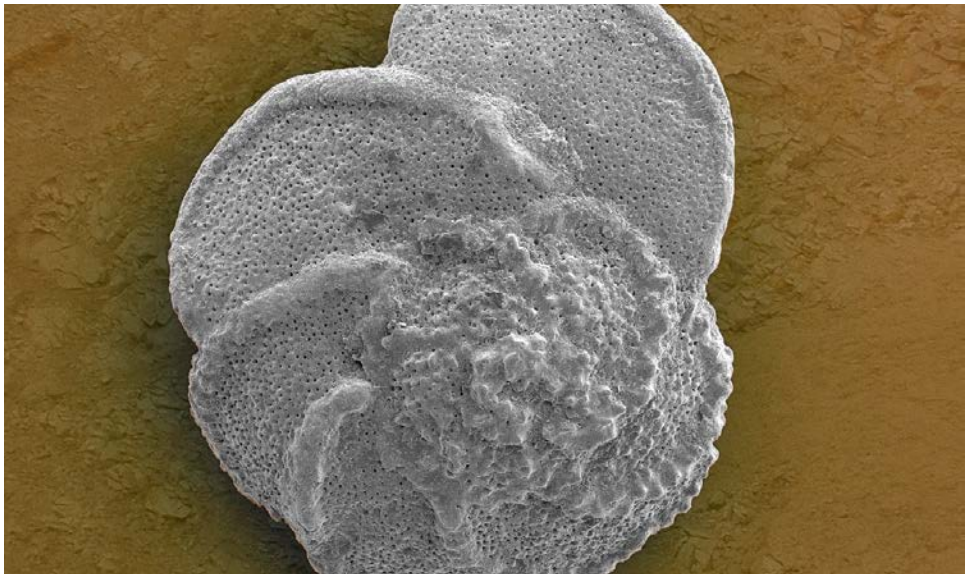
Die Unter- bis Oberkreide (Albium – Turonium) Schichtenfolge im östlichen Stadtgebiet Hannovers (Misburg und Kirchrode)

The Lower to Upper Cretaceous (Albian – Turonian) succession in the eastern Hannover (Misburg and Kirchrode)

Friedrich W. Luppold



Zusammenfassung

Seit Ende der 1990-iger Jahre konnten im Zusammenhang mit der Verbreiterung des Mittellandkanals bei Misburg zahlreiche temporäre Aufschlüsse und Bohrungen entlang des Mittellandkanals zwischen Misburg und Anderten beschrieben und mit benachbarten Bohrungen korreliert werden. Die bearbeitete Schichtenfolge reicht vom Unteralbium bis Unterturonium. Neben der lithostratigrafischen Beschreibung dieser Aufschlüsse werden bisher unveröffentlichte, biostratigrafische Ergebnisse, die im Wesentlichen auf der Untersuchung von Ostrakoden der Forschungsbohrungen Kirchrode 1 und 2 basieren, mit der Ammoniten-Stratigrafie verglichen. Anhand der Forschungsbohrungen Kirchrode 1 und 2 und Anderten 1 und 2 ließ sich das Einfallen der Schichtenfolge mit Hilfe des Bioevents „*steghausi* 1“, einem temporären Auftreten der Ostrakode *Physocythere steghausi* im Oberalbium, rekonstruieren. Neben diesen Bohrungen wurden weitere ingenieurgeologische Bohrungen biostratigrafisch im Untersuchungsgebiet ausgewertet.

Im systematischen Teil werden leitende Plankton-Foraminiferen des Cenomanium und Turonium sowie ausgewählte Ostrakoden des Unteralbium bis Untercenomanium beschrieben und abgebildet. Mit *Cornicythereis hannoverana* n. sp. wird eine neue Ostrakodenart aus dem Oberalbium beschrieben.

Im Zuge der Bearbeitung konnte die bogenförmige Störung in Misburg-Süd auf der Geologischen Stadtkarte Hannover - Festgesteinskarte 1: 25 000 aufgrund neuer stratigrafischer Ergebnisse getilgt werden. In diesem Zusammenhang werden alle in Abbau befindlichen und abgeworfenen Kalkmergelgruben in Misburg tabellarisch mit ihren Koordinaten wiedergegeben.

Historische Karten und Fotos von den Anfängen des Tonabbaus am Nackenberg Ende des 19. Jahrhunderts in Tonsteinen des Oberalbium und dessen Umgestaltung in den Hermann Löns Park, bis zu Errichtung der Hindenburgschleuse in Kalkmergelsteinen des Turonium, veranschaulichen die Anfänge des Rohstoffabbaus und den Bau des Mittellandkanals im Raum Misburg-Anderten.

Schlüsselwörter: Unterkreide, Oberkreide, Albium, Cenomanium, Turonium, Lithostratigrafie, Biostratigrafie, Korrelation, Hannover, Foraminiferen- und Ostrakoden-Systematik

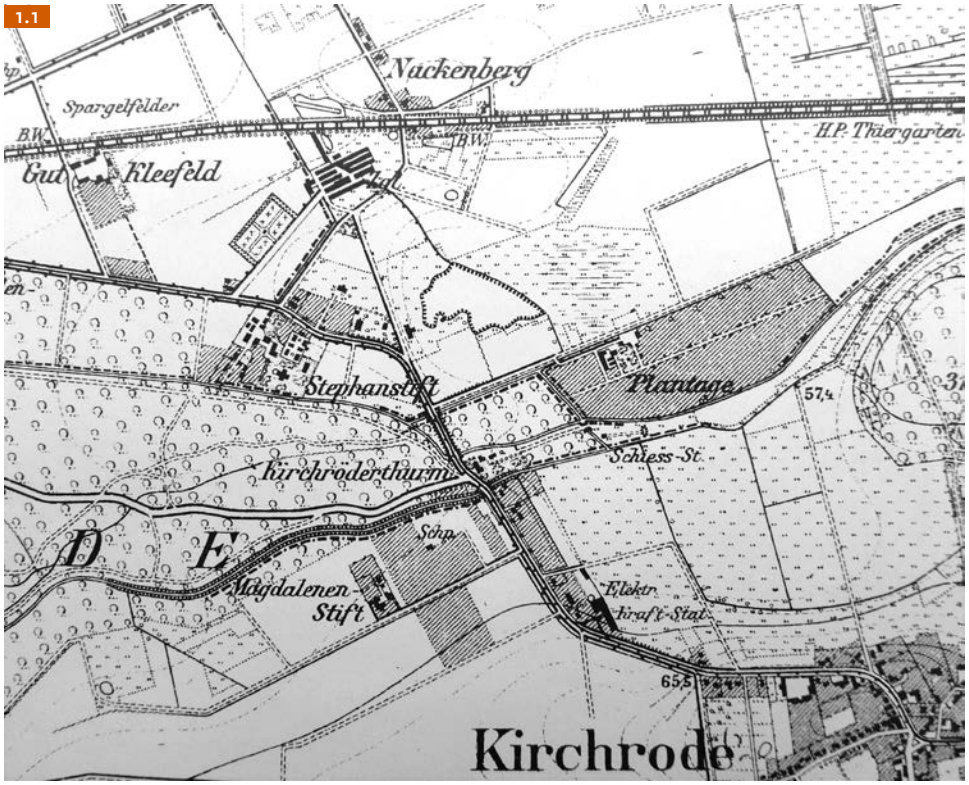
Summary

At the end of the 20th century several temporary outcrops along the widening of the Mittellandkanal between the municipal districts of Hannover, Misburg and Anderten, were described litho- and biostratigraphicaly and correlated with nearby boreholes. The investigated sequence belongs to the Lower Albian (Lower Cretaceous) to the Lower Turonian stage (Upper Cretaceous). Unpublished biostratigraphical results from cores Kirchrode 1 and 2 so far, were mainly based on ostracods and were correlated with ammonite stratigraphy. The well-defined temporal occurrence of the osctracod *Physocythere steghausi*, here called *steghausi* 1-event, allow for a definition of the dip-angle in this area. In addition to these borings, other

Abb. 1 ➞ siehe nächste Seite
Abb. 1.1 Messtischblatt-Ausschnitt TK 3624 Hannover von 1898 mit der im Abbau befindlichen Ziegelei-Tongrube Nackenberg.
Abb. 1.2 Geflutete Tongrube Nackenberg Blickrichtung N, auf der linken Bildhälfte sind die Ziegeleigebäude mit Schornstein zu erkennen. Aufnahmedatum: 1909; HMH 100707_158440.
Abb.1.3 Einer der Grabeneinschnitte zur Umgestaltung der ehemaligen Tongrube in den heutigen Hermann Löns Park in den 1930-iger Jahren. Foto: HMH 062980_82998.
Abb. 1.4 Uferböschung mit Kluftgefüge der Kirchrode-Subformation (Oberalbium) an der Abzweigung zum Misburger-Hafen;
Foto: F. W. Luppold1984.

Fig. 1
Fig. 1.1 Zoom of mapsheet 1 : 25 000 Hannover from 1898 with the active Nackenberg clay pit.
Fig. 1.2 Abandoned and flooded Nackenberg clay pit, northern view, on the left half of the picture you can see the brickyard buildings with chimney. Photo from 1909.
Fig. 1.3 One of the ditch cuts for the transportation of the former clay pit into today's Hermann Löns Park. Photo from the 1930th.
Fig. 1.4 Bank slope with cleavage of the Albian marlstones of the Kirchrode-Member near the junction to the Misburg harbour.
Photo: F. W. Luppold1984.

1.1


Nackenberg
Spargelfelder
B.W.
Kleefeld
H.P. Thiergarten
Stephansstift
Plantage
57,4
Schiess-St.
Kirchroderthurm
Schp.
D
E
Magdalenen-
Stift
Elektr.
Kraft-Stat.
65,5
Kirchrode

1.2



1.3



1.4



engineering geology borings were evaluated biostratigraphically in the study area.

In the systematic part of this study, index planktonic foraminifers of Cenomanian and Turonian age as well as selected ostracods of the Lower Albian to Lower Cenomanian were described and figured. *Cornicythereis hannoverana* sp. nov. is described as a new ostracod species.

Due to new stratigraphical results the arched fault at Misburg-Süd is obsolete and maybe deleted from the Geological map (1:25 000). In this context all active and abandoned marlpits at Misburg are listed with their UTM-coordinates (Universal Transverse Mercator).

Historical maps and photos from the beginnings of clay mining at the Nackenberg at the end of the 19th century in Upper Albian mudstones, and its transformation into the Hermann Löns Park, to the construction of the Hindenburg Lock in Turonian limestone, illustrate the beginnings of raw material mining and the construction of the Mittelland Canal in the Misburg-Anderten area.

Keywords: Lower Cretaceous, Upper Cretaceous, , Albian, Cenomanian, Turonian, lithostratigraphy, biostratigraphy, correlation, Hannover, foraminifer- and ostracod-systematics

Einleitung

Strukturell gehören die anschließend beschriebenen Schichtenfolgen zur Kronsberg-Mulde, an die sich im Osten die Lehrter Westmulde mit dem Sarstedt-Lehrter Salzstock anschließt. Die flache Morphologie wird nur im Südosten vom Kronsberg unterbrochen, der mit seinen nördlichen Ausläufern bis zur Hindenburgschleuse reicht. Die im Bearbeitungsraum bis an die Tagesoberfläche ausstreichenden Kreideschichten weisen stellenweise eine geringe Bodenbedeckung auf.

