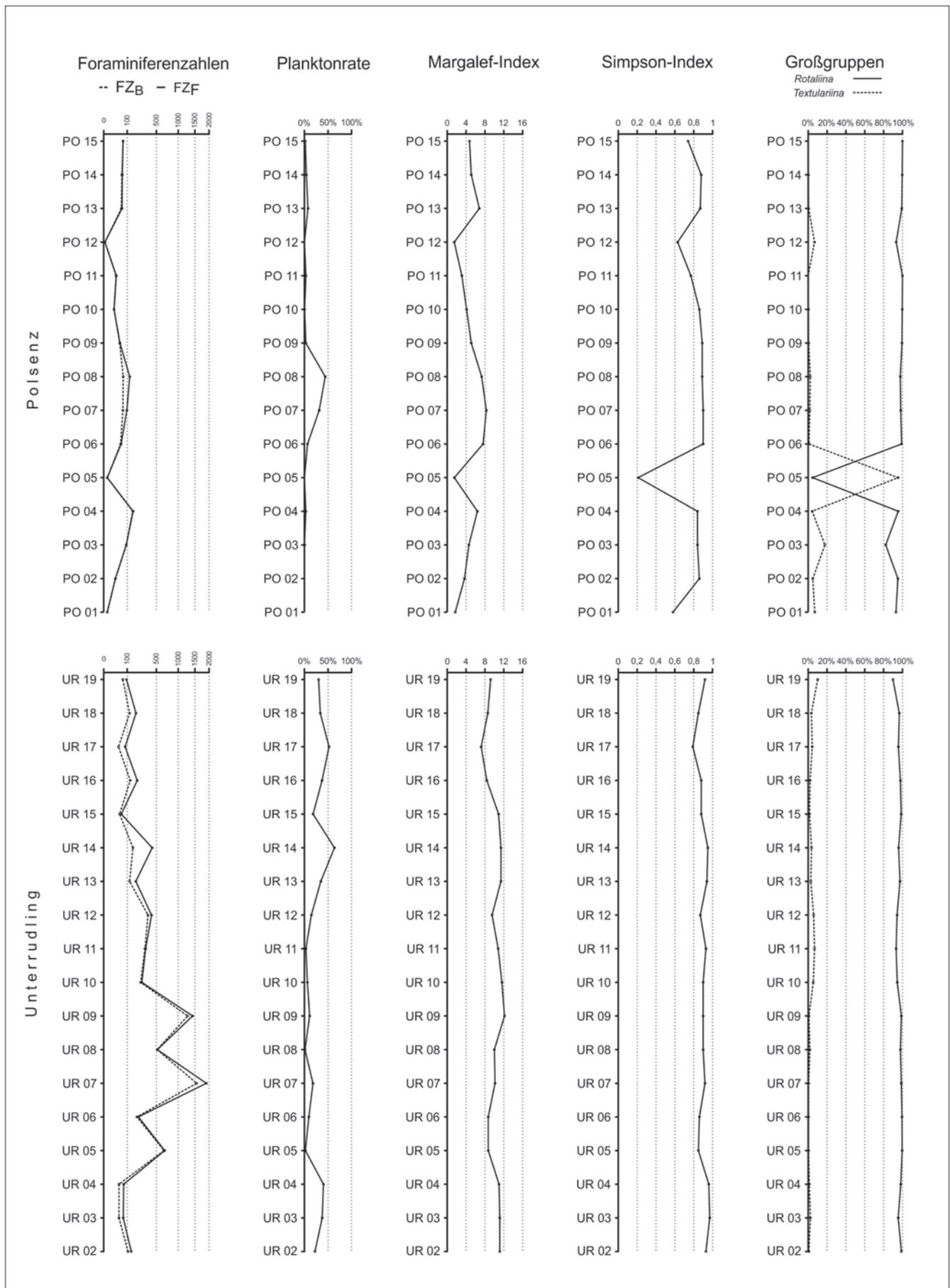


Abb. 4.
Parameter und Benthos-Großgruppen.

beeinflusst durch geografische Besonderheiten, Strömungsverhältnisse oder Lösungserscheinungen etc. In Unterrudling schwanken die Planktonraten beträchtlich, liegen aber in zwei Proben (UR 14, UR 17) über 50 %. In Polsenz sind planktonische Foraminiferen seltener, sie fehlen in mehreren Proben gänzlich, nur in zwei Proben (PO 07, PO 08) erreichen sie beträchtliche Anteile.

Diversitätsindices

Die Diversitätsindices wurden mit Hilfe des Programmes PAST 1.34 (HAMMER et al., 2005) erstellt.

Der Margalef-Index (Abb. 4)

Dieser Index bezieht sich auf die Menge der Arten (in Relation zur Zahl der Individuen), er ist eine Maßzahl für den Artenreichtum in einer Probe (MARGALEF, 1968). In Unterrudling liegen die Werte recht hoch und variieren nicht allzu stark (7,2 bis 12,2; Mw.: 10,1). Generell ist eine leichte Abnahme vom Liegenden ins Hangende zu beobachten. In Polsenz liegen sie deutlich darunter (1,5 bis 8,3; Mw.: 4,8) und schwanken wesentlich stärker als in Unterrudling. Der „Artenreichtum“ in Unterrudling ist bemerkenswert, lässt er sich doch mit dem aus dem Badener Tegel von Walbersdorf (RUPP, 1986) vergleichen. Die starken Schwankungen der Werte von Polsenz gehen Hand in Hand mit geringen FZ_B -Werten, die Mittelwerte allerdings sind denen aus dem „Älteren Schlier“ von Ebelsberg (Mw.: 4,7) oder Graben/Finkelham (Mw.: 4,9; RUPP & ČORIĆ, 2012) ähnlich.

Der Simpson-Index (Abb. 4)

Er bezieht sich auf die Gleichverteilung der Arten innerhalb einer Probe (SIMPSON, 1949). Er ist 0, wenn nur eine Art vorliegt und geht gegen 1, wenn viele Arten mit ähnlichen Individuenzahlen vorliegen. Die Werte von Unterrudling (0,79 bis 0,97, Mw.: 0,9) zeigen eine sehr gut ausgeprägte Gleichverteilung der Arten an, besser als in Ebelsberg (Mw.: 0,85; RUPP & ČORIĆ, 2012). In Polsenz sind die Werte deutlich schlechter (0,21 bis 0,9; Mw.: 0,78) und zeigen, ähnlich dem Margalef-Index, deutliche Einbrüche bei PO 01, PO 05 und PO 12. Die Werte sind auch niedriger als in Ebelsberg (Mw.: 0,85; RUPP & ČORIĆ, 2012).

Benthonische Foraminiferen

Großgruppen (Abb. 4)

Sowohl in Unterrudling als auch in Polsenz überwiegen die Vertreter der *Rotaliina* (im Sinne von LOEBLICH & TAPPAN, 1964) gegenüber jenen der *Textulariina* deutlich, die *Miliolina* sind nur in geringster Stückzahl zu finden und werden in Abbildung 4 nicht berücksichtigt. In Unterrudling erreichen die *Textulariina*-Werte bis 10 % (UR 19), in Polsenz sind sie sporadisch etwas stärker vertreten, eine allerdings individuenarme Probe (PO 05) wird sogar stark von ihnen dominiert (95,4 %).

Dominante Gattungen (Abb. 5)

Die wichtigsten Gattungen der bearbeiteten Proben (geleitet nach relativen Häufigkeiten) sind *Bolivina*, *Uvigerina*, *Cancris* und *Hanzawaia*.

In Unterrudling tritt die Gattung *Bolivina* im untersten Abschnitt mit Werten unter 20 % auf, erreicht dann schnell ihr Maximum (UR 06: 46,61 %) und verliert gegen die hangendste Probe sukzessive an Bedeutung (Min. bei UR 17: 4,66 %). In Polsenz dominiert sie die tiefste Probe stark (PO 01: 86,96 %), ihre Werte nehmen danach schnell ab (Min. bei PO 05: 0,92 %) und schwanken gegen das Hangende ziemlich stark (zwischen 13,49 % und 37,70 %).

Die Gattung *Uvigerina* ist im unteren Profilabschnitt von Unterrudling von geringer Bedeutung (Min. bei UR 07: 0 %), tritt aber im oberen Abschnitt stark hervor (Max. bei UR 17: 50 %). In Polsenz ist sie nur im unteren Profilabschnitt von Bedeutung (Max. bei PO 03: 23,91 %).

Die Gattung *Cancris* erreicht in Unterrudling erst im obersten Profilabschnitt Werte > 10 % (Max. bei UR 18: 25,35 %), in Polsenz ist sie von größerer Bedeutung, ihre Werte schwanken jedoch stark (32 % bei PO 04, 0 % bei PO 12).

Die Gattung *Hanzawaia* ist in Unterrudling eher gering vertreten (Max. bei UR 03: 8,24 %), erreicht aber im oberen Abschnitt des Profils Polsenz hohe Werte (Max. bei PO 2: 53,33 %, der individuenärmsten Probe).

Wichtige Arten

Dominante Arten (Abb. 5)

Um die Foraminiferenfauna einer Probe zu charakterisieren, können die drei häufigsten Arten herangezogen werden (RUPP, 1986). Von den 241 aus Unterrudling und Polsenz beschriebenen Arten bzw. Artengruppen treten nur 26 als dominant (dom.) oder subdominant (subdom.) in Erscheinung. Über beide Profile betrachtet ist *Bolivina trunensis* s. l. am häufigsten (in 17 Fällen) zu nennen (dom.: UR 05 bis UR 10, PO 01, PO 02, PO 07, PO 08; subdom.: UR 11 bis UR 13, PO 04, PO 06, PO 10, PO 13), gefolgt von *Cancris baggi* (dom.: PO 03, PO 04, PO 06, PO 10; subdom.: PO 8, PO 9, PO 11 und PO 13 bis PO 15). Fast ebenso häufig tritt *Uvigerina steyri* (dom.: UR 13, UR 15 bis UR 17; subdom.: UR 18, UR 19, PO 03, PO 04, PO 12) sowie *Hanzawaia boueana* in Erscheinung (dom.: UR 03, PO 09, PO 12 bis PO 15; subdom.: UR 02, PO 08, PO 11), *Uvigerinella michelsi* s. l. tritt in sieben Proben hervor (subdom.: UR 05, UR 06, UR 08 bis UR 12). Weiters treten *Bolivina floridanaformis* (dom.: PO 11; subdom.: PO 02, PO 07, PO 12, PO 14, PO 15), *Bolivina crenulata* (subdom.: UR 05, UR 06, UR 14, PO 01, PO 06), *Cancris auriculus* (dom.: UR 14, UR 18; subdom.: UR 17, UR 19), *Bulimina elongata* (subdom.: UR 07, UR 08, UR 18, PO 07), *Uvigerina rudlingensis* (dom.: UR 12; subdom.: UR 9, UR 10), *Uvigerina vicksburgensis* (subdom.: UR 15 bis UR 17), *Asterigerinata planorbis* (dom.: UR 02; subdom.: UR 03, UR 04), *Cribrostomoides* sp. (dom.: PO 05; subdom.: PO 03), *Chilostomella czizeki* (dom.: UR 19; subdom.: UR 13), *Ammodiscus tenuissimus* (subdom.: PO 01, PO 05), *Lenticulina limbata* s. l. (subdom.: PO 09, PO 10) sowie *Siphonina reticulata* (subdom.: UR 15, UR 16) in mehreren Proben in Erscheinung. Jeweils nur einmal sind *Nodogenerina? ortenburgensis* (dom.: UR 11), *Pseudoparella molassica* (dom.: UR 04), *Haplophragmoides canariensisformis* (subdom.: PO 05), *Lenticulina umbonata* (subdom.: UR 04), *Bolivina tereta* (subdom.: UR 03), *Bolivina* ssp. (subdom.: UR 02), *Uvigerina* cf. *semiornata* (subdom.: PO 02), *Fursenkoina acuta* (subdom.: UR 07) und *Gyrogonoides parvus* (subdom.: UR 14) zu nennen.

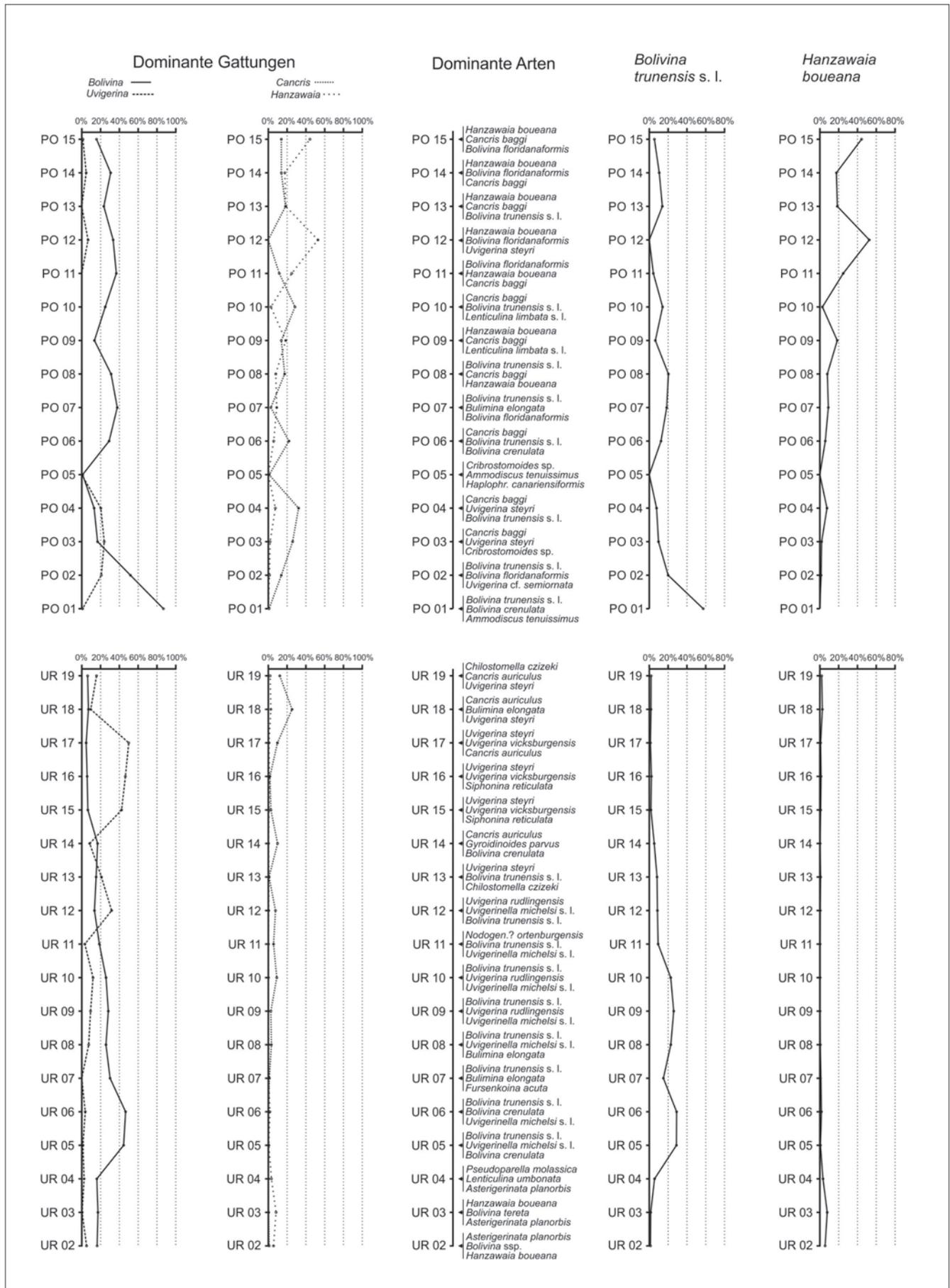


Abb. 5.
Dominante Gattungen, dominante Arten und Arten > 3 %.

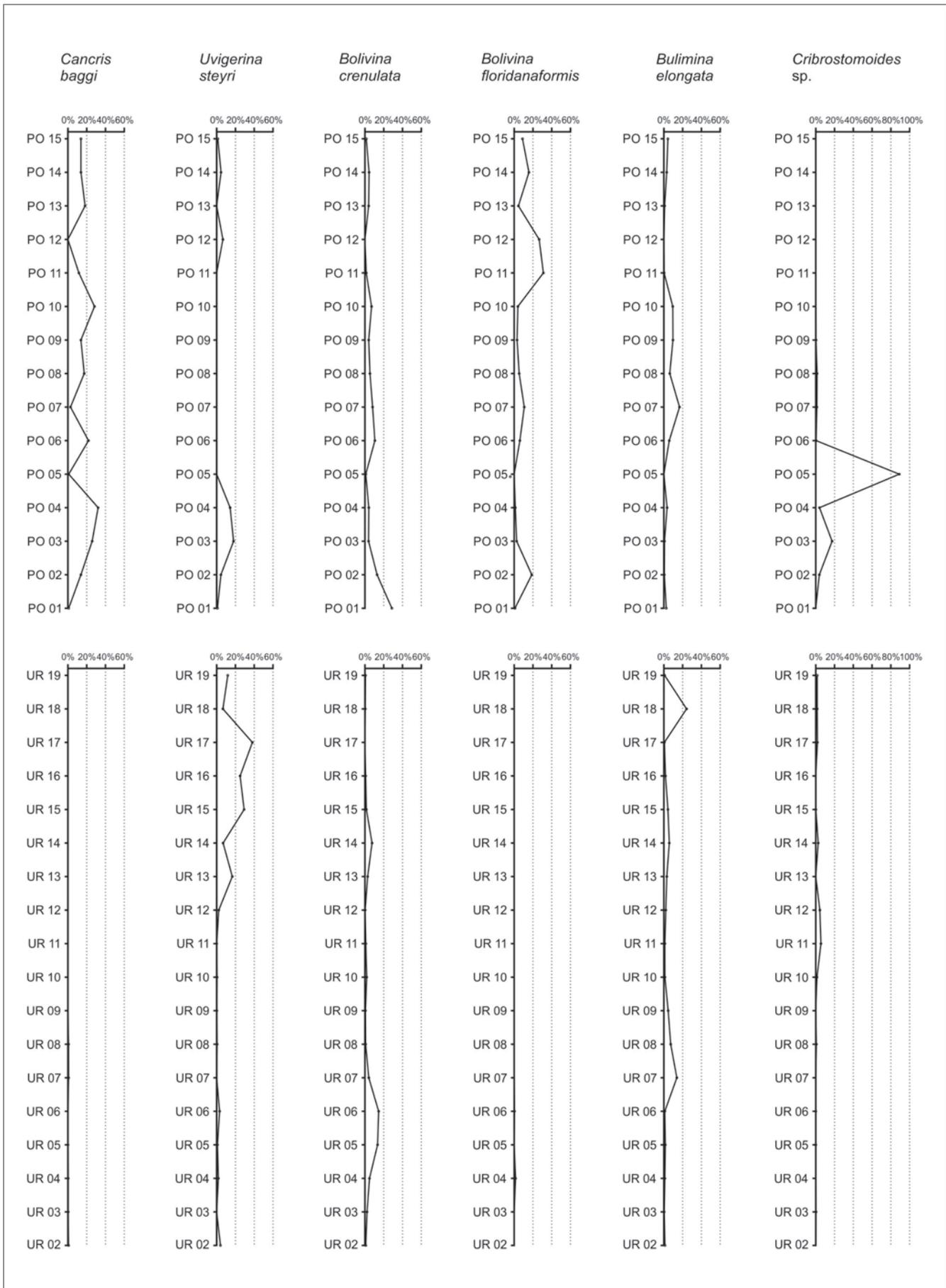


Abb. 6.
Arten > 3 % (Fortsetzung).

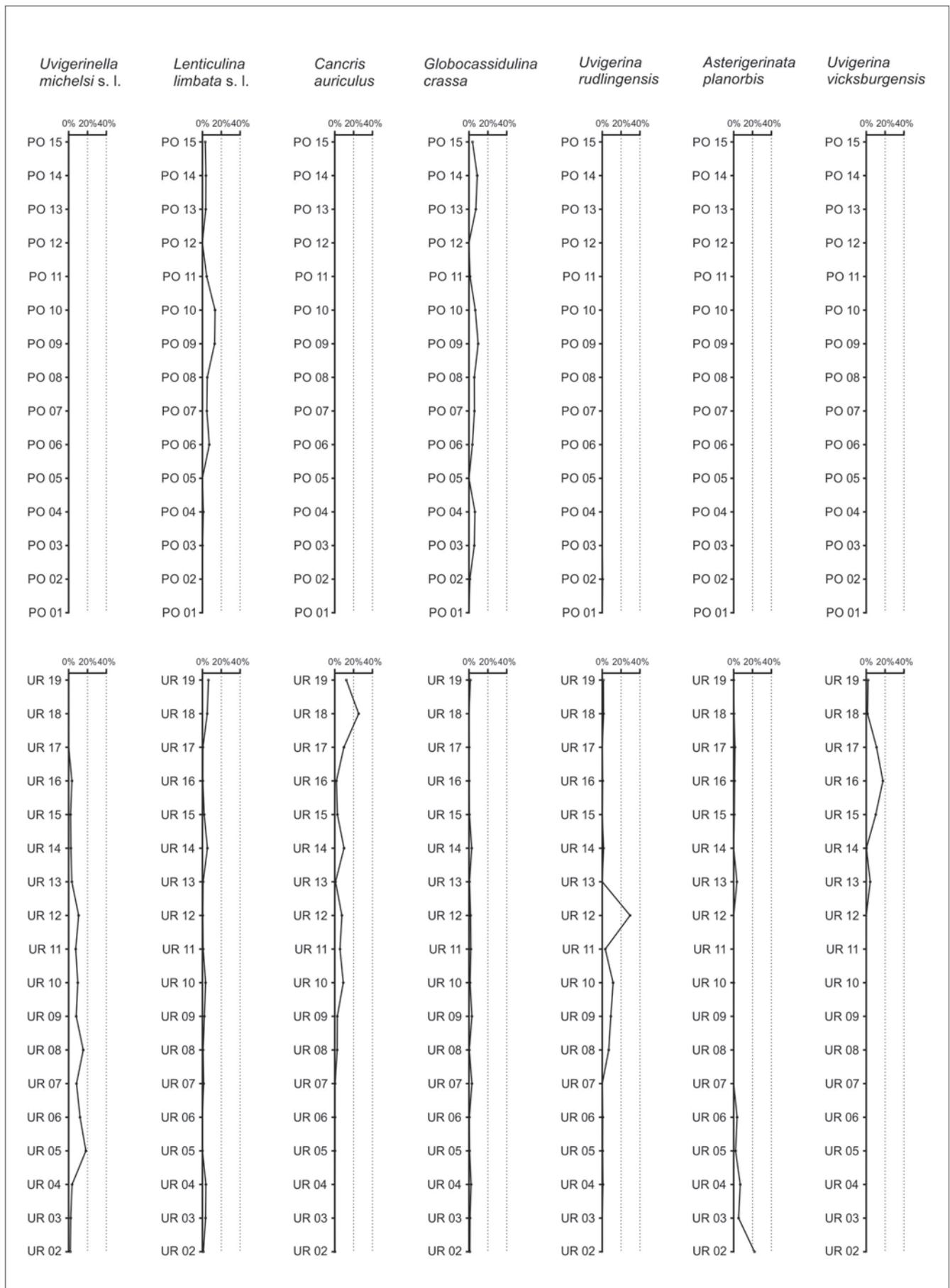


Abb. 7.
Arten > 3 % (Fortsetzung).

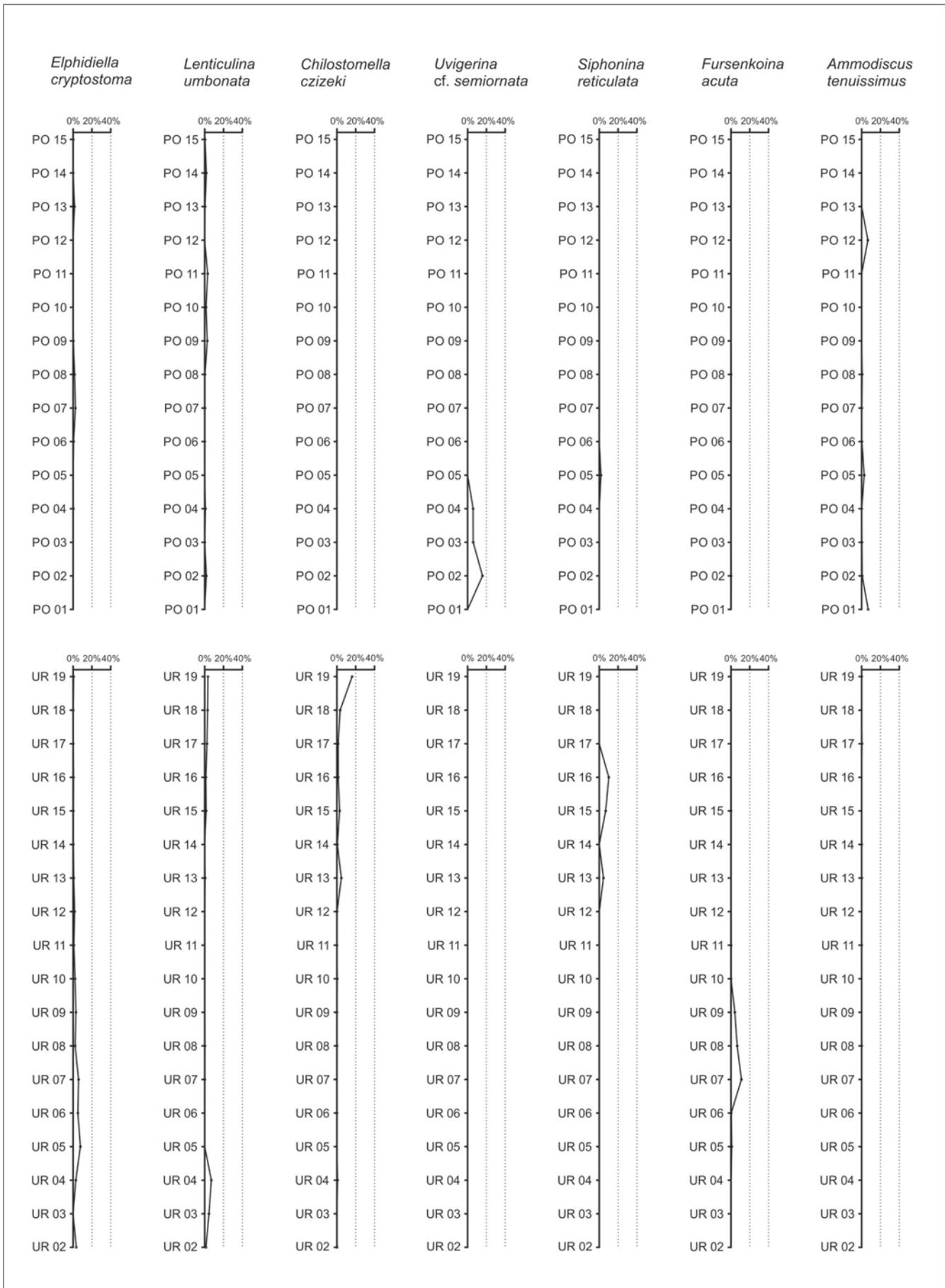


Abb. 8.
Arten > 3 % (Fortsetzung).

Arten > 3 % (Abb. 5–8)

Zur weiteren Bearbeitung und Interpretation der Foraminiferenfaunen wurden jene 51 Arten oder Artengruppen herangezogen, welche zumindest in einer Probe einen Wert > 3 % erreichen (ausgewählte häufigere Arten, siehe Abbildungen 5–8; Arten mit durchwegs geringen Häufigkeiten wurden nicht grafisch dargestellt. Alle Arten > 3 % sind in Abbildung 9 dargestellt). Angeordnet nach ihren relativen Häufigkeiten in allen bearbeiteten Proben sind dies:

Bolivina trunensis s. l. ist die häufigste Art und fast in allen Proben von Unterrudling und Polsenz vertreten. In Unterrudling erreicht sie im unteren Teil des Profils stattliche Werte (Max.: 29,08 % bei UR 06), ihr prozentuell stärkstes Auftreten ist jedoch in der tiefsten Probe des Profils Polsenz (PO 01: 57,39 %) zu verzeichnen, einer sehr individuenarmen Probe.

Hanzawaia boueana erreicht in Unterrudling nur geringe Werte (UR 02: 7,87 %). In Polsenz jedoch ist sie besonders im oberen Profilabschnitt sehr stark vertreten (Max.: 53,33 % bei PO 12).

Cancris baggi tritt in Unterrudling fast nicht in Erscheinung, in Polsenz ist er trotz stark schwankender Werte die relativ häufigste Art überhaupt (Max.: 32,18 % bei PO 04).

Uvigerina steyri ist im unteren Profilabschnitt von Unterrudling schwach bis nicht vertreten, im oberen jedoch sehr stark (Max.: 38,06 % bei UR 17). In Polsenz ist sie im untersten Abschnitt gut vertreten.

Bolivina crenulata ist in Unterrudling schwächer vertreten als in Polsenz, dort erreicht sie auch ihr Maximum (28,70 % bei PO 01).

Bolivina floridanaformis, in Unterrudling fast absent, ist in Polsenz eine der wichtigsten Arten und erreicht vor allem im oberen Abschnitt hohe Werte (31,14 % bei PO 11).

Bulimina elongata ist in fast allen Proben vertreten und erreicht ihr Maximum im obersten Abschnitt von Unterrudling (24,20 % bei UR 18).

Cribrostomoides sp. erreicht in Unterrudling nur sehr geringe Werte, im unteren Abschnitt von Polsenz ist er stark vertreten und dominiert eine allerdings arten- und individuenarme Fauna (PO 05: 88,99 %).

Uvigerinella michelsi s. l. tritt ausschließlich in Unterrudling auf und ist dort vor allem im unteren Abschnitt von größerer Bedeutung (Max.: 18,35 % bei UR 05).

Lenticulina limbata s. l. ist in Polsenz häufiger als in Unterrudling und erreicht bei PO 10 ihr Maximum (13,46 %).

Cancris auriculus tritt nur in Unterrudling auf und ist vor allem im obersten Profilabschnitt gut entwickelt (Max.: 25,35 % bei UR 18).

Globocassidulina crassa ist in Unterrudling schwach, aber fast immer vertreten, in Polsenz erreicht sie trotz stärkerer Schwankungen immer wieder höhere Werte (Max.: 9,69 % bei PO 09).

Uvigerina rudlingensis ist nur im mittleren Abschnitt des Profils Unterrudling mit höheren Werten vertreten (Max.: 11,55 % bei UR 12), in Polsenz fehlt sie fast gänzlich.

Asterigerinata planorbis tritt nur in Unterrudling in Erscheinung, stärker knapp über der Linz-Melk-Formation (Max.: 22,11 % bei UR 01).

Uvigerina vicksburgensis ist ebenfalls auf (den oberen Abschnitt des Profils) Unterrudling beschränkt (Max.: 17,68 % bei UR 16).

Elphidiella cryptostoma ist nur in Unterrudling stärker vertreten (Max.: 8,32 % bei UR 05), in Polsenz tritt sie sporadisch auf.

Lenticulina umbonata erreicht nur im untersten Abschnitt des Profils Unterrudling höhere Werte (Max.: 7,06 % bei UR 04), in Polsenz ist sie kaum von Bedeutung.

Escornebovina orthorapha ist eine recht konstante, aber zumeist in geringen Prozentsätzen vertretene Art (Max.: 4,43 % bei UR 05).

Chilostomella czizeki ist im obersten Profilabschnitt von Polsenz stark vertreten (Max.: 16,22 % bei UR 19), in Polsenz fehlt sie.

Biapertorbis biaperturatus ist in Unterrudling eine recht konstant auftretende Art (Max.: 4,09 % bei UR 05), in Polsenz ist sie von geringerer Bedeutung.

Cibicidoides lopjanicus ist ein recht konstantes, aber nur im untersten Abschnitt von Polsenz stärker hervortretendes Faunenelement (Max.: 4,83 % bei UR 04).

Uvigerina cf. *semiornata* tritt nur im untersten Profilabschnitt von Polsenz auf (Max.: 15,87 % bei PO 02).

Bolivina ssp. tritt nur im untersten Profilabschnitt von Unterrudling stärker in Erscheinung (Max.: 6,92 % bei UR 02), in Polsenz fehlt sie.

Planularia moravica s. l. erreicht nur in Unterrudling höhere Werte (Max.: 4,15 % bei UR 14).

Valvulineria complanata ist nur in Unterrudling häufiger anzutreffen (Max.: 4,77 % bei UR 14), in Polsenz ist sie kaum von Bedeutung.

Siphonina reticulata erreicht nur im oberen Abschnitt von Unterrudling höhere Werte (Max.: 10,10 % bei UR 16), in Polsenz ist sie kaum von Bedeutung.

Fursenkoina acuta erreicht nur im mittleren Abschnitt von Unterrudling höhere Werte (Max.: 11,15 % bei UR 07), in Polsenz ist sie kaum von Bedeutung.

Gyrogoninoides parvus tritt in Unterrudling sporadisch stärker in Erscheinung (Max.: 8,50 % bei UR 14).

Cibicidoides praelopjanicus ist nur im untersten Abschnitt von Unterrudling von Bedeutung (Max.: 4,12 % bei UR 03).

Nodogenerina? ortenburgensis tritt sporadisch in Unterrudling in Erscheinung und dominiert dort eine Fauna (UR 11: 19,16 %).

Ammodiscus tenuissimus ist in Unterrudling kaum vorhanden, in Polsenz in wenigen Proben stärker vertreten (Max.: 6,96 % bei PO 01).

Nonionellina frankei ist in Unterrudling etwas häufiger als in Polsenz, erreicht aber nur einmal einen Wert > 3 % (UR 13: 3,70 %).