Am östlichen Stadtrand Hannovers streichen die Kreide-Schichten unter einer dünnen Quartärdecke zutage. Seit 1878 (Scholand 1970) werden die Steinbrüche von Misburg und Höver mit ihrer Oberkreide-Schichtenfolge (Cenomanium bis Campanium) für die Zementindustrie genutzt. Im Fokus dieser Arbeit stehen die Schichtenfolgen des Albium bis Turonium, deren Aufschlüsse im Wesentlichen am Mittellandkanal zwischen Misburg und Anderten zu finden waren. Beim Bau der S-Bahntrasse am Bahnhof Anderten im Jahr 2000 war mit dem Turonium die jüngste Abfolge, die im Zuge dieser Arbeit bearbeitet wurden, aufgeschlossen.

Bedingt durch den Kanalausbau Ende der 1990-iger Jahre ergaben sich gute Aufschlussverhältnisse an der Breiten Wiese und zwischen Fußgängerbrücke und S-Bahnbrücke, die eine detaillierte Profilaufnahme ermöglichten. Aber auch kleine Böschungs-Aufschlüsse entlang des Kanals, der beiderseits von einem ehemaligen Treidelpfad, heute als Geh- und Radweg ausgebaut, begleitet wird, boten die Möglichkeit, die Schichtenfolge näher zu untersuchen und zu beproben. Der ehemalige Pfad erschloss Bereiche, in denen die Schichtköpfe der überwiegend kalkreicheren Schichtenfolge freigelegt waren. Die letzten zugänglichen Aufschlüsse in diesem Bereich wurden 2010 durch den Neubau der Widerlager zur neuen Güterbahnbrücke Hannover-Lehrte geschaffen. Heute sind sämtliche Aufschlüsse überbaut oder unter der Böschungsbegrünung verborgen.

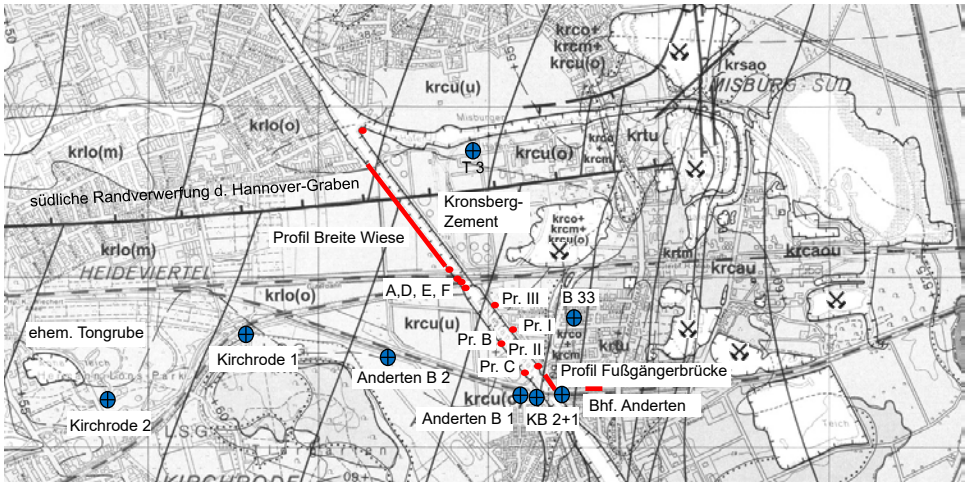


Abb. 2 Geologische Fundpunktkarte der bearbeiteten Aufschlüsse und Bohrungen.

Fig. 2 Geological sketch map with outcrops and boreholes mentioned herein.

Im Untersuchungsgebiet wurden die dunklen Tonsteine des Albium in der städtischen Ziegelei-Tongrube am Nackenberg vom 19. bis ins frühe 20. Jahrhundert, heute Annateich, für die Dachziegel- und Ziegelstein-Herstellung abgebaut. In den 1930-iger Jahren erfolgte die Umgestaltung der ehemaligen Tongrube zum heutigen Hermann Löns Park mit seiner Seenlandschaft. Das Aushubmaterial der Teiche bestand überwiegend aus grauen Tonsteinen des Oberalbium (Abb. 1)

Neben den genannten, ehemaligen Aufschlüssen existieren eine Reihe von Kern- und Drillbohrungen, die die Schichtenfolge bis in das Unteralbium dokumentieren. Die Bearbeitungen dieser Bohrungen erfolgten durch Bertram et al. (1971): Kartierung des Präquartärs im Untersuchungsgebiet; Bertram & Kemper (1971): Bereich des Löns Parks; Frieg & Kemper (1989): Misburger-Hafen; Fenner et al. (1996, 2001a,b); Wonik (2001): Forschungsbohrungen Kirchrode 1 und 2; Bornemann et al. (2017); Erbacher et al. (2020): Forschungsbohrungen Anderten 1 und 2.

Diese Arbeit versucht Aufschluss- und Bohrungsergebnisse auf mikropaläontologischer und auch lithostratigrafischer Basis zu korrelieren und anhand von historischen Karten und Fotos zu dokumentieren.

Die Mikrofossilien sind in der Originalsammlung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover (BGR) unter den angegebenen REM- bzw. Typennummern hinterlegt.

Lithostratigrafie der Peine- bis Hesseltal-Formation

Lithostratigrafisch gliedert sich das Albium vom Liegenden zum Hangenden in die Peine-Formation, die sich wiederum in die Schwicheldt-, Kirchrode- und den basalen Teil der Bemerode-Subformation unterteilt. Die im Hangenden folgende Herbram-Formation mit dem überwiegenden Teil der Bemerode-Subformation



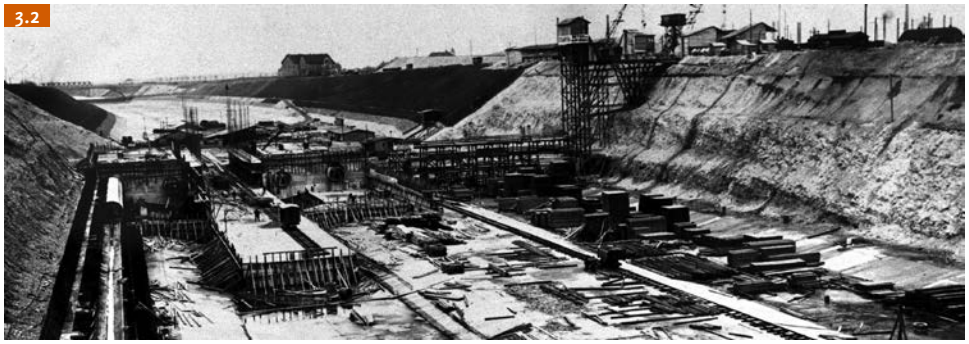


Abb. 3
Abb. 3.1 Brochterbeck-Formation (Obercenomanium) am östlichen Widerlager der S-Bahnbrücke bei Anderten; Foto: F. W. Luppold 2003.
Abb. 3.2 Bau der Hindenburgschleuse; Blickrichtung NW mit der Goll-Straßenbrücke. Auf der rechten Bildseite sind Teile der Hesseltal- und Söhlde-Formation zu erkennen. Foto: 1925 mit Erlaubnis Kurz-Offset, Reprotechnik, Hannover-Anderten.
Abb. 3.3 Aufgelassene Mergelgrube der Kronsberg-Zement AG, Misburg mit Brochterbeck- und Hesseltal-Formation, Blickrichtung NE. Foto: aus Dietz 1973: Tafel 2, Fig. 2.



Fig. 3
Fig. 3.1 Brochterbeck-Formation (Upper Cenomanian) at the eastern abutment of the railroad bridge at Anderten; Photo: F. W. Luppold 2003.
Fig. 3.2 Construction of the Hindenburg ship lock; NW view with the Goll Bridge behind. On the right side of the picture parts of the Hesseltal and Söhlde Formation can be seen. Photo: 1925 with permit of Kurz-Offset, reprotechnics, Hannover-Anderten.
Fig. 3.3 Abandoned marl pit of the Kronsberg-Zement AG, Misburg with the Brochterbeck- and Hesseltal-Formation, NE view. Photo: after Dietz 1973: pl. 2, fig. 2.

Tab. 1 Fundortkataster mit UTM-Daten; (A = Aufschlüsse).
Tab. 1 Locality register with UTM-data (Universal Transverse Mercator); (A = outcrops).

Fundort		Rechts	Hoch
Abzweig Mittellandkanal/Misburger Hafen		3255716	5803988
Anderten B 1		3255811	5802388
Anderten B 2		3255741	5802633
Bahnhof Anderten	A	3255858	5802453
Breite Wiese von	A	3255723	5803745
Breite Wiese bis	A	3255765	5803175
Baugrundbohrung KB 1		3255832	5802467
Baugrundbohrung KB 2		3255820	5802468
Deurag-Nerag T 3		3255785	5803863
ehem. Tongrube Nackenberg		3255534	5802588
ehemalige Lübke'sche Ziegelei		3254911	5795229
Fußgängerbrücke von	A	3255822	5802538
Fußgängerbrücke bis	A	3255828	5802471
Hydrogeol. B 33		3255845	5802838
Kirchrode 1		3255659	5802747
Kirchrode 2		3255575	5802343
Pr. I	A	3255809	5802735
Pr. II	A	3255820	5802580
Pr. III	A	3255796	5802908
Pr. A, D, E von	A	3255774	5803065
Pr. A, D, E bis	A	3255778	5803015
Pr. B	A	3255802	5802695
Pr. C	A	3255814	5802531
Pr. F	A	3255769	5803120
TBW 9		3260319	5777073
U 278		3255149	5804908
U 741 Linie D-Süd		3255640	5799686
zu Vergleichszwecken			

bildet die Basis des Untercenomanium und den Beginn der Oberkreide (Abb. 4).

Die Tonsteine der Peine-Formation waren teilweise oberflächlich in der Tongrube am Nackenberg aufgeschlossen, sonst sind sie im Bearbeitungsgebiet nur aus den Kernbohrungen der Forschungsbohrung Kirchrode 1 und 2 und Anderten 1 und 2 bekannt. Die beiden Bohrpunkte zu den Kirchrode Bohrungen haben einen Abstand von 880 m; beide Bohrungen hatten zum Ziel, das Albium komplett zu durchteufen. Abweichend von der Mächtigkeit der Geothermiebohrung Groß Buchholz Gt1 mit 260 m (Erbacher et al. 2015), beträgt die Mächtigkeit im Untersuchungsgebiet, basierend auf den Bohrungen Kirchrode und Anderten 390 m, wobei die Basis des Albium nicht erreicht wurde. Das Unteralbium (Schwicheldt-Subformation) setzt sich hauptsächlich aus dunkelgrauen, kalkarmen, teils pyritreichen und gelegentlich Phosphorit-führenden Tonsteinen zusammen. Im Mittelalbium (Kirchrode-Subformation) ändert sich die Lithologie, es herrschen überwiegend kalkreiche und auch rötliche Tonmergelsteine vor. Beide Schichtenfolgen zusammen haben eine Mächtigkeit von 138 m. Auf das Mittelalbium folgen überwiegend eintönige, dunkelgraue bis mittelgraue Ton- bis Tonmergelsteine des Oberalbium (Kirchrode- bis untere Bemerode-Subformation) mit ca. 252 m Mächtigkeit (Fenner 2001a; Bornemann et al. 2017). Die Tonmergelsteine des Oberen Oberalbium führen sehr häufig Radiolarien, vergleichbar mit der Flammenmergel-Formation des Leine-Berglands.