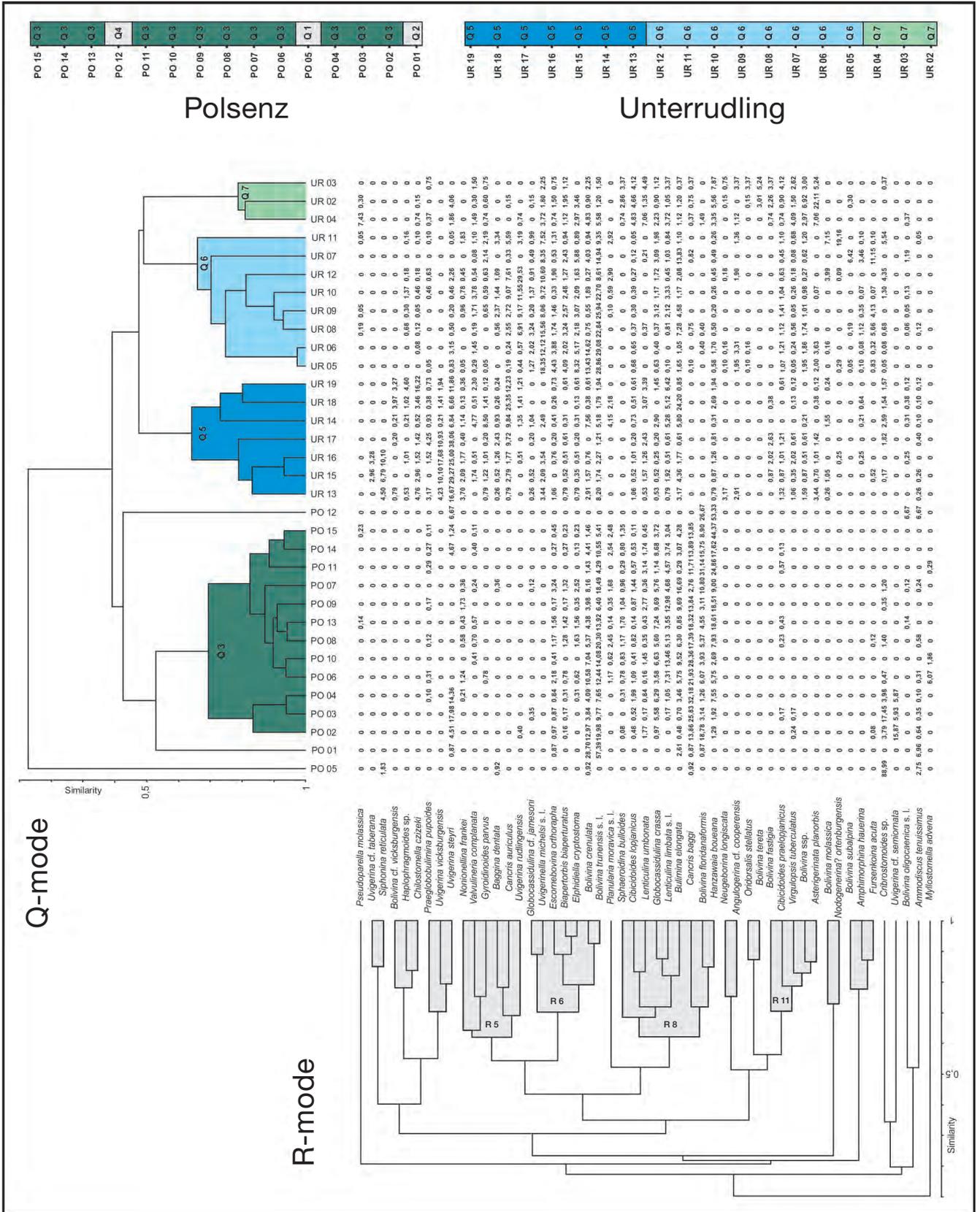
Abb. 9.
R- und Q-mode-Cluster. ►

Sphaeroidina bulloides tritt in Pölsenz öfter auf als in Unterrudling, dort erreicht sie allerdings im untersten Abschnitt die höchsten Werte (Max.: 3,37 % bei UR 03).

Baggina dentata ist vor allem in Unterrudling präsent (Max.: 3,34 % bei UR 11).

Angulogerina cf. cooperensis tritt nur in Unterrudling auf (Max.: 3,31 % bei UR 06).

Virgulopsis tuberculatus ist in Unterrudling ein recht konstantes Element (Max.: 4,09 % bei UR 04), in Pölsenz ist sie kaum vorhanden.



Praeglobobulimina pupoides erreicht nur in Unterrudling höhere Werte (Max.: 4,25 % bei UR 17).

Bolivina molassica ist nur in Unterrudling vertreten (Max.: 7,15 % bei UR 11).

Globocassidulina cf. *jamesoni* ist vor allem in Unterrudling vertreten (Max.: 3,24 % bei UR 08).

Bolivina fastigia tritt nur in Unterrudling auf (Max.: 3,37 % bei UR 03).

Haplophragmoides sp. kommt nur in Unterrudling vor (Max.: 4,60 % bei UR 19).

Bolivina oligocaenica s. l. ist generell selten, ihr prozentuelles Maximum bei PO 12 (6,67 %), einer sehr individuenarmen Probe, ist wenig aussagekräftig.

Bolivina cf. *vicksburgensis* ist sporadisch in Unterrudling zu finden (Max.: 3,97 % bei UR 18).

Pseudoparella molassica tritt in beiden Profilen nur selten auf und erreicht nur bei UR 04 einen höheren Wert (7,43 %).

Bolivina tereta tritt nur im untersten Abschnitt von Unterrudling auf (Max.: 5,24 % bei UR 03).

Myllostomella advena tritt sporadisch in Polsenz auf (Max.: 6,07 % bei PO 06).

Bolivina subalpina tritt sporadisch in Unterrudling auf (Max.: 6,42 % bei UR 07).

Amphimorphina hauerina ist ein eher seltenes Element in Unterrudling (Max.: 3,46 % bei UR 07).

Uvigerina cf. *taberana* tritt nur im oberen Profilabschnitt von Unterrudling auf (Max.: 3,28 % bei UR 16).

Neugeborina longiscata tritt sporadisch in Unterrudling auf (Max.: 3,17 % bei UR 13).

Oridorsalis stellatus tritt nur im unteren Abschnitt von Unterrudling auf (Max.: 3,37 % bei UR 03).

Multivariate Analysen

Neben der Dokumentation der Foraminiferenarten der Eferding-Formation ist die Erfassung typischer Foraminiferen-Vergesellschaftungen dieser lithostratigrafischen Einheit von Interesse, um auch eine Einstufung von Proben ohne aussagekräftige „Leitfossilien“ zu ermöglichen. Aus diesem Grund wurden mehrere Clusteranalysen auf Basis der Matrix „Arten > 3 %“ (51 Variable, ohne die Gruppe „*Rotaliina* unbestimmt“) sowohl nach Arten (R-mode), als auch nach Proben (Q-mode) durchgeführt. Die Prozentsätze wurden mittels einer arcsin-Wurzel-Transformation standardisiert und durch eine „Unweighted Pair Grouping Method using Averages“ (UPGMA; Ähnlichkeitsmaß: Kosinus) gruppiert. Die Analysen wurden mit dem Programm PAST 1.34 (HAMMER et al., 2005) erstellt.

Die Gruppierung der Arten/Artengruppen

Bei einer Ähnlichkeit von 0,6 ergeben sich für die Arten (R-mode) 18 Cluster.

R 1: besteht nur aus der Art *Pseudoparella molassica*. Quantitativ nahezu bedeutungslos erreicht sie ihre höchsten Werte im Cluster Q 7 (UR 04).

R 2: *Uvigerina* cf. *taberana* und *Siphonina reticulata* bilden diesen Cluster. Auch er ist nicht sonderlich gewichtig und ist am stärksten im Cluster Q 5 (UR 13, UR 15 und UR 16).

R 3: wird von *Bolivina* cf. *vicksburgensis*, *Haplophragmoides* sp. und *Chilostomella czizeki* gebildet. Er ist besonders stark im Cluster Q 5 (UR 13 bis UR 19) vertreten.

R 4: gebildet aus *Praeglobobulimina pupoides*, *Uvigerina vicksburgensis* und *Uvigerina steyri*. Er ist etwas gewichtiger, in mehreren Probenclustern vertreten und für den Cluster Q 3, besonders aber für Q 5 von Bedeutung.

R 5: besteht aus *Nonellina frankei*, *Valvulineria complanata*, *Gyroidinoides parvus*, *Baggina dentata*, *Cancris auriculus* und *Uvigerina rudlingensis*. Die beiden letzten Arten sind in Unterrudling stark vertreten, daher ist R 5 vor allem für die Cluster Q 5 und Q 6 von Bedeutung.

R 6: ist ein gewichtiger und gut abgegrenzter Cluster. Er wird von *Globocassidulina* cf. *jamesoni*, *Uvigerinella michelsi* s. l., *Escornebovina orthorapha*, *Biapertorbis biaperturatus*, *Elphidiella cryptostoma*, *Bolivina crenulata* und *Bolivina trunensis* s. l. gebildet. Besonders *B. crenulata* und *B. trunensis* s. l. sind wichtige Arten in den meisten bearbeiteten Proben. Dieser Cluster ist besonders für Q 2 von Bedeutung, aber auch für Q 3, Q 6 und Q 7 und somit wichtig für die meisten Proben aus Unterrudling und Polsenz.

R 7: besteht lediglich aus *Planularia moravica* s. l. und hat wenig Bedeutung.

R 8: ist der zweite große und gewichtige Artencluster. Er umfasst *Sphaeroidina bulloides*, *Cibicidoides lopjanicus*, *Lenticulina umbonata*, *Globocassidulina crassa*, *Lenticulina limbata* s. l., *Bulimina elongata*, *Cancris baggi*, *Bolivina floridanaformis* und *Hanzawaia boueana*. Die drei letztgenannten Arten sind auf Polsenz beschränkt oder dort besonders stark vertreten, daher gewichtet dieser Cluster die Probencluster Q 3 und Q 4 in besonderem Maße, ist aber auch für die Cluster Q 5 und Q 7 von Bedeutung.

R 9: besteht aus *Neugeborina longiscata* und *Angulogerina* cf. *cooperensis* und ist in keinem der Probencluster von besonderer Bedeutung.

R 10: wird von *Oridorsalis stellatus* und *Bolivina tereta* gebildet und ist vor allem in Q 7 zu finden.

R 11: ist wieder ein etwas größerer Cluster und besteht aus *Bolivina fastigia*, *Cibicidoides praelopjanicus*, *Virgulopsis tuberculatus*, *Bolivina* ssp. und *Asterigerinata planorbis*. Diese Arten sind in Polsenz kaum bis nicht vertreten, sind aber vor allem für Q 7 von Bedeutung, in geringerem Maße für Q 5 und Q 6.

R 12: wird von *Bolivina molassica* und *Nodogenerina? ortenburgerensis* gebildet und ist für Q 6 von eher geringer Bedeutung.

R 13: setzt sich aus *Bolivina subalpina*, *Amphimorphina hauerina* und *Fursenkoina acuta* zusammen. Diese Arten sind vor allem im Cluster Q 6 zu finden.

R 14: besteht nur aus *Cribrostomoides* sp. Diese Art dominiert die Probe PO 05 stark und ist für die deutliche Abtrennung von Q 1 von allen anderen Probenclustern verantwortlich.

R 15: *Uvigerina* cf. *semiornata* ist für Q 3 von gewisser Bedeutung.

R 16: *Bolivina oligocaenica* s. l. ist in Q 4 am stärksten vertreten.

R 17: *Ammodiscus tenuissimus* besitzt für Q 1, Q 2 und Q 4 eher geringe Bedeutung.

R 18: *Myllostomella advena* ist nicht von Bedeutung.

Die Gruppierung der Proben

Bei einer Ähnlichkeit von 0,6 ergeben sich für die Proben (Q-mode) 7 Cluster.

Q 1: besteht nur aus der Probe PO 05. Diese arten- und individuenarme Fauna (Abb. 4) ist stark von *Cribrostomoides* sp. dominiert (siehe R 14) und steht abseits aller anderen Faunen.

Q 2: besteht nur aus der Probe PO 01. Auch diese Fauna ist arm an Arten und Individuen (Abb. 4) und wird am stärksten von R 6 gewichtet (*B. crenulata*, *B. trunensis* s. l.), schwach von R 17 (*A. tenuissimus*) und R 8 (*B. elongata*).

Q 3: ist der größte Probencluster und umfasst die meisten Proben aus Polsenz (PO 02, PO 03, PO 04, PO 06, PO 07, PO 08, PO 09, PO 10, PO 11, PO 13, PO 14, PO 15). Er wird am stärksten von R 8 gewichtet (*C. baggi*, *B. floridanaformis*, *H. boueana* etc.), nicht unbedeutend ist auch R 6 (*B. crenulata*, *B. trunensis* s. l. etc.).

Q 4: besteht aus PO 12 mit einer äußerst individuenarmen Fauna (Abb. 4), die nur in der Clusteranalyse mitverarbeitet wurde, da sie, wie Analysen ohne diese Probe ergaben, das Endergebnis kaum verändert. Arten des Clusters R 8 (*B. floridanaformis*, *H. boueana*) sind in dieser Fauna (relativ) stark vertreten.

Q 5: fasst die Proben des oberen Profilabschnitts von Unterrudling zusammen (UR 13 bis UR 19). Er ist durch hohe Anteile von Arten der Cluster R 4 (*U. vicksburgensis*, *U. steyri*), R 5 (*C. auriculus*) und R 8 (*L. limbata* s. l., *B. elongata*) charakterisiert.

Q 6: umfasst die Proben des mittleren Profilabschnitts von Unterrudling (UR 05 bis UR 12). Am stärksten vertreten sind hier Faunenelemente der Cluster R 5 (*U. rudlingensis*) und vor allem R 6 (*U. michelsi* s. l., *B. crenulata*, *B. trunensis* s. l.).

Q 7: besteht aus den Proben des untersten Profilabschnitts von Unterrudling (UR 02 bis UR 04). Diese Faunen unterscheiden sich von den anderen Unterrudling-Faunen vor allem durch die hohen Anteile von Arten aus dem Cluster R 11 (*A. planorbis* etc.).

Zusammenfassend kann über die benthonischen Foraminiferenfaunen der Eferding-Formation von Unterrudling und Polsenz Folgendes vermerkt werden:

Die Foraminiferenfaunen in Unterrudling sind durchwegs stark von Großgruppe *Rotaliina* dominiert. Die direkt über der Linz-Melk-Formation entwickelten Faunen (UR 02 bis UR 04) sind relativ individuenarm, aber artenreich, und werden im Cluster Q 7 zusammengefasst, charakterisiert durch hohe Werte von *Asterigerinata planorbis*, *Hanzawaia boueana* etc. Die darüber folgenden Faunen (UR 05 bis UR 12) werden schnell sehr individuenreich, sehr divers und fallen in den Cluster Q 6, welcher hohe Anteile der Arten *Uvigerina rudlingensis*, *Uvigerinella michelsi* s. l., *Bolivina crenulata* und *Bolivina trunensis* s. l. aufweist. Im oberen Teil des Profils Unterrudling (UR 13 bis UR 19) nimmt der Individuenreichtum stark ab, auch die Diversität der Faunen geht leicht zurück, sind aber, wie in ganz Unterrudling, nicht zu stark

von wenigen Arten dominiert. Charakterisiert wird dieser obere Abschnitt durch hohe Anteile von *Uvigerina steyri*, *Uvigerina vicksburgensis*, *Cancris auriculus*, *Lenticulina limbata* s. l. oder *Bulimina elongata* (Cluster Q 5). Die Foraminiferenfaunen von Polsenz, generell ärmer als die von Unterrudling, weisen im Individuen- und Artenreichtum wiederholt starke Einbrüche auf und die Großgruppe *Textulariina* tritt (relativ) stärker in den Vordergrund. Die meisten Faunen werden dem Cluster Q 3 zugeordnet, der durch hohe Anteile von *Cancris baggi*, *Bolivina floridanaformis*, *Hanzawaia boueana*, *Bolivina crenulata* und *Bolivina trunensis* s. l. charakterisiert ist. Die Faunen von drei Proben (PO 01, PO 05 und PO 12), die jeweils einem eigenen Cluster zugewiesen werden (Q 2, Q 1 und Q 4), sind alle äußerst arm an Individuen und Arten und weichen deutlich von den anderen Polsenz-Faunen ab.

Paläoökologische Interpretation der Foraminiferenfaunen

Unterrudling

Die Faunen des untersten Abschnitts des Profils Unterrudling (Cluster Q 7) mit ihren hohen Anteilen an *Bolivina*, *Lenticulina* und den geringer vertretenen Gattungen *Bulimina* und *Uvigerina* sind am ehesten Faunen des tieferen Neritikums (MURRAY, 1991). Relativ hohe Planktonraten unterstützen diese Annahme. Die häufigen planktonischen Gattungen (besonders *Asterigerinata*) sind wahrscheinlich zum Teil allochthon und aus flacheren Bereichen eingeschwemmt worden und erhöhen damit auch die Diversität dieser Faunen. Auch das Sediment (sandiger Silt) und die geringen FZ_B-Werte, welche höhere Sedimentationsraten annehmen lassen, sowie die relativ häufigen Pflanzenreste in diesem Profilabschnitt machen einen verstärkten Eintrag von allochthonen Elementen wahrscheinlich.

Im mittleren Profilabschnitt von Unterrudling (Cluster Q 6) dominieren die Gattungen *Bolivina*, *Uvigerinella* und *Uvigerina*, vor allem letztere Gattung spricht für ein tiefes Neritikum oder Bathyal. Die zum Teil sehr hohen Werte für Individuen- und Artenreichtum sowie Gleichverteilung weisen in die gleiche Richtung (DOUGLAS, 1979). Die geringen Planktonraten sprechen zwar gegen so große Tiefen, sind aber wegen der schlechten Erhaltung des Planktons und der randlichen Lage dieses im Westen verlandeten Abschnitts der Molassezone von eher geringer Aussagekraft. Die in diesen Faunen sehr häufige *Uvigerinella michelsi* ist bisher nur aus flachmarinen Ablagerungen beschrieben (GEBHARDT, 2004; RUPP et al., 2014), ferner treten glattschalige *Uvigerinen* wie *U. rudlingensis*, welche diese Gattung in den Faunen des Clusters Q 6 hauptsächlich vertritt, eher in Schelfablagerungen auf (GRÜNIG, 1984). Somit scheint dieser Abschnitt des Profils Unterrudling am ehesten im tiefen Neritikum zur Ablagerung gekommen zu sein. Das immer feiner werdende Sediment dieses Profilabschnitts und die recht häufig auftretenden Fischreste lassen ein Milieu von stagnierenden, sauerstoffreduzierten Bodenwässern vermuten. Auch der Anteil von Foraminiferen, die an gut durchlüftete Bodenwässer gebunden sind (stenoxibionte Arten wie: *Quinqueloculina*, *Cibicidoides* etc.; KAIHO, 1999), ist in diesen Faunen wesentlich geringer als in denen des untersten Profilabschnitts, die stark vertretenen Gattungen *Bolivina* und *Uvigerina* sind tolerant gegenüber Sauerstoffarmut. Der

Individuenreichtum in diesem Abschnitt ist zum Teil enorm und könnte auf ein hohes Angebot an Nährstoffen zurückgeführt werden, die Diversität der Faunen jedoch signalisiert keine deutlichen Verschlechterungen für (vorwiegend euryoxibionte) benthonische Foraminiferen, sodass die Sedimente dieses Profilabschnittes vermutlich unter nur mäßig stagnierenden Bedingungen gebildet worden sind.

Die Proben des oberen Profilabschnittes von Unterrudling (UR 13 bis UR 19) werden im Probencluster Q 5 zusammengefasst. Individuen-, Artenreichtum und Gleichverteilung innerhalb der Faunen nehmen ab und auch der Anteil stenoxibionter Arten ist gegenüber dem mittleren Profilabschnitt leicht gesunken, was auf eine weitere Verschlechterung der Durchlüftung der Bodenwässer hinweisen könnte. Auch die oft stark pyritisierten organischen Reste (Foraminiferengehäuse, aber auch Echinodermereste, Fischreste etc.) in diesen Proben deuten auf stagnierende, sauerstoffarme Bedingungen hin. Des Weiteren weisen die hier zusammengefassten Faunen die höchsten Planktonraten des ganzen Profils auf, was auf größere Wassertiefen hindeutet. Die Gattung *Uvigerina* erreicht hier höchste Anteile, hauptsächlich vertreten durch *U. steyri*, die auch mehrere Faunen dominiert (Abb. 5) und den Tiefwassercharakter dieser Faunen unterstreicht. Ein scheinbarer Widerspruch ist die hier ebenfalls wichtige Gattung *Cancris*, die nach MURRAY (1991) auf den Schelf beschränkt ist. CULVER & BUZAS (1981), aber auch LUTZE (1980) oder HAAKE (1980) weisen nach, dass diese Gattung auch im Bathyal noch durchaus häufig vertreten sein kann. Die hohen Werte der Gattung *Chilostomella* in einigen dieser Faunen (Abb. 8, Anhang 1), einer Gattung, die den bathyalen Lebensraum bevorzugt (RUPP, 1986), zeigen, dass der obere Abschnitt des Profils Unterrudling höchstwahrscheinlich in diesen Tiefen abgelagert wurde.

Polsenz

Das Profil Polsenz präsentiert einen höheren Abschnitt der Eferding-Formation (siehe Kapitel „Die Tongrube Polsenz“). Die meisten Proben dieses Profils werden im Probencluster Q 3 zusammengefasst. Individuen- und Artenreichtum sind in diesen Faunen deutlich geringer als in Unterrudling, planktonische Foraminiferen sind zumeist selten, des Öfteren fehlen sie gänzlich. Wichtige Gattungen sind *Bolivina*, *Cancris*, *Hanzawaia*, im unteren Profilabschnitt auch *Uvigerina*. *Bolivina* ist am Schelf und im Bathyal anzutreffen, *Cancris* vorzugsweise am Schelf, *Hanzawaia* wird zwar von MURRAY (1991) als Gattung des inneren Schelfs bewertet, sie wird aber von mehreren Autoren (CULVER & BUZAS, 1980, 1981; HAAKE, 1980; LUTZE, 1980) als bis in das Bathyal reichend beschrieben, scheint generell jedoch neritische Bereiche vorzuziehen. Da auch ausgewiesene „Tiefwasseranzeiger“ wie *Chilostomella* und *Allomorphina* in Polsenz gänzlich fehlen, ist anzunehmen, dass dieser Abschnitt der Eferding-Formation im tieferen Neritikum abgelagert wurde. Niedrigere Foraminiferenzahlen, die gesunkene Diversität der Faunen und die äußerst geringen Anteile stenoxibionter Arten weisen deutlich auf stagnierende, schlecht durchlüftete Bodenwässer hin. Für solche Bedingungen sprechen auch die sehr häufigen Fischreste in den Tonmergeln.

Die Faunen der Proben PO 01, PO 05 und PO 12, jeweils einem eigenen Cluster zugeordnet (Q 2, Q 1 und Q 4), sind durchwegs arm an Individuen und Arten und stark von einer Art dominiert. Besonders PO 12 mit nur 15 zumeist

kleinwüchsigen Individuen lässt vermuten, dass hier ein lebensfeindliches Milieu geherrscht hatte, in welches nur wenige Foraminiferengehäuse eingeschwemmt wurden. In PO 05 dominiert der Sandschaler *Cribrostomoides* sp. die Fauna stark (Abb. 6). Solch hohe Werte von sandschaligen Foraminiferen werden aus diversen sauerstoffarmen Lebensräumen beschrieben (BERNHARD & SEN GUPTA, 1999). ALVE (1995) berichtet von Faunen sandschaliger Foraminiferen aus einem nahezu anoxischen Lebensraum. Sauerstoffarme Bedingungen, dokumentiert durch Sandschalerfaunen, wurden schon aus der Ebelsberg-Formation beschrieben (RUPP & ĆORIĆ, 2012). Somit scheint im Bereich der Probe PO 05 die hohe Dominanz von *Cribrostomoides* sp. in einer individuenarmen Foraminiferenfauna ebenfalls durch eine kurzzeitige, intensive Sauerstoffkrise am Meeresboden erklärbar zu sein. Die individuenarme Fauna der Probe PO 01 schließlich wird stark von *Bolivina crenulata* dominiert. Auch *Bolivina* ist tolerant gegenüber Sauerstoffschwankungen (BERNHARD & SEN GUPTA, 1999).

Somit ergibt sich folgende Interpretation für die hier untersuchten Abschnitte der Eferding-Formation: Über den *Ophiomorpha* führenden Sanden der Linz-Melk-Formation, die wahrscheinlich das Eulitoral und den flachen Schelf repräsentieren, wurden zuerst sandig tonige Silte in einem mäßig tiefen äußeren Neritikum gebildet, welches noch durch stärkeren Eintrag aus dem Flachmarin beeinflusst war. Die darüber abgelagerten Tonmergel eines tiefen Neritikums deuten auf relativ gute Lebensbedingungen, die sich aber bei einer weiteren Absenkung des Ablagerungsraums auf bathyale Tiefen leicht verschlechtern, möglicherweise ausgelöst durch mangelnde Durchlüftung der Bodenwässer. In dem etwas jüngeren Abschnitt der Eferding-Formation der Grube Polsenz hatte sich der Ablagerungsraum wieder etwas verflacht und es kam zur Bildung von Tonmergeln eines tieferen Neritikums mit anhaltend stagnierenden Bodenwässern und sich wiederholenden Sauerstoffkrisen.

Planktonische Foraminiferen

Die planktonischen Foraminiferen von Unterrudling, besonders aber von Polsenz, sind überwiegend schlecht bis sehr schlecht erhalten (stark pyritisiert, deformiert, flachgedrückt), in mehreren Proben des Profils Polsenz fehlt das Plankton gänzlich. Daher wird nur eine Faunenliste der Arten präsentiert, die mit einiger Gewissheit bestimmt werden konnten. Am häufigsten waren kleinwüchsige *Globigerina praebulloides* BLOW und *Globigerina officinalis* SUBBOTINA anzutreffen, seltener waren *Catapsydrax unicavus* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, *Catapsydrax* sp., *Globigerina wagneri* RÖGL, *Globigerinella* ex gr. *obesa* (BOLLI), *Globigerinella glutinata* (EGGER), *Globorotaloides suteri* BOLLI, *Globoturborotalita anguliofficialis* BLOW, *Globoturborotalita gnaucki* (BLOW & BANNER), *Globoturborotalita ouachitaensis* HOWE & WALLACE, *Tenuitellinata angustiumbilicata* (BOLLI) und *Tenuitellinata* cf. *juvenilis* (BOLLI). Die Arten *Beella rohiensis* (POPE-SCU & BROTEA), *Bolliella navazuelensis* (MOLINA), *Globigerina?* *euapertura* JENKINS, *Globigerina steiningeri* RÖGL, „*Globigerinoides*“ *primordius* BLOW & BANNER, *Globoquadrina winkleri* (BERMUDEZ), *Globoturborotalita angulisuturalis* BOLLI, *Globoturborotalita ciperoensis* (BOLLI), *Paragloborotalia?* *pseudocontinua* (JENKINS), *Protentella clavaticamerata* JENKINS, *Protentella* cf. *prolixa* LIPPS, *Tenuitella gemma* (JENKINS), *Tenuitella munda* (JENKINS) und *Tenuitella neoclemenciae* LI waren nur durch einzelne Exemplare vertreten.

Biostratigrafie

Benthonische Foraminiferen

Viele von den in Unterrudling vertretenen, stratigrafisch verwertbaren Arten (CICHA et al., 1998; GRUNERT et al., 2010; REISER, 1987; RUPP & ČORIĆ, in Vorber.; WENGER, 1987) sind in der Molassezone typisch für das Paläogen bzw. das Oligozän: *Bolivina beyrichi beyrichi*, *Bolivina elongata*, *Bolivina tereta*, *Uvigerina continuosa*, *Uvigerina vicksburgensis*, *Nodogenerina? ortenburgensis*, *Baggina dentata*, *Asterigerinoides guerichi*, *Eoepionidella ampliportata* und andere. Nur *Virgulina pertusa* reicht vom Egerium in das Miozän. Wie die in Unterrudling häufige *Uvigerina rudlingensis*, die im Oberen Kiscellium und im Oberen Egerium nur mehr selten auftritt, ermöglichen diese Faunenelemente eine Einstufung des Profils Unterrudling in das Untere Egerium.

Die wesentlich artenärmeren Faunen von Polsenz ermöglichen mit *Uvigerina steyri*, *Uvigerina rudlingensis* (selten), *Baggina dentata* und *Eoepionidella ampliportata* nur eine Einstufung in das Obere Kiscellium bis Untere Egerium.

Überraschend waren die wenigen Individuen von *Bolivina aenariensisformis*, die offensichtlich erst im Unteren Egerium, nicht an der Grenze Kiscellium/Egerium, ausstirbt. Ebenfalls neu ist das Auftreten von *Protelphidium roemeri* im Oligozän der Zentralen Paratethys, im Nordseebecken ist diese Art bereits ab dem Chattium dokumentiert (DE MAN et al., 2004).

Planktonische Foraminiferen

Die planktonischen Foraminiferenfaunen von Unterrudling sind einigermaßen divers. Mit den stratigrafischen Reichweiten von *Globigerina wagneri*, *Globorotaloides suteri*, *Globoturbotalita ouachitaensis*, *Beella rohiensis* und „*Globigerinoides*“ *primordius* ist eine Einschränkung auf Unteres Egerium (CICHA et al., 1998) möglich. Überraschend war das Auftreten von *Bolliella navazuelensis* im oberen Abschnitt des Profils Unterrudling.

In Polsenz sind die planktonischen Foraminiferenfaunen, soweit vorhanden, sehr artenarm. Lediglich die in diesem Profil selten auftretende *Globigerina wagneri* ermöglicht eine stratigrafische Einschränkung auf das Obere Kiscellium bis Egerium.

Taxonomische Auflistung und Bemerkungen (benthonische Foraminiferen)

Bathysiphon taurinensis SACCO

- 1893 *Bathysiphon taurinensis* SACCO: 168, fig. 2.
1998 *Bathysiphon taurinensis* SACCO – CICHA et al.: 82, pl. 1, figs. 1–2.

Bathysiphon filiformis SARS M.

- 1872 *Bathysiphon filiformis* SARS M. in SARS, G.O.: 251 (fide ELLIS & MESSINA).
1998 *Bathysiphon filiformis* SARS M. – CICHA et al.: 82, pl. 1, figs. 3–5.

Ammodiscus tenuissimus GRZYBOWSKI

- 1898 *Ammodiscus tenuissimus* GRZYBOWSKI: 282, pl. 10, fig. 35.

- 1998 *Ammodiscus tenuissimus* GRZYBOWSKI – CICHA et al.: 79, pl. 2, fig. 1.

Kleine, flache Gehäuse, zumeist verdrückt.

Reophax scorpiurus MONTFORT

- 1808 *Reophax scorpiurus* MONTFORT: 331, fig. p. 330.
1998 *Reophax scorpiurus* MONTFORT – CICHA et al.: 123, pl. 2, fig. 8.

Sehr grob agglutinierte, durchwegs pyritisierte Gehäuse, zumeist deformiert und in Bruchstücken vorliegend.

?*Subreophax* sp.

Ein leicht verdrehtes, mittelgrob agglutiniertes Gehäuse mit mehreren, schwach an Größe zunehmenden Kammern.

Cribrostomoides sp.

(Taf. 1, Fig. 1)

Fein agglutinierte, schwach zementierte, im Axialschnitt länglich ovale Gehäuse mit fünf bis acht Kammern im letzten Umgang. Die schmale äquatoriale Apertur ist bei den zumeist stark deformierten, oft schlecht erhaltenen Gehäusen nur in Ausnahmefällen zu beobachten.

Haplophragmoides canariensisformis SZTRÁKOS

- 1979 *Haplophragmoides canariensisformis* SZTRÁKOS: 57, pl. 2, figs. 2–3, pl. 33, figs. 1–2.

Kleine, sehr fein agglutinierte Gehäuse mit fünf bis sechs Kammern im letzten Umgang. Fast immer deformiert.

Haplophragmoides sp.

Grob agglutinierte Gehäuse mit sechs bis zehn? Kammern im letzten Umgang. Durchwegs stark deformiert und schlecht erhalten, Mündung nicht beobachtbar.

Reticulophragmium rotundidorsatum (HANTKEN)

- 1875 *Reticulophragmium rotundidorsatum* HANTKEN: 10, pl. 1, fig. 2.
1998 *Reticulophragmium rotundidorsatum* (HANTKEN) – CICHA et al.: 124, pl. 5, fig. 5.

Spirorutilus carinatus (D'ORBIGNY)

- 1846 *Textularia carinata* D'ORBIGNY: 247, pl. 14, figs. 32–34.
1998 *Spirorutilus carinatus* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 128, pl. 5, fig. 10.

Vulvulina haeringensis (GÜMBEL)

- 1868 *Venilina haeringensis* GÜMBEL: 649, pl. 2, fig. 84 bis a und b.
1998 *Vulvulina haeringensis* (GÜMBEL) – CICHA et al.: 136, pl. 5, figs. 12–14.

Paratrochammina? sp.

Kleine, flach trochospirale, nahezu plankonvexe Gehäuse mit rundlich ovalem Umriss und an die fünf bis sechs Kammern im letzten Umgang. Die Apertur konnte auf Grund der schlechten Erhaltung der Individuen (pyritisiert und verdrückt) nicht beobachtet werden.

***Karrerulina?* sp.**

Ein verdrücktes, nicht näher bestimmbares Individuum.

***Eggerella?* sp.**

Zwei kleine, deformierte, nicht näher bestimmbare Individuen.

***Karrerrella siphonella exilis* HAGN**

1952 *Karrerrella siphonella* (REUSS) var. *exilis* HAGN: in HAGN & HÖLZL: 139, pl. 1, fig. 7, pl. 2, fig. 9.

1998 *Karrerrella siphonella exilis* HAGN – CICHA et al.: 108, pl. 8, figs. 7–8.

***Textularia eremitensis* RUPP & HAUNOLD-JENKE**

2003 *Textularia eremitensis* RUPP & HAUNOLD-JENKE: 246, pl. 2, figs. 1–4.

***Semivulvulina deperdita* (D'ORBIGNY)**

1846 *Textularia deperdita* D'ORBIGNY: 244, pl. 14, figs. 23–25.

1998 *Semivulvulina deperdita* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 126, pl. 5, fig. 11.

Durchwegs kleine, verzweigte Individuen.

***Siphonaperta* cf. *cribrosa* (EGGER)**

1857 *Miliola (Quinqueloculina) cribrosa* EGGER: 273, pl. 6, figs. 13–15.

1998 *Siphonaperta cribrosa* (EGGER) – CICHA et al.: 127, pl. 13, figs. 7–9.

Kleine, verdrückte Individuen mit deutlich agglutiniertem Gehäuse.

***Quinqueloculina* cf. *pygmaea* REUSS**

1850 *Quinqueloculina pygmaea* REUSS: 384, pl. 50, fig. 3.

1974 *Quinqueloculina pygmaea* REUSS – ŁUCZKOWSKA: 60, pl. 27, fig. 2.

***Quinqueloculina* sp.**

Wenige deformierte Individuen.

***Triloculina* sp.**

Zwei deformierte Individuen.

***Sigmoilinita tenuis* (CŽJŽEK)**

1848 *Quinqueloculina tenuis* CŽJŽEK: 149, p. 13, figs. 31–34.

1998 *Sigmoilinita tenuis* (CŽJŽEK) – CICHA et al.: 126, pl. 17, figs. 15–16.

***Sigmoilinita tenuissima* (REUSS)**

1867 *Spiroloculina tenuissima* REUSS: 71, pl. 1, fig. 11.

1974 *Sigmoilinita tenuissima* (REUSS) – ŁUCZKOWSKA: 149, pl. 16, figs. 4–6.

***Enantiodentalina communis* MARIE**

1941 *Enantiodentalina communis* MARIE: 144, fig. 7c.

2003 *Enantiodentalina communis* MARIE – RUPP & HAUNOLD-JENKE: 247, pl. 3, fig. 1.

***Grigelis pyrula* (D'ORBIGNY)**

1826 *Nodosaria pyrula* D'ORBIGNY: 253, no. 13.

1998 *Grigelis pyrula* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 105, pl. 21, fig. 9.

***Grigelis* sp.**

1884 *Nodosaria pyrula* D'ORBIGNY – BRADY: 497, pl. 62, figs. 10–12.

1994 *Grigelis* sp. nov. – JONES: 73, pl. 62, figs. 10–12.

***Laevidentalina badenensis* (D'ORBIGNY)**

1846 *Dentalina badenensis* D'ORBIGNY: 44, pl. 1, figs. 48–49.

1985 *Dentalina badenensis* D'ORBIGNY – PAPP & SCHMID: 28, pl. 9, figs. 3–4.

Die Gehäusegröße variiert beträchtlich, die länglichen Kammern und schrägen Suturen sind typisch.

***Laevidentalina boueana* (D'ORBIGNY)**

1846 *Dentalina Boueana* D'ORBIGNY: 47, pl. 2, figs. 4–6.