Mit dem Untercenomanium der Herbram-Formation, die sich im Liegenden aus kalkarmen, dunkelgrauen, radiolarienreichen Tonmergelsteinen ähnlich den Tonmergelsteinen des Oberen Oberalbium zusammensetzt, wird die Beschreibung anhand von Tagesaufschlüssen fortgesetzt. Das Profil entlang des Mittelland-Kanals an der Breiten Wiese lieferte eine ca. 120 m mächtige Abfolge, die durch eine West-Ost gerichtete Störung, es handelt sich um die südliche Randverwerfung des Hannover-Grabens, abgeschnitten wird. Die flach nach Osten einfallenden Schichten reißen an der Störung ab und zeigen innerhalb der Störung ein chaotisches Schichtgefüge (Abb. 5). Die reiche Radiolarienführung endet diachron im Albium-Cenomanium-Grenzbereich. In vollständigen Profilen finden sich vereinzelt bis zu 10 cm mächtige radiolarienreiche Bänke, die bis ins Untercenomanium reichen (U-Bahn Bohrungen Linie D-Süd Bemerode (Luppold et al. 2001).

Abb. 4 Stratigrafische Tabelle der bearbeiteten Formationen bzw. Subformationen (pars = teilweise).
Fig. 4 Stratigraphical table of formations and members of the area investigated.

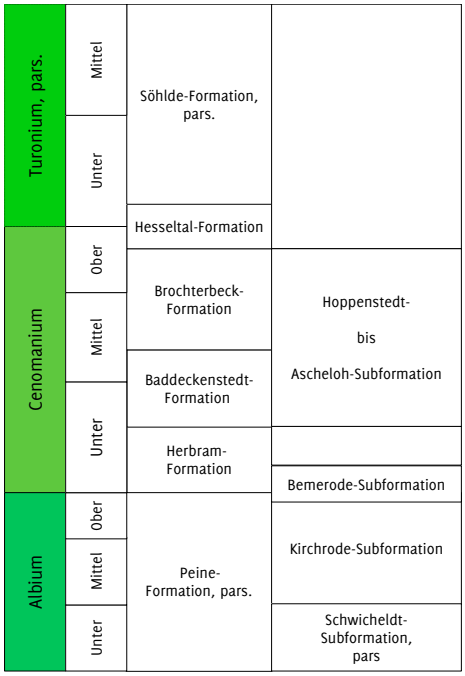




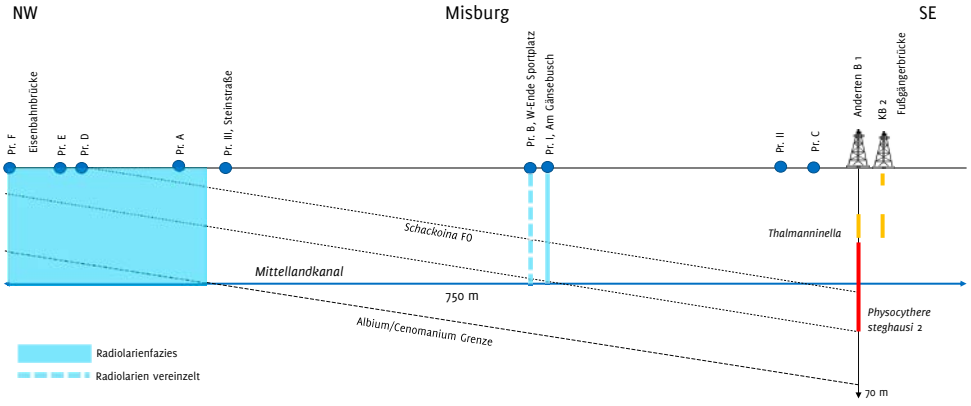
Abb. 5 Südliche Randverwerfung des Hannover-Grabens am Mittellandkanal bei Misburg; chaotisches Schichtgefüge; Ausschnittlänge: 5 m; Foto: F. W. Luppold 1998.

Fig. 5 Southern boundary fault of the Hannover-Graben at Mittellandkanal near Misburg; chaotic formation texture; length of detail: 5 m; Photo: F. W. Luppold 1998.

Diese tonige und mitunter radiolarienreiche Abfolge ist nur im Beckenzentrum vollständig. Sie wurde von Kemper (1984) als Bemeroder Einschnürung bezeichnet und weist Mächtigkeiten bis zu 100 m auf. Gut dokumentiert ist der kontinuierliche Übergangsbereich Albium/Cenomanium in den Kernbohrungen Anderten 1 und 2. An den Kernhälften lässt sich die Zunahme des Kalkgehalts ins Hangende stufenlos nachvollziehen. Der Begriff Bemeroder Einschnürung geht auf geophysikalische Bohrloch-Messmethoden (Widerstand- oder Gamma-Strahlung) zurück, wo man am Beispiel der „Gamma-Messung durch radioaktive Zerfallsprodukte im Gestein

Abb. 6 Generalisierter Schnitt mit Probenpunkten und Bohrungen am Mittellandkanal bei Misburg.

Fig. 6 Generalized section of sampled Mittellandkanal outcrops and boreholes at Misburg.



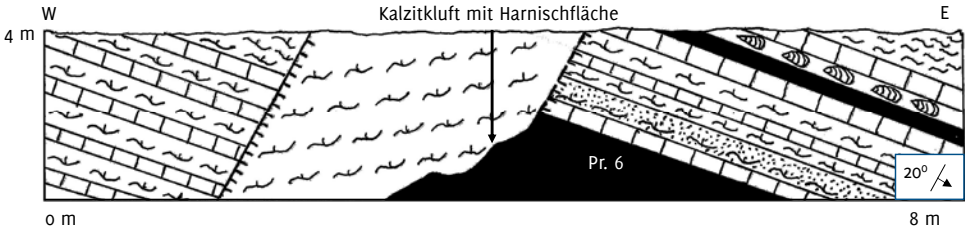


Abb. 7 Kurzprofil in der Hesseltal-Formation an der S-Bahntrasse am Anderter Bahnhof.

Fig. 7 Section of the Hesseltal-Formation at the suburban train at Anderten Station.

anhand der unterschiedlichen Intensität der Gamma-Strahlung auf die Zusammensetzung des Gesteinsmaterials schließen kann" (Hentschke 2009). Die neue Bezeichnung Bemerode-Subformation innerhalb der Herbram-Formation geht auf Hiss et al. (2007) zurück, die die Typlokalität, Locus typicus, dieser Schichteinheit im aufgelassenen Steinbruch Renneke in Lichtenau-Herbram (Paderborner Hochfläche) festgelegt haben.

Das Mittelcenomanium war 1998 mit einer 11 m mächtigen Mergel- und Kalkmergel-Wechselfolge zwischen der Fußgängerbrücke und der S-Bahn Brücke bei Anderten aufgeschlossen. Des Weiteren waren Schichten dieses Alters bis 2003 teilweise am östlichen Widerlager der S-Bahnbrücke, und das Obercenomanium an der S-Bahnstrecke westlich des Bahnhofs Anderten zugänglich (s. Abb. 3).

Im Zuge der S-Bahn Bauarbeiten im Jahre 2000 waren am Bahnhof Anderten an der N-Böschung ca. 100–150 m westlich der Anderter Straße ein lückenhaftes, teilweise gestörtes Profil im Unterturonium der Hesseltal-Formation aufgeschlossen. Innerhalb einer Wechselfolge von unterschiedlich mächtigen Schwarzschiefer-Paketen (Oceanic Anoxic Event 2) und hellgrauen Kalkmergelbänken, fiel ein an einer Störung gekapptes Schwarzschiefer-Paket auf, das eine Kalzitkluft entlang einer Harnischfläche aufwies (Abb. 7). Über der Schwarzschiefer-Abfolge fanden sich zahlreiche Exemplare der Gattung *Mytiloides,* einer zu den Inoceramen gehörende Muschel-Gattung. Aufgeschlossen war diese auffällige Schichtenfolge ebenso in der ehemaligen Grube der Kronsberg Zementwerke, die noch 1939 in Betrieb war, und in der (HPC II) Hannoverschen Portland Cement AG (z. B. Dietz et al. (1956); Bettenstaedt & Dietz (1957); Dietz (1973); Ernst & Koch (1975). Jüngere Schichtenfolgen, die der Söhlde-Formation des Unterturonium zuzuordnen sind, waren beim Bau der Hindenburg-Schleuse 1925 aufgeschlossen (s. Abb. 3).

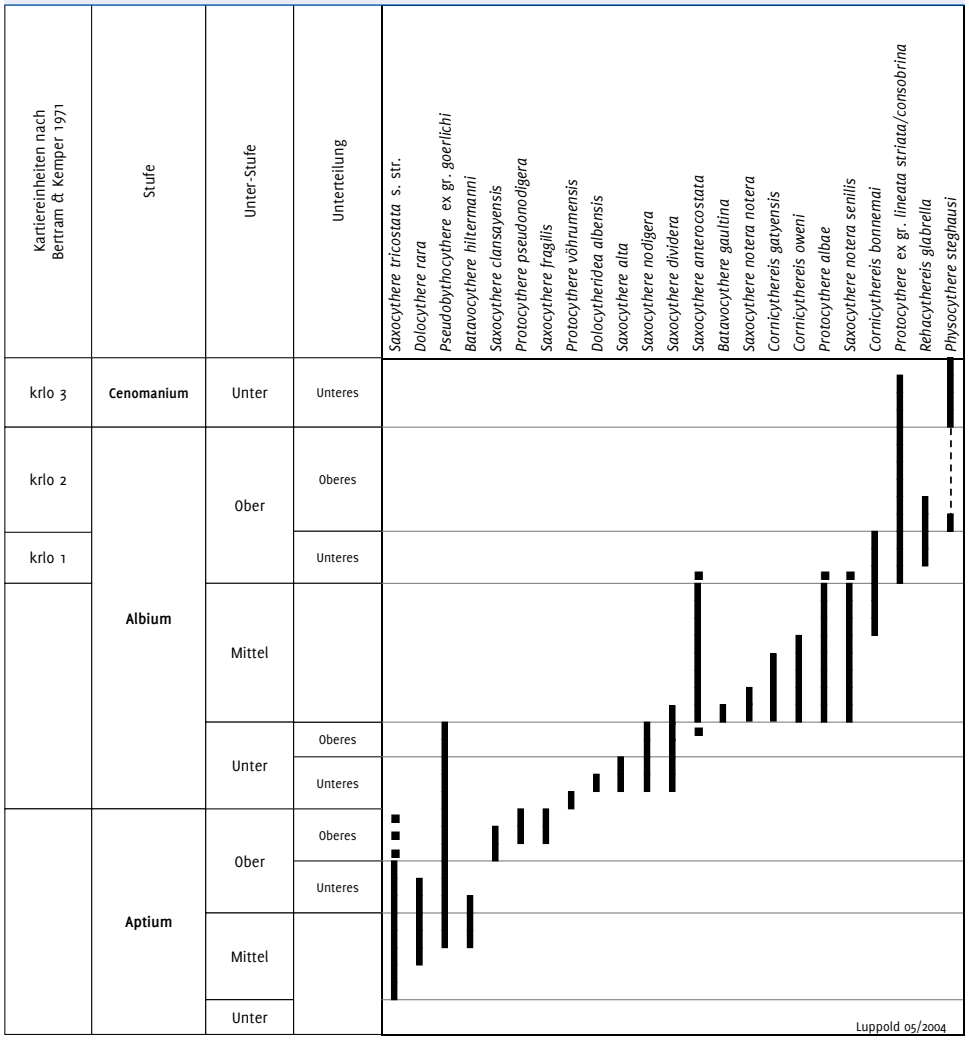
Paläogeografie des Ablagerungsraums

Die Region Hannover liegt im zentralen Niedersächsischen Unterkreidebecken und erreicht mit ihrer ca. 1300 m mächtigen marinen Unterkreide-Schichtenfolge hier ihre höchste Mächtigkeit (Erbacher et al. 2015), besonders während des Albium mit einer Mächtigkeit von ca. 400 m. Zur Zeit des Albium (ca. 113–100 Millionen Jahre vor heute) waren weite Teile Nord- und Mitteleuropas ein epikontinentales Meeresgebiet. Während dieser Zeit lag der Meeresspiegel ca. 130 m

im Unteralbium und ca. 240 m im Oberalbium höher als heute. Der größte Meeresspiegelanstieg wurde im Unterturonium mit ca. 240–250 m verzeichnet (Haq 2014).

Nach der Interpretation der paläogeografischen Karte des Oberalbium in Frieg & Kemper (1989) lag die Region Hannover am südlichen Rand des damaligen Nordsee-Beckens, im sogenannten Niedersächsischen Becken, vor der festländischen Mitteldeutschen Schwelle. Hier wurden Sedimente des Albium unter vollmarinen Bedingungen in einer Vollständigkeit abgelagert, die andernorts wie zum Beispiel in England, Nord-Frankreich, den Niederlanden und dem Emsland, nicht gegeben waren.

Tab. 2 Index-Ostrakoden-Verbreitung im Aptium bis Cenomanium in NW-Deutschland. Nach Kemper (1989) modifiziert; Reichweite von *S. dividera* dort falsch eingetragen
Tab. 2 Distribution of index-ostracods in the Aptian to Cenomanian in Northwest Germany.



Während des Albium befand sich das Niedersächsische Becken in den Mittleren Breiten. Das Becken war zeitweise nach W mit dem Anglo-Pariser Becken und der Tethys, nach E mit der Dänisch-Polnischen Furche mit Anschluss an die Tethys, und nach N mit dem Nordmeer (Arktis) und anderen Meeresgebieten verbunden. Es kam wiederholt zum Austausch mit den borealen Meeresgebieten im N und den warm-gemäßigten-subtropischen Meeresgebieten des östlichen Tethys-Ozeans im Süden.

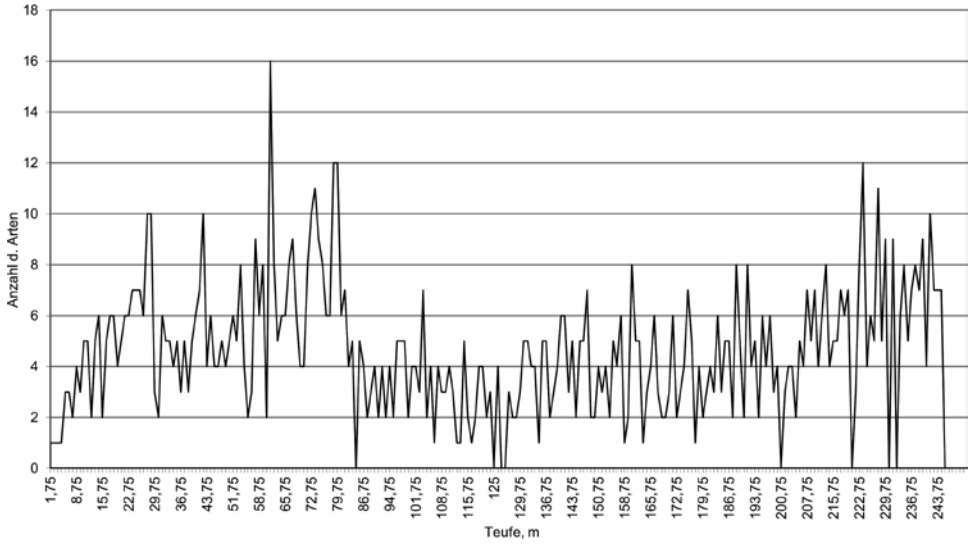
Mikropaläontologie, Biostratigrafie und taxonomische Bemerkungen

Ostrakoden gehören mit zu den wichtigsten Fossilgruppen zur biostratigrafischen Gliederung der Unterkreide des Norddeutschen Beckens. Das wird durch eine über 60-jährige Publikationstätigkeit hinlänglich dokumentiert. Ihre überwiegend endemische Lebensweise schränkt eine überregionale Korrelation ein.

Für die Bearbeitung der Ostrakoden-Faunen der Bohrung Kirchrode 2 wurden lediglich Kernfänger-Proben bearbeitet, die einen Beprobungsabstand von jeweils 1 bis 2 m ergaben. Die Bohrung Kirchrode 1 wurde in 10 m Abständen untersucht, davon allerdings nur die Fraktionen 315–125 µm. Für die Ostrakoden-Auswertung sind größere Ausgangsmengen unabdingbar. Die Ergebnisse sind auf den Tab. 3–4 (Beilagenblatt) zu sehen. Die bisherige Gliederung der Bohrungen geht auf ammonitenstratigrafische Daten zurück (Owen 2007).

Abb. 8 Artenverteilungs-Diagramm der Ostrakoden in der Bohrung Kirchrode 1

Fig. 8 Ostracod diversity of the Kirchrode 1 borehole.



Ab dem Cenomanium sind es neben Ammoniten und Inoceramen vor allem die planktonischen Foraminiferen, die überregionale stratigrafische Korrelationen erlauben, und die in zahlreichen Proben des Untersuchungsgebiets nachgewiesen wurden. Regional betrachtet verlieren Ostrakoden in der Oberkreide an Bedeutung, was sich im Vergleich zur Unterkreide in geringeren Publikationszahlen widerspiegelt.

Bohrung Kirchrode 2

279 – 250 m (Oberes Unteralbium bis Mittelalbium)

Für die Abgrenzung des Unteralbium zum Mittelalbium sind *Saxocythere nodigera* (Triebel) die die Grenze nicht überschreitet, *Saxocythere dividera* (Gründel) die noch bis ins tiefe Mittel-Albium reicht, *Pseudobythocythere goerlichi* Mertens und *Pseudobythocythere wolfarti* Bassiouni von Bedeutung, die nicht ins Mittelalbium persistieren. Letztere unterscheidet sich von *P. goerlichi* durch eine Mittelrippe im Anschluss des mit einer ringförmigen Rippe umkränzten Muskelhöckers. Zusätzlich hat *Homocythere howei* Malz eine stratigrafische Bedeutung zur Grenzziehung. Sie unterscheidet sich von der häufig und erstmalig im Oberen Unteralbium auftretenden *H. harrisiana* (Jones), durch die Auflösung der Mittelrippe in einzelne zusammenhängende Knötchen. *Physocythere ventrocostata* (Gründel) setzt am Top des oberen Unteralbium ein. Weiterhin ist mit *Rehacythereis emslandensis* Elstner & Kemper eine Art vorhanden, die hauptsächlich aus Bohrungen des Emslandes bekannt ist. Es handelt sich um eine kleinwüchsige, mit Netzmaschen überzogene Art mit scharfkantiger Dorsal-, Mittel- und Ventralrippe. Abweichend von der bisher bekannten Reichweite von *Saxocythere anterocostata* (Gründel), tauchen diese hier bereits im Oberen Unteralbium auf. Anhand der Ostrakoden wird die Grenze Unter-/Mittelalbium bei 250 m gezogen; nach Ammoniten liegt die Grenze bei 254 m (Owen 2007: 928). Mit dem Ersteinsatz der Plankton-Foraminifere *Ticinella primula* Luterbacher gelang im Unteralbium bei 265 m der Nachweis des Einflusses der Tethys (Sliter et al. 1992). Tyszka & Thies (2001: 201) beschreiben das Vorkommen von Plankton-Foraminiferen, die auf tethyalen Einfluss hindeuten Weiss (1997).

250 – 209 m (Unteres Mittelalbium)

Im Mittelalbium nimmt die Anzahl der Ostrakodengehäuse bzw. Ostrakodenklappen sowie die Diversität signifikant zu, was mit einem höheren Kalkgehalt der Sedimentgesteine einhergeht, eine Korrelation, die bereits im höheren Unteralbium vorherrscht und zu beobachten ist.

Von biostratigrafischer Bedeutung sind *Saxocythere notera notera* (Gründel) und zwei Arten der Gattung *Cornicythereis: Cornicythereis gatyensis* (Damotte & Grosdidier) und *Cornicythereis oweni* Kemper. *C. gatyensis* wurde von Damotte & Grosdidier (1963) zuerst aus Frankreich beschrieben. Aus Deutschland ist die Art aus dem Emsland durch Elstner & Kemper (1989) dort als *C. lamplughi* bezeichnet, bekannt geworden. Neben *C. oweni* kommt *Rehacythereis laciniosa* Gründel im Schichtabschnitt 222 – 214 m vor. Letztgenannte wurde bisher nur in der Bohrung Camin 3/55 in Mecklenburg-Vorpommern, aus dem Mittel- bis Oberalbium beschrieben. Mit *Cornicythereis gatyensis,*

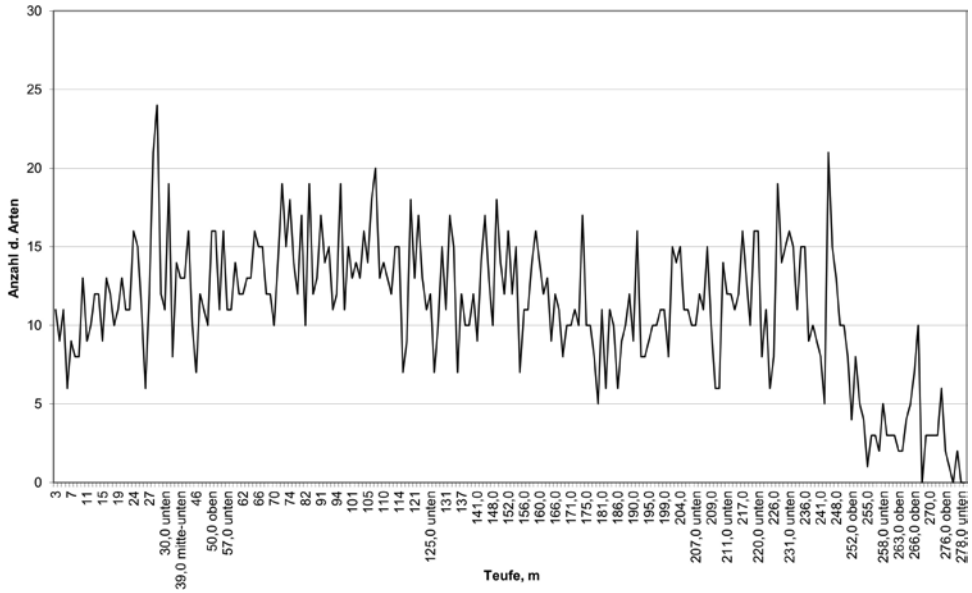


Abb. 9a Artenverteilungs-Diagramm der Ostrakoden in der Bohrung Kirchrode 2.

Fig. 9a Ostracod diversity of the Kirchrode 2 borehole.