1998 *Laevidentalina boueana* (D'ORBIGNY) CICHA et al.: 109, pl. 21, fig. 8.

***Laevidentalina inornata* (D'ORBIGNY)**

1846 *Dentalina inornata* D'ORBIGNY: 44, pl. 1, figs. 50–51.

1985 *Dentalina inornata* D'ORBIGNY – PAPP & SCHMID: 28, pl. 9, figs. 5–8.

***Laevidentalina mucronata* NEUGEBOREN**

1856 *Dentalina mucronata* NEUGEBOREN: 83, pl. 3, figs. 8–11.

1993 *Laevidentalina mucronata* MATHÉLIN & SZTRÁKOS – pl. 6, fig. 26.

***Nodosaria?* *hispida* (SOLDANI)**

1791 *Orthoceratia hispidum* SOLDANI: 97, pl. 103, fig. O.

1998 *Nodosaria ? hispida* (SOLDANI) – CICHA et al.: 113, pl. 21, fig. 10.

***Nodosaria* sp.**

Ein langgestreckter Proloculus.

***Pseudonodosaria* sp.**

Ein beschädigtes Exemplar.

***Amphimorphina haueriana* NEUGEBOREN**

1850 *Amphimorphina haueriana* NEUGEBOREN: 127, pl. 4, figs. 13–14.

1998 *Amphimorphina haueriana* NEUGEBOREN – CICHA et al.: 80, pl. 22, figs. 6–8.

***Plectofrondicularia digitalis* (NEUGEBOREN)**

1850 *Frondicularia digitalis* NEUGEBOREN: 121, pl. 3, fig. 4.

1998 *Plectofrondicularia digitalis* (NEUGEBOREN) – CICHA et al.: 118, pl. 22, figs. 11–12.

***Proxifrons cf. advenus* (CUSHMAN)**

- 1923 *Fronidularia advena* CUSHMAN: 141, pl. 20, figs. 1-2
1988 *Proxifrons advena* CUSHMAN – LOEBLICH & TAPPAN: 403, pl. 444, figs. 7-9.

***Lenticulina inornata* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Robulina inornata* D'ORBIGNY: 102, pl. 4, figs. 25-26.
1998 *Lenticulina inornata* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 110, pl. 23, fig. 1.

***Lenticulina limbata* (BORNEMANN) s. l.**

- 1855 *Robulina limbata* BORNEMANN: 335, pl. 15, figs. 4-6.
Auf Grund der starken Variabilität der Lenticulinen musste eine Sammelgruppe für diverse glatte „Arten“ unter obigem Namen geschaffen werden. Im Vergleich zu *L. inornata* ist *L. limbata* schlanker, weist mehr Kammern auf (7-8) und die Suturen sind deutlich gebogen. Zudem bildet sich auf beiden Seiten eine „Nabelscheibe“, die in vielen Fällen zu einem schwach erhobenen „Nabelkopf“ werden kann. Diese Formen gehen ohne deutliche Abgrenzung in „Arten“ wie *L. radiata* (BORNEMANN) (bis zehn Kammern, größere Nabelscheibe bis -knopf), *L. declivis* (BORNEMANN) (stärkerer Anstieg der Windungshöhe) und gar *L. compressa* (BORNEMANN) (extremer Anstieg der Windungshöhe) über. Da in unserem Material die Form *L. limbata* gegenüber den anderen bei Weitem überwiegt (alle 1855 von Bornemann aus dem Septarienton von Hermsdorf/Berlin beschrieben), wurde ihr Name für diese Gruppe ausgewählt.

***Lenticulina cf. limbosa* (REUSS)**

- 1863b *Robulina limbosa* REUSS: 55, pl. 6, fig. 69.
1998 *Lenticulina limbosa* (REUSS) – CICHA et al.: 110, pl. 24, fig. 3.

***Lenticulina melvilli* (CUSHMAN & RENZ)**

- 1941 *Robulus melvilli* CUSHMAN & RENZ: 12, pl. 2, f. 12.
1998 *Lenticulina melvilli* (CUSHMAN & RENZ) – CICHA et al.: pl. 23, figs. 10-11.

***Lenticulina paupercula* (REUSS)**

- 1866 *Cristellaria paupercula* REUSS: 25, pl. 3, figs. 6-7.
1987 *Robulus pauperculus* (REUSS) – WENGER: 153, pl. 3, figs. 11-13.

***Lenticulina cf. pseudovortex* (COLE)**

- 1927 *Robulus pseudovortex* COLE: 19, pl. 1, fig. 12.
1982 *Lenticulina cf. pseudovortex* (COLE) – SZTRÁKOS: pl. 10, fig. 2.

***Lenticulina umbonata* (REUSS)**

- 1851 *Robulina umbonata* REUSS: 68, pl. 4, fig. 24.
1987 *Robulus umbonatus* (REUSS) – WENGER: 253, pl. 3, figs. 14-15.

***Lenticulina* sp.**

Ein größeres, schlecht erhaltenes und nicht bestimmtes Individuum.

***Neolenticulina* sp.**

Ein einziges, kleines Individuum der Gattung *Neolenticulina*.

***Saracenaria hantkeni* CUSHMAN**

- 1933 *Saracenaria arcuata* var. *hantkeni* CUSHMAN: 4, pl. 1, figs. 11-12.
1993 *Saracenaria hantkeni* Cushman – MATHELIN & SZTRÁKOS: pl. 9, fig. 6.

***Saracenaria propinqua* (HANTKEN)**

- 1875 *Cristellaria propinqua* HANTKEN: 52, pl. 5, fig. 4.
1998 *Saracenaria propinqua* (HANTKEN) – CICHA et al.: 125, pl. 24, fig. 9.

***Amphicoryna cf. badenensis* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Nodosaria badenensis* D'ORBIGNY: 38, pl. 1, figs. 34-35.
1998 *Amphicoryna badenensis* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 80, pl. 25, fig. 4.
Die Individuen sind durchwegs schwächer berippt als die typische *A. badenensis*.

***Amphicoryna cf. blanpiedi* (ELLIS)**

- 1939 *Nodosaria blanpiedi* ELLIS: 423, pl. 48, figs. 1-3.
1982 *Amphicoryna* aff. *blanpiedi* (ELLIS) – SZTRÁKOS, pl. 6, figs. 1-4.

***Amphicoryna cf. retrorsa* (REUSS)**

- 1863b *Nodosaria (Dentalina) retrorsa* REUSS: 46, pl. 3, fig. 27.
1994 *Stilostomella retrorsa* (REUSS) – JONES: 74, pl. 63, fig. 7.
Gehäuse mit länglichen, glatten bis fein striaten Kammern, die an oder nahe der Basis kräftige Stacheln aufweisen können. Die Apertur wird durch einen auf einem dünnen Hals sitzenden Zahnkranz umgeben.

***Hemirobulina hantkeni* (BANDY)**

- 1875 *Marginulina subbullata* HANTKEN: 46, pl. 4, figs. 9-10, pl. 5, fig. 9.
1949 *Marginulina hantkeni* BANDY: 46, pl. 6, fig. 9.
1998 *Hemirobulina hantkeni* (BANDY) – CICHA et al.: 107, pl. 25, figs. 9-10.

***Hemirobulina irregularis* (HANTKEN)**

- 1875 *Cristellaria irregularis* HANTKEN: 50, pl. 14, figs. 2-3.
1982 *Marginulina irregularis* (HANTKEN) – SZTRÁKOS: pl. 11, figs. 9-10.

***Hemirobulina pediformis* (BORNEMANN)**

- 1855 *Marginulina pediformis* BORNEMANN: 326, pl. 13, fig. 13.
1998 *Hemirobulina pediformis* (BORNEMANN) – CICHA et al.: 107, pl. 25, fig. 8.

***Hemirobulina similis* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Marginulina similis* D'ORBIGNY: 69, pl. 3, figs. 15-16
1985 *Marginulina similis* D'ORBIGNY – PAPP & SCHMID: 37, pl. 21, figs. 10-12.

***Hemirobulina splendens* (HANTKEN)**

- 1875 *Marginulina splendens* HANTKEN: 87, pl. 4, fig. 11.
1979 *Marginulina splendens* HANTKEN – SZTRÁKOS: pl. 14, fig. 1.

***Vaginulinopsis cf. indifferens* (HANTKEN)**

- 1875 *Marginulina indifferens* HANTKEN: 47, pl. 4, fig. 11.
Ein kleines, sehr schlankes Individuum.

***Planularia moravica* (KARRER) s. l.**

- 1865 *Cristellaria moravica* KARRER: 707, pl. 2, fig. 9.
1998 *Planularia moravica* (KARRER) – CÍCHA et al.: 118, pl. 26, fig. 10.

Von POPESCU & CRIHAN (2000) wird *P. moravica* zur Gattung *Mesolenticulina* gestellt. Neben den typischen *P. moravica* kommen in unserem Material auch viele kleinere, stark komprimierte und vollkommen glatte Planularien vor, die so manchem ältesten Gehäuseabschnitt von *P. moravica* ähnlich sind. Diese wurden ebenso zu obiger Gruppe gezählt wie einige dickere Individuen mit einer deutlich evoluten Aufrollung, welche Übergänge zur Gruppe *L. limbata* s. l. darstellen.

***Hyalinonetrium clavatum* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Oolina clavata* D'ORBIGNY: 24, pl. 1, figs. 2–3.
1998 *Hyalinonetrium clavatum* (D'ORBIGNY) – CÍCHA et al.: 108, pl. 27, fig. 6.

***Lagena amphora* REUSS**

- 1863a *Lagena amphora* REUSS: 330, pl. 4, fig. 57.

***Lagena filicosta* REUSS**

- 1863a *Lagena filicosta* REUSS: 328, pl. 4, figs. 50–51.
1983 *Lagena filicosta* REUSS – POPESCU: 263, pl. 2, figs. 5–6.

***Lagena gracilicosta* REUSS**

- 1863a *Lagena gracilicosta* REUSS: 327, pl. 3, figs. 42–43.
1998 *Lagena gracilicosta* REUSS – CÍCHA et al.: 109, pl. 27, figs. 3–4.

***Lagena cf. haidingeri* (CŽJŽEK)**

- 1848 *Oolina haidingeri* CŽJŽEK: 138, pl. 12, figs. 1–2.
1983 *Lagena haidingeri* (CŽJŽEK) – POPESCU: 263, pl. 1, figs. 3, 4, 8, pl. 7, fig. 4.

***Lagena semistriata* WILLIAMSON**

- 1848 *Lagena striata* (MONTAGU) var. β *semistriata* WILLIAMSON: 14, pl. 1, figs. 9–10.

***Lagena setigera* MILLETT**

- 1901 *Lagena clavata* (D'ORBIGNY) var. *setigera* MILLETT: 491, pl. 8, fig. 9 (fide ELLIS & MESSINA).
1983 *Lagena setigera* MILLETT – POPESCU: 265, pl. 1, figs. 11–12.

***Lagena striata* (D'ORBIGNY)**

- 1839 *Oolina striata* D'ORBIGNY: 21, pl. 5, fig. 12.

- 1998 *Lagena striata* (D'ORBIGNY) – CÍCHA et al.: 109, pl. 27, fig. 5.

***Lagena sulcata* (WALKER & JAKOB)**

- 1798 *Serpula* (*Lagena*) *sulcata* WALKER & JAKOB: 634, pl. 14, fig. 5 (fide ELLIS & MESSINA).
1987 *Lagena sulcata* (WALKER & JAKOB) – WENGER: 260, pl. 5, figs. 4–5.

***Pygmaeseistrion hystrix* REUSS**

- 1863a *Lagena hystrix* REUSS: 335, pl. 6, fig. 80.
2000 *Lagena hystrix* REUSS – SCHUDACK & NUGLISCH: 112, pl. 5, figs. 90–94.

***Pygmaeoseistrion laevis* (MONTAGU)**

- 1803 *Vermiculum laevis* MONTAGU: 524 (fide ELLIS & MESSINA).

***Globulina ex gr. gibba* D'ORBIGNY**

- 1846 *Globulina gibba* D'ORBIGNY: 227, pl. 13, figs. 13–14.
1998 *Globulina gibba* D'ORBIGNY – CÍCHA et al.: 104, pl. 27, figs. 12–13.

***Globulina granulosa* (EGGER)**

- 1857 *Polymorphina* (*Globulina*) *granulosa* EGGER: 290, pl. 14, figs. 1–2.
1998 *Globulina granulosa* (EGGER) – CÍCHA et al.: 104, pl. 27, figs. 14–15.

***Globulina minuta* (ROEMER)**

- 1838 *Polymorphina* (*Globulina*) *minuta* ROEMER: 386, pl. 3, fig. 35.

?*Gorisella* sp.

Ein fusiformes, wahrscheinlich juveniles Exemplar, die Zuordnung zu *Gorisella* ist fraglich.

***Guttulina austriaca* D'ORBIGNY**

- 1846 *Guttulina austriaca* D'ORBIGNY: 223, pl. 12, figs. 23–25.
1985 *Guttulina austriaca* D'ORBIGNY – PAPP & SCHMID: 78, pl. 70, figs. 8–12.

***Guttulina communis* (D'ORBIGNY)**

- 1826 *Polymorphina* (Les Guttulines) *communis* D'ORBIGNY: 265, no. 15.
1846 *Guttulina communis* D'ORBIGNY - D'ORBIGNY: 224, pl. 13, figs. 6–8.
1998 *Guttulina communis* (D'ORBIGNY) – CÍCHA et al.: 105, pl. 28, figs. 2–3.

***Guttulina frankei* CUSHMAN & OZAWA**

- 1930 *Guttulina frankei* CUSHMAN & OZAWA: 28, pl. 4, fig. 1.

***Guttulina praelonga* (EGGER)**

- 1857 *Polymorphina praelonga* EGGER: 287, pl. 13, figs. 25–27.
1987 *Guttulina praelonga* (EGGER) – WENGER: 265, pl. 6, figs. 7–8.

Guttulina sp.

Kleine, mäßig bis schlecht erhaltene Individuen, nicht näher zuordenbar.

Pyrulina cylindroides (ROEMER)

- 1838 *Polymorphina cylindroides* ROEMER: 385, pl. 3, figs. 26a–b.
1930 *Pyrulina cylindroides* (ROEMER) – CUSHMAN & OZAWA: 56, pl. 14, figs. 1–5.

Polymorphinidae juvenil

Juvenile, nicht näher bestimmbare Individuen der Familie *Polymorphinidae*.

Buchnerina elliptica (YASSINI & JONES)

- 1995 *Lagenosolenia elliptica* YASSINI & JONES: 117, fig. 480.

Buchnerina quadricostulata (REUSS)

- 1870 *Lagena quadricostulata* REUSS: 469.
1986 *Fissurina quadricostulata* (REUSS) – RUPP: 62, pl. 18, figs. 9–10.

Favulina hexagona (WILLIAMSON)

- 1848 *Entosolenia squamosa* (MONTAGU) var. *hexagona* WILLIAMSON: 20, pl. 2, fig. 23.
1998 *Favulina hexagona* (WILLIAMSON) – CICHA et al.: 96 pl. 28, fig. 11.

Favulina scalariformis (WILLIAMSON)

- 1848 *Entosolenia squamosa* (MONTAGU) var. *B. scalariformis* WILLIAMSON: 20, pl. 2, figs. 21–22.
1995 *Oolina scalariformis* (WILLIAMSON) – YASSINI & JONES: 114, figs. 357–360.

Homalohedra collaripolygonata (ALBANI & YASSINI)

- 1989 *Oolina collaripolygonata* ALBANI & YASSINI: 386, figs. 3t–u.
1995 *Oolina collaripolygonata* ALBANI & YASSINI – YASSINI & JONES: 112, figs. 361, 362, 365.

Homalohedra elegantissima (BORNEMANN)

- 1855 *Ovulina elegantissima* BORNEMANN: 316, pl. 12, fig. 1.
2000 *Lagena elegantissima* (BORNEMANN) – SCHUDACK & NUGLITSCH: 111, pl. 4, figs. 63–66.

Lagnea bella (MATTHES)

- 1938 *Lagena bella* MATTHES: 71, pl. 4, fig. 60.
1983 *Fissurina bella* (MATTHES) – POPESCU: 268, pl. 5, fig. 8, pl. 10, fig. 3.

Oolina globosa (MONTAGU)

- 1803 *Vermiculum globosum* MONTAGU: 523 (fide ELLIS & MESSINA).
1987 *Oolina globosa* (MONTAGU) – WENGER: 283, pl. 10, figs. 1–2.

Fissurina linguata MATTHES

- 1939 *Fissurina linguata* MATTHES: 91, pl. 8, fig. 159.

Fissurina modesta (MATTHES)

- 1939 *Lagena modesta* MATTHES: 85, pl. 7, fig. 128.

Fissurina saccula (FORNASINI)

- 1901 *Lagena acuta* (REUSS) var. *sacculus* FORNASINI
1986 *Fissurina saccula* (FORNASINI) – RUPP: 62, pl. 19, figs. 1–3.

Lagenosolenia crebra (MATTHES)

- 1939 *Lagena crebra* MATTHES: 72, pl. 5, figs. 66–70.
1986 *Fissurina crebra* (MATTHES) – RUPP: 61, pl. 18, figs. 1–2.

Lagenosolenia quadrata WILLIAMSON

- 1858 *Entosolenia marginata* (MONTAGU) var. *quadrata* WILLIAMSON: 11, pl. 1, figs. 27–28 (fide ELLIS & MESSINA).
1994 *Fissurina quadrata* (WILLIAMSON) – JONES: 67, pl. 59, fig. 3.

Lagenosolenia semimarginata (REUSS)

- 1870 *Lagena marginata* (MONTAGU) var. *semimarginata* REUSS: 468.
1995 *Fissurina semimarginata* (REUSS) – YASSINI & JONES: 126, figs. 417–420.

Lagenosolenia? sp.

Ein gekieltes Individuum mit einem um die Längsachse tortierten Gehäuse.

Parafissurina communis (SEGUENZA)

- 1862 *Fissurina communis* SEGUENZA: 59, pl. 1, figs. 56–57.
2000 *Parafissurina communis* (SEGUENZA) – SCHUDACK & NUGLITSCH: 115, pl. 8, figs. 144–145.

Lamarckina? sp.

Wenige Individuen mit flach trochospiralen, bikonvexen Gehäusen mit ovaler, interiomarginaler Apertur und eingefaltetem Aperturrand.

Hoeglundina elegans (D'ORBIGNY)

- 1826 *Rotalia (Turbinulina) elegans* D'ORBIGNY: 276, no. 54 (fide ELLIS & MESSINA).
1998 *Hoeglundina elegans* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 108, pl. 29, figs. 19–21.

Bolivina aenariensisformis MYATLYUK

- 1960 *Bolivina aenariensisformis* MYATLYUK: in SUBBOTINA: 233, pl. 5, figs. 1–6.
1998 *Bolivina aenariensisformis* MYATLYUK – CICHA et al.: 83, pl. 42, fig. 13.

Bolivina beyrichi beyrichi REUSS

- 1851 *Bolivina Beyrichi* REUSS: 83, pl. 6, fig. 51.
1998 *Bolivina beyrichi beyrichi* REUSS – CICHA et al.: 83, pl. 44, figs. 1–2.

***Bolivina beyrichi carinata* HANTKEN**

- 1875 *Bolivina Beyrichi* REUSS var. *carinata* HANTKEN: pl. 7, fig. 12.
1998 *Bolivina beyrichi carinata* HANTKEN – CICHA et al.: 83, pl. 44, fig. 3.

***Bolivina crenulata* CUSHMAN**

(Taf. 1, Figs. 2, 3)

- 1936a *Bolivina crenulata* CUSHMAN: 50, pl. 7, fig. 13.
1998 *Bolivina crenulata* CUSHMAN – CICHA et al.: 83, pl. 43, figs. 11–12.
Nach HOFMANN (1967) unterscheidet sich *B. crenulata* von *B. trunensis* (s.u.) vor allem durch das größere Dicke/Breite-Verhältnis. Bei der routinemäßigen Bestimmung ohne Vermessung der Individuen ist die Unterscheidung der beiden Arten naturgemäß subjektiv und die vielen Grenzfälle erschwerten die Zuordnung. Nachdem immer wieder beobachtet werden konnte, dass einzelne, im älteren Teil flache Gehäuse abrupt dicker werden (auch die gegenteilige Gehäuseentwicklung konnte fallweise beobachtet werden), ist es auch fraglich, ob es sich tatsächlich um zwei eigenständige Arten handelt. Dennoch wurde der allgemein üblichen artlichen Trennung hier der Vorzug gegeben, um die Ergebnisse besser mit anderen Arbeiten vergleichen zu können.

***Bolivina dilatata* REUSS**

- 1850 *Bolivina dilatata* REUSS: 381, pl. 48, fig. 15.
1998 *Bolivina dilatata dilatata* REUSS – CICHA et al.: 83, pl. 43, fig. 20.

***Bolivina elongata* HANTKEN**

- 1875 *Bolivina elongata* HANTKEN: 55, pl. 7, fig. 14
1998 *Bolivina elongata* HANTKEN – CICHA et al.: pl. 44, figs. 4–5.

***Bolivina fastigia* CUSHMAN**

- 1936a *Bolivina fastigia* CUSHMAN: 51, pl. 7, fig. 17.
1998 *Bolivina fastigia* CUSHMAN – CICHA et al.: 84, pl. 42, fig. 14.

Übergänge zu *B. aenariensisformis* MYATLYUK sind vorhanden.

***Bolivina floridanaformis* MEHRNUSCH**

(Taf. 1, Figs. 8, 9)

- 1993 *Bolivina floridanaformis* MEHRNUSCH: 169, pl. 2, figs. 7–11.
Schlanke, flache und grob beportete Gehäuse mit zwei auffälligen, longitudinal verlaufenden Reihen stark kalzifizierter Knoten (Suturalloben? „longitudinale Rippen“ bei MEHRNUSCH, 1993). Unsere Individuen konnten nach Einsicht in Vergleichsmaterial von Prof. M. Mehrnusch, aufbewahrt im Naturhistorischen Museum Mainz und dank der freundlichen Unterstützung durch Prof. Dr. K. Grimm zugänglich gemacht, eindeutig *B. floridanaformis* MEHRNUSCH zugeordnet werden. Einige wenige der Individuen aus Polen entwickelten ein Gehäuse mit etwas stärker geblähten Kammern, einer serraten Peripherie und ähneln der *Bolivina alzeyensis* MEHRNUSCH 1985. Ob *B. alzeyensis* nur eine Extremform von *B. floridanaformis* ist, konnte auf Grund von fehlendem Vergleichsmaterial nicht festgestellt werden,

die Art *B. alzeyensis* hätte jedoch in diesem Fall Priorität. *B. floridanaformis* unterscheidet sich von *B. crenulata* und *B. trunensis* durch das flachere Gehäuse, die wesentlich größere Beporung und die deutlich hervortretenden „Rippen“, von *B. plicatella* durch die beiden letztgenannten Merkmale (CICHA et al., 1998).

Diese Art, erstbeschrieben aus dem Oberoligozän bis Miozän der Niederrheinischen Bucht, wird hier zum ersten Mal aus der Paratethys vermeldet. Ein Faunenaustausch mariner Organismen im Oberoligozän zwischen Paratethys und Niederrheinischen Bucht war am ehesten während der chattischen „Cerithienschichten“ möglich, danach blieb die Verbindung über den Oberrheingraben bis in das Burdigalium/Ottnangium geschlossen (RÖGL, 1998). Das kurze, aber sehr kräftige Auftreten von *B. floridanaformis* in der höheren Eferding-Formation von Polen könnte als zeitlich begrenzte, letztlich nicht erfolgreiche Migration einer nördlichen Art in die Paratethys gedeutet werden, regional könnte sich *B. floridanaformis* somit als „Marker“ für diesen Abschnitt der Eferding-Formation erweisen.

***Bolivina molassica* HOFMANN**

- 1967 *Bolivina molassica* HOFMANN: 158, pl. 4, figs. 9–11.
1998 *Bolivina molassica* HOFMANN – CICHA et al.: 84, pl. 43, figs. 15–16.

Eine Durchsicht des Typusmaterials von HOFMANN (1967), freundlicherweise ermöglicht durch Frau Prof. Dr. B. Reichenbacher (Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Paläontologie & Geobiologie, Universität München), ergab, dass *B. molassica* und *B. budensis* (HANTKEN) einander nahestehen. Letztere besitzt in ihrer typischen Ausprägung ein geblähteres Gehäuse und stärker gebogene (bis gewellte) Suturen. Übergänge zwischen beiden Arten sind vorhanden, so im „Älteren Schlier“ von Graben/Finkelham (RUPP & HAUNOLD-JENKE, 2003), wo Extremformen von *B. budensis* auch *B. molassica* zugeordnet werden könnten. Im hier vorliegenden Material handelt es sich durchwegs um typische Vertreter von *B. molassica* mit größeren, schwächer geblähten Gehäusen und nur schwach gebogenen Suturen.

***Bolivina oligocaenica* SPANDEL s. I.**

- 1909 *Bolivina oligocänica* SPANDEL: 152, pl. 1, fig. 16.
1967 *Bolivina oligocaenica varica* HOFMANN: 167, pl. 4, fig. 14.

***Bolivina cf. semistriata nobilis* HANTKEN**

- 1875 *Bolivina nobilis* HANTKEN: 56 (65), pl. 15, fig. 4.
1998 *Bolivina semistriata nobilis* HANTKEN – CICHA et al.: 85, pl. 44, fig. 7.

***Bolivina subalpina* HOFMANN**

- 1967 *Bolivina subalpina* HOFMANN: 162, pl. 2, figs. 9–10.
1987 *Bolivina subalpina* HOFMANN – WENGER: 277, pl. 8, figs. 17–18.

Diese Art steht, wie schon von WENGER (1987) erkannt, *B. dilatata* REUSS sehr nahe.

***Bolivina tereta* (CUSHMAN)**

- 1936a *Loxostoma teretum* CUSHMAN: 60, pl. 8, fig. 14.
1987 *Bolivina tereta* (CUSHMAN) – REISER: 90, pl. 9, figs. 9, 15.

***Bolivina trunensis* HOFMANN s. l.**

(Taf. 1, Figs. 4–7)

- 1967 *Bolivina crenulata trunensis* HOFMANN: 147, pl. 5, figs. 1–4.
1998 *Bolivina trunensis* HOFMANN – CICHA et al.: 85, pl. 43, figs. 9–10.

B. trunensis wurde von HOFMANN (1967) ursprünglich als Unterart von *B. crenulata* abgetrennt. In der Folgezeit wurde sie häufig als eigene Art behandelt (z.B. CICHA et al., 1998), da sie erst später als *B. crenulata* deutlich in Erscheinung tritt (REISER, 1987) und diese im unteren Miozän abzulösen scheint. Die in CICHA et al. (1998) präsentierte, von WENGER (1987) übernommene Abbildung von *B. trunensis* ist unglücklich gewählt. Dieses Exemplar entspricht eher einer groß geratenen *B. crenulata* mit einem Dicke/Breite-Verhältnis von $> 0,7$, während dieses für *B. trunensis* von REISER (1987) mit 0,50 bis 0,66 angegeben wird. Die typische *B. trunensis* ist schlanker, flacher und oft größer als *B. crenulata* (Taf. 1, Figs. 4, 5). In der Eferding-Formation besitzt diese Art zusätzlich eine große Variationsbreite. Viele Individuen sind relativ groß, haben eine glatte Oberfläche, glasig verdickte Kammerwände (Taf. 1, Fig. 6), die Septalloben und -gruben sind oft nur mehr schwach ausgebildet (vor allem im ältesten Gehäuseteil; Taf. 1, Fig. 7) und die Gehäuse sind nicht selten tortiert und unregelmäßig ausgebildet. Etliche dieser Individuen erinnern an *Bolivina moguntiacae* BARTENSTEIN & HEINEMANN (siehe auch MEHRNUSCH, 1985). Die Unterschiede zur typischen *B. trunensis* sind allerdings so fließend und kaum festzumachen, dass diese Formen in Übereinstimmung mit WENGER (1987) als Variationen von *B. trunensis* aufgefasst werden könnten. Sehr selten sind im vorliegenden Material auch grob skulpturierte Bolivinen vertreten, die (nach der Abbildung von MEHRNUSCH, 1993) an *B. osnabrugensis* GROSSHEIDE & TRUNKÓ erinnern. Nachdem aber Beschreibung und Abbildungen von GROSSHEIDE & TRUNKÓ (1965) keine eindeutige Zuordnung zulassen, das Originalmaterial nicht überprüft werden konnte und zu wenige Exemplare vorliegen, um eine fundierte Differentialdiagnose zu erstellen, wurden diese Individuen vorerst als Extremformen von *B. trunensis* interpretiert und zu *B. trunensis* s. l. gestellt.

***Bolivina* ex gr. *versatilis* HOFMANN**

- 1967 *Bolivina versatilis versatilis* HOFMANN: 149, pl. 2, fig. 12, pl. 4, fig. 1.
1967 *Bolivina versatilis gnara* HOFMANN: 150, pl. 2, fig. 11.

***Bolivina* cf. *vicksburgensis* CUSHMAN**

- 1922 *Bolivina vicksburgensis* CUSHMAN: 126, pl. 29, fig. 2.
1937 *Bifarina vicksburgensis* (CUSHMAN) – 198, pl. 22, figs. 29–33.

Längliche Gehäuse mit ovalem Querschnitt, gewellten Seiten, eingesenkten Suturen und kanzellater Oberfläche. Eine Tendenz zur Uniserialität der Gehäuse ist nur ansatzweise zu beobachten. Diese Art wurde von WENGER (1987) als *Bolivina hebes* MACFADYEN bestimmt. Diese unterscheidet sich aber von *B. cf. vicksburgensis* durch ein größeres, wesentlich breiteres und gedrungeneres, nicht gelapptes Gehäuse. Eine Zuordnung zur Gattung *Lapugyina* POPESCU (CICHA et al., 1998) wäre denkbar.

***Bolivina* spp.**

Hier handelt es sich um eine heterogene Gruppe glatter (bis schwach längsgestreifter) Bolivinen, die deutlich

beport sind und gerade bis leicht gebogene Suturen aufweisen, welche zu der Längsachse des Gehäuses zu meist einen stumpfen Winkel bilden. Viele dieser Individuen sind mit der Abbildung von *Bolivina elongata* HANTKEN von HOFMANN (1967: Taf. 4, Fig. 2) vergleichbar. Von Hantken stammendes Vergleichsmaterial, deponiert am Naturhistorischen Museum Wien, lässt jedoch erkennen, dass *B. elongata* ein mehr/minder glattes und robustes (stärkere Gehäusewand), glasiges, fein beportetes Gehäuse mit steiler abfallenden Suturen besitzt. Eine Durchsicht der Paratypen von HOFMANN (1967), freundlicherweise ermöglicht durch Frau Prof. B. Reichenbacher (Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Paläontologie & Geobiologie, Universität München), hat diese Fehlbestimmung von Hofmann bestätigt. Andere Individuen aus der Gruppe *Bolivina* spp. wiederum sind vergleichbar mit den hofmannschen Abbildungsoriginalen von *Bolivina antiqua* D'ORBIGNY, welche mit ihrer dichteren und feineren Beporung sowie der zarteren und nahezu geraden Suturen ebenfalls Unterschiede zum Typenmaterial von D'ORBIGNY (1846) aus dem Wiener Becken aufweisen. Ohne eine Neubearbeitung dieser Bolivinen sind die Individuen aus der Artengruppe *Bolivina* spp. weder klar voneinander zu trennen noch eindeutig heute beschriebenen Arten zuzuordnen. Da eine solche Neubearbeitung den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, ist die Sammelgruppe *Bolivina* spp. geschaffen worden.

***Loxostomoides zsigmondyi* (HANTKEN)**

- 1868 *Nodosaria (Dentalina) zsigmondyi* HANTKEN: 87, pl. 1, fig. 12.
1998 *Loxostomoides zsigmondyi* (HANTKEN) – CICHA et al.: 111, pl. 44, figs. 12–13.

***Bolivinella* sp.**

Ein kleines, flachgedrücktes Individuum.

***Cassidulina laevigata* D'ORBIGNY**

- 1826 *Cassidulina laevigata* D'ORBIGNY: 282, pl. 15, figs. 4–5.
1998 *Cassidulina laevigata* D'ORBIGNY – CICHA et al.: 88, pl. 45, figs. 2–4.

***Globocassidulina crassa* (D'ORBIGNY)**

(Taf. 1, Figs. 10, 11)

- 1839 *Cassidulina crassa* D'ORBIGNY: 56, pl. 7, figs. 18–20.
1987 *Globocassidulina crassa* (D'ORBIGNY) – WENGER: 301, pl. 14, figs. 3–4.

Die Gehäuse sind recht variabel: dick linsenförmig bis subsphaerisch, der Umriss rund, die Kammern oft leicht gebläht und die Suturen oft leicht eingesenkt. Die Apertur (Aperturtyp E nach NOMURA, 1983) weist diese Art als *Globocassidulina* aus.

***Globocassidulina globosa* (HANTKEN)**

- 1875 *Cassidulina globosa* HANTKEN: 54, pl. 16, fig. 2.
1989 *Cassidulina globosa* HANTKEN – GELLAI-NAGY: pl. 13, figs. 1–2.

Die extrem breite Front der *G. globosa* bei CICHA et al. (1998) wird von der Originalabbildung und der Abbildung bei GELLAI-NAGY (1989) nicht bestätigt und muss als Extremform eingestuft werden.

***Globocassidulina cf. jamesoni* (McCULLOCH)**

(Taf. 1, Figs. 12, 13)

- 1977 *Cassidulina* (?) *jamesoni* McCULLOCH: 390, pl. 164, fig. 15.
1983 *Globocassidulina jamesoni* (McCULLOCH) – NOMURA: 33, pl. 3, figs. 7–8.
Von *G. crassa* (s.o.) wird diese Art durch das flach linsenförmige Gehäuse und die dünnere Gehäusewand unterschieden. Übergänge zu *G. crassa* wurden beobachtet.

***Globocassidulina oblonga* (REUSS)**

- 1850 *Cassidulina oblonga* REUSS: 376, pl. 48, figs. 5–6.
1998 *Globocassidulina oblonga* (REUSS) – CICHA et al.: 102, pl. 45, fig. 11.

***Burseolina* sp.**

Wenige, zumeist deformierte, rundliche bis ovale Gehäuse mit flacher Aperturfront. Die schlitzförmige Apertur an der äußeren Aperturfront ist nur selten zu beobachten.

***Ehrenbergina* sp.**

Zwei mäßig erhaltene Individuen.

***Cassidelina?* sp.**

Zwei mäßig erhaltene Individuen, die Zuordnung ist problematisch.

***Virgulopsis tuberculatus* (EGGER)**

- 1857 *Bulimina tuberculata* EGGER: 284, pl. 12, figs. 4–7.
1998 *Virgulopsis tuberculatus* (EGGER) – CICHA et al.: 136, pl. 46, figs. 1–2.

Unser Material enthält sowohl glatte, schwach ornamentierte als auch stark ornamentierte Gehäuse (WENGER, 1987).

***Bulimina alsatica* CUSHMAN & PARKER**

- 1937 *Bulimina alsatica* CUSHMAN & PARKER: 39, pl. 4, figs. 6–7.
1998 *Bulimina alsatica* CUSHMAN & PARKER – CICHA et al.: 86, pl. 47, fig. 14.

***Bulimina arndti* HAGN**

- 1952 *Bulimina arndti* HAGN, in: HAGN & HÖLZL: 168, pl. 2, fig. 15.
1998 *Bulimina arndti* HAGN – CICHA et al.: 86, pl. 47, figs. 12–13.