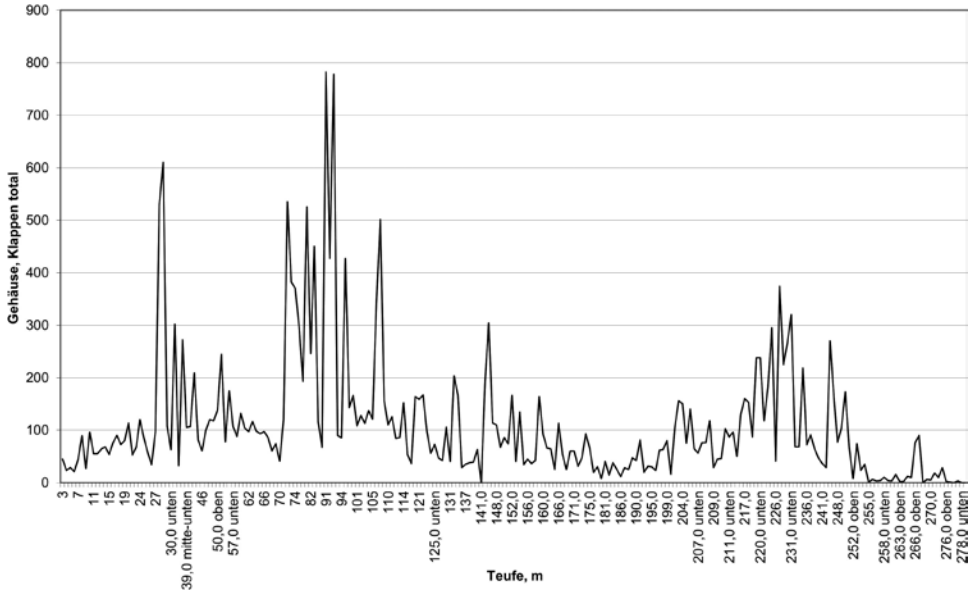


Abb. 9b Häufigkeitsdiagramm der Ostrakoden in der Bohrung Kirchrode 2.

Fig. 9b Ostracod abundance of the Kirchrode 2 borehole.

als Ausgangsart einer Entwicklungsreihe, bringt die Gattung im Laufe des Albium bis ins Cenomanium einige biostratigrafisch bedeutsame Arten hervor. Eines der wichtigsten Merkmale dieser Gattung ist die Entwicklung der Mittelrippe, die ausgehend von Einzelknoten zu kurzen Rippen bis hin zur Verschmelzung von zentralem Muskelknoten und Mittelrippe führt. Im Oberen Oberalbium erreicht die Verschmelzung der kurzen Mittelrippe mit der vorderen Gehäusehälfte in *Cornicythereis hannoverana* n. sp. ihren ontogenetischen Höhepunkt. *Protocythere albae* Damotte & Grosdidier und *Saxocythere notera senilis* Kemper sind Indexarten für das gesamte Mittelalbium. *Saxocythere notera senilis* zeichnet sich, verglichen mit der Nominatart, durch eine fast völlige Reduzierung der Netzmaschen aus. Bei guter Gehäuseerhaltung sind die ansatzweise verbliebenen Netzmaschen direkt oberhalb der Mittelrippe vorhanden, was als charakteristisches Merkmal gilt. Eine weitere charakteristische Art für das Untere Mittelalbium ist *Batavocythere gaultina* (Kaye). Bemerkenswert ist der Nachweis von terrigenem Detritus in Form von Megasporen und häufig auftretenden, inkohlten Pflanzenresten zwischen 234–233 m.

208–141 m (Oberes Mittelalbium)

Mit dem Ersteinsatz von *Rehacythereis luermannae* Triebel und *Dolocytheridea bosquetiana* (Jones & Hinde) beginnt bei 208 m das Obere Mittelalbium. Anhand der unterschiedlichen Gehäusestruktur bei *Rehacythereis luermannae* (netzskulpturierte bis glatte Formvarianten mit einzelnen Porenkegeln) versuchte Kemper in Frieg & Kemper (1989) die Art in Unterarten bzw. selbstständige Arten aufzuteilen, um eine biostratigrafisch brauchbare Radiation aufzuzeigen. Das ließ sich aber nicht aufrechterhalten, da es sich allem Anschein nach um Ökovarianten handelt, die je nach Lebensraum ihre Gehäusemerkmale anpassten.

In diesem Schichtabschnitt sind agglutinierende Benthos-Foraminiferen häufig, darunter die Gattungen *Hyperammina* und *Spiroplectammina*. Ab 159 m tritt erstmalig *Grillita planispira* Fuchs auf, eine nach Elstner & Kemper (1989) bisher ab dem Unteren Oberalbium bekannte kalkschalige, kugelförmige Benthos-Foraminifere mit einzelnen kurzen Stachelfortsätzen und mit Pusteln bedeckter Gehäuseoberfläche.

Im Teufenabschnitt 160–140 m kommt eine kleine Muschelart *Vulsella* sp. vor, die ihr Häufigkeitsmaximum bei 140 m im basalen Unteren Oberalbium erreicht, und zusammen mit *Pseudotextulariella cretosa* (Cushman), *Praedorothia gradata* (Berthelin), *Spiroplectammina rectangularis voorthuyseni* Dam und dem Erstauftreten von *Spiroloculina papyracea* Burrows, Sherborn & Bailey, sehr zahlreich erscheint. *Vulsella* sp. wird von Elstner & Kemper (1989) als stratigrafisch wichtiges Faunenelement aus dem Unteren Oberalbium des Emslandes erwähnt (s. Tab. 5 Beilagenblatt)

141–40 m (Unteres Oberalbium)

Im Unteren Oberalbium setzt *Quinqueloculina antiqua* (Franke) ein, eine miliolide Benthos-Foraminifere und *Rehacythereis glabrella* (Triebel) ohne Netzmaschen, deren Mittelrippe sich phylogenetisch von höckerartig bis zusammenhängend entwickelt. Ebenso setzt *Protocythere lineata striata* Gründel ein, deren charakteristisches Merkmal gegenüber *Protocythere lineata lineata* Chapman & Sherborn die Ausbildung zarter Netzmaschen ist. Agglutinierende Benthos-Foraminiferen wie die Gattung *Arenobulimina* Cushman, setzen

in diesem Schichtabschnitt sehr häufig bis massenhaft und z. T. mit großen Exemplaren ein. Diese wurden von Frieg in Frieg & Kemper (1989) systematisch bearbeitet, und sind im Albium und Cenomanium eine stratigrafisch bedeutsame Gattung zur Stufenuntergliederung. Nicht weniger häufig treten kalkschalige Foraminiferen der Familie Gavelinellidae Hofker auf. Ebenso häufig sind die milioliden Foraminiferen *Quinqueloculina antiqua* und *Spiroloculina papyracea,* die vergesellschaftet sind mit der Ostrakode *Platycythereis gaultina* (Jones), die ebenso häufig vorkommt. Unter den *Cornicythereis*-Arten erscheint bei 62 m *Cornicythereis hannoverana* n. sp., eine neue Art, die von einer sehr kurzen, nach vorn auslaufenden Mittelrippe charakterisiert wird. Sie wurde in beiden Kirchrode-Bohrungen und in der U-Bahn- Bohrung 743 nachgewiesen. Ammonitenstratigrafisch legt Owen (2007) die Grenze Mittel-/Oberalbium bei 149 m.

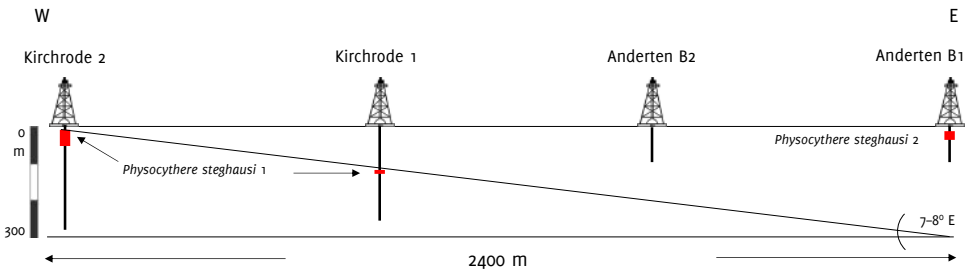
40–0 m (Oberes Oberalbium)

Die Basis des Oberen Oberalbium wird ostrakodenstratigrafisch mit der Ostrakode *Physocythere steghausi* (Mertens) gezogen. Sie kommt im Teufenabschnitt 40–16 m vor. In der Bohrung Kirchrode 1 ist sie aus der Teufe 126,3–125,0 m belegt und entspricht damit der Grenze Unteres Oberalbium/Oberes Oberalbium, das korreliert mit der Ammoniten-Stratigrafie (Wiedmann & Owen 2001). Das Vorkommen wird nach Kemper (1989) auch als *steghausi* 1-Event bezeichnet. Mit einer Nachweislücke erscheint die Art nochmals an der Cenomanium-Basis; dort als *steghausi* 2-Event gekennzeichnet. Phylogenetische Veränderungen lassen sich in keinem der Häutungsstadien erkennen, weder im *steghausi* 1-Event des Oberen Oberalbium, noch im *steghausi* 2-Event des Unteren Untercenomanium (vgl. Abb. 19, Fig. 7–12). Mit dem Aussetzen an der Albium/Cenomanium-Grenze galt *Dolocythere bosquetiana* (Jones & Hinde) in älterer Literatur als ein brauchbares Indexfossil. Durch die neue Grenzziehung Albium/Cenomanium persistiert sie bis ins Untercenomanium.

Wie die Abbildungen 9a und 9b zeigen, erreichen die Ostrakoden im Oberalbium große Individuenzahlen (782 Exemplare/Probe); im Unteralbium dagegen max. 90 Exemplare/Probe. Auch die Artenzahlen erreichen mit 24 Arten im Oberalbium ihr Maximum, dagegen im Unteralbium bis max. 10 Arten. Sie lassen dadurch Rückschlüsse auf palökologische Verhältnisse

Abb. 10 Stratigrafische Korrelation zwischen den Bohrungen Kirchrode 1 und 2 und Anderten 1 und 2.

Fig. 10 Stratigraphical correlation between the Kirchrode 1 und 2 and Anderten 1 und 2 boreholes.



in den jeweiligen Zeitabschnitten zu. Die Daten der Abb. 8 und 9a–b beziehen sich auf qualitativ ausgelesene Rückstände, die den Nachteil gegenüber quantitativ ausgelesenen Rückständen haben, dass sie keinen Normen wie Rückstandsgewicht, Probensplitting unterworfen sind, und daher nur ein scheinbares Bild der Häufigkeiten und Diversität widerspiegeln.

Die Grenze Unteres Oberalbium/Oberes Oberalbium liegt bei 40 m, und korreliert mit der Ammoniten-Stratigrafie (Owen 2007).

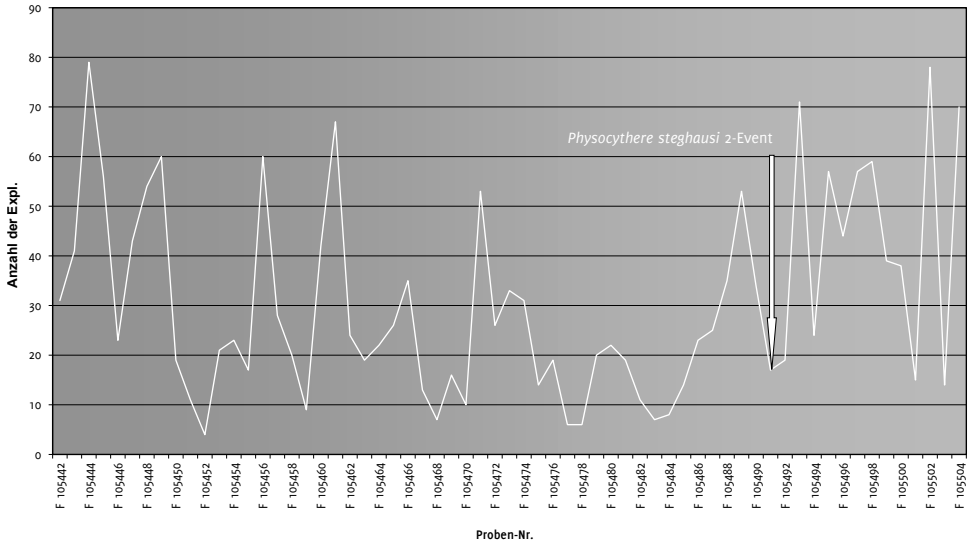
Breite Wiese (Mittellandkanal, MLK im Folgenden), Einzelaufschlüsse MLK, Profil Fußgängerbrücke (MLK), Baugrundbohrung KB 1und 2 und Bohrungen Anderten 1 und 2, (Oberes Oberalbium bis Mittelcenomanium)

Beide Bohrungen Anderten 1 und 2 wurden 2010 bis zu einer Teufe von jeweils 100 m abgeteuft. Ziel war es, unter anderem das Hangende der Bohrung Kirchrode 1 und den Übergang ins Cenomanium zu durchteufen. Anhand der vier Bohrungen, projiziert man sie auf eine Linie, lässt sich ein Einfallswinkel der hier beschriebenen Abfolgen von 7°–8° E rekonstruieren, indem man die oben beschriebenen beiden *steghausi*-Events als Bezugshorizonte heranzieht.