***Bulimina cf. barbata* CUSHMAN**

1927 *Bulimina barbata* CUSHMAN: 151, pl. 2, fig. 11.
Mittelgroße, schlanke Buliminen mit Stacheln an den basalen Abschnitten der Kammern.

***Bulimina elongata* D'ORBIGNY**

- 1846 *Bulimina elongata* D'ORBIGNY: 187, pl. 11, figs. 19–20.
1998 *Bulimina elongata elongata* D'ORBIGNY – CICHA et al.: 86, pl. 47, fig. 5.

Nur wenige Gehäuse besitzen ein triseriales Anfangsstadium, die meisten Gehäuse weisen vier bis fünf flach tro-

chospiral angeordnete Kammern im ältesten Teil auf. Dennoch wurde von einer Zuordnung zur Gattung *Caucasina* abgesehen (RUPP & HAUNOLD-JENKE, 2003).

***Bulimina striata* D'ORBIGNY**

- 1837 *Bulimina striata* D'ORBIGNY: in CUVIER: 18, pl. 3, fig. 16.
1998 *Bulimina striata striata* D'ORBIGNY – CICHA et al.: 87, pl. 48, figs. 1–3.

Durchwegs kleine Gehäuse.

?*Globobulimina* sp.

Wenige Gehäuse mit großer Zahnplatte und undeutlichen Striae.

***Praeglobobulimina pupoides* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Bulimina pupoides* D'ORBIGNY: 185, pl. 11, figs. 11–12.
1998 *Praeglobobulimina pupoides* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 119, pl. 48, figs. 10, 14–17.

***Praeglobobulimina pyrula* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Bulimina pyrula* D'ORBIGNY: 184, pl. 11, figs. 9–10.
1998 *Praeglobobulimina pyrula* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 119, pl. 48, figs. 11–13.

***Eubuliminella cf. subfusiformis* (CUSHMAN)**

- 1925 *Buliminella subfusiformis* CUSHMAN: 33, pl. 5, fig. 12
2003 *Eubuliminella cf. subfusiformis* (CUSHMAN) – RUPP & HAUNOLD-JENKE: 253, pl. 5, figs. 7–9

***Uvigerina continuosa* LAMB**

- 1964 *Uvigerina continuosa* LAMB: 462, pl. 1, fig. 3–4.
1998 *Uvigerina continuosa* LAMB – CICHA et al.: 133, pl. 53, figs. 7–9.

Schlanke Gehäuse mit relativ wenigen Rippen, die jüngsten Kammern neigen zur Entrollung.

***Uvigerina cf. multistriata* HANTKEN**

- 1871 *Uvigerina multistriata* HANTKEN: 129, pl. 2, fig. 14.
1998 *Uvigerina multistriata* HANTKEN – CICHA et al.: 134, pl. 50, figs. 5–7.

***Uvigerina rudlingensis* PAPP**

(Taf. 1, Fig. 14)

- 1975 *Uvigerina rudlingensis* PAPP: 283, pl. 1, figs. 1–4.
1998 *Uvigerina rudlingensis* PAPP – CICHA et al.: pl. 52, figs. 11–12.

Die Gehäuseform ist variabel, sowohl schlanke als auch dicke Individuen sind vertreten, der Querschnitt der Gehäuse ist gerundet bis gerundet dreieckig. Eine rudimentäre Berippung im ältesten Gehäuseteil ist nicht selten. Übergänge zu *U. steyri* sind vorhanden.

***Uvigerina cf. semiornata* D'ORBIGNY**

(Taf. 1, Fig. 15)

- 1846 *Uvigerina semiornata* D'ORBIGNY: 189, pl. 11, fig. 23–24.

1986 *Uvigerina cf. semiornata* D'ORBIGNY – CICHA et al.: 146, pl. 6, figs. 7–8.

Mittelgroßes Gehäuse mit einem gerundeten bis gerundet dreieckigen Querschnitt, mehr als 8 feine Rippen pro Kammer. Übergänge zu *U. steyri* sind vorhanden.

***Uvigerina steyri* PAPP**

(Taf. 1, Fig. 16)

1975 *Uvigerina steyri steyri* PAPP: 282, pl. 1, figs. 5–6.

1975 *Uvigerina steyri praetypica* PAPP: 283, pl. 1, figs. 7–8.

1998 *Uvigerina steyri* PAPP – CICHA et al.: pl. 50, figs. 10–12.

Die Originalbeschreibung von *U. steyri* ist leider sehr dürftig und das Originalmaterial verschollen. Als Ersatz würden sich die Abbildungsoriginale aus CICHA et al. (1998: Taf. 50, Abb. 10–12) anbieten, die am Naturhistorischen Museum in Wien aufbewahrt werden, ferner auch einige Abbildungsoriginale von PAPP et al. (1978), welche an der Geologischen Bundesanstalt deponiert sind. Alle diese Individuen zeigen aber nicht die volle Variationsbreite von *U. steyri*, da nur schlanke Gehäuse (*U. steyri steyri*) abgebildet wurden. Die wesentlich dickere *U. steyri praetypica* wurde in diesen Arbeiten nicht berücksichtigt. Die Abbildungen von *U. steyri* in CICHA et al. (1986: 135) sind untypisch für diese Art, auch Beschreibung und Abbildungen in BOERSMA (1984: 166, als *U. steyri* geführt!) treffen nur teilweise zu. Hier wurden folgende Merkmale als typisch für *U. steyri* erachtet: Mittelgroße, schlanke bis mäßig dicke Gehäuse mit einem oft abgerundet dreieckigen Querschnitt. Drei bis acht schwach bis deutlich erhobene, manchmal niedrig blattartige, am unteren Ende flach oder spitz auslaufende und in der Regel nicht über mehrere Kammern ziehende Rippen. Die Apertur hat zumeist einen kurzen Hals mit Kragen. Sehr seltene Übergangsformen zu *U. moravia* BOERSMA wurden hier inkludiert. Zur Abtrennung von *U. steyri* zu *U. continuosa*, *U. cf. taberana*, *U. cf. semiornata* und *U. vicksburgensis* siehe dort.

***Uvigerina cf. taberana* BERMUDEZ**

1949 *Uvigerina taberana* BERMUDEZ: 211, pl. 13, fig. 25.

1984 *Uvigerina taberana* BERMUDEZ – BOERSMA: 172–174, figs. 1–5.

Mittelgroßes, gedrungenes Gehäuse mit sehr hohen, blattartigen Rippen. Übergänge zu *U. vicksburgensis* sind vorhanden.

***Uvigerina vicksburgensis* CUSHMAN & ELLISOR**

1931 *Uvigerina vicksburgensis* CUSHMAN & ELLISOR: 54, pl. 7, fig. 7.

1998 *Uvigerina vicksburgensis* CUSHMAN & ELLISOR – CICHA et al.: 135, pl. 51, figs. 7–8.

Mittelgroßes, gedrungenes Gehäuse, Rippen kräftig und blattartig, bis sechs pro Kammer, manchmal über mehrere Kammern ziehend. Übergänge zu *U. steyri* nicht selten.

***Uvigerinella michelsi* WIESNER s. l.**

(Taf. 1, Figs. 17–20)

1974 *Uvigerinella michelsi* WIESNER: 369, pl. 2, fig. 13.

2004 *Uvigerinella michelsi* WIESNER – GEBHARDT: fig. 15, 14–15. Kleine, triseriale aufgerollte, längliche Gehäuse, welche glatt, bepustelt oder berippt sein können. Die endständige, länglich ovale bis kommaförmige Apertur ist von einem

zumeist niedrigen Kragen umgeben, der bis auf eine glasig imperforate Leiste reduziert sein kann. Die glatte Form ist in unserem Material bei Weitem die häufigste und ident mit *U. michelsi* aus dem Mainzer Becken; berippte oder bepustelte Gehäuse, im Gehäuseaufbau ident mit den glatten Formen und durch zahlreiche Übergänge mit diesen verbunden, sind untergeordnet vertreten. *U. michelsi* wurde bis vor Kurzem nur aus dem Unterrheingraben, dem Mainzer Becken und angrenzenden Gebieten beschrieben, ähnliche Formen sollen allerdings auch im Nordseebecken vorkommen (mündl. Mitt. Prof. K. GRIMM). Aus der oberösterreichischen Molassezone wurde eine selten vorkommende und zumeist in schlechter Erhaltung vorliegende *Angulogerina* sp. beschrieben (RUPP & HAUNOLD-JENKE, 2003), die nachträglich ebenfalls als *U. michelsi* s. l. erkannt wurde. Ferner ist sie auch im Kiscellium der oberösterreichischen Molassezone in geringer Anzahl vertreten (RUPP & ČORIĆ, in Vorber.). Somit könnte *U. michelsi* in regionaler Hinsicht einen „Marker“ für die untere Eferding-Formation darstellen, da sie nach heutigen Erkenntnissen nur in diesem Abschnitt in hohen Prozentsätzen in Erscheinung tritt.

Nachdem *U. michelsi* im Mainzer Becken und angrenzenden Gebieten erst ab dem Chattium auftritt, vergesellschaftet vor allem mit Flachwasserfaunen, erscheint es denkbar, dass sich *U. michelsi* s. l. aus dem Kiscellium der Paratethys über den Oberrheingraben nach Norden ausgebreitet hatte und sich erst dort zur ausschließlich glattschaligen, euryhalinen Flachwasserform *U. michelsi* s. str. entwickelte (RUPP et al., 2014). In jedem Fall unterstreicht *U. michelsi* s. l. die Annahme, dass über die im Kiscellium existierende Meeresverbindung Paratethys–Oberrheingraben–Nordseebecken (RÖGL, 1998) ein merkbarer Faunenaustausch stattfand (GEBHARDT, 2003).

***Angulogerina cf. cooperensis* CUSHMAN**

1935 *Angulogerina cooperensis* CUSHMAN: 42, pl. 16, fig. 9.

Kleine Angulogerinen mit relativ wenigen, eher kräftigen Rippen, die nur selten über mehrere Kammern ziehen.

***Angulogerina globosa* (STOLTZ)**

1925 *Uvigerina tenuistriata* D'ORBIGNY var. *globosa* nov. var. STOLTZ: 130, fig. (no. 2) (fide ELLIS & MESSINA).

1998 *Angulogerina globosa* (STOLTZ) – CICHA et al.: 80, pl. 54, figs. 11–12.

***Trifarina bradyi* CUSHMAN**

1923 *Trifarina bradyi* CUSHMAN: 99, pl. 22, figs. 3–9.

1998 *Trifarina bradyi* CUSHMAN – CICHA et al.: 132, Pl. 54, figs. 13–15.

***Reussella spinulosa* (REUSS)**

1850 *Verneuilina spinulosa* REUSS: 374, pl. 47, fig. 12.

1998 *Reussella spinulosa* (REUSS) – CICHA et al.: 124, pl. 54, figs. 16–17.

***Reussella* sp.**

Eine *Reussella*, deren (jüngere) Kammern, ähnlich einer *Trimosina*, in dornenartigen Fortsätzen auslaufen. Die Gehäuse sind leicht bepustelt.

Coryphostoma sp.

1987 *Coryphostoma* sp. – REISER: 80, pl. 7, figs. 5, 10.

Fursenkoina acuta (D'ORBIGNY)

1846 *Polymorphina acuta* D'ORBIGNY: 234, pl. 13, figs. 4–5, pl. 14, figs. 5–7.

1998 *Fursenkoina acuta* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 97, pl. 55, fig. 1.

Fursenkoina halkyardi (CUSHMAN)

1936a *Virgulina halkyardi* CUSHMAN: 47, pl. 7, fig. 5.

1987 *Fursenkoina halkyardi* (CUSHMAN) – WENGER: pl. 7, figs. 21–22.

Fursenkoina mustoni (ANDREAE)

1884 *Virgulina mustoni* ANDREAE: 254, pl. 11, fig. 4.

1987 *Fursenkoina mustoni* (ANDREAE) – REISER: 80, pl. 7, figs. 4, 9.

Virgulinella chalkophila (HAGN)

1952 *Loxostomum chalkophilum* HAGN: in HAGN & HÖLZL: 172, pl. 2, fig. 11.

1998 *Virgulinella chalkophila* (HAGN) – CICHA et al.: 136, pl. 55, figs. 6–7.

Virgulinella pertusa (REUSS)

1861 *Virgulina pertusa* REUSS: 362, pl. 2, fig. 16.

1998 *Virgulinella pertusa* (REUSS) – CICHA et al.: 136, pl. 55, figs. 8–9.

Nodogenerina? adolphina (D'ORBIGNY)

1846 *Dentalina Adolphina* D'ORBIGNY: 50, pl. 2, figs. 18–20.

1998 *Stilostomella adolphina* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 128, pl. 56, fig. 6.

Nodogenerina? ortenburgensis (REISER)

(Taf. 1, Figs. 21, 22)

1987 *Nodosaria ortenburgensis* REISER: 70, pl. 5, fig. 1, 7.

1998 *Nodogenerina ? ortenburgensis* (REISER) – CICHA et al.: 113, pl. 56, figs. 8–9.

Die runden Aperturen dieser Art sind mit einem Hals und oft einem kreisrunden Kragen versehen, zeigten jedoch in keinem Fall einen Zahn. Nachdem die Systematik der „Stilostomellen“ noch keineswegs geklärt scheint, wird hier am Konzept von CICHA et al. (1998) festgehalten.

Nodogenerina? cf. scripta (D'ORBIGNY)

1846 *Dentalina scripta* D'ORBIGNY: 51, pl. 2, figs. 21–23.

1985 *Dentalina scripta* D'ORBIGNY – PAPP & SCHMID: 31, pl. 15, figs. 1–4.

Viele Gehäuse dieser Art besitzen neben den vielen typischen „Zähnen“, verteilt auf den Kammern, einen markanten „Zähnenkranz“ nahe der Basis der Kammern, was sie von der typischen *N? scripta* unterscheidet.

Nodogenerina? cf. spinescens (REUSS)

1851 *Dentalina spinescens* REUSS: 62, pl. 3, fig. 10.

1987 *Stilostomella spinescens* REUSS – WENGER: 287, pl. 11, figs. 4–5.

Die Suturen sind stärker eingesenkt als bei „*D. spinescens*“, die Dornen sind nicht auf allen Kammern entwickelt.

Orthomorphina cf. jedlitschkai (THALMANN)

1937 *Nodogenerina jedlitschkai* THALMANN: 341, fig. 1b.

2002 *Orthomorphina jedlitschkai* (THALMANN) – HAYWARD: 299, pl. 1, figs. 48–49.

Unterscheidet sich von *O. jedlitschkai* durch die Regelmäßigkeit des Gehäuses.

Siphonodosaria? cf. consobrina (D'ORBIGNY)

1846 *Dentalina consobrina* D'ORBIGNY: 46, pl. 2, figs. 1–3.

1987 *Stilostomella consobrina* (D'ORBIGNY) – WENGER, 288, pl. 11, figs. 6–7.

Kammerform und Größe entsprechen nicht ganz dem Originalmaterial (siehe auch RUPP & HAUNOLD-JENKE, 2003).

Myllostomella advena (CUSHMAN & LAIMING)

1931 *Nodogenerina advena* CUSHMAN & LAIMING: 106, pl. 11, fig. 19.

1987 *Stilostomella verneuilii* D'ORBIGNY – WENGER, 288, pl. 11, figs. 8, 9.

Neugeborina gracilis (NEUGEBOREN)

1852 *Nodosaria gracilis* NEUGEBOREN: 51, pl. 1, figs. 27–29.

Neugeborina longiscata (D'ORBIGNY)

1846 *Nodosaria longiscata* D'ORBIGNY: 32, pl. 1, figs. 10–12.

1998 *Neugeborina longiscata* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 113, pl. 21, fig. 12.

Baggina dentata HAGN

1956 *Baggina dentata* HAGN: 165, pl. 15, fig. 7.

1998 *Baggina dentata* HAGN – CICHA et al.: 82, pl. 57, figs. 1–2.

Dickwandige, stark geblähte Gehäuse mit vier, selten fünf Kammern im letzten Umgang. Die Zähnen im Umbilikalbereich sind nur selten ausgebildet. Übergänge zu stark kalzifizierten *Cancris baggi* (s.u.) werden vermutet.

Cancris auriculus (FICHTEL & MOLL)

(Taf. 1, Figs. 23, 24)

1798 *Nautilus auricula* var. α FICHTEL & MOLL: 108, pl. 20, figs. a–c.

1998 *Cancris auriculus* (FICHTEL & MOLL) – WENGER: 309, pl. 16, figs. 10–11, 15.

Eine ziemlich variable Art: große Exemplare sind nahezu ident mit dem Lectotyp von *C. auriculus* (siehe RÖGL & HANSEN, 1984), die vielen kleinen Exemplare könnten auch *C. auriculus primitivus* CUSHMAN & TODD (oder auch *C. baggi planus* CUSHMAN & TODD) zugeordnet werden.

Cancris baggi CUSHMAN & KLEINPELL

(Taf. 1, Figs. 25, 26)

1934 *Cancris baggi* CUSHMAN & KLEINPELL: 15, pl. 3, fig. 2.

1942 *Cancris baggi* CUSHMAN & KLEINPELL – CUSHMAN & TODD: 83, pl. 21, figs. 9–10.

Vertreter der Gattung *Cancris* mit stark geblähter Ventralseite, fünf bis sieben Kammern im letzten Umgang und schwach gekielter bis gerundeter Peripherie (CUSHMAN & TODD, 1942). Rund um den Nabel zeigen die Kammern glasig verdickte Erhebungen, der Nabel ist eng, eine umbilikale Lippe (flap) ist selten zu beobachten. Gekielte Individuen zeigen ein imperforates, dünnes Kielband. Ein Wechsel von gekielter zu ungekielter Peripherie (und auch umgekehrt) ist bei einzelnen Individuen beobachtet worden. Übergangsformen zu *Cancris auriculus* (s.o.) existieren.

***Valvulineria complanata* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Rosalina complanata* D'ORBIGNY: 175, pl. 10, figs. 13–15.
1998 *Valvulineria complanata* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 136, pl. 57, figs. 11–13.

***Eponides* sp.**

Ein größeres, nicht zuordenbares Individuum.

***Neoconorbina patella* (EGGER)**

- 1857 *Rosalina patella* EGGER: 278, pl. 10, figs. 12–14.
1998 *Neoconorbina patella* (EGGER) – CICHA et al.: 112, pl. 59, figs. 7–9.

***Neoconorbina terquemi* (RZEHAČ)**

- 1876 *Rosalina orbicularis* TERQUEM: 75, pl. 9, fig. 4 (fide ELLIS & MESSINA).
1888 *Discorbis Terquemi* – RZEHAČ: 228.
1998 *Neoconorbina terquemi* (RZEHAČ) – CICHA et al.: 112, pl. 59, figs. 10–11.

***Neoconorbina* sp.**

Zwei nicht näher zuordenbare Individuen.

***Rosalina semiporata* (EGGER)**

- 1857 *Rotalina semiporata* nov. spec. EGGER: 276, pl. 8, figs. 1–3.
1998 *Rosalina semiporata* (EGGER) – CICHA et al.: 124, pl. 59, figs. 12–14.

***Rosalina* sp.**

Kleine, feinbeportete Vertreter der Gattung *Rosalina*.

***Sphaeroidina bulloides* D'ORBIGNY**

- 1826 *Sphaeroidina bulloides* D'ORBIGNY: 267, no. 65.
1998 *Sphaeroidina bulloides* D'ORBIGNY – CICHA et al.: 127, pl. 60, fig. 4.

***Glabratella* sp.**

Ein kleines, mäßig hoch trochospirales und fein beportetes Individuum.

***Siphonina reticulata* (CŽJŽEK)**

- 1848 *Rotalina reticulata* CŽJŽEK: 145, pl. 13, figs. 7–9.
1998 *Siphonina reticulata* (CŽJŽEK) – CICHA et al.: 127, pl. 60, figs. 13–14.

***Pseudoparella gerdae* (WIESNER)**

- 1974 *Epistominella gerdae* WIESNER: 371, pl. 3, fig. 17.
2003 *Epistominella* sp. – RUPP & HAUNOLD-JENKE: 258, pl. 7, figs. 4–7.

Kleine Gehäuse mit 8–13 Kammern im letzten Umgang und einem zumeist deutlich ausgebildeten, glasigen Umbonalknopf.

***Pseudoparella molassica* HAGN**

- 1952 *Pseudoparella molassica* HAGN: in HAGN & HÖLZL: 180, pl. 2, fig. 13.
1998 *Epistominella molassica* (HAGN) – CICHA et al.: 96, pl. 63, figs. 1–3.

Manche Individuen dieser Art sind *P. exigua* (BRADY) nicht unähnlich, weisen aber mehr Kammern im letzten Umgang (6–8) auf.

***Biapertorbis alteconicus* POKORNY**

- 1956 *Biapertorbis alteconica* POKORNY: 266, figs. 7–8.
1998 *Biapertorbis alteconicus* POKORNY – CICHA et al.: 82, pl. 63, figs. 9–10.

***Biapertorbis biaperturatus* POKORNY**

- 1956 *Biapertorbis biaperturata* POKORNY: 265, figs. 4–6.
1998 *Biapertorbis biaperturatus* POKORNY – CICHA et al.: 82, pl. 63, figs. 7–8.

***Biapertorbis? discigera* (EGGER)**

- 1857 *Rotalina discigera* EGGER: 277, pl. 8, figs. 4–7.
1987 *Ammonia discigera* (EGGER) – WENGER: 304, pl. 15, figs. 1–3.
2003 *Biapertorbis? discigera* (EGGER) – RUPP & HAUNOLD-JENKE: 258, pl. 7, figs. 8–10.

***Planulina ambigua* (FRANZENAU)**

- 1888 *Rotalia ambigua* FRANZENAU: 106 (174), pl. 2, figs. 9–11 (fide ELLIS & MESSINA).
1998 *Planulina ambigua* (FRANZENAU) – CICHA et al.: 118, pl. 63, figs. 14–16.

***Cibicoides lopjanicus* (MYATLYUK)**

- 1950 *Cibicides lopjanicus* MYATLYUK: 284, pl. 4, fig. 8 (fide ELLIS & MESSINA).
2003 *Cibicoides lopjanicus* (MYATLYUK) – RUPP & HAUNOLD-JENKE: 257, pl. 6, figs. 4–5.

***Cibicoides praelopjanicus* MYATLYUK**

- 1970 *Cibicoides praelopjanicus* MYATLYUK: 158, pl. 63, figs. 4–6 (fide ELLIS & MESSINA).

Dieser *Cibicoides* ist besonders umbilikal, deutlich gröber beport als *C. lopjanicus*. Diese Art wurde bei RUPP & HAUNOLD-JENKE (2003) noch nicht berücksichtigt, dort wurden einige wenige Exemplare auf *C. lopjanicus* bzw. *C. tenellus* aufgeteilt.

***Cibicoides tenellus* (REUSS)**

- 1865 *Truncatulina tenella* REUSS: 477, pl. 5, fig. 6.
2003 *Cibicoides tenellus* REUSS – RUPP & HAUNOLD-JENKE: 257, pl. 6, figs. 6–7.

***Cibicoides ungerianus filicosta* (HAGN)**

- 1952 *Cibicoides ungerianus* (D'ORBIGNY) var. *filicosta* HAGN: in HAGN & HÖLZL: 186, pl. 1, fig. 4.
1998 *Cibicoides ungerianus filicosta* (HAGN) – CICHA et al.: 91, pl. 61, figs. 12–14.

***Cibicoides* sp.**

Wenige schlecht erhaltene und nicht weiter zuordenbare Individuen.

***Lobatula lobatula* (WALKER & JACOB)**

- 1798 *Nautilus lobatulus* WALKER & JACOB: 642, pl. 14, fig. 36 (fide ELLIS & MESSINA).
1998 *Lobatula lobatula* (WALKER & JACOB) – CICHA et al.: 111, pl. 63, figs. 23–25.

***Stichocibicides* cf. *moravicus* POKORNY**

- 1956 *Stichocibicides moravicus* POKORNY: 272, figs. 11–15.
1998 *Stichocibicides moravicus* POKORNY – CICHA et al.: 128, pl. 64, figs. 1–3.

***Nuttallides?* *pygmeus* HANTKEN**

- 1875 *Pulvinulina pygmaea* HANTKEN – 78, pl. 10, fig. 8.
1987 *Nuttallides* sp. REISER – 104, pl. 13, figs. 5, 9, 10.

***Asterigerinata planorbis* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Asterigerina planorbis* D'ORBIGNY: 205, pl. 11, figs. 1–3.
1998 *Asterigerinata planorbis* D'ORBIGNY – CICHA et al.: 81, pl. 64, figs. 8–10.

***Asterigerinoides guerichi* (FRANKE)**

- 1912 *Discorbina Gürichi* FRANKE: 29, fig. 8 (fide ELLIS & MESSINA).
1998 *Asterigerinoides guerichi* (FRANKE) – CICHA et al.: 81, pl. 64, figs. 11–13.

***Eoeponidella ampliportata* REISER**

- 1987 *Eoeponidella ampliportata* REISER: 100, pl. 12, figs. 3–4, 8.
1998 *Eoeponidella ampliportata* REISER – CICHA et al.: 96, pl. 64, figs. 14–16.

***Haynesina* sp.**

Eine Sammelgruppe von kleinen und zarten, zumeist schlecht erhaltenen *Nonioninae* mit (vermuteten) tieferen Einschnitten zwischen aufeinanderfolgenden Kammern.

***Nonion commune* (D'ORBIGNY)**

- 1846 *Nonionina communis* D'ORBIGNY: p. 106, no. 74, pl. 5, figs. 7–8.
1985 *Nonion commune* (D'ORBIGNY) – PAPP & SCHMID: p. 45, pl. 34, figs. 2–3.
In ROETZEL et al. (2006) wurde Fig. 3 auf Tafel 34 in PAPP & SCHMID (1985) als neuer Lectotypus für *N. commune* bestimmt.

***Nonionella liebusi* HAGN**

- 1952 *Nonionella liebusi* HAGN: in HAGN & HÖLZL: 161, pl. 2, fig. 10.
1998 *Nonionella liebusi* HAGN – CICHA et al.: 113, pl. 66, figs. 7–9.

***Nonionella* sp.**

Ein einziges, nicht näher bestimmtes Individuum.

***Nonionellina frankei* (CUSHMAN)**

- 1936c *Nonionella frankei* CUSHMAN: 88, pl. 15, fig. 10.
2003 *Nonionellina* sp. – RUPP & HAUNOLD-JENKE: 260, pl. 8, figs. 4–8.

***Protelphidium roemeri* (CUSHMAN)**

- 1936b *Nonion roemeri* CUSHMAN: 65, pl. 12, fig. 3.
1998 *Protelphidium roemeri* (CUSHMAN) – CICHA et al.: 120, pl. 66, figs. 3–4.

***Protelphidium* sp.**

Wenige, nicht näher bestimmte Individuen.

***Melonis pompilioides* (FICHTEL & MOLL)**

- 1798 *Nautilus pompilioides* FICHTEL & MOLL: 31, Pl. 2, figs. a–c.
1998 *Melonis pompilioides* (FICHTEL & MOLL) – CICHA et al.: 111, Pl. 66, figs. 14–15.

***Melonis* sp.**

Ein schlecht erhaltenes, nicht näher bestimmtes Individuum.

***Pullenia bulloides* (D'ORBIGNY)**

- 1826 *Nonionina bulloides* D'ORBIGNY: 127, no. 2 (fide ELLIS & MESSINA)
1846 *Nonionina bulloides* D'ORBIGNY – D'ORBIGNY: 107, pl. 7, figs. 9–10.
1998 *Pullenia bulloides* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 121, pl. 66, figs. 12–13.

***Pullenia quinqueloba* (REUSS)**

- 1851 *Nonionina quinqueloba* REUSS: 71, pl. 5, fig. 31.
1998 *Pullenia quinqueloba* (REUSS) – CICHA et al.: 121, pl. 66, figs. 10–11.

***Almaena osnabrugensis* (ROEMER)**

- 1838 *Planulina Osnabrugensis* ROEMER: 390, pl. 3, fig. 58.
1998 *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) – CICHA et al.: 78, pl. 67, figs. 5–7.

***Allomorpha trigona* REUSS**

- 1850 *Allomorpha trigona* REUSS: 380, pl. 48, fig. 14.
1998 *Allomorpha trigona* REUSS – CICHA et al.: 78, pl. 67, figs. 11–14.

***Chilostomella czizeki* REUSS**

- 1850 *Chilostomella czizeki* REUSS: 380, pl. 48, fig. 13.

- 1987 *Chilostomella czizeki* REUSS – WENGER: 302, pl. 14, figs. 9–10.
- Chilostomella ovoidea* REUSS**
- 1850 *Chilostomella ovoidea* REUSS: 380, pl. 48, fig. 12.
1998 *Chilostomella ovoidea* REUSS – CICHA et al.: 90, pl. 67, figs. 14–16.
- Quadrिमorphina petrolei* (ANDREAE)**
- 1884 *Pulvinulina petrolei* ANDREAE: 217, pl. 8, fig. 15.
1998 *Quadrिमorphina petrolei* (ANDREAE) – CICHA et al.: 121, pl. 66, figs. 16–18.
- Svratkina cichai* POPESCU**
- 1998 *Svratkina cichai* POPESCU: in CICHA et al.: 76, 130, pl. 68, figs. 11–14.
Diese Art unterscheidet sich von *S. perlata* (ANDREAE) vor allem durch die subakute (bis akute) Peripherie.
- Svratkina perlata* (ANDREAE)**
- 1884 *Pulvinulina perlata* ANDREAE: 216, pl. 8, fig. 12.
1998 *Svratkina perlata* (ANDREAE) – CICHA et al.: 130, pl. 68, figs. 8–10.
- Charltonina budensis* (HANTKEN)**
- 1875 *Truncatulina budensis* HANTKEN: 65, pl. 8, fig. 6.
1998 *Charltonina budensis* (HANTKEN) – CICHA et al.: 89, pl. 69, figs. 1–3.
- Charltonina tangentialis* (CLODIUS)**
- 1922 *Pulvinulina tangentialis* CLODIUS: 138, pl. 1, fig. 14 (fide ELLIS & MESSINA).
1987 *Alabamina tangentialis* (CLODIUS) – WENGER: 311, pl. 17, figs. 1–3.
- Oridorsalis stellatus* (SILVESTRI)**
- 1898 *Truncatulina tenera?* BRADY var. *stellata* SILVESTRI: 297, pl. 6, fig. 9 (fide ELLIS & MESSINA).
1982 *Oridorsalis umbonatus* (REUSS) var. *stellatus* (SILVESTRI) – AGIP, pl. 41, fig. 1.
- Anomalinoidea cf. acutus* (PLUMMER)**
- 1927 *Anomalina ammonoides* (REUSS) var. *acuta* PLUMMER: 149, pl. 10, fig. 2 (fide ELLIS & MESSINA).
1961 *Anomalina acuta* PLUMMER – KAASSCHIETER: 216, pl. 12, figs. 12–13.
- Anomalinoidea sp.***
- Kleine, nicht zuordenbare Individuen.
- Heterolepa costata* FRANZENAU**
- 1884 *Heterolepa costata* FRANZENAU: 183 (216), pl. 5, figs. 2, 8.
1998 *Heterolepa costata* FRANZENAU – CICHA et al.: 107, pl. 71, figs. 7–9.
- Heterolepa dutemplei* (D'ORBIGNY)**
- 1846 *Rotalina Dutemplei* D'ORBIGNY: 157, pl. 8, figs. 19–21.
- 1998 *Heterolepa dutemplei* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 107, pl. 71, figs. 1–3.
- Escornebovina orthorapha* (EGGER)**
- 1857 *Rotalina orthorapha* EGGER: 275, pl. 10, figs. 1–3.
1998 *Escornebovina orthorapha* (EGGER) – CICHA et al.: 96, pl. 71, figs. 10–12.
- Escornebovina? cf. trochiformis* (ANDREAE)**
- 1884 *Pulvinulina trochiformis* ANDREAE: 216, pl. 8, fig. 14.
1998 *Escornebovina? trochiformis* (ANDREAE) – CICHA et al.: 96, pl. 71, figs. 14–16.
- Gyroidinoidea cf. octocameratus* (CUSHMAN & HANNA)**
- 1927 *Gyroidina soldanii* D'ORBIGNY var. *octocamerata* CUSHMAN & HANNA: 223, pl. 14, figs. 16–18 (fide ELLIS & MESSINA).
Ein kleiner *Gyroidinoidea*, flacher als *G. parvus* und mehr (rund 8) Kammern im letzten Umgang.
- Gyroidinoidea parvus* (CUSHMAN & RENZ)**
- 1941 *Gyroidina parva* CUSHMAN & RENZ: 23, pl. 4, fig. 2.
1987 *Gyroidina parva* CUSHMAN & RENZ – WENGER: 309, pl. 16, figs. 12–14.
- Gyroidinoidea cf. vicksburgensis* (CUSHMAN)**
- 1922 *Rotalia vicksburgensis* CUSHMAN: 139, pl. 35, figs. 3–4 (fide ELLIS & MESSINA)
- Gyroidina brockerti* REISER**
- 1987 *Gyroidina brockerti* REISER: 102, pl. 12, figs. 14–15, pl. 13, fig. 1.
1998 *Gyroidina brockerti* REISER – CICHA et al.: 105, pl. 71, figs. 17–19.
- Gyroidina eggeri* WENGER**
- 1857 *Rotalina kalebergensis* D'ORBIGNY – EGGER: 273, pl. 9, figs. 21–23.
1987 *Gyroidina eggeri* WENGER: 310, pl. 16, figs. 16–18, 22.
- Gyroidina? constans* (REISER)**
- 1987 *Eponides constans* REISER: 98, pl. 11, figs. 13, 16–17.
1998 *Gyroidina? constans* (REISER) – CICHA et al.: 105, pl. 58, figs. 4–6.
- Hansenisca soldanii* (D'ORBIGNY)**
- 1826 *Rotalina Soldanii* D'ORBIGNY: 112, no. 5 (fide ELLIS & MESSINA).
1846 *Rotalina soldanii* D'ORBIGNY – D'ORBIGNY: 155, pl. 8, figs. 10–12.
1998 *Hansenisca soldanii* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 105, pl. 72, figs. 6–8.
- Hanzawaia boueana* (D'ORBIGNY)**
- 1846 *Truncatulina Boueana* D'ORBIGNY: 169, pl. 9, figs. 24–26.
1998 *Hanzawaia boueana* (D'ORBIGNY) – CICHA et al.: 106, pl. 72, figs. 9–11.
Diese Art zeigt eine höhere Variabilität in Bezug auf Anzahl der Kammern, Windungsanstieg und Zunahme der Kon-

vexität der Umbilikalseite. So weisen die Exemplare aus Unterrudling durchschnittlich weniger Kammern im letzten Umgang auf (Mw.: 9) als die aus Polsenz (Mw.: 11). Maximal 13 Kammern im letzten Umgang wurden in Polsenz beobachtet. Auch die Beporung der Gehäuse variiert leicht, ist aber nie so grob wie die der Gehäuse von *Hanzawaia cf. boueana* aus Ebelsberg (RUPP & ČORIĆ, 2012).

***Hanzawaia cf. laurisiae* (MALLORY)**

1959 *Cibicides laurisiae* MALLORY: 267, pl. 24, fig. 8 (fide ELLIS & MESSINA)

Diese Art zeigt eine wesentlich stärkere Zunahme der Konvexität der Umbilikalseite als *Hanzawaia boueana* (D'ORBIGNY).

***Aubignyna* sp.**

1986 *Aubignyna* sp. – RUPP: 57, pl. 4, figs. 8–10.

***Buccella propingua* (REUSS)**

1856 *Rotalia propingua* REUSS: 241, pl. 4, fig. 53.

1987 *Ammonia propingua* (REUSS) – WENGER: 304, pl. 14, figs. 17–20.

***Ammonia* sp.**

Die Exemplare sind schlecht erhalten und nicht näher bestimmbar.

***Porosonion ex gr. granosum* (D'ORBIGNY)**

1826 *Nonionina granosa* D'ORBIGNY: 128, no. 17.

1998 *Porosonion granosum* (D'ORBIGNY) – CÍCHA et al.: 119, Pl. 74, Figs. 4–5.

***Porosonion* sp.**

Wenige, nicht näher bestimmte Individuen.

***Elphidiella cryptostoma* (EGGER)**

1857 *Polystomella cryptostoma* EGGER: 301, pl. 9, figs. 19–20.

1987 *Elphidiella cryptostoma cryptostoma* (EGGER) – WENGER: 296, pl. 13, figs. 2–3.

Die Größe des umbonalen Knopfs variiert beträchtlich, in einer Probe (UR 2/12) ist der Kiel vieler Individuen gezähnt bis bestachelt.

***Elphidiella heteropora* (EGGER)**

1857 *Nonionina heteropora* EGGER: 300, pl. 14, figs. 19–21.

1998 *Elphidiella heteropora* (EGGER) – CÍCHA et al.: 94, pl. 75, figs. 1–2.

***Elphidiella cf. semiincisa* WENGER**

1987 *Elphidiella cryptostoma semiincisa* WENGER: 296, pl. 13, figs. 4–5.

Diese Art ist in Bezug auf Gehäuseform und Granulation im Umbilikalbereich sehr variabel.

***Elphidiella subcarinata* (EGGER)**

1857 *Polystomella subcarinata* EGGER: 301, pl. 14, figs. 24–25.

1998 *Elphidiella subcarinata* (EGGER) – CÍCHA et al.: 94, pl. 75, figs. 9–10.

Diese Art weist in Bezug auf Gehäuseform und Ausbildung der glasig verdickten Kammerbereiche eine große Variationsbreite auf.

***Elphidiella subnodosa minor* (ELLERMANN)**

1960 *Elphidium subnodosum minor* ELLERMANN: 685, pl. 54, figs. 3, 4, 6.

***Elphidiella* div. sp.**

Eine Sammelgruppe von wenigen, nicht näher bestimmten Individuen der Gattung *Elphidiella*.

***Elphidium cf. karpaticum* MYATLYUK**

1950 *Elphidium karpaticum* MYATLYUK: 270, pl. 2, figs. 1–2 (fide ELLIS & MESSINA).

1998 *Elphidium karpaticum* MYATLYUK – CÍCHA et al.: 95, pl. 76, figs. 9–10.

***Elphidium* div. sp.**

Eine Sammelgruppe für nicht näher bestimmte Elphidien.

Das kalkige Nannoplankton

Von den Profilen Unterrudling und Polsenz wurden insgesamt 34 smear slides angefertigt und auf kalkiges Nannoplankton untersucht. Die Nannofloren waren durch einen geringen Artenreichtum gekennzeichnet, die Proben führten unterschiedlich reiche und unterschiedlich erhaltene Vergesellschaftungen. Fünf Proben (UR 01, PO 01, PO 05, PO 11 und PO 12) enthielten gar keine Nannoflora. Fünf Proben aus dem obersten Teil des Profils Unterrudling (UR 15–UR 19) sowie drei Proben aus dem Profil Polsenz (PO 02, PO 10 und PO 14) enthielten nur arme Nannofloren und konnten nicht quantitativ ausgewertet werden. Für die quantitative Analyse wurden von jeder Probe mindestens 300 Individuen bestimmt und mittels dem Programm PAST 1.34 (HAMMER et al., 2005) statistisch ausgewertet.

Biostratigrafie

Das Oligozän ist in sechs Standardnannoplanktonzonen unterteilt: von der oberen NP21 bis zur unteren NN1 (MARTINI, 1971). Der oligozäne Teil des Egerium fällt in die Nannozone NP25. Diese Zone ist als Zeitabschnitt zwischen dem Letztaufreten (LO) von *Sphenolithus distentus* und dem LO von *Sphenolithus ciperoensis* definiert. Die Grenze NP25/NN1, die annähernd der Grenze Oligozän/Miozän entspricht, ist mit dem LO von *Sphenolithus ciperoensis* oder *Helicosphaera recta* definiert. AGNINI et al. (2014) unterteilten die NP25 in zwei Zonen (CNO5 und CNO6) und verwendeten neben Sphenolithen als Zonenmarker auch *Cyclicargolithus abisectus*, *Dictyococcites bisectus*, *D. scrippsae* und *Triquetrorhabdulus longus/T. carinatus* als stratigrafisch wichtige Ereignisse. Die Grenze CNO6/CNM1 ist bei diesen Autoren durch das LO von *Sphenolithus delphix* definiert. Dieses Ereignis kann auch als Oligozän-/Miozän-Grenze verwendet werden. HOLCOVÁ (2005, 2013) untersuchte mehrere Bohrungen im tschechischen Teil des Molassebeckens und dokumentierte das Erstauftreten von *Helicosphaera carteri* in der obersten NP25.

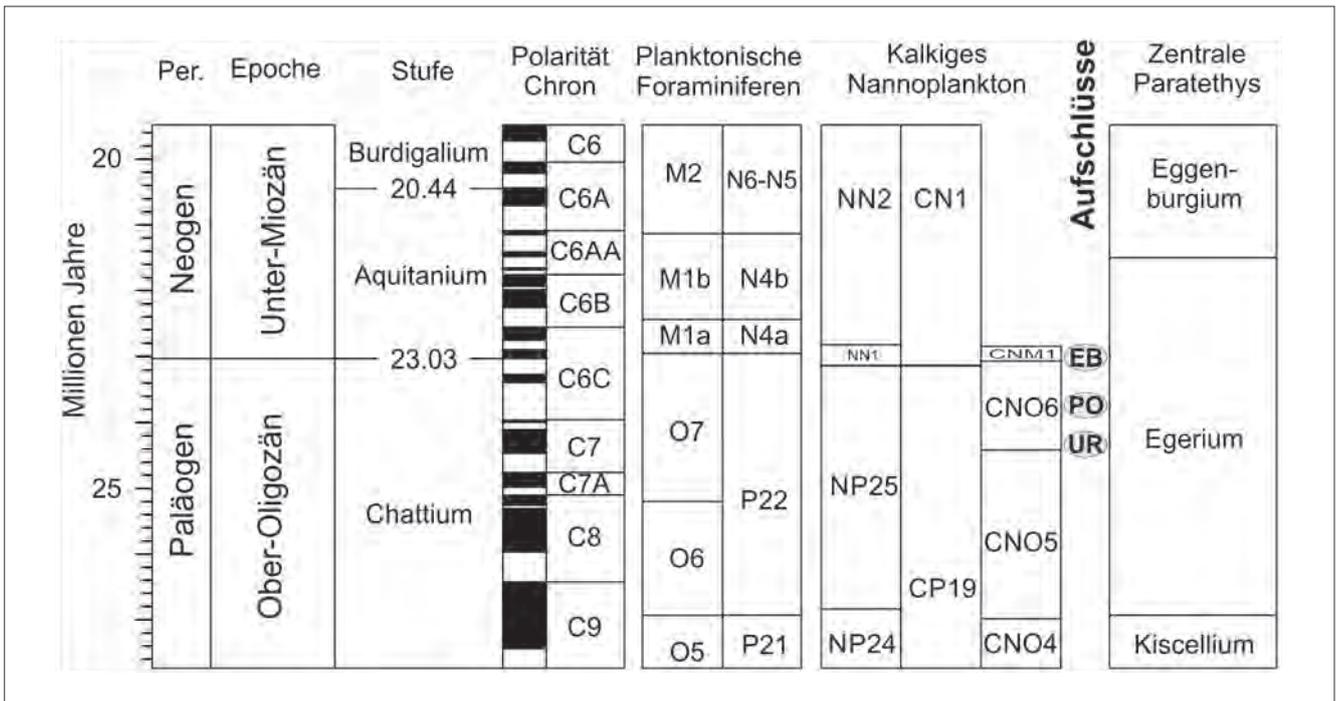


Abb. 10. Biostratigraphische Einstufung der Aufschlüsse Unterrudling (UR), Polsenz (PO) (diese Arbeit) und Ebelsberg (EB) (RUPP & ČORIĆ, 2012). Nannoplanktonzonen: NP, NN: MARTINI (1971); CP, CN: OKADA & BUKRY (1980); CNO, CNM: AGNINI et al. (2014).

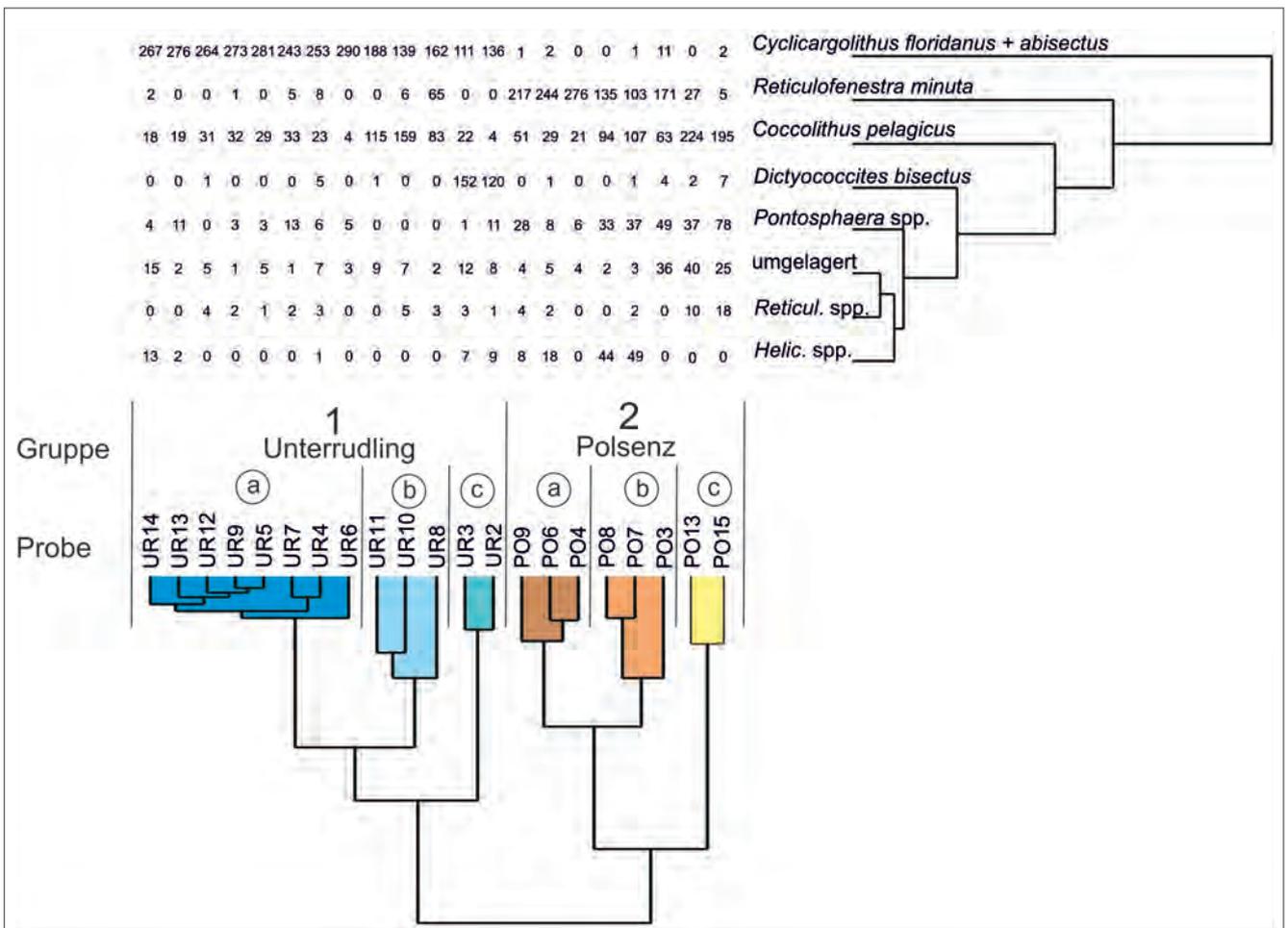


Abb. 11. Das Dendrogramm der Clusteranalyse.

Unterrudling

Die unterste Probe von Unterrudling (UR 01) war steril. Die Proben UR 02 bis UR 14 waren sehr reich an kalkigem Nannoplankton, während die Nannofloren der Proben UR 15 bis UR 19 arm und mäßig erhalten waren. In den Proben von Unterrudling konnten keine Zonenmarker nachgewiesen werden, in den Proben UR 02 und UR 03 konnte jedoch ein relativ hoher Anteil von *Dictyococcites bisectus* beobachtet werden. Die Obergrenze von *D. bisectus* wurde bei AGNINI et al. (2014) in der untersten CNO6 (obere NP25) festgelegt. Damit kann der unterste Teil des Profils in den Grenzbereich CNO5/CNO6 und der restliche Abschnitt in die CNO6 (oberste NP25) eingestuft werden (Abb. 10). In den Proben aus Unterrudling konnten auch die oberoligozänen Arten *Pontosphaera dessueta* und *P. rothii* beobachtet werden, während *P. latelliptica* nur im untersten Teil des Profils auftritt (UR 02).

Polsenz

Die untersuchten Proben aus Polsenz enthalten keine Zonenmarker. Im mittleren Teil des Profils (Proben PO 06 und PO 07) konnte jedoch *H. carteri* nachgewiesen werden. Durch das Auftreten dieser Art und das Fehlen von miozänem Nannoplankton kann das Profil in die obere NP25 eingestuft werden (Abb. 10). Das Auftreten von *Pontosphaera dessueta* und *P. rothii* in den untersuchten Proben bestätigt diese Einstufung.

Paläoökologie

Für die paläoökologische Interpretation der untersuchten Proben wurden die relativen Häufigkeiten der folgenden Arten verwendet: *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Reticulofenestra minuta*, Arten der Gattungen *Pontosphaera* und *Helicosphaera* sowie allochthone Formen. Eine Anreicherung von *Coccolithus pelagicus* in den Sedimenten ist ein Zeichen für „upwelling“ und die dadurch entstandenen eutrophen Bedingungen. Dieser r-Strategie ist sehr häufig in kühleren, vollmarinen Gewässern mit Temperaturen zwischen -1,5° und +15° C anzutreffen (OKADA & MCINTYRE, 1979; WINTER et al., 1994), mit höchsten Konzentrationen zwischen +2° und +12° C. Höhere Anteile von kleinwüchsigen Reticulofenestriden in küstennahen Bereichen wurden von HAQ (1980) dokumentiert. Für die Interpretation von Veränderungen ozeanografischer Bedingungen (stark durchmischte vs. gut geschichtete Wassermassen) im oberen Egerium der oberösterreichischen Molasse wurden die prozentuellen Schwankungen der Anteile von *C. pelagicus* und *R. minuta* verwendet (RUPP & ĆORIĆ, 2012).

Multivariate Analysen (Abb. 11)

Durch die Clusteranalyse (UPGMA, Ähnlichkeitsmaß: Cosinus) lassen sich zwei Gruppen der quantitativ bearbeiteten Proben unterscheiden. Gruppe 1 umfasst die Proben aus Unterrudling und Gruppe 2 die Proben aus Polsenz.

Gruppe 1 kann in drei weitere Untergruppen unterteilt werden:

Gruppe 1a (Tab. 1) umfasst acht Proben aus dem unteren und mittleren Abschnitt des Profils Unterrudling (UR 04–UR 07, UR 09, UR 12–UR 14). Diese Proben sind durch

die höheren Anteile von *Cyclicargolithus floridanus* (79,93 % bis 95,71 %) und geringe Anteile von *Coccolithus pelagicus* (1,32 % bis 10,86 %) gekennzeichnet. In den Proben UR 13 und UR 14 ist *Cy. floridanus* sehr häufig (bis 90 %) kleinwüchsig (< 5 µm).

Probe	<i>Coccolithus pelagicus</i> %	<i>Cyclicargolithus</i> spp. %	<i>Dictyococcites bisectus</i> %	<i>Helicosphaera</i> spp. %	<i>Pontosphaera</i> spp. %	<i>Reticulofenestra minuta</i> %	umgelagertes Np. %
UR 14	5,83	86,41	0,00	4,21	1,29	0,65	4,63
UR 13	6,13	89,03	0,00	0,65	3,55	0,00	0,64
UR 12	10,23	87,13	0,33	0,00	0,00	0,00	1,62
UR 09	10,16	86,67	0,00	0,00	0,95	0,32	0,32
UR 07	10,86	79,93	0,00	0,00	4,28	1,64	0,33
UR 06	1,32	95,71	0,00	0,00	1,65	0,00	0,98
UR 05	9,12	88,36	0,00	0,00	0,94	0,00	1,55
UR 04	7,59	83,50	1,65	0,33	1,98	2,64	2,26

Tab. 1.
Gruppe 1a der Clusteranalyse.

Gruppe 1b (Tab. 2) wird aus drei Proben aus dem mittleren Teil des Profils Unterrudling gebildet (UR 08, UR 10 und UR 11). In diesen Proben dominieren vor allem *Cyclicargolithus floridanus* (44,55 % bis 60,84 %) und *Coccolithus pelagicus* (26,27 % bis 50,96 %). Probe UR 08 enthält einen höheren Anteil von *Reticulofenestra minuta* (20,57 %).

Probe	<i>Coccolithus pelagicus</i> %	<i>Cyclicargolithus</i> spp. %	<i>Dictyococcites bisectus</i> %	<i>Helicosphaera</i> spp. %	<i>Pontosphaera</i> spp. %	<i>Reticulofenestra minuta</i> %	umgelagertes Np. %
UR 11	37,22	60,84	0,32	0,00	0,00	0,00	2,83
UR 10	50,96	44,55	0,00	0,00	0,00	1,92	2,19
UR 08	26,27	51,27	0,00	0,00	0,00	20,57	0,63

Tab. 2.
Gruppe 1b der Clusteranalyse.

Gruppe 1c (Tab. 3) enthält die zwei untersten Proben von Unterrudling (UR 02 und UR 03). Sie ist durch hohe Anteile von *Dictyococcites bisectus* (39,87 % und 49,67 %) charakterisiert.

Probe	<i>Coccolithus pelagicus</i> %	<i>Cyclicargolithus</i> spp. %	<i>Dictyococcithes bisectus</i> %	<i>Helicosphaera</i> spp. %	<i>Pontosphaera</i> spp. %	<i>Reticulofenestra minuta</i> %	umgelagertes Np. %
UR 03	7,19	36,27	49,67	2,29	0,33	0,00	3,77
UR 02	1,33	45,18	39,87	2,99	0,66	0,00	2,59

Tab. 3.
Gruppe 1c der Clusteranalyse.

Gruppe 2 enthält ausschließlich die quantitativ verwertbaren Proben aus Polsenz. Diese Gruppe kann ebenfalls in drei Untergruppen unterteilt werden.

Gruppe 2a (Tab. 4) umfasst drei Proben (PO 04, PO 06 und PO 09) aus dem unteren und mittleren Teil des Profils Polsenz mit hohen Anteilen von *Reticulofenestra minuta* (70,68 % bis 90,79 %).

Probe	<i>Coccolithus pelagicus</i> %	<i>Cyclicargolithus</i> spp. %	<i>Dictyococcithes bisectus</i> %	<i>Helicosphaera</i> spp. %	<i>Pontosphaera</i> spp. %	<i>Reticulofenestra minuta</i> %	umgelagertes Np. %
UR 09	16,61	0,33	0,00	2,61	9,12	70,68	1,29
UR 06	9,57	0,66	0,33	5,94	2,64	80,53	1,62
UR 04	6,91	0,00	0,00	0,00	1,97	90,79	1,30

Tab. 4.
Gruppe 2a der Clusteranalyse.

Die Gruppe 2b (Tab. 5) mit drei Proben (PO 03, PO 07 und PO 08) aus dem unteren und mittleren Teil des Profils Polsenz ist durch hohe Prozente von *C. pelagicus* (21,00 % bis

Probe	<i>Coccolithus pelagicus</i> %	<i>Cyclicargolithus</i> spp. %	<i>Dictyococcithes bisectus</i> %	<i>Helicosphaera</i> spp. %	<i>Pontosphaera</i> spp. %	<i>Reticulofenestra minuta</i> %	umgelagertes Np. %
PO 08	30,52	0,00	0,00	14,29	10,71	43,83	0,65
PO 07	35,31	0,33	0,33	16,17	12,21	33,99	0,98
PO 03	21,00	3,67	1,33	0,00	16,33	57,00	10,71

Tab. 5.
Gruppe 2b der Clusteranalyse.

35,31 %) und *R. minuta* (33,99 % bis 57,00 %) gekennzeichnet. Die Proben PO 07 und PO 08 enthalten relativ hohe Anteile von *Helicosphaera* spp. (bis 16,17 %).

Gruppe 2c (Tab. 6) umfasst zwei Proben (PO 13 und PO 15) aus dem obersten Teil des Profils Polsenz und ist durch die hohen Anteile von *C. pelagicus* (65,00 % und 75,17 %) und niedrigen Anteilen von *R. minuta* (1,67 % und 9,06 %) gekennzeichnet. Diese Gruppe weist auch erhöhte Werte von umgelagerten Formen auf (bis 11,83 %).

Probe	<i>Coccolithus pelagicus</i> %	<i>Cyclicargolithus</i> spp. %	<i>Dictyococcithes bisectus</i> %	<i>Helicosphaera</i> spp. %	<i>Pontosphaera</i> spp. %	<i>Reticulofenestra minuta</i> %	umgelagertes Np. %
PO 15	65,00	0,67	2,33	0,00	26,00	1,67	7,69
PO 13	75,17	0,00	0,67	0,00	12,42	9,06	11,83

Tab. 6.
Gruppe 2c der Clusteranalyse.

Nichtmetrische multidimensionale Skalierung (nMDS) (Abb. 13)

Durch dieses statistische Verfahren konnten zwei Gruppen erhalten werden. Gruppe 1 enthält alle Proben aus dem Profil Unterrudling. Diese Proben sind durch hohe Anteile von *Cy. floridanus* und *Cy. abisectus* charakterisiert (Abb. 12). Die Untergruppen 1a bis 1c können paläoökologisch folgendermaßen interpretiert werden:

Gruppe 1a

Die Dominanz von *Cy. floridanus* und *Cy. abisectus* sowie niedrige Prozentanteile von *C. pelagicus* weisen auf ein stabiles Milieu mit durchschnittlichem Nährstoffgehalt hin. Die hohen Anteile von kleinwüchsigen *Cy. floridanus* (< 5 µm) in den Nannofloren von UR 13 und UR 14 könnten auf eine Verschlechterung der Lebensbedingungen hinweisen, möglicherweise bedingt durch niedrigere Nährstoffeinträge. Dies wäre als Übergang zu dem als nährstoffarm zu interpretierenden Milieu im obersten Teil des Profils zu betrachten.

Gruppe 1b

Erhöhte Prozentanteile von *C. pelagicus* in dieser Gruppe signalisieren höhere Nährstoffgehalte. Die vermutlich durch „upwelling“ transportierten Nährstoffe führten zu Nannoplankton-blooms im mittleren Teil des Profils Unterrudling.

Gruppe 1c

Die untersten zwei Proben enthalten hohe Anteile des stratigrafisch wichtigen *D. bisectus* (s.o.). Die Prozentanteile von *Cy. floridanus* bleiben relativ hoch und weisen auf ein stabiles Milieu hin.

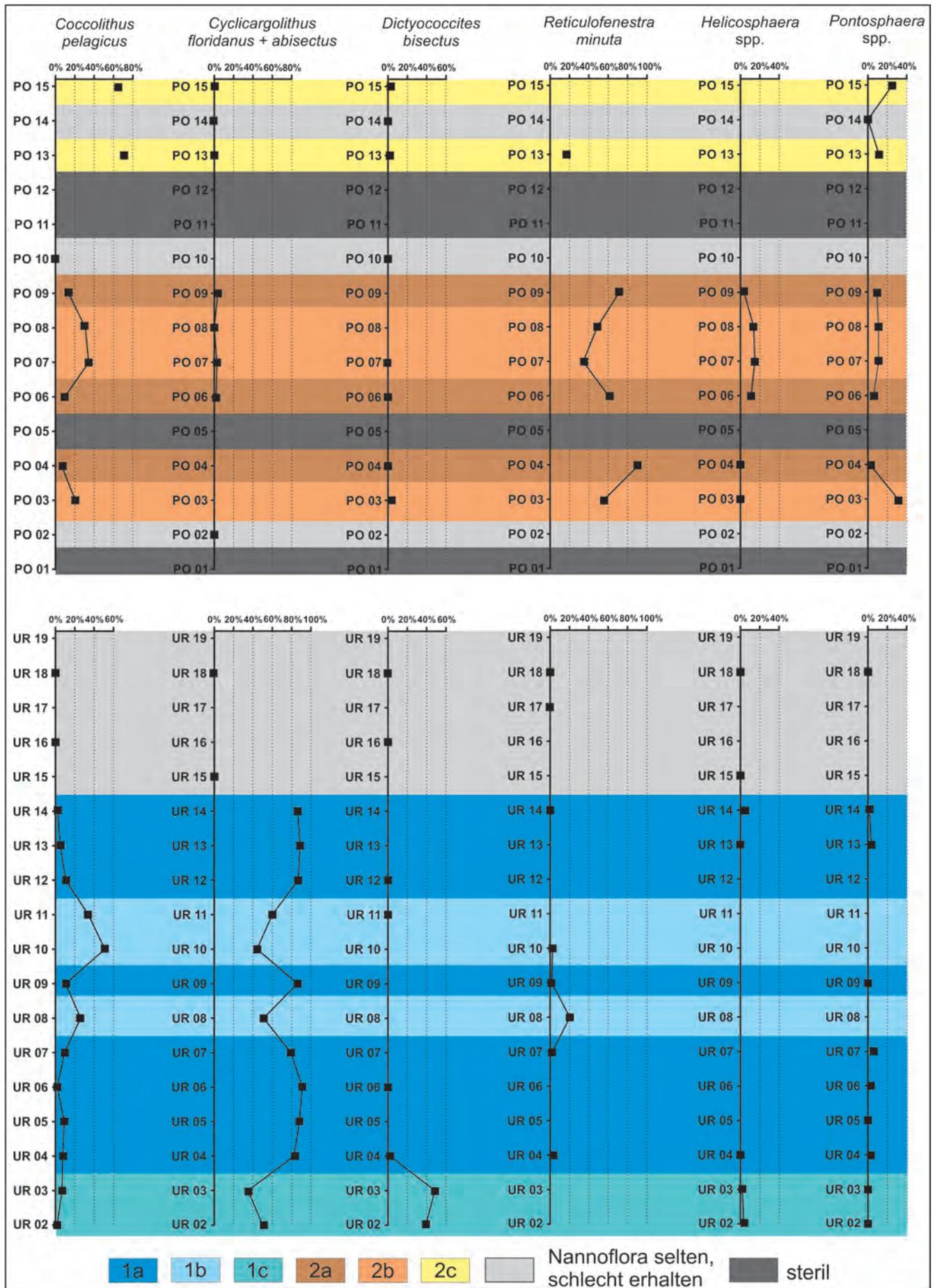


Abb. 12.

◀ Kalkiges Nannoplankton, dominante Arten.

Alle Proben aus dem Profil Polsenz sind in der Gruppe 2 enthalten. Sie sind durch hohe Anteile von *C. pelagicus* und *R. minuta* und niedrige Anteile von *Cy. floridanus* gekennzeichnet. Die Untergruppen 2a bis 2c ergeben folgendes Bild:

Gruppe 2a

Die Dominanz von kleinen Reticulofenestriden in dieser Gruppe weist auf ein küstennahes, ruhigeres Ablagerungsmilieu mit gut geschichteter Wassersäule hin.

Gruppe 2b

Diese Untergruppe enthält jene Proben, in welchen die Prozentanteile von *C. pelagicus* zunehmen und die Werte der kleinen Reticulofenestriden abnehmen. Diese Gruppe präsentiert den Übergang von einer relativ gut geschichteten

Wassersäule zu einem turbulenteren, nährstoffreicheren Meeresbereich in diesem Teil des Profils. Höhere Prozentanteile von *Pontosphaera* spp. und *Helicosphaera* spp. weisen auf einen seichteren Ablagerungsbereich hin.

Gruppe 2c

Hohe Werte von *C. pelagicus* signalisieren einen nährstoffreichen Meeresbereich. Auch umgelagertes Nannoplankton ist hier sehr häufig. Die Erhaltung der Nannofossilien in dieser Gruppe (oberster Teil des Profils Polsenz) ist schlecht. Wie die vielen sterilen Proben des Profils Polsenz weisen sie auf ungünstige Bedingungen während der Ablagerung hin.

Die Gruppe 1 (Unterrudling) wird also, abgesehen von einer Periode mit höherer Nährstoffproduktion („upwelling“), vor allem von stabilen marinen Verhältnisse geprägt, womöglich etabliert durch den ungehinderten Austausch mit dem offenen Paratethys-Meer (Koordinate 1 der nMDS;

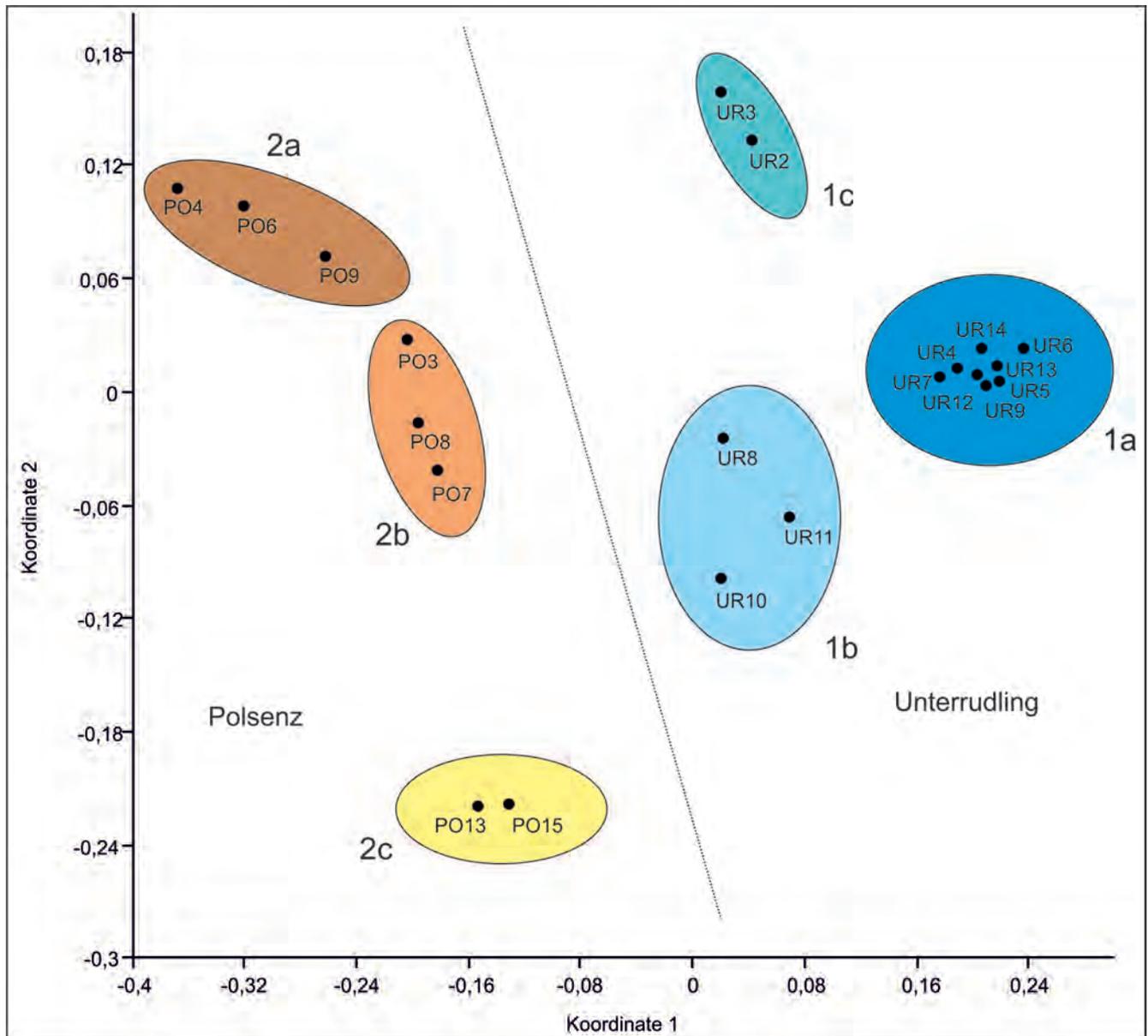


Abb. 13.

Nichtmetrische multidimensionale Skalierung (nMDS): Die Lage der Proben im Achsensystem.

Abb. 13). Im Gegensatz dazu ist die Gruppe 2 (Polsenz) durch einen stärkeren Wechsel von ruhigen und turbulenteren marinen Bedingungen in einem flacheren, womöglich stärker vom offenen Meer isolierten Teil der Paratethys gekennzeichnet (Koordinate 2 der nMDS; Abb. 13). Die höheren Werte von umgelagertem Nannoplankton sprechen für einen stärkeren Eintrag vom Festland, welcher auch für das höhere Nährstoffangebot verantwortlich sein könnte. Die schlechtere Erhaltung der Nannofloren von Polsenz signalisiert ungünstige Ablagerungsbedingungen.