Anhand von kalkigen Nannofossilien und Kohlenstoffisotopen wird die Albium/Cenomanium-Grenze bei Bornemann et al. (2017) am Top der *Stoliczkaia dispar*-Ammonitenzone gelegt, das entspricht der Teufe 69 m in der Bohrung Anderten 1

Abb. 11 Häufigkeitsdiagramm der Ostrakoden im Profil Breite Wiese.

Fig. 11 Ostracod abundance of section Breite Wiese.



und einer Teufe zwischen 2 und 3 m in der Bohrung Anderten 2. *Physocythere steghausi* (*steghausi* 2-Event) wurde von 50–22 m in Bohrung Anderten 1 nachgewiesen. Oberhalb des letzten Auftretens von *Physocythere steghausi* und ab der Ce1-Sequenzgrenze erscheinen die ersten gekielten Thalmanninellidae, die weltweite Korrelationsmöglichkeiten zulassen (Bornemann et al. 2017; Erbacher et al. 2020).

Im Profil an der Breiten Wiese, die gänzlich in die Radiolarienfazies des Grenzbereichs Oberes Oberalbium/Unteres Untercenomanium gehört, erscheint *Physocythere steghausi* mit wenigen Exemplaren am Top des Profils, was in etwa dem Erstauftreten von *P. steghausi* in der Bohrung Anderten 1 entspricht. *P. steghausi* kommt sowohl in der Radiolarienfazies, als auch in der Normalfazies vor, was der These von Kemper (1989) widerspricht (vgl. Luppold et al. 2001: 51) und Tab. 5 und Tab. 6, Beilagenblatt). In der Bohrung Anderten 1 wurden keine radiolarienreichen Abschnitte nachgewiesen.

Die biostratigrafische Bedeutung der Foraminiferen nimmt mit Erhöhung des Kalkgehalts zu. Nach Aufzeichnungen von Weiss (schriftliche Mitteilung) besteht der überwiegende Anteil planktonischer Foraminiferen in diesem Profil aus meist kugelförmigen Taxa der Familie Hedbergellidae Loeblich & Tappan.

Durch die Tethys-Ingression im Oberen Oberalbium wandern sporadisch die ersten gekielten Plankton-Foraminiferen der Familie Rotaliporidae Sigal in das norddeutsche Unterkreidebecken ein (Weiss 1997). Sie sterben am Ende des Cenomanium aus und werden stratigrafisch durch Plankton-Foraminiferen der Familie Globotruncanidae Brotzen abgelöst, die im Turonium ihre erste Blütezeit erreichen.

Die früher als *Rotalipora* bezeichnete Gattung *Thalmanninella* Sigal erfuhr in den letzten Jahren eine erhöhte nomenklatorische Aufmerksamkeit, die die Abstammungszugehörigkeit und Bestimmung der einzelnen Arten nicht einfacher werden lässt (z. B. Petrizzo & Huber 2006; Lipson-Benitah 2008; Petrizzo et al. 2015) und meist nur von Spezialisten durchgeführt werden kann. Da die meisten Arten aus der Tethys beschrieben wurden, sind „sensu stricto" Formen aus dem Borealgebiet meist nicht nachzuweisen, und können daher nur als Anpassungsformen gedeutet werden, worauf Koch (1977) und Weiss (1982) bereits hinwiesen. Vereinzelt wurden *Thalmanninella* aff. *balernaensis* (Gandolfi) in der Bohrung KB 2 sowie *Thalmanninella appenninica* (Renz) in der Bohrung Kirchrode 1 im Oberen Oberalbium, an der Basis der Bemerode-Subformation durch Weiss (1997) und im Untercenomanium der Bohrung Grevenhorst 1 in Schleswig-Holstein und in der Mergelgrube bei Wunstorf (Koch 1977; Weiss 1982) nachgewiesen. Durch die Migration von *Thalmanninella appenninica* aus der Tethys erfährt die Gattung *Thalmanninella* durch Radiation im oberen Untercenomanium einen Diversitätsanstieg an der sedimentologisch definierten Ce1-Sequenzgrenze, die im Mittelcenomanium ihren Höhepunkt erreicht und als Thalmanninellen-Event bzw. *steghausi-Thalmanninella* Event bezeichnet wird. Das Top dieser Sequenzgrenze wird von einem inoceramenreichen Schichtpaket aus der *crippsi*-Gruppe (*crippsi*-Event) markiert (Weiss 1982, Wilmsen 2003; Erbacher et al. 2020).

Folgende Arten konnten bisher in der Normalfazies nachgewiesen werden: in Probe C: *Thalmanninella* aff. *globotruncanoides* (Sigal), *T.* aff. *brotzeni* Sigal, *T.* aff. *reicheli* (Mornod) und *T.* aff. *gandolfii* (Luterbacher & Premoli Silva), in der Baugrundbohrung KB 2 bei 4,3–4,2 m und

20,2–18,8 m: *T.* aff. *balernaensis* (Gandolfi), *T.* aff. *brotzeni* Sigal, und *T.* aff. *gandolfii* (Luterbacher & Premoli Silva) und als Einzelfund konnte aus der Familie der Globotruncanidae *Praeglobotruncana delrioensis* Plummer in der Teufe 5,7–5,8 m isoliert werden. Diese korrelieren mit der nahegelegenen Bohrung Anderten 1 ab 20 m Teufe (Bornemann et al. 2017). Wichtige Bestimmungsmerkmale der Gattung *Thalmanninella* sind der Webseite www.mikrotax.org/pforams/index html zu entnehmen.

Neben den Thalmanninellen und „Hedbergellen" sind auch kleinwüchsige Plankton-Foraminiferen im Rückstand < 125 µm zu finden, die zu den Gattungen *Schackoina* (Thalmann) und *Guembelitria* Cushman gehören und die im Untercenomanium des gesamten Borealgebiets des norddeutschen Beckens nachzuweisen sind (Prokoph 1997). *Schackoina cenomana* (Schacko) und *Schackoina multispinata* (Cushman & Wickenden) sind in den MLK-Proben B, D, III und in der Bohrung KB 2 enthalten.

Die triserial gebaute *Guembelitria cenomana* (Keller) tritt in den MLK-Proben B und D nur sehr selten auf.

Biseriale Plankton-Foraminiferen, wie die Gattung *Planoheterohelix* Georgescu & Huber sind besonders häufig im Unterturonium-Profil beim Bahnhof Anderten gefunden worden.

Bahnhof Anderten (Unterturonium)

Das Profil war teilweise überschottert, so dass eine zusammenhängende Probennahme ohne größeren Schurfaufwand nicht möglich war. Der beprobte Ausschnitt (Abb. 12) enthielt neben wenigen Benthos- hauptsächlich die für die biostratigrafische Datierung wichtigen Plankton-Foraminiferen der Gattung *Praeglobotruncana* Bermudez, die z. T. massenhaft auftreten. Stensioeinen, biostratigrafisch wichtige Benthos-Foraminiferen, wurden in diesem kurzen Profilintervall nicht nachgewiesen. Aber auch kleinwüchsige Plankton-Foraminiferen, wie die Gattung *Schackoina* und die biseriale Gattung *Planoheterohelix* Georgescu & Huber, kommen in zwei Proben sehr häufig und in guter Erhaltung vor. Die größte Diversität an Praeglobotruncanen konnte in den Proben 1 und 5 nachgewiesen werden, die überwiegend aus Gehäusen der besagten Gattung besteht (Tab. 9). Wie bereits bei den erwähnten Rotaliporidae gehören auch die Globotruncanidae zu den schwierig zu bestimmenden Taxa. Zu den erwähnenswerten kleinwüchsigen Benthos-Foraminiferen gehört die selten vorkommende *Tappanina eouvigeriniformis* (Keller), die im Rückstand < 200 µm der Proben 1 und 5 zu finden war (vgl. Hiltermann & Koch 1962; Koch 1977).

Abb. 12 Temporärer Aufschluss in der Hesseltal-Formation an der S-Bahntrasse am Bahnhof Anderten; Foto: F. W. Luppold 2000.
Fig. 12 Temporary outcrop of the Hesseltal-Formation along the railroad line at Anderten Station; Photo: F. W. Luppold 2000.



Tab. 9 Ausgewählte Verbreitung der Plankton-Foraminiferen aus der Baddekenstedt- bis Hesseltal-Formation im S-Bahnaufschluss am Anderter Bahnhof. s.h. = sehr häufig; m = Massenhaft; ss = sehr selten.
Tab. 9 Distribution of some planktonic foraminifers of the Baddekenstedt- to the Hesseltal-Formation at the railroad line at Anderten Station.

Bahnhof Anderten	*Schackoina* aff. *bicornis*	*Schackoina multispinata*	*Schackoina cenomana*	*Marginotruncana* aff. *schneegansi*	*Planoheterohelix* cf. *moremani*	*Praeglobotruncana gibba*	*Praeglobotruncana delrioensis*	*Praeglobotruncana* aff. *stephani*	*Marginotruncana* aff. *marginata*	*?Dicarinella imbricata*	Stratigrafie	
F 105319, Pr.7											Unter-Turonium	Inoceramen-Prismen, Pyrit
F 105318, Pr.6												Inoceramen-Prismen, Pyrit
F 105317, Pr.5												s.h. Schackoina, s.h. Planoheterohelix, m Praeglobotruncana s.l., Inoceramen-Prismen
F 105316, Pr.4												Pyrit, z. T. plattgedrückte Plankton-Foraminiferen
F 105315, Pr.3												ss Planoheterohelix
F 105314, Pr.2												m Inoceramen-Prismen
F 105313, Pr.1												s.h. Planoheterohelix, Praeglobotruncana s.l.

Änderungen der Geologischen Karte im Untersuchungsgebiet

Die im Folgenden beschriebenen mikropaläontologischen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben auch Einfluss auf die Karte 1:25 000, „Karte A, Festgestein“ in Rohde & Becker-Platen (Koord.) (1998), hier u. a. im Bereich der ehemaligen Grube Kronsberg-Cement westlich der Anderter Straße zwischen Stichkanal und Güterbahntrasse. An der östlichen Grubenwand waren die C_{org}-reichen Schwarzschiefer des Unterturonium (krtu) aufgeschlossen (Dietz 1973: Tafel 2, Fig. 2; vgl. dazu Voigt et al. 2008). Die Untergrenze krtu auf der Karte musste hier geringfügig nach Westen verlegt, und zugleich die bogenförmige Störung getilgt werden (Korrektur s. Abb. 14). Der Bereich westlich davon umfasst Mittelcenomanium (krcm) und Obercenomanium (krco). In der Grube der ehemaligen Cementfabrik Kronsberg haben Dietz (1946 bzw. 1973) sowie Ernst & Koch (1975) die anstehenden Schichten stratigrafisch eingestuft und schematisch dargestellt. Unmittelbar südöstlich der Grube, auf dem ehemaligen Gelände der Fa. Kertess, fixieren 8 Bohrungen die Grenze krco/krtu. Die kartografischen Änderungen gelten auch für die „Karte der Festgesteinsverbreitung 1: 50 000“ in Luppold, Rohde & Weiss (2001).