Oberoligozäne kalkige Nannoflora aus den Profilen Unterrudling (U) und Polsenz (P)

- Braarudosphaera bigelowii* (GRAN & BRAARUD, 1935) DEFLANDRE, 1947 (P)
- Coccolithus miopelagicus* BUKRY, 1971 (U) **Taf. 2**
- Coccolithus pelagicus* (WALLICH, 1877) SCHILLER, 1930 (U, P) **Taf. 2**
- Coccolithus* sp. (U)
- Coronocyclus nitescens* (KAMPTNER, 1963) BRAMLETTE & WILCOXON, 1967 (P)
- Coronocyclus* sp. (U)
- Cyclicargolithus abisectus* (MULLER, 1970) WISE, 1973 (U, P) **Taf. 2**
- Cyclicargolithus floridanus* (ROTH & HAY, 1967) BUKRY, 1971 (U, P) **Taf. 2**
- Dictyococcites bisectus* (HAY, MOHLER & WADE, 1966) BUKRY & PERCIVAL, 1971 (U, P) **Taf. 2**
- Dictyococcites hesslandii* HAQ, 1971 (U) **Taf. 2**
- Discoaster* sp. (U)
- Helicosphaera carteri* (WALLICH, 1877) KAMPTNER, 1954 (P)
- Helicosphaera euphratis* HAQ, 1966 (U, P) **Taf. 2**
- Lithostromation perdurum* DEFLANDRE, 1942 (U)
- Pontosphaera desueta* (MÜLLER, 1970) PERCH-NIELSEN, 1984 (U, P) **Taf. 2**
- Pontosphaera latelliptica* (BÁLDI-BEKE & BALDI, 1974) PERCH-NIELSEN, 1974 (U, P) **Taf. 2**
- Pontosphaera multipora* (KAMPTNER, 1948) ROTH, 1970 (U, P) **Taf. 2**
- Pontosphaera rothii* HAQ, 1971 (P)
- Pyrocyclus orangensis* (BUKRY, 1971) BACKMAN, 1980 (U)
- Reticulofenestra lockeri* MÜLLER, 1970 (U, P) **Taf. 2**
- Reticulofenestra minuta* ROTH, 1970 (U, P) **Taf. 2**
- Reticulofenestra* sp. (U, P)
- Sphenolithus moriformis* (BRÖNNIMANN & STRADNER, 1960) BRAMLETTE & WILCOXON, 1967 (U, P)
- Sphenolithus* sp. (U, P)
- Thoracosphaera saxea* STRADNER, 1961 (U)
- Triquetrorhabdulus* sp. (U, P)

Umbilicosphaera sp. (U)

Zygrhablithus bijugatus (DEFLANDRE, 1954) DEFLANDRE, 1959 (U, P) **Taf. 2**

Zygrhablithus sp. (P)

Umgelagertes kalkiges Nannoplankton (Paleozän, Eozän)

Blackites sp. (P)

Chiasmolithus sp. (U, P)

Coccolithus formosus (KAMPTNER, 1963) WISE, 1973 (U, P)

Cruciplacolithus sp. (P)

Discoaster barbadiensis TAN, 1927 (U, P)

Discoaster multiradiatus BRAMLETTE & RIEDEL, 1954 (U)

Pontosphaera duocava (BRAMLETTE & SULLIVAN, 1961) ROMEIN, 1979 (P)

Prinsius martinii (PERCH-NIELSEN, 1969) HAQ, 1971 (U)

Reticulofenestra dictyoda (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT, 1954) STRADNER in STRADNER & EDWARDS, 1968 (U, P)

Reticulofenestra hillae BUKRY & PERCIVAL, 1971 (P)

Reticulofenestra umbilicus (LEVIN, 1965) MARTINI & RITZKOWSKI, 1968 (U)

Sphenolithus radians DEFLANDRE in GRASSÉ, 1952 (U, P) **Taf. 2**

Toweius spp. (U, P)

Umgelagertes kalkiges Nannoplankton (Kreide)

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA, 1959 (U, P) **Taf. 2**

Biscutum ellipticum (GÓRKA, 1957) GRÜN in GRÜN & ALLEMANN, 1975 (P)

Cribrosphaerella ehrenbergii (ARKHANGELSKY, 1912) DEFLANDRE in PIVETEAU, 1952 (U)

Cyclagelosphaera reinhardtii (PERCH-NIELSEN, 1968) ROMEIN, 1977 (U)

Eiffellithus gorkae REINHARDT, 1965 (U, P)

Lucianorhabdus cayeuxii DEFLANDRE, 1959 (U)

Micula decussata VEKSHINA, 1959 (U, P)

Placozygus fibuliformis (REINHARDT, 1964) HOFFMANN, 1970 (P)

Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY, 1912) GARTNER, 1968 (P)

Retecapsa crenulata (BRAMLETTE & MARTINI, 1964) GRÜN, 1975 (U, P)

Watznaueria barnesae (BLACK, 1959) PERCH-NIELSEN, 1968 (U, P)

Watznaueria fossacincta (BLACK, 1971) BOWN in BOWN & COOPER, 1989 (U, P)

Zeughrabdodus diplogramus (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT, 1954) BURNETT in GALE et al., 1996 (P)

Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Biostratigrafie

Auf Basis der benthonischen Foraminiferen kann das Profil Unterrudling mittels der vielen paläogenen/oligozänen Faunenelemente (*Bolivina beyrichi beyrichi*, *Bolivina elongata*, *Bolivina tereta*, *Uvigerina continuosa*, *Uvigerina vicksburgensis*, *Nodogenerina? ortenburgensis*, *Baggina dentata*, *Asterigerinoides guerichi*, *Eoeponidella ampliportata* etc.) und der wenigen vorwiegend miozänen, noch ins Oberoligozän reichenden Arten (z.B.: *Virgulinel-la pertusa*) eindeutig in das Untere Egerium gestellt werden. Bestätigt wird diese Einstufung durch die in Unterrudling häufige *Uvigerina rudlingensis*. Auch die planktonischen Foraminiferen ermöglichen mit den stratigrafischen Reichweiten von *Globigerina wagneri*, *Globorotaloides suteri*, *Globoturbotalita ouachitaensis*, *Beella rohiensis* und „*Globigerinoides*“ *primordius* eine Einschränkung auf Unteres Egerium.

Noch genauer ist die biostratigrafische Einstufung durch das kalkige Nannoplankton. Zwar sind die häufigsten Florenelemente (*Cyclicargolithus floridanus*, *Coccolithus pelagicus*, kleinwüchsige Reticulofenestriden) ohne biostratigrafische Bedeutung für das Oberoligozän und auch Standard-Zonenmarker konnten in den untersuchten Proben nicht beobachtet werden. Dennoch war eine Eingrenzung auf die obere Zone NP25, basierend auf dem häufigen Auftreten von *Dictyococcites bisectus* in den untersten zwei Proben des Profils, möglich. Dieses Ereignis charakterisiert den untersten Teil der Zone CNO6. Der oberoligozäne Charakter der Nannofloren wird zusätzlich durch *Pontosphaera dessueta* und *P. rothii* bestätigt.

Das Profil Polsenz konnte mittels der Foraminiferen (Benthos: *Uvigerina steyri*, *Uvigerina rudlingensis* (selten), *Baggina dentata* und *Eoeponidella ampliportata*; Plankton: *Globigerina wagneri*) nur auf den Bereich Oberes Kiscellium bis Unteres Egerium eingeschränkt werden. Da Polsenz einen höheren Abschnitt der Eferding-Formation als Unterrudling repräsentiert (markante Störungen/Brüche zwischen den beiden Aufschlüssen wurden nicht festgestellt), verbleibt eine Einstufung in das Untere Egerium. Das kalkige Nannoplankton war auch hier genauer: durch das Auftreten von *Helicosphaera carteri*, die oligozänen Arten *Pontosphaera dessueta* und *P. rothii* sowie durch die Abwesenheit von miozänem Nannoplankton war eine Einstufung in die oberste NP25 möglich.

Paläoökologie

Im Ablagerungsraum der Eferding-Formation von Unterrudling signalisieren die benthonischen Foraminiferen im unteren Profilabschnitt mit hohen Anteilen von *Bolivina*, *Lenticulina* und den geringer vertretenen Gattungen *Bulimina* und *Uvigerina* einen Meeresbereich des tieferen Neritikums, beeinflusst durch einen stärkeren Eintrag vom flacheren Schelf (*Asterigerinata* etc.). Im mittleren Abschnitt sinkt der Ablagerungsraum auf ein tiefes Neritikum ab (*Bolivina*, *Uvigerinella*, *Uvigerina* etc.), die Foraminiferenzahlen (FZ_F) explodieren nahezu und die Faunen lassen auf einen für eury-

oxibionte Arten sehr vorteilhaften Lebensraum mit einem hohen Nahrungsangebot unter nur mäßig stagnierenden Bedingungen schließen. Im oberen Abschnitt des Profils von Unterrudling scheinen sich die Bedingungen für Foraminiferen leicht zu verschlechtern und es zeichnet sich eine Absenkung auf bathyale Tiefen ab (höchste Werte von berippten *Uvigerinen* und der Gattung *Chilostomella*). Die Nannofloren ergänzen diese Interpretation. Hohe Werte von *Cyclicargolithus* spp. im gesamten Profil Unterrudling weisen auf ein stabiles Milieu hin, womöglich etabliert durch den ungehinderten Austausch mit dem offenen Paratethys-Meer. Kurze Perioden mit einem erhöhten Nährstoffangebot (upwelling?) führten im mittleren Abschnitt des Profils zu Nannoplankton-blooms und korrelieren gut mit den hohen Foraminiferenzahlen. Im obersten Abschnitt des Profils scheint der Nährstoffgehalt in der Wassersäule abgenommen zu haben.

Die Foraminiferenfaunen von Polsenz mit *Bolivina*, *Cancriis*, *Hanzawaia*, nur geringeren Anteilen von *Uvigerina* und dem vollkommenen Fehlen von „Tiefwasseranzeigern“ lässt vermuten, dass dieser Abschnitt der Eferding-Formation im tieferen Neritikum abgelagert wurde. Niedrige Foraminiferenzahlen und die geringe Diversität der Faunen weisen auf ungünstige Lebensbedingungen (schlecht durchlüftete, stagnierende Bodenwässer) hin. Einige kurze Abschnitte sind sehr arm an Foraminiferen (wenige euryoxibionte Individuen), eine Probe war fast steril. Diese Bereiche spiegeln offensichtlich Sauerstoffkrisen am Meeresboden wider. Die Nannofloren des Profils Polsenz sind durch niedrigere Prozentanteile von *Cy. floridanus* gekennzeichnet. Höhere, entlang des Profils zum Teil gegenläufig entwickelte Anteile von *C. pelagicus*, *R. minuta*, *Helicosphaera* spp. und *Pontosphaera* spp. weisen auf einen seichteren, küstennäheren und möglicherweise stärker vom offenen Meer isolierten (wenig *Cy. floridanus*) Meeresabschnitt mit starken Schwankungen im Nährstoffangebot hin. Im obersten Profilabschnitt sind die Nannofloren relativ arm und schlecht erhalten, in etlichen Proben fehlt das Nannoplankton vollständig. Letztere Proben sind zumeist in den Profilabschnitten zu finden, in denen auch die Foraminiferenfaunen sehr arm an Individuen und Arten sind und als kurze, nahezu anaerobe Phasen interpretiert werden. Dies könnte auf einen veränderten Meerwasser- oder Porenwasserchemismus während dieser Phasen hindeuten, welcher die Erhaltung der Nannoflora verhinderte.

Dank

Unser Dank gilt MANFRED STEININGER (Quarzsande GmbH) und DIETER HOLZINGER (Leitl Spannton GmbH), die uns in unbürokratischer Weise den Zugang zu den Aufschlüssen ermöglicht haben. Ferner danken wir Kollegin SABINE GIESSWEIN für die Erstellung der Elektronenmikroskopaufnahmen und Kollegen HOLGER GEBHARDT für die Bereitstellung von Vergleichsmaterial aus Karben/Deutschland. Unser ehemaliger Zivildienstler, DANIEL BUCHINGER, war bei der Profilaufnahme sehr hilfreich.

Literatur

- AGIP (1982): Foraminiferi Padani (Terziario e Quaternario). Atlante iconografico e distribuzione stratigrafica. – 2. Ausgabe, 145 S., Milano (AGIP S.p.A.).
- AGNINI, C., FORNACIARI, E., RAFFI, I., CATANZARITI, R., PÄLIKE, H., BACKMAN, J. & RIO, D. (2014): Biozonation and biochronology of Paleogene calcareous nannofossils from low and middle latitudes. – Newsletters on Stratigraphy, **47/2**, 131–181, Stuttgart (Borntraeger).
- ALBANI, A.D. & YASSINI, I. (1989): Taxonomy and distribution of shallow-water Lagenid Foraminifera from the south-eastern coast of Australia. – Australian Journal of Marine and Freshwater Research, **40**, 369–401, Collingwood.
- ALVE, E. (1995): Benthic foraminiferal distribution and recolonization of formerly anoxic environments in Drammensfjord, southern Norway. – Marine Micropaleontology, **25**, 169–186, Amsterdam (Elsevier).
- ANDREAE, A. (1884): Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. – Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen, **2**, 331 S., Straßburg.
- BANDY, O.L. (1949): Eocene and Oligocene Foraminifera from Little Stave Creek, Clarke County, Alabama. – Bulletins of American Paleontology, **32/131**, 210 pp., Ithaca, N.Y.
- BERMUDEZ, P.J. (1949): Tertiary smaller foraminifera of the Dominican Republic. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, special publication, **25**, 322 pp., Sharon, Massachusetts.
- BERNHARD, J.M. & SEN GUPTA, B.K. (1999): Foraminifera of oxygen depleted environments. – In: SEN GUPTA, B.K. (Ed.): Modern Foraminifera, 201–216, Dordrecht (Kluwer Academic Publishers).
- BOERSMA, A. (1984): Handbook of common Tertiary Uvigerina. – 207 pp., New York (Microclimates Press).
- BORNEMANN, J.G. (1855): Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **7**, 307–371, Berlin.
- BRADY, H.B. (1884): Report on the foraminifera collected by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. – Reports on the Scientific results of the voyage of the H.M.S. Challenger. – Zoology, **9**, 814 S., Edinburgh.
- CICHA, I., KRHOVSKY, J., BRZOBHATY, R., CTYROKA, J., DANIELS, C.H. VON, HAUNOLD, T., HORWATH, M., LUCZKOWSKA, E., REISER, H., RUPP, C., RIJAVEC, L. & WENGER, W. (1986): Oligocene and Miocene *Uvigerina* from the Western and Central Paratethys. – Utrecht Micropaleontological Bulletins, **35**, 121–181, Utrecht.
- CICHA, I., RÖGL, F., RUPP, C. & CTYROKA, J. (1998): Oligocene – Miocene Foraminifera of the Central Paratethys. – Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, **549**, 325 S., Frankfurt am Main.
- CLODIUS, G. (1922): Die Foraminiferen des obermiozänen Glimmertons in Norddeutschland mit besonderer Berücksichtigung der Aufschlüsse in Mecklenburg. – Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, **75**, 76–145, Güstrow.
- COLE, W.S. (1927): A Foraminiferal Fauna from the Guayabal Formation in Mexico. – Bulletins of American Paleontology, **14/51**, 1–47, 5 pls., Ithaca, N.Y.
- CULVER, S.J. & BUZAS, M.A. (1980): Distribution of Recent Benthic Foraminifera off the North American Atlantic Coast. – Smithsonian Contributions to the Marine Science, **6**, 512 pp., Washington.
- CULVER, S.J. & BUZAS, M.A. (1981): Distribution of Recent Benthic Foraminifera in the Gulf of Mexico, vol. II. – Smithsonian Contributions to the Marine Science, **8**, 898 pp., Washington.
- CUSHMAN, J.A. (1922): The foraminifera of the Mint Spring calcareous marl member of the Marianna limestone. – U.S.G.S. Professional Paper, **129-F**, 123–143, Washington.
- CUSHMAN, J.A. (1923): The foraminifera of the Atlantic Ocean. Part 4, Lagenidae. – Bulletin of the United States National Museum, **104**, 1–228, Washington.
- CUSHMAN, J.A. (1925): Some Textulariidae from the Miocene of California. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **1/2**, 29–35, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. (1927): Recent foraminifera from off the West coast of America. – Bulletin Scripps Institution Oceanography, Technical Series, **1/10**, 119–188, Berkeley.
- CUSHMAN, J.A. (1933): New foraminifera from the Upper Jackson Eocene of the southern coastal plain region of the United States. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **9/1**, 1–21, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. (1935): Upper Eocene foraminifera of the southeastern United States. – U.S.G.S. Professional Paper, **181**, 88 pp., Washington.
- CUSHMAN, J.A. (1936a): New genera and species of the families *Verneulinidae* and *Valvulinidae* and of the subfamily *Virgulininae*. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Special Publication, **6**, 71 pp., Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. (1936b): Some new species of *Nonion*. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **12/3**, 63–69, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. (1936c): Some New Species of *Elphidium* and Related Genera. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **12/4**, 72–78, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. (1937): A monograph of the subfamily Virgulininae of the foraminiferal family Buliminidae. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Special Publication, **9**, 1–228, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. & ELLISOR, A.C. (1931): Some new Tertiary Foraminifera from Texas. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **7/3**, 51–58, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. & HANNA, G.D. (1927): Foraminifera from the Eocene near Coalinga, California. – Proceedings of the California Academy of Sciences, **16/8**, 205–228, San Francisco.
- CUSHMAN, J.A. & KLEINPELL, R.M. (1934): New and unrecorded foraminifera from the California Miocene. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **10/1**, 1–23, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. & LAI-MING, B. (1931): Miocene Foraminifera from Los Sauces Creek, Ventura County, California. – Journal of Paleontology, **5**, 102–108, Menasha.
- CUSHMAN, J.A. & OZAWA, Y. (1930): A Monograph of the Foraminiferal Family Polymorphinidae Recent and Fossil. – Proceedings of the U.S. National Museum, **77/6**, 195 pp., Washington.
- CUSHMAN, J.A. & PARKER, F.L. (1937): Notes on some Oligocene Species of *Bulimina* and *Buliminella*. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **13/1**, 36–40, Sharon, Massachusetts.
- CUSHMAN, J.A. & RENZ, H.H. (1941): New Oligocene – Miocene Foraminifera from Venezuela. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **8/3–4**, 51–72, Sharon, Massachusetts.

- CUSHMAN, J.A. & TODD, R. (1942): The Genus *Cancris* and its Species. – Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Contributions, **18/4**, 72–94, Sharon, Massachusetts.
- CUVIER, G. (1829–1844): Iconographie du règne animal de G. Cuvier, ed. Guerin-Méneville, M.F.E. – Paris (J.B. Baillière).
- ČŽJZEK, J. (1848): Beitrag zur Kenntniss der fossilen Foraminiferen. – Haidingers Naturwissenschaftliche Abhandlungen, **2**, 137–150, Wien.
- DE MAN, E., VAN SIMAEYS, S., DE MEUTER, F., KING, C. & STEURBAUT, E. (2004): Oligocene benthic foraminiferal zonation for the southern North Sea Basin. – Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Aardwetenschappen, **74 supplement**, 177–195, Bruxelles.
- DOUGLAS, R.G. (1979): Benthic Foraminiferal Ecology and Paleogeology: A Review of Concepts and Methods. – In: LIPPS, J.H., BERGER, W.H., BUZAS, M.A., DOUGLAS, R.G. & ROSS, C.A.: Foraminiferal Ecology and Paleogeology. – SEMP Short Course, **6**, 21–53, Houston.
- EGGER, J.G. (1857): Die Foraminiferen der Miocän-Schichten bei Ortenburg in Nieder-Bayern. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, **1857**, 266–311, Stuttgart.
- ELLERMANN, C. (1960): Foraminiferen aus dem Oligozän des Schachtes Kapellen (Niederrhein) mit Variationsstatistik von *Elphidium subnodosum* (ROEMER). – Geologisches Jahrbuch, **77**, 645–710, Hannover.
- ELLIS, A.D. JR. (1939): Significant foraminifera from the Chickasawhay bed of Wayne County, Mississippi. – Journal of Paleontology, **13**, 423–424, Tulsa, Oklahoma.
- ELLIS, B.F. & MESSINA, A.R. (1940 fortl.): Catalogue of Foraminifera. – The American Museum of Natural History, Special Publication, 30 volumes and supplements, New York.
- FICHTEL, L. & MOLL, J.P.C. (1798): Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus *Argonauta* et *Nautilus* ad naturam delineata et descripta. – 123 S., Wien (Anton Pichler).
- FORNASINI, C. (1901): Intorno a la nomenclatura di alcuni Nodosaridi neogenici italiani. – Memorie della Reale Accademia della Scienze dell'Instituto di Bologna, ser. **5**, tom. 9 (1901–1902), 45–75, Bologna.
- FRANKE, A. (1912): Die Foraminiferen der Tiefbohrung Th. XVI auf Blatt Allermöhe bei Hamburg. – Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, **29**, Beiheft 4 (1911), 29–31, Hamburg.
- FRANZENAU, A. (1884): Heterolepa egy új Genus a Foraminiferák rendjében. – Természetráji Füzetek, **8**, 181–184, 214–217, Budapest.
- FRANZENAU, A. (1888): Adat Budapest altaljának ismeretéhez. – Földtani közlöny, **18**, 87–106, Budapest.
- GEBHARDT, H. (2003): Palaeobiogeography of Late Oligocene to Early Miocene Central European Ostracoda and Foraminifera: progressive isolation of the Mainz Basin, Northern Upper Rhine Graben and Hanau Basin/Wetterau. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **201**, 343–354, Amsterdam (Elsevier).
- GEBHARDT, H. (2004): Late Oligocene to Early Miocene foraminifers and ostracods from Karben (Wetterau, Hesse State, Germany): stratigraphic occurrence and palaeoecological implications. – Paläontologische Zeitschrift, **78/2**, 233–279, Stuttgart.
- GELLAI-NAGY, A. (1989): Delineation of Hantken's foraminiferal species from the original collection. – Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése, **1988/2**, 133–173, Budapest.
- GROSSHEIDE, K. & TRUNKÓ, L. (1965): Die Foraminiferen des Doberges bei Bünde und von Astrup. – Geologisches Jahrbuch, Beiheft, **60**, 213 S., Hannover.
- GRUNERT, P., HARZHAUSER, M., RÖGL, F., SACHSENHOFER, R., GRATZER, R., SOLIMAN, A. & PILLER, W.E. (2010): Oceanographic conditions as a trigger for the formation of an Early Miocene (Aquitanian) Konservat-Lagerstätte in the Central Paratethys Sea. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **292**, 425–442, Amsterdam (Elsevier).
- GRÜNIG, A. (1984): Phenotypic variation in Spiroplectammina, Uvigerina and Bolivina. – Benthos '83; 2nd International Symposium of Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), 249–255, Pau-Bordeaux.
- GRZYBOWSKI, J. (1898): Otwornice pokładów naftonosynch okolicy Krosna. – Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego, Akademia Umiejętności w Krakowie, ser. 2, **33/13**, 282 S., Kraków.
- GÜMBEL, C.W. (1868): Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocäengebilde. – Abhandlungen der kaiserlichen bayerischen Akademie der Wissenschaften, II. Classe, **10**, 581–730, München.
- HAAKE, F.-W. (1980): Benthische Foraminiferen in Oberflächensedimenten und Kernen des Ostatlantiks vor Senegal/Gambia (Westafrika). – „Meteor“-Forschungsergebnisse, C, **32**, 1–29, Berlin-Stuttgart.
- HAGN, H. (1956): Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien). – Palaeontographica, Abt. A, **107**, 67–210, Stuttgart.
- HAGN, H. & HÖLZL, O. (1952): Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums. – Geologica Bavarica, **10**, 1–208, München.
- HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RIAN, P.D. (2005): Paleontological Statistics, Vers. 1.34. – <http://folk.uio.no/ohammer/past>. (abgerufen am 11.11.2015)
- HANTKEN, M. (1868): A Kis-Czelli talyag foraminiferai. – Munkalatai Magyarhoni Földtani Tarsulat, **4**, 75–96, Pest.
- HANTKEN, M. (1871): Az esztergomi barnaszenterület földtani viszonyai. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve, **1**, 3–140, Budapest.
- HANTKEN, M. (1875): Die Fauna der *Clavulina szaboi*-Schichten. I. Foraminiferen. – Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Königlich-Ungarischen Geologischen Anstalt, **4/1**, 1–93, Budapest.
- HAQ, B.U. (1980): Biogeographic history of Miocene calcareous nannoplankton and paleoceanography of the Atlantic Ocean. – Micropaleontology, **26**, 414–443, New York.
- HAYWARD, B.W. (2002): Late Pliocene to middle Pleistocene extinctions of deep-sea benthic foraminifera („Stilostomella extinction“) in the southwest Pacific. – Journal of Foraminiferal Research, **32/3**, 274–307, New York.
- HOFMANN, G.W. (1967): Untersuchungen an der Gattung *Bolivina* (Foraminifera) im Oligozän und Miozän der ostbayerischen Molasse. – Geologica Bavarica, **57**, 121–204, München.
- HOLCOVÁ, K. (2005): Quantitative calcareous nannoplankton biostratigraphy of the Oligocene/Miocene boundary interval in the northern part of the Buda Basin (Central Paratethys). – Geological Quarterly, **49**, 263–274, Warszawa.
- HOLCOVÁ, K. (2013): Morphological variability of the Paratethyan Oligocene–Miocene small reticulofenestrid coccolites and its paleoecological and paleogeographical implications. – Acta Palaeontologica Polonica, **58/3**, 651–668, Warszawa.

- JONES, R.W. (1994): The Challenger Foraminifera. – 149 pp., London (Oxford University Press).
- KAASSCHIETER, J.P.H. (1961): Foraminifera of the Eocene of Belgium. – Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Memoires, **147**, 271 S., Bruxelles.
- KAIHO, K. (1999): Effect of organic carbon flux and dissolved oxygen on the benthic foraminiferal oxygen index (BFOI). – Marine Micropaleontology, **37**, 67–76, Amsterdam (Elsevier).
- KARRER, F. (1865): Über das Auftreten der Foraminiferen in den Mergeln der marinen Uferbildungen (Leythakalk) des Wiener Beckens. – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, I. Abtheilung, **50** (1864), 692–721, Wien.
- KOVAR-EDER, J. & BERGER, J.-P. (1987): Die oberoligozäne Flora von Unter-Rudling bei Eferding in Oberösterreich. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A, **89**, 57–93, Wien.
- KÜPPER, I. & STEINIGER, F. (1975): Faziostratotypen der Puchkirchner Schichtengruppe. – In: BALDI, T. & SENEŠ, J. (Eds.): OM Egerien. Die Egerer, Pouzdraner, Puchkirchner Schichtengruppe und die Bretkaer Formation. – Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, **5**, 205–229, Bratislava (SAV).
- LAMB, J.L. (1964): The stratigraphic occurrences and relationships of some mid-Tertiary Uvigerinas and Siphogenerinas. – Micropaleontology, **10/4**, 457–476, New York.
- LOEBLICH, A.R. JR. & TAPPAN, H. (1964): Sarcodina, chiefly „Thecamoebians“ and Foraminiferida. – In: MOORE, R.C. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2, I–II, i–xxxii, 900 S., Geological Society of America (Univ. Kansas Press).
- LOEBLICH, A.R., JR. & TAPPAN, H. (1988): Foraminiferal genera and their classification. – 970 S., London (Chapman & Hall), New York (Van Nostrand Reinhold Comp.).
- ŁUCZKOWSKA, E. (1974): Miliolidae (Foraminifera) from the Miocene of Poland. Part 2: Biostratigraphy, palaeoecology and systematics. – Acta Palaeontologica Polonica, **19/1**, 3–176, Warszawa.
- LUTZE, G.F. (1980): Depth distribution of benthic foraminifera on the continental margin off NW Africa. – „Meteor“-Forschungsergebnisse, C, **32**, 31–80, Berlin–Stuttgart.
- MALLORY, V.S. (1959): Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ranges. – 416 pp., Tulsa, California.
- MARGALEF, R. (1968): Perspectives in Ecological Theory. – 111 S., Chicago (Univ. Chicago Press).
- MARIE, P. (1941): Foraminifères de la Craie: Les Foraminifères de la Craie a *Belemnitella mucronata* du Bassin de Paris. – Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle: Nouvelle Serie, **12/1**, 296 p., Paris.
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nanoplankton zonation. – In: FARINACCI, A. (Ed.): Proceeding of 2nd Planktonic Conference, Roma 1970, 739–785, Tecnoscienza, Rome.
- MATHELIN, J.-C. & SZTRÁKOS, K. (1993): L'Eocene de Biarritz (Pyrénées Atlantiques, SW France). Stratigraphie et paléoenvironnement. Monographie des foraminifères. – Cahiers de Micropaleontologie, N.S. **8/1**, 5–85, Paris.
- MATTHES, H.W. (1939): Die Lagenen des deutschen Tertiärs. – Palaeontographica, **90**, Abteilung A, 49–108, Stuttgart.
- MCCULLOCH, I. (1977): Quantitative observations on Recent foraminiferal tests with emphasis on the eastern Pacific, pts. 1–3. – University of Southern California, Publications, Los Angeles.
- MEHRNUSCH, M. (1985): Die Bolivinen (Foraminifera) der Oberen Cerithien-Schichten im Mainzer Becken. – Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen, **14**, 369–399, Mainz.
- MEHRNUSCH, M. (1993): Die Bolivinen (Foraminifera) des Oligo-Miozäns der Niederrheinischen Bucht. – Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen, **22**, 159–210, Mainz.
- MILLETT, F.W. (1898–1904): Report on the Recent foraminifera of the Malay Archipelago collected by Mr. A. Durrand. – Journal of the Royal Microscopical Society, parts 1–17, London.
- MONTAGU, G. (1803): Testacea Britannica, or natural history of British shells, marine, land, and fresh-water, including the most minute. – 606 pp., Romsey (J.S. Hollis).
- MONTFORT, P. (1808): Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles. – Vol. 1, 331 S., Paris (F. Schoell).
- MURRAY, J.W. (1991): Ecology and palaeoecology of benthic foraminifera. – 397 S., New York (John Wiley), Harlow, U.K. (Longman Scientific and Technical).
- MYATLYUK, E.V. (1950): Stratigrafiya flishevykh osadkov Severnykh Karpat na svete dannykh fauny foraminifer. – Trudy VNIGRI, **51**, 225–287, Moskwa.
- MYATLYUK, E.V. (1970): Foraminiferi flishevykh otlozhenii vostochnykh Karpat (Mel-Paleogen). – Trudy VNIGRI, **282**, 1–225, Leningrad.
- NEUGEBOREN, J.L. (1850): Foraminiferen von Felső Lapugy unweit Dobra im Carlsburger District ehemals Hunyader Comitatus. Zweiter Artikel. – Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt, **1**, 118–127, Hermannstadt.
- NEUGEBOREN, J.L. (1852): Foraminiferen von Ober-Lapugy, beschrieben und nach der Natur gezeichnet, IV (Schluss). – Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt, **3**, 50–59, Hermannstadt.
- NEUGEBOREN, J.L. (1856): Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen. – Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **12/2**, 65–108, Wien.
- NOMURA, R. (1983): Cassidulinidae (Foraminiferida) from the uppermost Cenozoic from Japan (Part 2). – Science Reports of the Tohoku University, Sendai, Japan, 2nd serie (Geology), **54/1**, 1–93, Sendai.
- OKADA, H. & BUKRY, D. (1980): Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (BUKRY 1973, 1975). – Marine Micropaleontology, **5**, 321–325, Amsterdam (Elsevier).
- OKADA, H. & MCINTYRE, A. (1979): Seasonal distribution of the modern Coccolithophores in the western North Atlantic Ocean. – Marine Biology, **54**, 319–328, New York.
- D'ORBIGNY, A. (1826): Tableau méthodique de la Classe des Céphalopodes. – Annales des sciences naturelles, serie 1, **7**, 245–314, Paris.
- D'ORBIGNY, A. (1839): Voyage dans l'Amerique Meridionale. 5. partie: Foraminifères, 1–86, Paris–Straßburg (P. Bertran).
- D'ORBIGNY, A. (1846): Foraminifères fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne (Autriche). – Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. – XXXVII + 312 S., Paris (Gide et Comp.).
- PAPP, A. (1975): Die Entwicklung der Uvigerinen in der Puchkirchner Schichtengruppe. – In: BALDI, T. & SENEŠ, J. (Eds.): Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, V, OM Egerien. Die Egerer, Pouzdraner, Puchkirchner Schichtengruppe und die Bretkaer Formation, 289–307, Bratislava (SAV).