Nördlich des Stichkanals haben Ernst & Koch (1975) in der Grube HPC 2 in Misburg-Süd eine Störung kartiert, die sich auf der oben genannten „Karte A, Festgestein“ in leichtem Bogen nach SW fortsetzt (Abb. 14). Für diese Fortsetzung fehlen Belegpunkte mit stratigrafischer Einstufung. Zwar existieren im NIBIS-Kartenserver zahlreiche geologische, speziell ingenieurgeologische und hydrogeologische Bohrungen; diese sind aber lithologisch, lithostratigrafisch bzw. biostratigrafisch nur unzureichend beschrieben. Die Fortsetzung der Störung nach SW ist also – auch aus Sicht des Karten-Coautors P. Rohde (mündliche Mitteilung



Abb. 13 Das Luftbild zeigt den Ortsteil Misburg-Süd mit Gruben der Misburger Zementindustrie aus dem Jahr 1964. Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, © Jahr 1964. Jahr der Bereitstellung der Geodaten durch das LGLN, 2021.

Fig. 13 Aerial photograph showing parts of Misburg with the marl pits of the Misburg Cement-Industry in the year 1964.

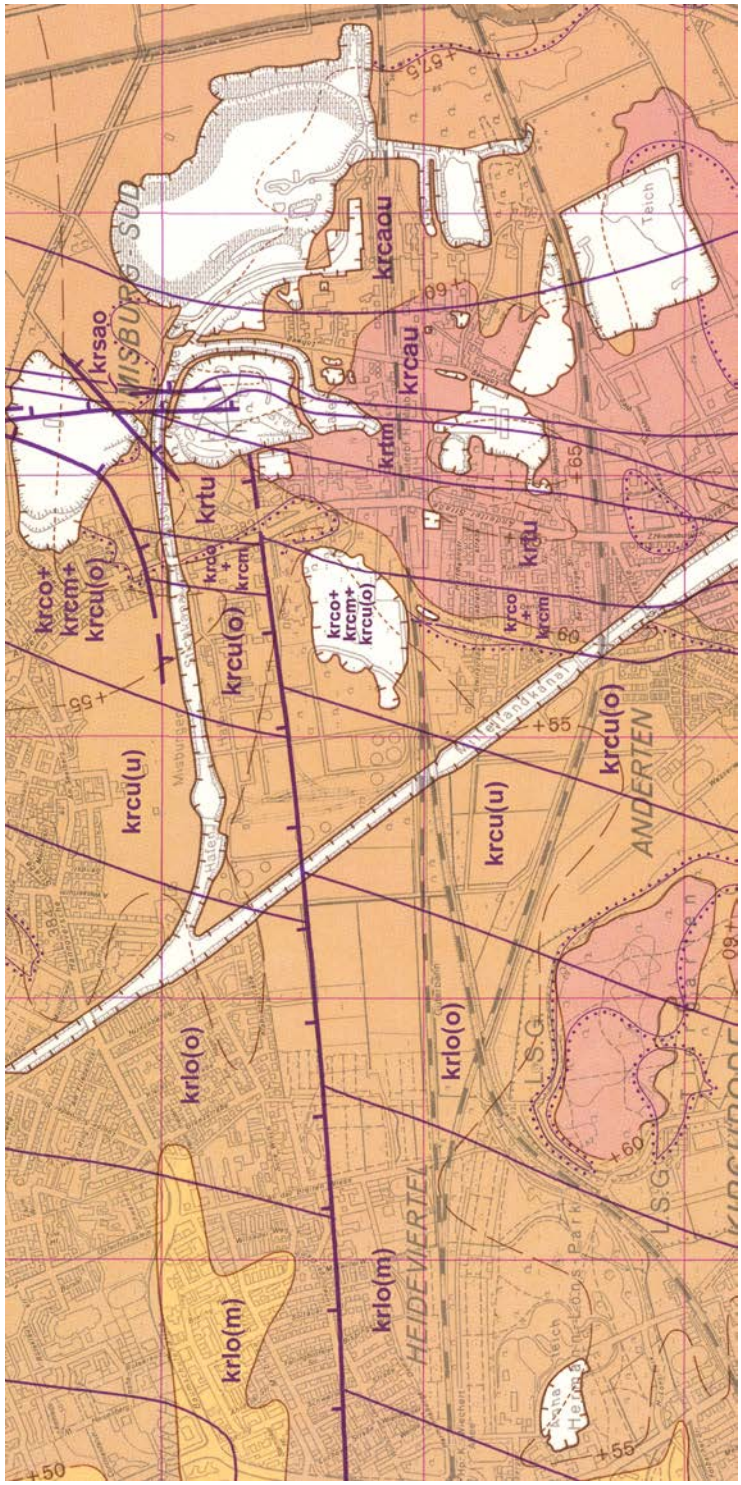


Abb. 14 Ausschnitt der Karte 1 : 25 000, „Karte A, Festgestein" in Rohde & Becker-Platen (Koord.) (1998) mit geändertem Verlauf der Grenzen der Kartiereinheiten westlich der Anderter Straße.

Fig. 14 Detail of mapsheet 1 : 25 000, „Karte A, Festgestein" in Rohde & Becker-Platen (Koord.) (1998) with modified boundaries between different mapping units west of Anderter Straße.

29.01.2021) – durchaus fraglich. Die bestehende kartografische Darstellung soll aber in diesem Fall erhalten bleiben.

Da es in der Vergangenheit immer wieder zu Verwechselungen der Bezeichnungen der unterschiedlichen Mergelgruben im Untersuchungsgebiet kam, werden diese hier in einer Luftaufnahme von Misburg, gemeinsam mit den noch vorhandenen Mergelgruben gelistet und nebst einer mit UTM-Koordinaten aufgeführten Tabelle (Tab. 10) angefügt.

Tab. 10 Übersicht der in Misburg und Höver gelegenen Mergelgruben (Blau = außer Betrieb).
Tab. 10 Overview of marl pits at Misburg and Hoever.

Kronsberg Cementwerke	R: 32558404 H: 5803383 UTM
Hannoversche Cementfabrik AG, HPC Grube I	R: 32559169 H: 5803873 UTM
Hannoversche Cementfabrik AG, HPC Grube II	R: 32559049 H: 5804493 UTM
Germania Zement AG, Grube I	R: 33558989 H: 5803017 UTM
Germania Zement AG, Grube II	R: 32559960 H: 5802980 UTM
Germania Zement AG, Grube III	R: 32559474 H: 5802648 UTM
Teutonia-Nord, Heidelberg Cement AG (Teutonia Zementwerk AG)	R: 32559919 H: 5804003 UTM
Teutonia-Süd (Germania Grube IV) Heidelberg Cement AG	R: 32559769 H: 5802303 UTM
Holcim AG, Grube Höver, (Alemannia Nordcement AG)	R: 32560844 H: 5799463 UTM

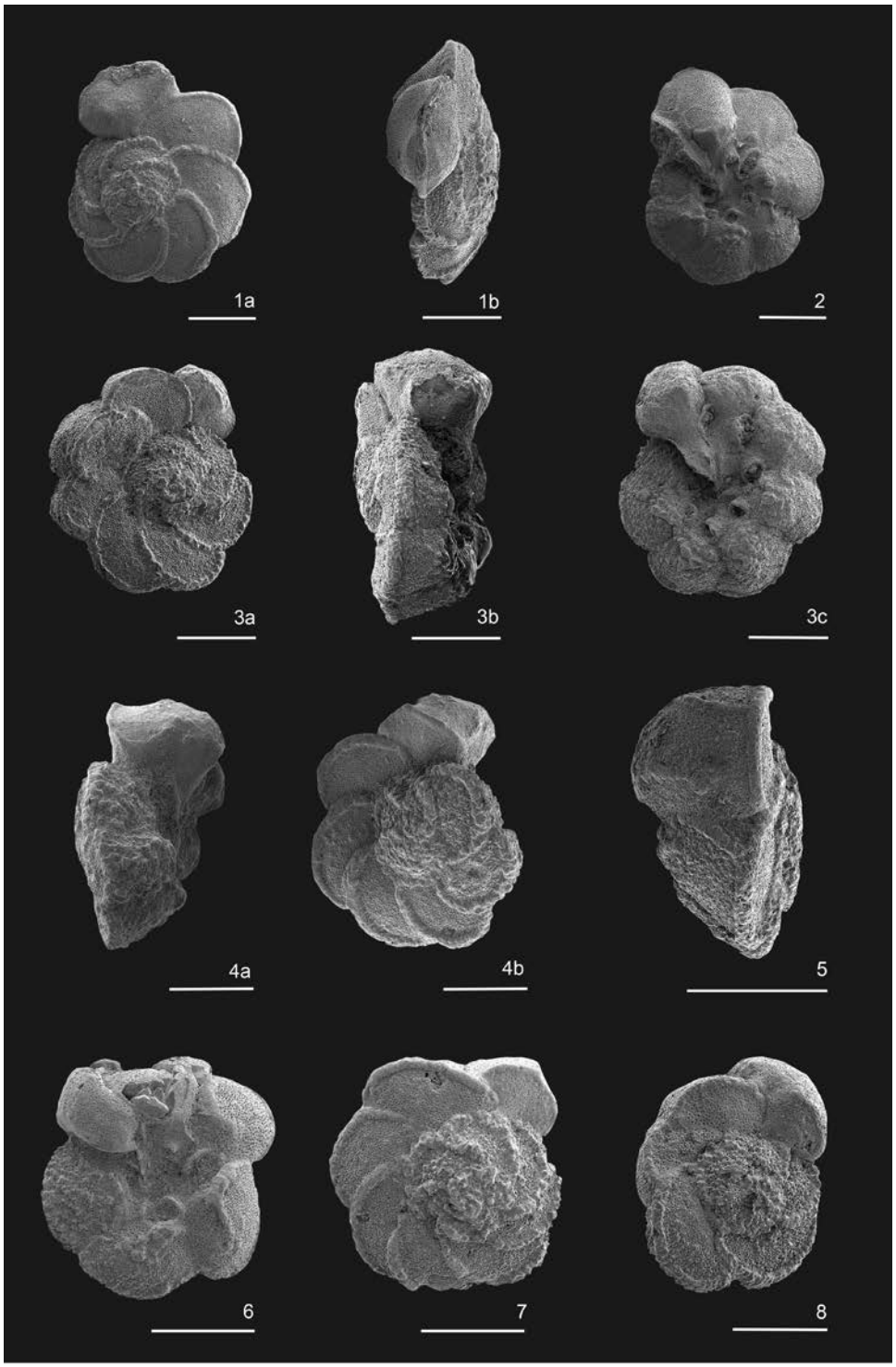
Systematik

Die Bestimmung planktonischer Foraminiferen setzt ein langjähriges Fachwissen voraus, was anhand der vorliegenden gekielten Plankton-Foraminiferen deutlich wird. Eine Bestimmung der unterschiedlichen Taxa kann nur durch einen Spezialisten erfolgen, denn die detaillierten Beschreibungen sind für „Laien“ oft nicht nachvollziehbar und entbehren bisher einer Differenzialdiagnose, die den Vergleich erleichtern würde.