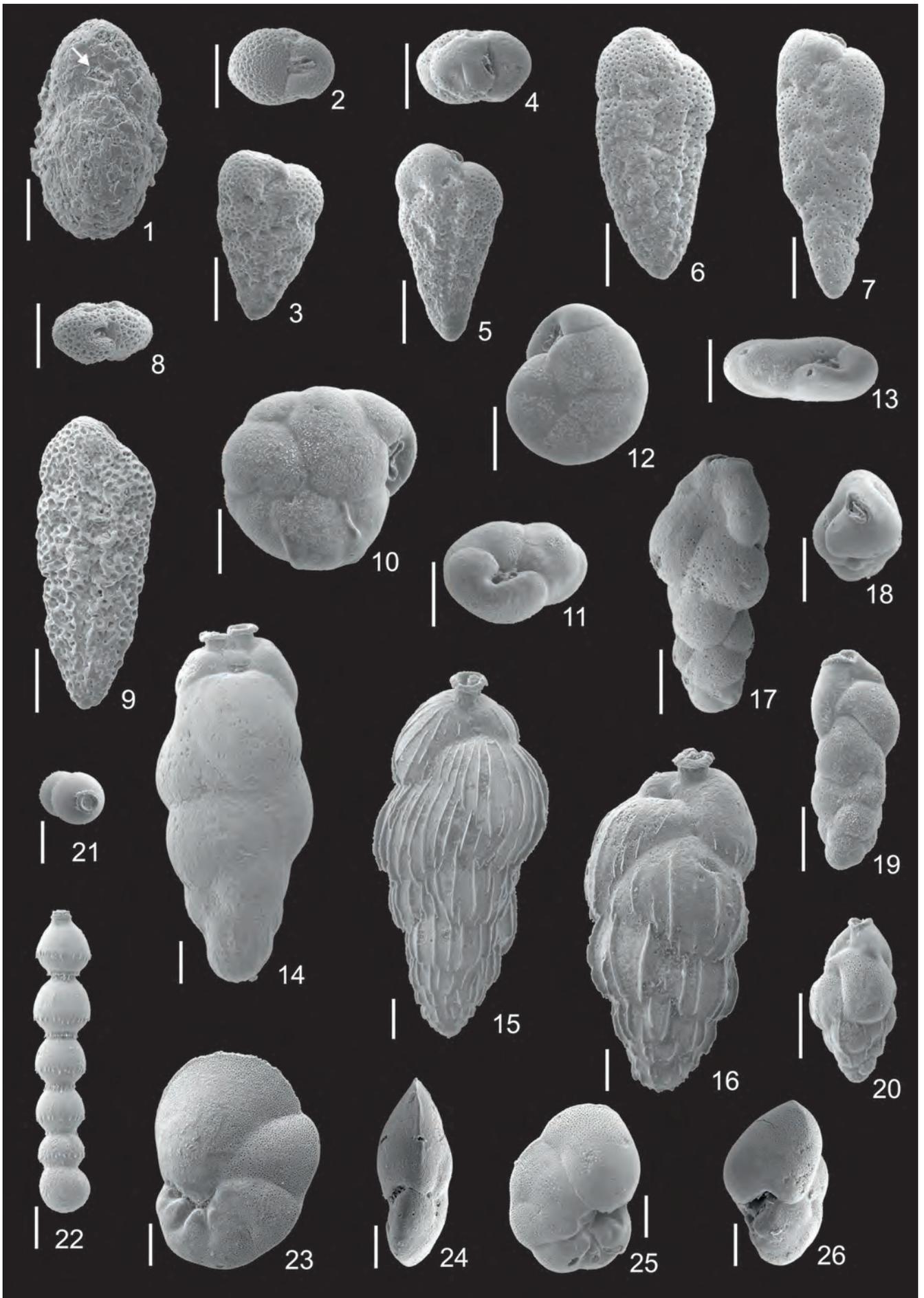
- PAPP, A. & SCHMID, M.E. (1985): Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. Revision der Monographie von Alcide d'Orbigny (1846). – Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **37**, 311 S., Wien.
- PAPP, A., KRÖLL, A. & FUCHS, R. (1978): Das Egerien in der Waschbergzone, Niederösterreich. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1978/2**, 63–71, Wien.
- PILLER, W.E. (Ed.) (in Vorber.): Explanation of the Stratigraphic Chart of Austria 2004 (sedimentary sequences). – Will be published in: Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Wien.
- PLUMMER, H.J. (1927): Foraminifera of the Midway Formation in Texas. – University of Texas Bulletin (Bureau of Economic Geology), **2644**, 1–206, Austin.
- POKORNY, V. (1956): New Discorbidae (Foraminifera) from the Upper Eocene brown Pouzdrany Marl, Czechoslovakia. – Universitas Carolina Geologica, **2/3**, 257–278, Prague.
- POKORNY, V. (1958): Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie, **1**. – 582 S., Berlin.
- POPESCU, G. (1983): Marine middle Miocene monothalamous foraminifera from Romania. – Memoriile Institutului de Geologie și Geofizic București, **31**, 261–280, București.
- POPESCU, G. & CRIHAN, I.-M. (2000): Contributions to the knowledge of the Miocene foraminifera from Romania: Superfamily Nodosariacea (Fam. Nodosariidae and Vaginulinidae). – Acta Palaeontologica Romaniaica, **4**, 385–402, București.
- REISER, H. (1987): Die Foraminiferen der bayerischen Oligozän-Molasse. Systematik, Stratigraphie und Paläobathymetrie. – Zitteliana, **16**, 3–131, München.
- REUSS, A.E. (1850): Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. – Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **1**, 365–390, Wien.
- REUSS, A.E. (1851): Ueber die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **3**, 49–92, Berlin.
- REUSS, A.E. (1856): Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **18/2** (1855), 197–273, Wien.
- REUSS, A.E. (1861): Beiträge zur Kenntniss der Tertiären Foraminiferen-Fauna. – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **40** (1860), 355–370, Wien.
- REUSS, A.E. (1863a): Die Foraminiferen-Familie der Lagenideen – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **1**. Abtheilung, **46** (1862), 309–342, Wien.
- REUSS, A.E. (1863b): Beiträge zur Kenntnis der tertiären Foraminiferen-Fauna (zweite Folge) – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **48**, 36–71, Wien.
- REUSS, A.E. (1865): Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. Erste Abtheilung. – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **50** (1864), 1–48, Wien.
- REUSS, A.E. (1866): Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. – Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **25**, 1–98, Wien.
- REUSS, A.E. (1867): Die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien. – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **55**, 17–182, Wien.
- REUSS, A.E. (1870): Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. – Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, **62**, 1–39, Wien.
- ROEMER, A.E. (1838): Die Cephalopoden des norddeutschen tertiären Meeressandes. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, **1838**, 381–395, Stuttgart.
- ROETZEL, R., ČORIĆ, S., GALOVIĆ, I. & RÖGL, F. (2006): Early Miocene (Ottomanian) coastal upwelling conditions along the southeastern scarp of the Bohemian Massif (Parisdorf, Lower Austria, Central Paratethys). – Beiträge zur Paläontologie, **30**, 387–413, Wien.
- RÖGL, F. (1998): Palaeogeographic Considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene). – Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, **99 A**, 279–310, Wien.
- RÖGL, F. & HANSEN, H.J. (1984): Foraminifera described by FICHTEL & MOLL in 1798. A revision of Testacea Microscopica. – N. Denkschr. Naturhist. Mus. Wien, **3**, 143 S., Wien.
- RUPP, C. (1986): Paläoökologie der Foraminiferen in der Sand-schalerzone (Badenien, Miozän) des Wiener Beckens. – Beiträge zur Paläontologie von Österreich, **12**, 1–180, Wien.
- RUPP, C. & ČORIĆ, S. (2012): Zur Ebelsberg-Formation. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **152**, 67–100, Wien.
- RUPP, C. & ČORIĆ, S. (in Vorber.): Der „Ältere Schlier“ von der Linzer Gugl. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Wien.
- RUPP, C. & HAUNOLD-JENKE, Y. (2003): Untermiozäne Foraminiferenfaunen aus dem oberösterreichischen Zentralraum. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **143/2**, 227–302, Wien.
- RUPP, C., LINNER, M. & MANDL, G.W. (2011): Geologie der Österreichischen Bundesländer. Erläuterungen zur Geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000 – 255 S., Geol. B.-A., Wien.
- RUPP, C., GEBHARDT, H. & ČORIĆ, S. (2014): *Uvigerinella michelsi* WIENER in the Upper Austrian Lower Egerian Foreland Molasse. – Molasse Group Meeting Mainz (23.–24. May 2014), Abstracts, Mainz.
- RZEHAK, A. (1888): Die Foraminiferen des kieseligen Kalkes von Nieder-Hollabrunn und des Meletta-Mergels der Umgebung von Bruderndorf in Niederösterreich. – Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, **3**, 257–270, Wien.
- SACCO, F. (1893): Le bathysiphon à l'état fossile. – Bulletin de la Société géologique de France, serie 3, **21**, 165–169, Paris.
- SARS, G.O. (1872): Undersøgelser over Hardangerfjordens Fauna. – Forhandlingene i Videnskabskabet i Kristiania, Aar **1871**, 246–255, Christiania.
- SCHUDACK, M. & NUGLISCH, K. (2000): Unilokulare Lageniden aus dem Oligozän Sachsen-Anhalts (Mitteldeutschland). – Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften, **B 22**, 105–139, Halle an der Saale.
- SEGUENZA, G. (1862): Descrizione dei foraminiferi monotalamici della marne mioceniche del distretto di Messina. – 84 pp., Messina (T. Capra).
- SILVESTRI, A. (1898): Foraminiferi pliocenici della provincia di Siena. Parte II. – Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei, **15**, 155–381, Roma.
- SIMPSON, E.H. (1949): Measurement of diversity. – Nature, **163**, 688, London.

- SOLDANI, A. (1789–1795): *Testaceographiae ac zoophytographiae parvae et microscopicae*. – v. 1 (pt.1), XXXII + 80 p., 93 pls., 1789; v. 1 (pt.2), p. 81–200, pl. 94–142, 1791; v. 1 (pt.3), p. 201–289, pl. 143–179, 1795; Senis (F. Rossi).
- SPANDEL, E. (1909): Der Rupelton des Mainzer Beckens, seine Abteilungen und deren Foraminiferenfauna sowie einige weitere geologisch-paläontologischen Mitteilungen über das Mainzer Becken. – Bericht über die Thätigkeit des Offenbacher Vereins für Naturkunde, **50**, 174 pp., Offenbach am Main.
- STOLTZ, K. (1925): Beiträge zur Kenntnis des Septarientones im nördlichen Vogelsberg. – Notizblätter des Hessischen Geologischen Landesamtes, **1924**, 112–134, Darmstadt.
- SUBBOTINA, N.N. (1960): Mikrofauna oligotsenovykh i miotsenovykh otlozheniy r. Vorotyshe. – Trudy VNIGRI, **152**, Mikrofauna SSSR, Sb. XI, 157–241, Leningrad.
- SZTRÁKOS, K. (1979): La stratigraphie, paleoecologie, paleogeographie et les foraminifères de l'Oligocene du nord-est de la Hongrie. – Cahiers de Micropaleontologie, **3**, 1–95, Paris.
- SZTRÁKOS, K. (1982): Les foraminifères de la marne de Buda et la limite Eocène-Oligocène en Hongrie. – Cahiers de Micropaleontologie, **4**, 1–48, Paris.
- TERQUEM, O. (1876): Essai sur le classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque. – Fasciculum, **2**, 55–100, Paris.
- THALMANN, H.E. (1937): Mitteilungen über Foraminiferen III. – *Eclogae Geologicae Helvetiae*, **30/2**, 337–356, Basel.
- WAGNER, L. (1996): Die tektonisch-stratigraphische Entwicklung der Molasse und deren Untergrundes in Oberösterreich und Salzburg. – In: EGGER, H., HOFMANN, T. & RUPP, C. (Red.): Ein Querschnitt durch die Geologie Oberösterreichs – „Wandertagung Österreichische Geologische Gesellschaft“ 7.–11. Oktober 1996 in Wels. – Exkursionsführer **16**, 36–65, Wien.
- WALKER, G. & JACOB, E. (1798): In: KANMACHER, F.: *Adam's Essays on the microscope*, 2nd ed. – Cap. XI, 629–645, pl. 14, London (Dillon & Keating).
- WENGER, W.F. (1987): Die Foraminiferen des Miozäns der bayerischen Molasse und ihre stratigraphische sowie paläogeographische Auswertung. – *Zitteliana*, **16**, 173–340, München.
- WIESNER, E. (1974): Foraminiferen aus dem Miozän des Mainzer Beckens. – *Senckenbergiana lethaea*, **55/1/5**, 363–387, Frankfurt am Main.
- WILLIAMSON, W.C. (1848): On the Recent British species of the genus *Lagena*. – *Annals and Magazine of Natural History*, serie 2, **1**, 1–20, London.
- WILLIAMSON, W.C. (1858): On the Recent foraminifera of Great Britain. – 107 pp., Ray Society Publication, London.
- WINTER, A., JORDAN, R. & ROTH, P. (1994): Biogeography of living Coccolithophores in ocean waters. – In: WINTER, A. & SIESSER, W. (Eds.): *Coccolithophores*, 13–37, Cambridge (University Press).
- YASSINI, I. & JONES, B.G. (1995): Recent Foraminifera and Ostracoda from estuarine and shelf environments on the southeastern coast of Australia. – 484 S., Wollongong N.S.W.

Tafel 1

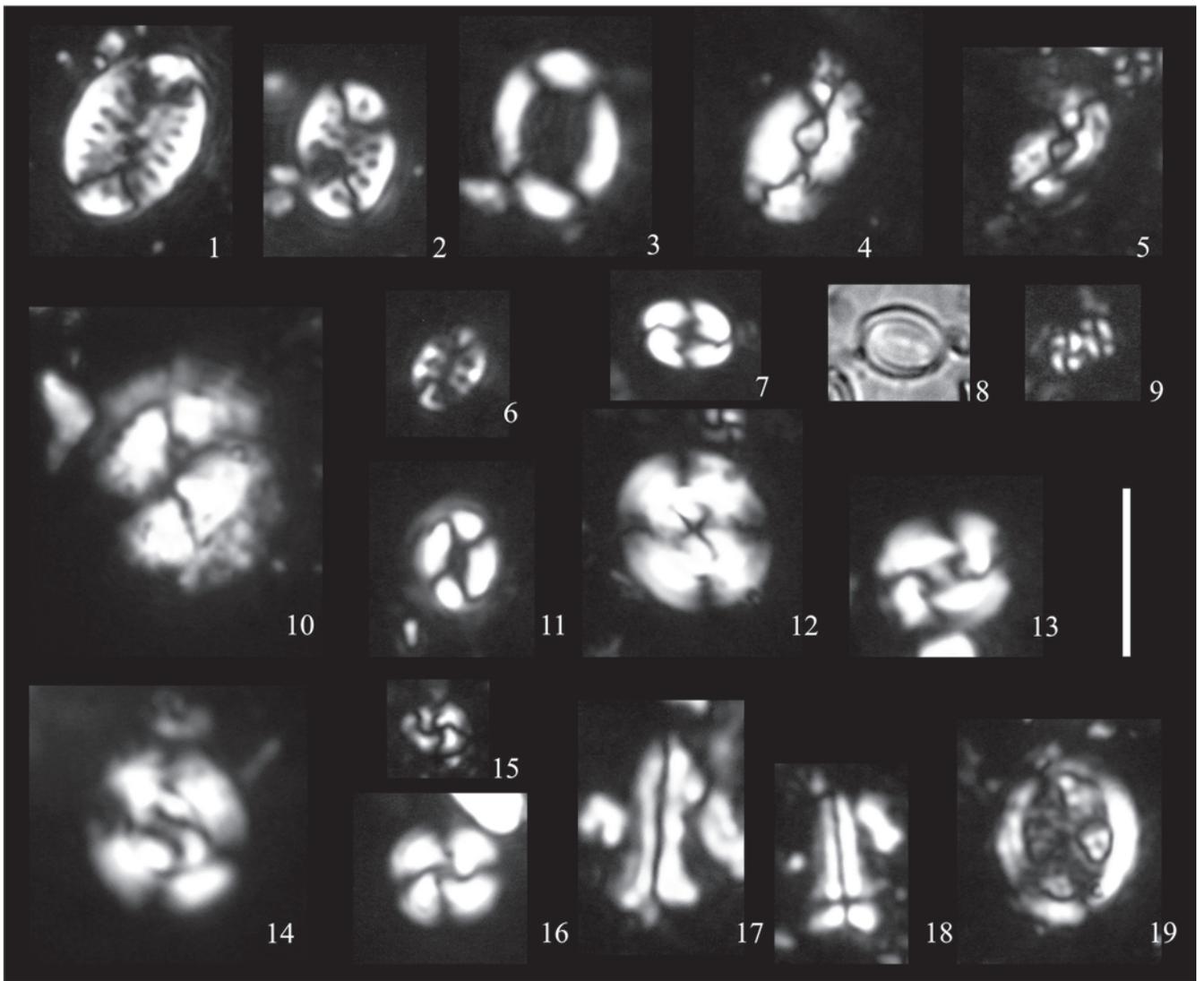
(alle Balken: 100 µ)

- Fig. 1: *Cribrostomoides* sp., UR 17, verdrückte Mündung durch Pfeil hervorgehoben.
- Fig. 2: *Bolivina crenulata* CUSHMAN, UR 11, Aperturseite.
- Fig. 3: *Bolivina crenulata* CUSHMAN, UR 11, Seitenansicht.
- Fig. 4: *Bolivina trunensis* HOFMANN s. l., UR 05, Aperturseite.
- Fig. 5: *Bolivina trunensis* HOFMANN s. l., UR 05, Seitenansicht, typische Form.
- Fig. 6: *Bolivina trunensis* HOFMANN s. l., UR 11, Seitenansicht, verdickte Kammerwände.
- Fig. 7: *Bolivina trunensis* HOFMANN s. l., UR 07, Seitenansicht, schwach ausgebildete Septalloben.
- Fig. 8: *Bolivina floridanaformis* MEHRNUSCH, PO 02, Aperturseite.
- Fig. 9: *Bolivina floridanaformis* MEHRNUSCH, PO 02, Seitenansicht.
- Fig. 10: *Globocassidulina crassa* (D'ORBIGNY), PO 04, Aufsicht.
- Fig. 11: *Globocassidulina crassa* (D'ORBIGNY), PO 04, Äquatorialeseite.
- Fig. 12: *Globocassidulina* cf. *jamesoni* (MCCULLOCH), UR 08, Aufsicht.
- Fig. 13: *Globocassidulina* cf. *jamesoni* (MCCULLOCH), UR 08, Äquatorialeseite.
- Fig. 14: *Uvigerina rudlingensis* PAPP, UR 11, aberrante Form mit zwei Hälsen.
- Fig. 15: *Uvigerina* cf. *semiornata* D'ORBIGNY, PO 04.
- Fig. 16: *Uvigerina steyeri* PAPP, PO 04.
- Fig. 17: *Uvigerinella michelsi* WIESNER, Karben (Hessen).
- Fig. 18: *Uvigerinella michelsi* WIESNER s. l., UR 07, Aperturseite.
- Fig. 19: *Uvigerinella michelsi* WIESNER s. l., UR 07, glatte Variante.
- Fig. 20: *Uvigerinella michelsi* WIESNER s. l., UR 07, striate Variante.
- Fig. 21: *Nodogenerina?* *ortenburgensis* (REISER), UR 11, Aperturseite.
- Fig. 22: *Nodogenerina?* *ortenburgensis* (REISER), UR 11, Seitenansicht.
- Fig. 23: *Cancris auriculus* (FICHTEL & MOLL), UR 18, Umbilikalseite.
- Fig. 24: *Cancris auriculus* (FICHTEL & MOLL), UR 08, Äquatorialeseite.
- Fig. 25: *Cancris baggi* CUSHMAN & KLEINPELL, PO 03, Umbilikalseite.
- Fig. 26: *Cancris baggi* CUSHMAN & KLEINPELL, PO 04, Äquatorialeseite.
-



Tafel 2

- Figs. 1–2: *Pontosphaera multipora* (KAMPTNER, 1948) ROTH, 1970; 1: PO 04, 2: PO 07.
- Fig. 3: *Pontosphaera latelliptica* (BALDI-BEKE & BALDI, 1974) PERCH-NIELSEN, 1974; UR 02.
- Figs. 4–5: *Helicosphaera euphratis* HAQ, 1966; 4: UR 02, 5: PO 04.
- Fig. 6: *Pontosphaera desueta* (MÜLLER, 1970) PERCH-NIELSEN, 1984; PO 04.
- Figs. 7–8: *Dictyococcites hesslandii* HAQ, 1971; UR 02.
- Fig. 9: *Reticulofenestra minuta* ROTH, 1970; UR 02.
- Fig. 10: *Coccolithus miopelagicus* BUKRY, 1971; UR 06.
- Fig. 11: *Coccolithus pelagicus* (WALLICH, 1877) SCHILLER, 1930; PO 07.
- Fig. 12: *Dictyococcites bisectus* (HAY, MOHLER & WADE, 1966) BUKRY & PERCIVAL, 1971; UR 02.
- Fig. 13: *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER, 1970; UR 02.
- Fig. 14: *Cyclicargolithus abisectus* (MULLER, 1970) WISE, 1973; UR 09.
- Figs. 15–16: *Cyclicargolithus floridanus* (ROTH & HAY, 1967) BUKRY, 1971; 15: UR 14, 16: PO 07.
- Fig. 17: *Zygrhablithus bijugatus* (DEFLANDRE, 1954) DEFLANDRE, 1959; PO 06.
- Fig. 18: *Sphenolithus radians* DELFANDRE in GRASSÉ, 1952; PO 04.
- Fig. 19: *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA, 1959; PO 03.



Anhang 1

Relative Häufigkeiten der benthonischen Foraminiferen sowie absolute Häufigkeiten von Plankton und Benthos (Foraminiferen).

Foraminiferen > 125 µ	UR 02	UR 03	UR 04	UR 05	UR 06	UR 07	UR 08	UR 09	UR 10	UR 11	UR 12
<i>Bathysiphon tauriensis</i>		0,37					0,12	0,05	0,46	0,16	0,18
<i>Bathysiphon filiformis</i>									0,07		
<i>Ammodiscus tenuissimus</i>							0,12			0,05	
<i>Reophax scoriurus</i>				0,1	0,32	0,04	0,06	0,05	0,39		0,45
? <i>Subreophax</i> sp.											
<i>Cribrostomoides</i> sp.		0,37		0,05	0,08		0,68		1,3	5,54	4,35
<i>Haplophragmoides canariensisiformis</i>			0,37		0,08	0,29		0,35	1,5	0,68	0,54
<i>Haplophragmoides</i> sp.							0,68	0,3	1,37	0,16	0,18
<i>Reticulophragmium rotundidorsatum</i>											
<i>Spirorutilus carinatus</i>	0,15	0,37									
<i>Vulvulina haeringensis</i>	0,15	0,37									
<i>Paratrochammina</i> sp.			0,37						0,26	0,05	0,09
<i>Karrerulina</i> sp.											
<i>Eggerella</i> sp.		0,37							0,07		
<i>Karrierella siphonella exilis</i>	0,3										
<i>Textularia eremitensis</i>						0,04					
<i>Semivulvulina deperdita</i>	0,15	0,37	0,37	0,05				0,05		0,1	
<i>Siphonaperta</i> cf. <i>cribrosa</i>						0,45		0,25	0,07		
<i>Quinqueloculina</i> cf. <i>pygmaea</i>											
<i>Quinqueloculina</i> sp.						0,12					
<i>Triloculina</i> sp.											
<i>Sigmoilinita tenuis</i>						0,25					
<i>Sigmoilinita tenuissima</i>		2,25						0,05			
<i>Enantiodentalina communis</i>	0,15										
<i>Grigelis pyrula</i>											
<i>Grigelis</i> sp.										0,1	
<i>Laevidentalina badenensis</i>		0,75				0,41	0,12	0,2	0,13	0,21	0,54
<i>Laevidentalina boueana</i>								0,05			
<i>Laevidentalina inornata</i>											
<i>Laevidentalina mucronata</i>		0,37			0,08						
<i>Nodosaria?</i> <i>hispsa</i>	0,15										
<i>Nodosaria</i> sp.										0,05	
<i>Pseudonodosaria</i> sp.									0,07		
<i>Amphimorphina hauerina</i>				0,1	0,08	3,46	1,12	0,35	0,07	0,1	
<i>Plectofrondicularia digitalis</i>											
<i>Proxifrons</i> cf. <i>adventus</i>				0,05	0,08						
<i>Lenticulina inornata</i>						1,07					
<i>Lenticulina limbata</i> s. l.	1,05	3,37	3,72	0,1		1,03	0,81	2,12	3,33	0,84	0,45
<i>Lenticulina</i> cf. <i>limbosa</i>			1,86								
<i>Lenticulina melvilli</i>						0,16					
<i>Lenticulina paupercula</i>							0,12	0,1	0,39		
<i>Lenticulina</i> cf. <i>pseudovortex</i>				0,05							
<i>Lenticulina umbonata</i>	1,35	4,49	7,06			0,21	0,37				
<i>Lenticulina</i> sp.								0,05			
<i>Neolenticulina</i> sp.											

Foraminiferen > 125 µ	UR 02	UR 03	UR 04	UR 05	UR 06	UR 07	UR 08	UR 09	UR 10	UR 11	UR 12
<i>Saracenaria hantkeni</i>						0,25		0,05		0,05	0,09
<i>Saracenaria propinqua</i>						0,04		0,05			
<i>Amphicoryna cf. badenensis</i>			1,86								
<i>Amphicoryna cf. blanpiedi</i>	2,56	1,87	1,12	0,1		0,21	0,19				
<i>Amphicoryna cf. retrorsa</i>						0,04		0,91	0,72	0,52	0,63
<i>Hemirobulina hantkeni</i>	0,15										
<i>Hemirobulina irregularis</i>									0,07		
<i>Hemirobulina pediformis</i>											
<i>Hemirobulina similis</i>								0,1		0,1	
<i>Hemirobulina splendens</i>											
<i>Vaginulinopsis cf. indifferens</i>								0,05			
<i>Planularia moravica s. l.</i>								0,1	0,59	2,92	2,9
<i>Hyalinonetrion clavatum</i>								0,05	0,13	0,1	0,18
<i>Lagena amphora</i>						0,04					
<i>Lagena filicosta</i>											
<i>Lagena gracilicosta</i>									0,07	0,1	
<i>Lagena cf. haidingeri</i>											
<i>Lagena semistriata</i>							0,06				
<i>Lagena setigera</i>											
<i>Lagena striata</i>											
<i>Lagena sulcata</i>											
<i>Pygmaeosestron hystrix</i>											
<i>Pygmaeosestron laevis</i>		0,75	0,37						0,07		0,09
<i>Globulina ex gr. gibba</i>						0,21					
<i>Globulina granulosa</i>											
<i>Globulina minuta</i>								0,05			
<i>Gorisella sp.</i>						0,04					
<i>Guttulina austriaca</i>											
<i>Guttulina communis</i>							0,06	0,15			0,09
<i>Guttulina frankei</i>								0,05			
<i>Guttulina praelonga</i>								0,1			
<i>Guttulina sp.</i>							0,25			0,26	
<i>Pyrulina cylindroides</i>											
<i>Polymorphinidae juvenil</i>		0,37			0,08	0,08	0,37	0,4	0,65	0,26	0,18
<i>Buchnerina elliptica</i>								0,05			
<i>Buchnerina quadricostulata</i>											
<i>Favulina hexagona</i>											
<i>Favulina scalariformis</i>		0,37									
<i>Homalohedra collaripolygonata</i>	0,3										
<i>Homalohedra elegantissima</i>											0,09
<i>Lagena bella</i>				0,05							
<i>Oolina globosa</i>						0,08	0,19	0,2	0,33	0,16	
<i>Fissurina linguata</i>											0,09
<i>Fissurina modesta</i>					0,08	0,08		0,1		0,16	0,09
<i>Fissurina saccula</i>				0,05	0,08	0,04	0,25	0,35	0,26	0,26	0,18
<i>Lagenosolenia crebra</i>								0,05			
<i>Lagenosolenia quadrata</i>						0,04					
<i>Lagenosolenia semimarginata</i>						0,12		0,35	0,26	0,1	
<i>Lagenosolenia? sp.</i>											

Foraminiferen > 125 µ	UR 02	UR 03	UR 04	UR 05	UR 06	UR 07	UR 08	UR 09	UR 10	UR 11	UR 12
<i>Parafissurinina communis</i>			0,37								
<i>Lamarckina? sp.</i>							0,31				
<i>Hoeglundina elegans</i>											
<i>Bolivina aenariensisformis</i>	1,5	1,5					0,06				
<i>Bolivina beyrichi beyrichi</i>							0,06				
<i>Bolivina beyrichi carinata</i>		0,37		0,05		2,76	0,12				
<i>Bolivina crenulata</i>	0,9	2,25	4,83	13,43	14,62	4,03	0,75	0,55	1,89	0,94	0,27
<i>Bolivina dilatata</i>	0,15					0,04					
<i>Bolivina elongata</i>								0,3			
<i>Bolivina fastigia</i>	2,26	3,37	0,74								
<i>Bolivina floridanaformis</i>			1,49		0,4						
<i>Bolivina molassica</i>					0,16					7,15	3,99
<i>Bolivina oligoacena s. l.</i>			0,37			1,19	0,06	0,05	0,13		
<i>Bolivina cf. semistriata nobilis</i>	0,15			0,05							
<i>Bolivina subalpina</i>	0,3			0,05		6,42	0,19				
<i>Bolivina tereta</i>	3,01	5,24									
<i>Bolivina trunensis</i>	1,2	1,5	5,58	28,86	29,08	14,94	22,84	25,94	22,7	9,35	8,61
<i>Bolivina ex gr. versatilis</i>				0,1	0,48	0,12		0,4	0,13		0,36
<i>Bolivina cf. vicksburgensis</i>											
<i>Bolivina ssp.</i>	6,92	3	2,97	1,95	1,86	0,62	1,74	1,01	0,98	1,2	0,27
<i>Loxostomoides zsigmondyi</i>		0,37									
<i>Bolivinella sp.</i>						0,04					
<i>Cassidulina laevigata</i>									0,07		
<i>Globocassidulina crassa</i>	0,9	1,12	2,23	0,63	0,4	3,09	0,37	3,12	1,17	1,98	1,72
<i>Globocassidulina globosa</i>	1,2		2,97						0,2		0,18
<i>Globocassidulina cf. jamesoni</i>	0,15			1,27	2,02	0,49	3,24	0,2	1,37	0,99	0,91
<i>Globocassidulina oblonga</i>		0,75		0,15	0,48	0,41	0,19	1,36	0,72	1,46	0,18
<i>Burseolina sp.</i>											
<i>Ehrenbergina sp.</i>									0,07		
<i>Cassidulina? sp.</i>								0,1			0,09
<i>Virgulopsis tuberculatus</i>	1,5	2,62	4,09	0,05	0,24	0,08	0,56	0,05	0,26	0,68	0,18
<i>Bulimina elongata</i>	1,2	0,37	1,12	1,65	1,05	13,83	7,28	4,58	1,17	1,1	2,08
<i>Bulimina alsatica</i>	0,15			0,05							
<i>Bulimina arndti</i>	2,86	1,87									
<i>Bulimina cf. barbata</i>									0,07		
<i>Bulimina striata</i>	0,45	1,5	0,37					0,05	0,07		
<i>Globobulimina? sp.</i>						0,08				0,05	0,09
<i>Praeglobobulimina pyrula</i>									0,2	0,26	0,36
<i>Praeglobobulimina pupoides</i>		0,75	0,37	0,05					0,46	0,1	0,63
<i>Eubuliminella cf. subfusiformis</i>			0,37								
<i>Uvigerina continua</i>											
<i>Uvigerina cf. multistriata</i>	1,05	0,37									
<i>Uvigerina rudlingensis</i>			0,74	0,44	0,57		6,91	9,17	11,55	3,19	29,53
<i>Uvigerina cf. semiornata</i>											
<i>Uvigerina steyri</i>	4,06		1,86	0,83	3,15		0,5	0,2	0,46	0,05	2,26
<i>Uvigerina cf. taberana</i>											
<i>Uvigerina vicksburgensis</i>											
<i>Uvigerinella michelsi s. l.</i>	1,8	2,25	3,72	18,35	12,12	8,35	15,56	8,06	9,72	7,52	10,6
<i>Angulogerina cf. cooperensis</i>		3,37	1,12	1,95	3,31					1,36	1,9

Foraminiferen > 125 µ	UR 02	UR 03	UR 04	UR 05	UR 06	UR 07	UR 08	UR 09	UR 10	UR 11	UR 12
<i>Angulogerina globosa</i>						0,37		0,55	0,07		
<i>Trifarina bradyi</i>							0,06	0,05			
<i>Reussella spinulosa</i>	0,45			0,05			0,06	0,05	0,07	0,1	
<i>Reussella sp.</i>	0,6	0,37		0,1	0,08	0,08	0,12			0,05	
<i>Coryphostoma sp.</i>				0,05							
<i>Fursenkoina acuta</i>				0,83	0,32	11,15	5,66	4,13	0,07	0,1	
<i>Fursenkoina halkyardi</i>								0,1			
<i>Fursenkoina munstoni</i>				0,15	0,08	0,25	0,06		0,13	0,05	0,36
<i>Virgulina chalkophila</i>	0,15			0,05							
<i>Virgulina pertusa</i>											
<i>Nodogenerina? adolphina</i>		0,37			0,16			0,1			
<i>Nodogenerina? ortenburgensis</i>				0,29						19,16	0,09
<i>Nodogenerina? cf. scripta</i>					0,08					2,25	
<i>Nodogenerina? cf. spinescens</i>	0,75	1,12			0,08						
<i>Orthomorphina cf. jedlitschkai</i>											
<i>Siphonodosaria? cf. consobrina</i>			0,37	0,05	0,48		1,37				
<i>Myllostomella advena</i>											
<i>Neugeborina gracilis</i>					0,08		0,31	0,05		0,63	0,18
<i>Neugeborina longiscata</i>	0,15	0,75		0,1	0,16						0,18
<i>Baggina dentata</i>							0,56	2,37	1,44	3,34	1,09
<i>Cancris auriculus</i>	0,15			0,19	0,24	0,33	2,55	2,72	9,07	5,59	7,61
<i>Cancris baggi</i>	0,75	0,37	0,37	0,1		0,82	0,75				
<i>Valvulineria complanata</i>	0,3	1,5	1,49	0,29	1,45	0,08	0,19	1,71	3,78	1,1	0,54
<i>Eponides sp.</i>											
<i>Neoconorbina patella</i>			0,37	0,05		1,73	0,37	1,86	1,24	0,73	0,09
<i>Neoconorbina terquemi</i>	0,45		0,37					0,05			
<i>Neoconorbina sp.</i>	0,15								0,07		
<i>Rosalina semiporata</i>			0,74			0,12		0,65	0,39	0,05	0,18
<i>Rosalina sp.</i>						0,04			0,13		
<i>Sphaeroidina bulloides</i>	2,86	3,37	0,74								
<i>Glabratella sp.</i>											
<i>Siphonina reticulata</i>											
<i>Pseudoparella gerdae</i>											
<i>Pseudoparella molassica</i>	0,3		7,43				0,19	0,05		0,05	
<i>Biapertorbis alteconicus</i>		0,75		0,19		0,58	0,06	0,3	0,2	0,21	
<i>Biapertorbis biaperturatus</i>	1,95	1,12	1,12	4,09	2,02	2,43	3,24	2,57	2,48	0,94	1,27
<i>Biapertorbis? discigera</i>											
<i>Planulina ambigua</i>			0,37								
<i>Cibicoides lopjanicus</i>	4,66	4,12	4,83	0,68	0,65	0,12	0,37	0,3	0,39	0,05	0,27
<i>Cibicoides praelopjanicus</i>	0,9	4,12	0,74	1,07	1,21	0,45	1,12	1,41	1,04	1,1	0,63
<i>Cibicoides tenellus</i>	1,65	1,5	1,12		0,08			0,2	0,13		
<i>Cibicoides ungerianus filicostatus</i>	0,6	0,37	0,74						0,33		
<i>Cibicoides sp.</i>							0,12	0,05			
<i>Lobatula lobatula</i>	0,15	0,37	0,74	0,05		0,16		0,81		0,31	
<i>Stichocibicides cf. moravicus</i>	0,3	2,25	1,12	0,05	0,08	0,25	0,19	0,3			
<i>Nuttallides? pygmeus</i>				0,1	0,32	0,04	1,06	0,3			0,36
<i>Asterigerinata planorbis</i>	22,11	5,24	7,06	2	3,63				0,07		
<i>Asterigerinoides guerichi</i>					1,45	0,91	0,19	1,11		0,16	
<i>Eoeponidella ampliportata</i>	0,15		0,37	1,65	0,65	0,04	1,93	0,1	0,78	0,26	0,45

Foraminiferen > 125 µ	UR 02	UR 03	UR 04	UR 05	UR 06	UR 07	UR 08	UR 09	UR 10	UR 11	UR 12
<i>Haynesina</i> sp.	0,15			0,1		0,29	0,19	0,25		0,21	
<i>Nonion commune</i>											
<i>Nonionella liebusi</i>									0,07		
<i>Nonionella</i> sp.						0,04					
<i>Nonionellina frankei</i>				0,05				0,96	0,78	1,83	0,45
<i>Protelphidium roemerii</i>				0,34	0,24	0,53	1,06	0,86	0,85	0,52	0,54
<i>Protelphidium</i> sp.	0,3					0,04					
<i>Melonis pompilioides</i>											
<i>Melonis</i> sp.					0,08						
<i>Pullenia bulloides</i>	0,3	0,37			0,24						
<i>Pullenia quinqueloba</i>	0,3							0,5		0,1	
<i>Almaena osnabrugensis</i>	0,3	0,37	0,37		0,16	1,52	0,12	0,91	0,26	0,42	0,27
<i>Allomorphina trigona</i>								0,15	0,07		
<i>Chilostomella czizeki</i>	0,15		0,74		0,08		0,12	0,05	0,46	0,1	0,18
<i>Chilostomella ovoidea</i>					0,16		0,06				0,18
<i>Quadriformina petrolei</i>									0,13		
<i>Svratkina cichai</i>	0,15		0,37								
<i>Svratkina perlata</i>			0,37				0,12	0,55	0,72	0,16	0,45
<i>Charltonina budensis</i>	0,3		0,37								
<i>Charltonina tangentialis</i>						0,12					0,27
<i>Oridorsalis stellatus</i>	0,15	3,37		0,1	0,16						
<i>Anomalinoidea</i> cf. <i>acutus</i>											
<i>Anomalinoidea</i> sp.	0,15		0,37	0,05							
<i>Heterolepa costata</i>	1,8	3	1,12	0,1			0,37	0,25	0,07		
<i>Heterolepa dutemplei</i>	0,9	0,37								0,1	
<i>Esconebovina orthorapha</i>	1,5	0,75	0,74	4,43	3,88	0,53	1,74	1,46	0,33	1,31	1,9
<i>Esconebovina</i> cf. <i>trochiformis</i>				0,24	0,24	0,53	1,12	1,21	0,33	0,05	0,09
<i>Gyroidinoidea</i> cf. <i>octocamerata</i>										0,52	
<i>Gyroidinoidea parvus</i>	0,6	0,75	0,74	0,05		2,14		0,65	0,59	2,19	0,63
<i>Gyroidinoidea</i> cf. <i>vicksburgensis</i>			0,37		0,08	0,08			0,07	0,57	
<i>Gyroidina brockerti</i>											
<i>Gyroidina eggeri</i>	0,45	0,75	0,37			0,16	0,06				
<i>Gyroidina?</i> <i>constans</i>			0,37						0,07		
<i>Hansenisca soldanii</i>		0,37	0,37			0,04	0,56	0,25	0,13		
<i>Hanzawaia boueana</i>	5,56	7,87	3,35	0,58	1,7	0,49	0,5	0,2	0,26	0,26	0,45
<i>Hanzawaia</i> cf. <i>laurisae</i>		0,37									
<i>Aubignyna</i> sp.										0,05	
<i>Buccella probingua</i>	0,15	0,37		0,49	0,32	0,33	0,12	0,3	0,2	0,05	
<i>Ammonia</i> sp.					0,08	0,04					
<i>Porosonion</i> ex gr. <i>granosum</i>					0,32			0,3			0,09
<i>Porosonion</i> sp.							0,12				
<i>Elphidiella cryptostoma</i>	3,46		2,97	8,32	5,17	5,88	2,18	3,07	2,09	0,89	1,63
<i>Elphidiella heteropora</i>			0,37	0,05			0,06	0,15		0,05	
<i>Elphidiella</i> cf. <i>semiincisa</i>	0,15			0,15	0,24	0,37		0,3	0,2		
<i>Elphidiella subcarinata</i>	0,9	1,12		1,02	0,4	0,62	1,62	1,21	0,59	0,05	0,09
<i>Elphidiella subnodosa minor</i>							0,06				
<i>Elphidiella</i> div. sp.					0,16				0,52	0,05	
<i>Elphidium</i> cf. <i>karpaticum</i>	0,6	0,75	1,49	0,19	0,08	0,12	0,06	0,25	0,07	0,1	0,09
<i>Elphidium</i> div. sp.				0,05		0,29			0,07	0,05	

Foraminiferen > 125 µ	UR 02	UR 03	UR 04	UR 05	UR 06	UR 07	UR 08	UR 09	UR 10	UR 11	UR 12
<i>Rotaliidae</i> unbest.	3,91	2,25	2,6	0,97	1,94	0,53	2,86	1,91	3,33	3,66	3,71
Plankton %	22,22	37,76	40,22	1,82	9,3	18,02	1,05	11,03	6,24	3,04	14,62
Benthos absolut	665	267	269	2055	1238	2430	1607	1985	1533	1915	1104
Plankton absolut	190	162	181	38	127	534	17	246	102	60	189

Foraminiferen > 125 µ	UR 13	UR 14	UR 15	UR 16	UR 17	UR 18	UR 19	PO 01	PO 02	PO 03	PO 04
<i>Bathysiphon tauriensis</i>		0,1	0,35	0,25		0,13	0,48				
<i>Bathysiphon filiformis</i>	0,26	0,1									
<i>Ammodiscus tenuissimus</i>	0,26	0,1			0,4		0,12	6,96	0,64	0,35	0,1
<i>Reophax scorpiurus</i>	0,79	0,1		0,76	0,2	0,26	1,94				
? <i>Subreophax</i> sp.	0,26										
<i>Cribrostomoides</i> sp.		2,59	0,17		1,82	1,54	1,57		3,79	17,45	3,98
<i>Haplophragmoides canariensisiformis</i>		0,21	0,52		1,82		0,73		0,16		
<i>Haplophragmoides</i> sp.	0,53	0,21		1,01		1,02	4,6				
<i>Reticulophragmium rotundidorsatum</i>							0,36				
<i>Spirorutilus carinatus</i>	0,26										
<i>Vulvulina haeringensis</i>											
<i>Paratrochammina</i> sp.	0,26		0,17			0,13	0,24		0,24		
<i>Karrerulina</i> sp.			0,17								
<i>Eggerella</i> sp.											
<i>Karriella siphonella exilis</i>											
<i>Textularia eremitensis</i>		0,1									
<i>Semivulvulina deperdita</i>						0,26					0,21
<i>Siphonaperta</i> cf. <i>cribrosa</i>		0,41									
<i>Quinqueloculina</i> cf. <i>pygmaea</i>											
<i>Quinqueloculina</i> sp.											
<i>Triloculina</i> sp.		0,1		0,25							
<i>Sigmoilinita tenuis</i>											0,21
<i>Sigmoilinita tenuissima</i>											
<i>Enantiodentalina communis</i>						0,13					
<i>Grigelis pyrula</i>											
<i>Grigelis</i> sp.	0,26										
<i>Laevidentalina badenensis</i>	0,26	0,31	0,35	0,25	0,2	0,13				0,17	
<i>Laevidentalina boueana</i>											
<i>Laevidentalina inornata</i>						0,13					0,1
<i>Laevidentalina mucronata</i>											
<i>Nodosaria?</i> <i>hispisa</i>											
<i>Nodosaria</i> sp.											
<i>Pseudonodosaria</i> sp.											
<i>Amphimorphina hauerina</i>		0,21		0,25		0,64					
<i>Plectofrondicularia digitalis</i>				0,25		0,51					
<i>Proxifrons</i> cf. <i>adventus</i>											
<i>Lenticulina inornata</i>		1,14	0,17			0,26	0,24				0,21
<i>Lenticulina limbata</i> s. l.	0,79	5,28	1,92	0,51	0,61	5,12	6,42			0,17	1,05
<i>Lenticulina</i> cf. <i>limbosa</i>											
<i>Lenticulina melvilli</i>											
<i>Lenticulina paupercula</i>		0,41									

Foraminiferen > 125 µ	UR 13	UR 14	UR 15	UR 16	UR 17	UR 18	UR 19	PO 01	PO 02	PO 03	PO 04
<i>Lenticulina cf. pseudovortex</i>											
<i>Lenticulina umbonata</i>	0,53		1,57	1,26	2,43	3,07	3,39		1,77	0,17	0,84
<i>Lenticulina sp.</i>											
<i>Neolenticulina sp.</i>			0,17								
<i>Saracenaria hantkeni</i>		0,1					0,73				0,1
<i>Saracenaria propinqua</i>		0,1	0,17			0,13	0,36				
<i>Amphicoryna cf. badenensis</i>							0,36			0,35	0,1
<i>Amphicoryna cf. blanpiedi</i>	0,26	0,1	0,17		0,2	0,51	0,12				0,21
<i>Amphicoryna cf. retrorsa</i>		0,73									
<i>Hemirobulina hantkeni</i>			0,17								
<i>Hemirobulina irregularis</i>			0,17								0,21
<i>Hemirobulina pediformis</i>	0,26		0,17							0,35	
<i>Hemirobulina similis</i>											
<i>Hemirobulina splendens</i>											
<i>Vaginulinopsis cf. indifferens</i>											
<i>Planularia moravica s. l.</i>		4,15				2,18					
<i>Hyalinonetrion clavatum</i>		0,1		0,25							
<i>Lagena amphora</i>											
<i>Lagena filicosta</i>		0,21	0,17								
<i>Lagena gracilicosta</i>		0,1									0,21
<i>Lagena cf. haidingeri</i>											
<i>Lagena semistriata</i>										0,17	
<i>Lagena setigera</i>										0,17	
<i>Lagena striata</i>											
<i>Lagena sulcata</i>						0,13					
<i>Pygmaeosestron hystrix</i>			0,17								
<i>Pygmaeosestron laevis</i>											
<i>Globulina ex gr. gibba</i>											
<i>Globulina granulosa</i>											
<i>Globulina minuta</i>											
<i>Gorisella sp.</i>											
<i>Guttulina austriaca</i>											
<i>Guttulina communis</i>											
<i>Guttulina frankei</i>											
<i>Guttulina praelonga</i>											
<i>Guttulina sp.</i>	0,26						0,12				0,1
<i>Pyrulina cylindroides</i>		0,1					0,12				
<i>Polymorphinidae juvenil</i>									0,08	0,17	0,1
<i>Buchnerina elliptica</i>	0,26	0,1									
<i>Buchnerina quadricostulata</i>							0,12				
<i>Favulina hexagona</i>											0,1
<i>Favulina scalariformis</i>											
<i>Homalohedra collaripolygonata</i>											
<i>Homalohedra elegantissima</i>											
<i>Lagena bella</i>											
<i>Oolina globosa</i>									0,08		
<i>Fissurina linguata</i>											
<i>Fissurina modesta</i>										0,17	
<i>Fissurina saccula</i>	0,53	0,1							0,08		

Foraminiferen > 125 µ	UR 13	UR 14	UR 15	UR 16	UR 17	UR 18	UR 19	PO 01	PO 02	PO 03	PO 04
<i>Lagenosolenia crebra</i>											
<i>Lagenosolenia quadrata</i>		0,1			0,2						
<i>Lagenosolenia semimarginata</i>						0,13				0,17	0,1
<i>Lagenosolenia? sp.</i>					0,2						
<i>Parafissurinina communis</i>											
<i>Lamarckina? sp.</i>											
<i>Hoeglundina elegans</i>			0,35								
<i>Bolivina aenariensisformis</i>											
<i>Bolivina beyrichi beyrichi</i>											
<i>Bolivina beyrichi carinata</i>	1,59	1,87	0,35			0,13					
<i>Bolivina crenulata</i>	2,91	7,56	1,57	0,76		0,38	0,61	28,7	12,97	3,84	4,09
<i>Bolivina dilatata</i>											
<i>Bolivina elongata</i>											
<i>Bolivina fastigia</i>			0,87	2,02	2,63	0,38					
<i>Bolivina floridanaformis</i>								0,87	18,78	3,14	1,26
<i>Bolivina molassica</i>	0,26	1,55	1,05				0,24				
<i>Bolivina oligocaenica s. l.</i>		0,31		0,25		0,38	0,12				
<i>Bolivina cf. semistriata nobilis</i>											
<i>Bolivina subalpina</i>											
<i>Bolivina tereta</i>											
<i>Bolivina trunensis</i>	8,2	5,18	1,74	2,27	1,21	1,79	1,94	57,39	19,98	9,77	7,65
<i>Bolivina ex gr. versatilis</i>											0,1
<i>Bolivina cf. vicksburgensis</i>	0,79	0,21			0,2	3,97	3,27				
<i>Bolivina ssp.</i>	1,59	0,21	0,87	0,51	0,61						
<i>Loxostomoides zsigmondyi</i>											
<i>Bolivinella sp.</i>											
<i>Cassidulina laevigata</i>											
<i>Globocassidulina crassa</i>	0,53	2,9	0,52	0,25	0,2		1,45		0,97	5,58	6,29
<i>Globocassidulina globosa</i>		0,93							0,4		
<i>Globocassidulina cf. jamesoni</i>	0,26	1,04	0,52		0,2					0,35	
<i>Globocassidulina oblonga</i>	0,79	2,9			0,2	0,13				0,35	0,1
<i>Burseolina sp.</i>											
<i>Ehrenbergina sp.</i>							0,12				
<i>Cassidelina? sp.</i>											
<i>Virgulopsis tuberculatus</i>	1,06		0,35	2,02	0,61	0,13	0,12		0,24	0,17	
<i>Bulimina elongata</i>	3,17	5,8	4,36	1,77	0,61	24,2	0,85	2,61	0,48	0,7	3,46
<i>Bulimina alsatica</i>			0,87				0,73				
<i>Bulimina arndti</i>											
<i>Bulimina cf. barbata</i>		1,76					0,24				
<i>Bulimina striata</i>											
<i>Globobulimina? sp.</i>											
<i>Praeglobobulimina pyrula</i>	1,85						0,24				
<i>Praeglobobulimina pupoides</i>	3,17	0,93		1,52	4,25	0,38	0,73				0,1
<i>Eubuliminella cf. subfusiformis</i>											
<i>Uvigerina continuosa</i>					1,01		0,73				
<i>Uvigerina cf. multistriata</i>											
<i>Uvigerina rudlingensis</i>		1,35		0,51		1,41	1,21		0,4		
<i>Uvigerina cf. semiornata</i>									15,87	5,93	5,87
<i>Uvigerina steyri</i>	16,67	6,84	29,27	25	38,06	6,66	11,86	0,87	4,51	17,98	14,36

Foraminiferen > 125 µ	UR 13	UR 14	UR 15	UR 16	UR 17	UR 18	UR 19	PO 01	PO 02	PO 03	PO 04
<i>Uvigerina cf. taberana</i>			2,96	3,28							
<i>Uvigerina vicksburgensis</i>	4,23	0,21	10,1	17,68	10,93	1,41	1,94				
<i>Uvigerinella michelsi</i> s. l.	3,44	2,49	2,09	3,54							
<i>Angulogerina cf. cooperensis</i>	2,91										
<i>Angulogerina globosa</i>	0,79										0,31
<i>Trifarina bradyi</i>											
<i>Reussella spinulosa</i>		0,1								0,17	0,1
<i>Reussella sp.</i>			0,17			0,13	0,12				
<i>Coryphostoma sp.</i>						0,26	0,12				
<i>Fursenkoina acuta</i>			0,52						0,08		
<i>Fursenkoina halkyardi</i>	1,06										
<i>Fursenkoina munstoni</i>	0,26	0,73	0,17	0,25		0,38	0,73				
<i>Virgulinema chalkophila</i>		0,1	0,35			0,38					
<i>Virgulinema pertusa</i>						0,26					
<i>Nodogenerina? adolphina</i>	0,79		0,17	0,25	0,4	0,51					
<i>Nodogenerina? ortenburgensis</i>				0,25							
<i>Nodogenerina? cf. scripta</i>				0,25							0,63
<i>Nodogenerina? cf. spinescens</i>											
<i>Orthomorphina cf. jedlitschkai</i>	0,26										
<i>Siphonodosaria? cf. consobrina</i>		0,1	0,35	2,78	0,61		0,48				
<i>Myllostomella advena</i>											
<i>Neugeborina gracilis</i>	0,79	0,73	0,17			0,13	0,36				
<i>Neugeborina longiscata</i>	3,17										
<i>Baggina dentata</i>	0,26	0,93	0,52	1,26	2,43	0,26	0,24				
<i>Cancris auriculus</i>	0,79	9,84	2,79	1,77	9,72	25,35	12,23				
<i>Cancris baggi</i>								0,87	13,86	25,83	32,18
<i>Valvulinera complanata</i>		4,77	1,74	0,51		0,51	2,3				
<i>Eponides sp.</i>											
<i>Neoconorbina patella</i>	0,53	0,21	0,52				0,24				
<i>Neoconorbina terquemi</i>											
<i>Neoconorbina sp.</i>											
<i>Rosalina semiporata</i>	0,26	0,1	0,17								
<i>Rosalina sp.</i>		0,1									
<i>Sphaeroidina bulloides</i>									0,08		0,31
<i>Glabratella sp.</i>											
<i>Siphonina reticulata</i>	4,5		6,79	10,1							
<i>Pseudoparella gerdae</i>											0,21
<i>Pseudoparella molassica</i>											
<i>Biapertorbis alteconicus</i>		0,21									
<i>Biapertorbis biaperturatus</i>	0,79	0,31	0,52	0,51	0,61		0,61		0,16	0,17	0,31
<i>Biapertorbis? discigera</i>											
<i>Planulina ambigua</i>											
<i>Cibicoides lopjanicus</i>	1,06	0,73	0,52	1,01	0,2	0,51	0,61		0,48	0,52	1,99
<i>Cibicoides praelopjanicus</i>	1,32		0,87	1,01	1,21		0,61			0,17	
<i>Cibicoides tenellus</i>											0,21
<i>Cibicoides ungerianus filicostatus</i>	0,26										
<i>Cibicoides sp.</i>											
<i>Lobatula lobatula</i>											
<i>Stichocibicides cf. moravicus</i>				0,25							

Foraminiferen > 125 µ	UR 13	UR 14	UR 15	UR 16	UR 17	UR 18	UR 19	PO 01	PO 02	PO 03	PO 04
<i>Nuttallides? pygmeus</i>											
<i>Asterigerinata planorbis</i>	3,44		0,7	1,01	1,42	0,38	0,12				
<i>Asterigerinoides guerichi</i>		0,41									
<i>Eoeponidella ampliportata</i>	0,26	0,1			0,4		0,36		0,24		0,1
<i>Haynesina sp.</i>	0,26	0,1					0,36				
<i>Nonion commune</i>											
<i>Nonionella liebusi</i>	0,53	0,21	0,35	0,25		0,51					
<i>Nonionella sp.</i>											
<i>Nonionellina frankei</i>	3,7	1,14	2,09	1,77	0,4	0,13	0,36				0,21
<i>Protelphidium roemerii</i>	0,26	0,52	0,17		0,2	0,13	0,12				
<i>Protelphidium sp.</i>											
<i>Melonis pompilioides</i>											
<i>Melonis sp.</i>											
<i>Pullenia bulloides</i>											
<i>Pullenia quinqueloba</i>			0,35		0,4		0,12				
<i>Almaena osnabrugensis</i>			0,52	0,25	0,61						
<i>Allomorphina trigona</i>				0,25							
<i>Chilostomella czizeki</i>	4,76	0,52	2,96	1,52	1,42	3,46	16,22				
<i>Chilostomella ovoidea</i>	1,06	0,93	1,22		0,2	0,64	0,97				
<i>Quadriformina petrolei</i>	0,53		0,35								
<i>Svratkina cichai</i>		0,21	0,17	0,25							
<i>Svratkina perlata</i>				0,25	0,4	0,13	0,24				
<i>Charltonina budensis</i>											
<i>Charltonina tangentialis</i>	0,26										
<i>Oridorsalis stellatus</i>											
<i>Anomalinoidea cf. acutus</i>	0,26		1,22								
<i>Anomalinoidea sp.</i>											
<i>Heterolepa costata</i>	0,26	0,21	2,26	0,25							
<i>Heterolepa dutemplei</i>	0,26		0,35			0,26					
<i>Escornebovina orthorapha</i>	1,06	0,41		0,76	0,2	0,26	0,73	0,87	0,97	0,87	0,84
<i>Escornebovina cf. trochiformis</i>						0,13					0,1
<i>Gyroidinoides cf. octocamerata</i>					0,2						
<i>Gyroidinoides parvus</i>	0,79	8,5	1,22	1,01	0,2	1,41	0,12				
<i>Gyroidinoides cf. vicksburgensis</i>			0,35								0,63
<i>Gyroidina brockerti</i>											0,1
<i>Gyroidina eggeri</i>	0,26					0,13					
<i>Gyroidina? constans</i>											
<i>Hansenisca soldanii</i>			0,17								
<i>Hanzawaia boueana</i>	0,79	0,31	0,87	1,26	0,81	2,69	1,94		1,29	1,92	7,55
<i>Hanzawaia cf. laurisae</i>											
<i>Aubignyna sp.</i>											
<i>Buccella probingua</i>		0,1								0,17	0,1
<i>Ammonia sp.</i>											
<i>Porosonion ex gr. granosum</i>							0,12				
<i>Porosonion sp.</i>											
<i>Elphidiella cryptostoma</i>	0,79	0,31	0,35	0,51	0,2	0,13	0,61				0,31
<i>Elphidiella heteropora</i>		0,21									
<i>Elphidiella cf. semiincisa</i>		0,1	0,17								
<i>Elphidiella subcarinata</i>		0,1	0,17	0,25	0,2	0,13	0,24	0,87	0,08		

Foraminiferen > 125 µ	UR 13	UR 14	UR 15	UR 16	UR 17	UR 18	UR 19	PO 01	PO 02	PO 03	PO 04
<i>Elphidiella subnodosa minor</i>											
<i>Elphidiella</i> div. sp.	0,26	0,21									
<i>Elphidium</i> cf. <i>karpaticum</i>		0,21	0,17								
<i>Elphidium</i> div. sp.											
<i>Rotaliidae</i> unbest.	3,7	4,77	2,79	3,79	8,7	3,07	10,29		1,29	2,44	2,52
Plankton %	34,72	63,68	18,23	37,34	52,09	33,7	30			0,52	2,75
Benthos absolut	378	965	574	396	494	781	826	115	1241	573	954
Plankton absolut	201	1692	128	236	537	397	354	0	0	3	27

Foraminiferen > 125 µ	PO 05	PO 06	PO 07	PO 08	PO 09	PO 10	PO 11	PO 12	PO 13	PO 14	PO 15
<i>Bathysiphon tauriensis</i>											
<i>Bathysiphon filliformis</i>											
<i>Ammodiscus tenuissimus</i>	2,75	0,31	0,24	0,58				6,67			
<i>Reophax scorpiurus</i>	0,92										
? <i>Subreophax</i> sp.											
<i>Cribrostomoides</i> sp.	88,99	0,47	1,20	1,40	0,35						
<i>Haplophragmoides canariensisformis</i>	2,75			0,12					0,43	0,27	
<i>Haplophragmoides</i> sp.											
<i>Reticulophragmium rotundidorsatum</i>											
<i>Spirorutilus carinatus</i>											
<i>Vulvulina haeringensis</i>											
<i>Paratrochammina</i> sp.			0,12			0,21					
<i>Karrerullina</i> sp.											
<i>Eggerella</i> sp.											
<i>Karrerella siphonella exilis</i>											
<i>Textularia eremitensis</i>											
<i>Semivulvulina deperdita</i>			0,12								
<i>Siphonaperta</i> cf. <i>cribrosa</i>				0,23	0,17				0,14		
<i>Quinqueloculina</i> cf. <i>pygmaea</i>									0,14		
<i>Quinqueloculina</i> sp.			0,12								
<i>Triloculina</i> sp.											
<i>Sigmolinita tenuis</i>											
<i>Sigmolinita tenuissima</i>											
<i>Enantiodentalina communis</i>											0,11
<i>Grigelis pyrula</i>											0,23
<i>Grigelis</i> sp.											
<i>Laevidentalina badenensis</i>		0,47	1,20	0,82	2,42	1,24	0,86		0,71	1,20	1,46
<i>Laevidentalina boueana</i>											
<i>Laevidentalina inornata</i>					0,17						
<i>Laevidentalina mucronata</i>											
<i>Nodosaria?</i> <i>hispisa</i>											
<i>Nodosaria</i> sp.											
<i>Pseudonodosaria</i> sp.											
<i>Amphimorphina hauerina</i>											
<i>Plectofrondicularia digitalis</i>											
<i>Proxifrons</i> cf. <i>adventus</i>											
<i>Lenticulina inornata</i>			0,48	0,23	1,90	1,45	0,29		0,57	0,93	0,23

Foraminiferen > 125 µ	PO 05	PO 06	PO 07	PO 08	PO 09	PO 10	PO 11	PO 12	PO 13	PO 14	PO 15
<i>Lenticulina limbata</i> s. l.		7,31	4,68	5,13	12,98	13,46	4,57		3,55	3,74	3,04
<i>Lenticulina</i> cf. <i>limbosa</i>											
<i>Lenticulina melvilli</i>											
<i>Lenticulina paupercula</i>											
<i>Lenticulina</i> cf. <i>pseudovortex</i>											
<i>Lenticulina umbonata</i>		0,16	0,36	0,35	2,77	1,45	3,14		0,43	1,74	0,45
<i>Lenticulina</i> sp.											
<i>Neolenticulina</i> sp.											
<i>Saracenaria hantkeni</i>			0,12	0,35	0,69	1,45					
<i>Saracenaria propinqua</i>			0,12		0,17	1,04				0,13	
<i>Amphicoryna</i> cf. <i>badenensis</i>			0,36	0,35							
<i>Amphicoryna</i> cf. <i>blanpiedi</i>			0,12								
<i>Amphicoryna</i> cf. <i>retrorsa</i>											
<i>Hemirobulina hantkeni</i>											
<i>Hemirobulina irregularis</i>				0,70	1,04	0,21	1,43				0,11
<i>Hemirobulina pediformis</i>											
<i>Hemirobulina similis</i>											
<i>Hemirobulina splendens</i>		0,16									0,11
<i>Vaginulinopsis</i> cf. <i>indifferens</i>											
<i>Planularia moravica</i> s. l.		1,71	1,68	2,45	0,35	0,62			0,14	2,54	2,48
<i>Hyalinonetrion clavatum</i>									0,14		0,23
<i>Lagena amphora</i>											
<i>Lagena filicosta</i>											
<i>Lagena gracilicosta</i>			0,12							0,13	
<i>Lagena</i> cf. <i>haidingeri</i>					0,17				0,14		
<i>Lagena semistriata</i>			0,12						0,43	0,13	0,11
<i>Lagena setigera</i>											
<i>Lagena striata</i>		0,31									
<i>Lagena sulcata</i>											
<i>Pygmaeosestron hystrix</i>											
<i>Pygmaeosestron laevis</i>		0,16				0,21			0,28		
<i>Globulina</i> ex gr. <i>gibba</i>						0,21					
<i>Globulina granulosa</i>			0,12								
<i>Globulina minuta</i>											
<i>Gorisella</i> sp.											
<i>Guttulina austriaca</i>			0,12								
<i>Guttulina communis</i>			0,12						0,14		
<i>Guttulina frankei</i>									0,14		
<i>Guttulina praelonga</i>											
<i>Guttulina</i> sp.											
<i>Pyrulina cylindroides</i>									0,28		
<i>Polymorphinidae juvenil</i>		0,62	0,24	0,47						0,27	
<i>Buchnerina elliptica</i>											
<i>Buchnerina quadricostulata</i>											
<i>Favulina hexagona</i>		0,16									
<i>Favulina scalariformis</i>											
<i>Homalohedra collaripolygonata</i>											
<i>Homalohedra elegantissima</i>			0,12						0,28		0,11
<i>Lagnea bella</i>		0,16									

Foraminiferen > 125 µ	PO 05	PO 06	PO 07	PO 08	PO 09	PO 10	PO 11	PO 12	PO 13	PO 14	PO 15
<i>Oolina globosa</i>				0,23	0,17						0,11
<i>Fissurina linguata</i>											
<i>Fissurina modesta</i>											
<i>Fissurina saccula</i>				0,93					0,14		
<i>Lagenosolenia crebra</i>									0,14		
<i>Lagenosolenia quadrata</i>											
<i>Lagenosolenia semimarginata</i>		0,16			0,17					0,13	
<i>Lagenosolenia? sp.</i>											
<i>Parafissurinina communis</i>											
<i>Lamarckina? sp.</i>			0,24	0,12							
<i>Hoeglundina elegans</i>											
<i>Bolivina aenariensiformis</i>											
<i>Bolivina beyrichi beyrichi</i>											
<i>Bolivina beyrichi carinata</i>											
<i>Bolivina crenulata</i>	0,92	10,58	8,16	5,37	3,98	7,04	1,43		4,83	4,41	1,46
<i>Bolivina dilatata</i>											
<i>Bolivina elongata</i>											
<i>Bolivina fastigia</i>											
<i>Bolivina floridanaformis</i>		6,07	10,80	5,37	3,11	3,93	31,14	26,67	4,55	15,75	8,90
<i>Bolivina molassica</i>											
<i>Bolivina oligocaenica s. l.</i>			0,12					6,67	0,14		
<i>Bolivina cf. semistriata nobilis</i>											
<i>Bolivina subalpina</i>											
<i>Bolivina tereta</i>											
<i>Bolivina trunensis</i>		12,44	18,49	20,30	6,40	14,08	4,29		13,92	10,55	5,41
<i>Bolivina ex gr. versatilis</i>			0,12	0,12							
<i>Bolivina cf. vicksburgensis</i>											
<i>Bolivina ssp.</i>											
<i>Loxostomoides zsigmondyi</i>											
<i>Bolivinella sp.</i>											
<i>Cassidulina laevigata</i>											
<i>Globocassidulina crassa</i>		3,58	5,76	5,60	9,69	6,63	1,14		7,24	8,68	3,72
<i>Globocassidulina globosa</i>		0,16	0,48	0,47							
<i>Globocassidulina cf. jamesoni</i>			0,12								
<i>Globocassidulina oblonga</i>		0,62	0,12							0,13	
<i>Burseolina sp.</i>		0,47	0,84	0,12	0,17						
<i>Ehrenbergina sp.</i>											
<i>Cassidulina? sp.</i>											
<i>Virgulopsis tuberculatus</i>											
<i>Bulimina elongata</i>		5,75	16,69	6,30	9,69	9,52	0,29		0,85	3,07	4,28
<i>Bulimina alsatica</i>											
<i>Bulimina arndti</i>											
<i>Bulimina cf. barbata</i>											
<i>Bulimina striata</i>											
<i>Globobulimina? sp.</i>											
<i>Praeglobobulimina pyrula</i>											
<i>Praeglobobulimina pupoides</i>		0,31		0,12	0,17		0,29			0,27	0,11
<i>Eubuliminella cf. subfusiformis</i>											
<i>Uvigerina continuosa</i>											

Foraminiferen > 125 µ	PO 05	PO 06	PO 07	PO 08	PO 09	PO 10	PO 11	PO 12	PO 13	PO 14	PO 15
<i>Uvigerina cf. multistriata</i>											
<i>Uvigerina rudlingensis</i>											
<i>Uvigerina cf. semiornata</i>											
<i>Uvigerina steyeri</i>								6,67		4,67	1,24
<i>Uvigerina cf. taberana</i>											
<i>Uvigerina vicksburgensis</i>											
<i>Uvigerinella michelsi</i> s. l.											
<i>Angulogerina cf. cooperensis</i>											
<i>Angulogerina globosa</i>		0,16	0,36	0,23	0,35	0,41			0,57		
<i>Trifarina bradyi</i>		0,31	0,60	0,23	0,35						
<i>Reussella spinulosa</i>											
<i>Reussella</i> sp.											
<i>Coryphostoma</i> sp.											
<i>Fursenkoina acuta</i>				0,12							
<i>Fursenkoina halkyardi</i>											
<i>Fursenkoina munstoni</i>											
<i>Virgulina chalcophila</i>											
<i>Virgulina pertusa</i>											
<i>Nodogenerina? adolphina</i>		0,16									
<i>Nodogenerina? ortenburgensis</i>											
<i>Nodogenerina? cf. scripta</i>											
<i>Nodogenerina? cf. spinescens</i>											
<i>Orthomorphina cf. jedlitschkai</i>											
<i>Siphonodosaria? cf. consobrina</i>		1,40							0,28		
<i>Myllostomella advena</i>		6,07				1,86	0,29				
<i>Neugeborina gracilis</i>		0,16				0,21	1,14				
<i>Neugeborina longiscata</i>											
<i>Baggina dentata</i>	0,92		0,36								
<i>Cancris auriculus</i>											
<i>Cancris baggi</i>	0,92	21,93	2,76	17,39	13,84	28,36	11,71		18,32	13,89	13,85
<i>Valvulinera complanata</i>			0,24	0,70		0,41			0,57	0,40	0,11
<i>Eponides</i> sp.										0,13	
<i>Neoconorbina patella</i>											
<i>Neoconorbina terquemi</i>											
<i>Neoconorbina</i> sp.											
<i>Rosalina semiporata</i>			0,24								
<i>Rosalina</i> sp.											
<i>Sphaeroidina bulloides</i>		0,78	0,96	1,17	1,04	0,83	0,29		1,70	0,80	1,35
<i>Glabratella</i> sp.		0,16									
<i>Siphonina reticulata</i>	1,83										
<i>Pseudoparella gerdae</i>			0,12	0,35					0,57		
<i>Pseudoparella molassica</i>									0,14		0,23
<i>Biapertorbis alteconicus</i>		0,16		0,12							0,11
<i>Biapertorbis biaperturatus</i>		0,78	1,32	1,28	0,17				1,42	0,27	0,23
<i>Biapertorbis? discigera</i>		0,78	0,72	0,35	0,35				0,43	0,40	
<i>Planulina ambigua</i>											
<i>Cibicoides lopianicus</i>		1,09	1,44	0,82	0,87	0,41	0,57		0,14	0,53	0,11
<i>Cibicoides praelopianicus</i>				0,23			0,57		0,43	0,13	
<i>Cibicoides tenellus</i>		0,31	0,12								

Foraminiferen > 125 µ	PO 05	PO 06	PO 07	PO 08	PO 09	PO 10	PO 11	PO 12	PO 13	PO 14	PO 15
<i>Cibicoides ungerianus filicostatus</i>											
<i>Cibicoides</i> sp.											
<i>Lobatula lobatula</i>		0,16	0,12								
<i>Stichocibicides</i> cf. <i>moravicus</i>											
<i>Nuttallides?</i> <i>pygmeus</i>											
<i>Asterigerinata planorbis</i>											
<i>Asterigerinoides guerichi</i>											
<i>Eoepionidella ampliportata</i>				0,23							
<i>Haynesina</i> sp.		0,16	0,24	0,23					0,43		
<i>Nonion commune</i>		0,16	0,12	0,23	0,35						
<i>Nonionella liebusi</i>											
<i>Nonionella</i> sp.											
<i>Nonionellina frankei</i>		1,24	0,36	0,58	1,73				0,43		
<i>Protelphidium roemeri</i>			0,12	0,58		0,21			0,43	0,13	0,11
<i>Protelphidium</i> sp.											
<i>Melonis pompilioides</i>							0,29				
<i>Melonis</i> sp.											
<i>Pullenia bulloides</i>											
<i>Pullenia quinqueloba</i>											
<i>Almaena osnabrugensis</i>											
<i>Allomorphina trigona</i>											
<i>Chilostomella czizeki</i>											
<i>Chilostomella ovoidea</i>											
<i>Quadriformina petrolei</i>											
<i>Svratkina cichai</i>											
<i>Svratkina perlata</i>											
<i>Charltonina budensis</i>											
<i>Charltonina tangentialis</i>											
<i>Oridorsalis stellatus</i>											
<i>Anomalinoidea</i> cf. <i>acutus</i>											
<i>Anomalinoidea</i> sp.											
<i>Heterolepa costata</i>											
<i>Heterolepa dutemplei</i>		0,16									
<i>Escornebovina orthorapha</i>		2,18	3,24	1,17	0,17	0,41			1,56	0,27	0,45
<i>Escornebovina</i> cf. <i>trochiformis</i>		0,16	0,24	0,12					0,28	0,13	0,11
<i>Gyroidinoides</i> cf. <i>octocamerata</i>											
<i>Gyroidinoides parvus</i>		0,78									
<i>Gyroidinoides</i> cf. <i>vicksburgensis</i>											
<i>Gyroidina brockerti</i>											
<i>Gyroidina eggeri</i>											
<i>Gyroidina?</i> <i>constans</i>											
<i>Hansenisca soldanii</i>											0,11
<i>Hanzawaia boueana</i>		5,75	9,00	7,93	18,51	2,69	24,86	53,33	18,61	17,62	44,37
<i>Hanzawaia</i> cf. <i>laurisae</i>											
<i>Aubignyna</i> sp.											
<i>Buccella probingua</i>										0,13	
<i>Ammonia</i> sp.											
<i>Porosonion</i> ex gr. <i>granosum</i>		0,16									
<i>Porosonion</i> sp.											

Foraminiferen > 125 µ	PO 05	PO 06	PO 07	PO 08	PO 09	PO 10	PO 11	PO 12	PO 13	PO 14	PO 15
<i>Elphidiella cryptostoma</i>		0,62	2,52	1,63	0,35				1,56	0,13	0,23
<i>Elphidiella heteropora</i>		0,16		0,23							
<i>Elphidiella cf. semiincisa</i>		0,31		0,35					0,14	0,13	
<i>Elphidiella subcarinata</i>			0,24	0,12					0,57		
<i>Elphidiella subnodosa minor</i>											
<i>Elphidiella div. sp.</i>											
<i>Elphidium cf. karpaticum</i>		0,16	0,12	0,35					0,28		
<i>Elphidium div. sp.</i>			0,12								
<i>Rotaliidae unbest.</i>		1,56	0,48	5,02	5,19	1,45	11,43		11,36	6,14	4,73
Plankton %		6,54	31,21	44,02	2,86	0,21	3,05		7,37	3,97	1,66
Benthos absolut	109	643	833	857	578	483	350	15	704	749	888
Plankton absolut	0	45	378	674	17	1	11	0	56	31	15