Präparation: Bei systematischen Arbeiten mit gekielten Plankton-Foraminiferen ist es unabdingbar alle drei Seiten eines Gehäuses abzubilden. Zur Vorbereitung der Aufnahmen mit dem Rasterelektronenmikroskop wird hierzu ein wasserlöslicher Klebstoff auf den Träger aufgetragen, mit dem das Objekt fixiert wird. In einem nächsten Schritt kann die Position des Objekts, ohne es zu zerbrechen, verändert werden. In dieser Arbeit dagegen, wurde eine doppelklebende Folie benutzt, die eine mehrfache Positionsänderung nicht erlaubte.

Ordnung Foraminifera D’Orbigny 1826
Familie Rotaliporidae Sigal 1958
Gattung *Thalmanninella* Sigal 1948
Thalmanninella aff. *balernaensis* (Gandolfi 1957)
Abb. 15, Fig. 1 a – b, Fig. 2

Die Spiralseite wird von 7 blütenblattartigen Kammern der letzten Windung gebildet, die jeweils von erhabenen Wülsten (Kiel) umrandet werden. In der Seitenansicht kommen die konvexe Krümmung der Spiralseite und die eher konkave Eindellung der Nabelseite zum Ausdruck. Die Nabelseite wird von trapezförmigen, mäßig geblähten Kammern gebildet, zwischen denen sich die Sekundärmündungen befinden.


1a
1b
2
3a
3b
3c
4a
4b
5
6
7
8

Zu den ältesten *Thalmanninella*-Arten im Bearbeitungsgebiet zählt *Thalmanninella* aff. *balernaensis* (Gandolfi), die nach www.mikrotax.org/pforams in der Tethys bis ins höchste Oberalbium (*appenninica*-Zone) vorkommt. Hier erscheint sie im Oberen Unter-Cenomanium.

Thalmanninella aff. *appenninica* (Renz 1936)

Im Vergleich zu verwandten Arten erscheint die Art in der Seitenansicht als flaches, bikonvex-symmetrisches Gehäuse. Es ist fraglich, ob es sich bei der in der Tab. 8 angegebenen Art um *T. appenninica* handelt, in der Tethys reicht sie bis ins Obercenomanium. Nach Weiss (1997) konnte die Art in der Bohrung Kirchrode 1 im Oberen Oberalbium nachgewiesen werden.

Abb. 15 ← siehe vorherige Seite
Fig. 1a, b *Thalmanninella balernaensis* (Gandolfi 1957) Spiral und Randseite, F 104504, KB 2, REM-Tr. 4858/2, BGR Typ-Nr. 16539; spiral and edge view.
Fig. 2 *Thalmanninella balernaensis* (Gandolfi 1957) Nabelseite, F 104504, KB 2, Rem-Tr. 4858/3, BGR Typ-Nr. 16540; umbilicus view.
Fig. 3a–c *Thalmanninella reicheli* (Mornod 1950) Spiral-, Rand-, Nabelseite, Bohrung 33-2, REM-Tr. 4603/1, BGR Typ-Nr. 16541; spiral, edge and umbilicus view.
Fig. 4a, b *Thalmanninella reicheli* (Mornod 1950) Rand- und Spiralseite, F 105629, Profil Fußgängerbrücke, REM-Tr. 4858/1, BGR Typ-Nr. 16542; edge and spiral view.
Fig. 5 *Thalmanninella reicheli* (Mornod 1950) Randseite, Bg. 33-2, REM-Tr. 4603/3, BGR Typ-Nr. 16543; edge view.
Fig. 6 *Thalmanninella reicheli* (Mornod 1950) Nabelseite, MLK Probe C, REM-Tr. 4601/1, BGR Typ-Nr. 16544; umbilicus view.
Fig. 7–8 *Thalmanninella reicheli* (Mornod 1950) Spiralseite, MLK Probe C u. Bohrung 33-2, REM-Tr. 4601/5 u. 4603/4, BGR Typ-Nr. 16545+16546; spiral view.

Maßstab 200 µm;
Scale bar 200 µm.

Thalmanninella aff. *reicheli* (Mornod, 1950)
Abb. 15, Fig. 3–8

Im Vergleich zu *T. balernaensis* und *T. appenninica* zeichnet sich *T. reicheli* durch aufgeblähte Kammern und in der Seitenansicht flachen Spiralseite aus. Die Spiralseite kann aus bis zu 8 Kammern der letzten Windung bestehen, wobei die letzte Kammer in der Seitenansicht gegenüber den vorher genannten fast rechtwinklig zur Nabelseite umbiegt. Im Nabelbereich können die Kammern zur Mitte hin vertieft erscheinen, sodass sich die Anfangswindungen knopfartig herausbilden. In der Spiral- und in der Seitenansicht kann die letzte Kammer tiefer abgesetzt sein. Auch hier sind zwischen den Kammerscheidewänden auf der Nabelseite bis zu 8 Sekundärmündungen ausgebildet.

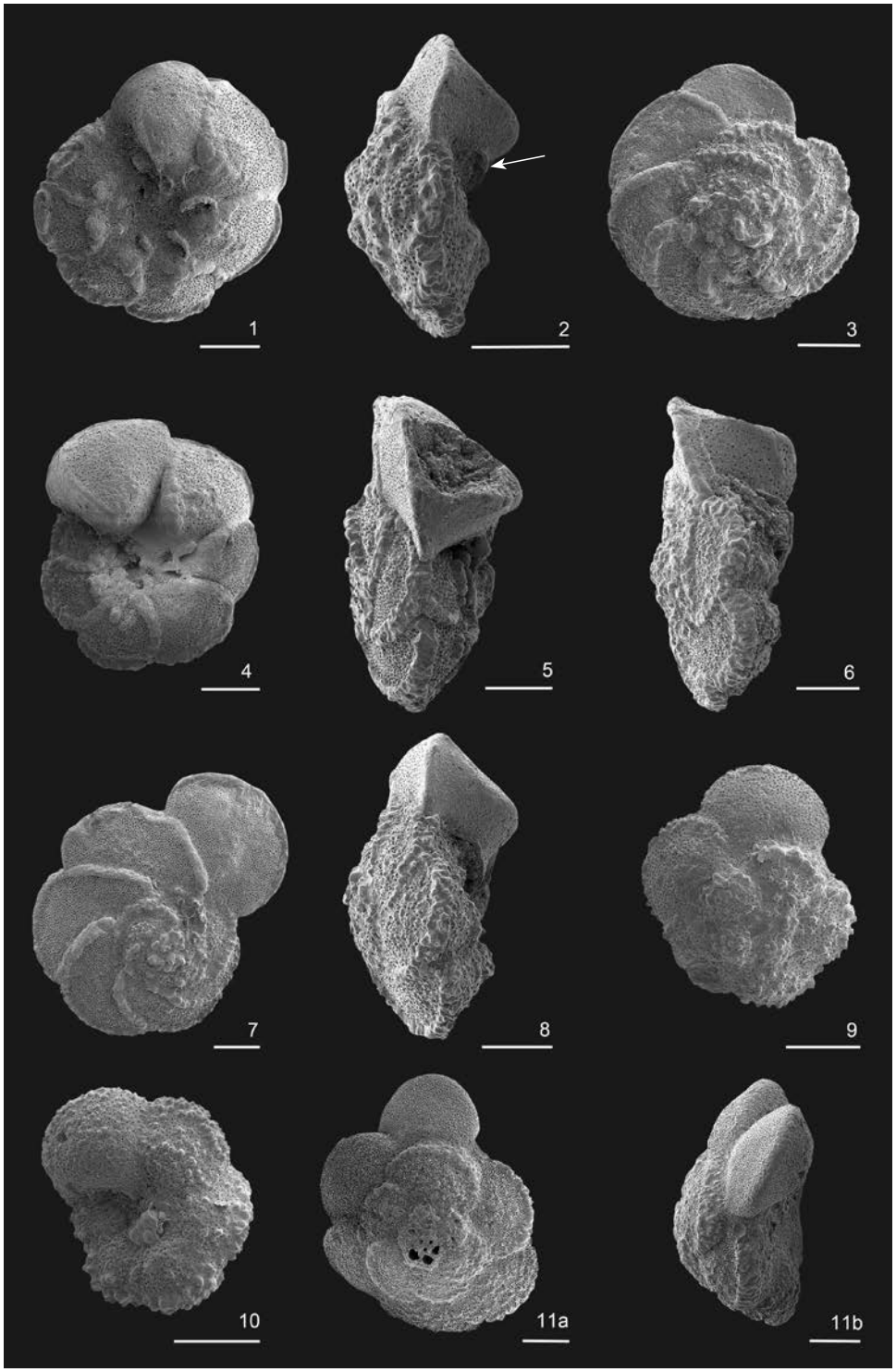
In der Tethys reicht die Art von der *reicheli*- bis zum Top der *cushmani*-Zone. In den untersuchten Profilen erscheint sie im Oberen Unter- bis Mittelcenomanium.

Ob Homonymität mit *T. deeckei* (Franke 1925) vorliegt, die ein ähnlich strukturiertes Gehäuse aufweist, bleibt abzuwarten.

Thalmanninella aff. *brotzeni* Sigal 1948
Abb. 16, Fig. 1–3

Das Gehäuse erscheint in der Seitenansicht bikonvex, wobei die Spiralseite deutlich höher ist wie z. B. bei *T.* aff. *appenninica* oder *T.* aff. *balernaensis*. Der Kiel ist gut entwickelt und hebt sich wulstartig wie auch bei anderen Arten der Gattung von den Kammern ab. Die letzte Windung wird von 6–7 dreieckigen Kammern gebildet, die wiederum zwischen den Kammerscheidewänden Sekundärmündungen aufweisen. Fig. 2 zeigt die Primärmündung auf der Randseite (Pfeil). Je nach Verkalkung des Gehäuses können auf der Nabelseite knotenartige Verdickungen auftreten.

Alle Arten der Gattung zeigen eine feinporige Gehäuseperforation, die nur im


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11a
11b

µm-Bereich voneinander abweichen kann.

In der Tethys ist sie vom Oberalbium (*appenninica*-Zone) bis Top des Cenomanium (*cushmani*-Zone) nachgewiesen.

Thalmanninella aff. *gandolfii* (Luterbacher & Premoli Silva 1962)
Abb. 16, Fig. 4–7

Die Art hat Ähnlichkeit mit *T. appenninica*, hat aber stärker geblähte Kammern. Wie *T. appenninica* hat auch diese Art ein gleichmäßig bikonvexes Gehäuse, das bis zu 7 Kammern entwickeln kann. Die blütenblattartigen Kammern sind gut entwickelt. Die Nabelseite ist tief und wird von den trapezförmigen Kammern begrenzt. Sekundärmündungen sind auch hier entwickelt.

Sie ist in der Tethys vom Oberalbium (*appenninica*-Zone) bis Top des Cenomanium (*cushmani*-Zone) nachgewiesen.

Thalmanninella aff. *globotruncanoides* (Sigal 1948)
Abb. 16, Fig. 8

Der Artname lehnt sich per Definition an die Gattung *Globotruncana* Cushman, deren Kammern sich deutlich überlappen sollen. Diese Aussage trifft fast auf alle Thalmanninellen zu, was eine Bestimmung sehr erschwert.

Das Gehäuse ist unregelmäßig bikonvex. Auch hier können bis zu 7 Kammern in der letzten Windung auftreten. Im Vergleich zu den anderen Arten, scheint die Art eine größere Primärmündung zu haben, deren Rand (Lippe) verstärkt ist wie sie auch bei den meisten anderen Arten zu beobachten ist.

In der Tethys ist die Art von der Basis bis zum Top des Cenomanium nachweisbar.

Familie Hedbergellidae Loeblich & Tappan 1961
Gattung *Praeglobotruncana* Bermudez 1952
Praeglobotruncana delrioensis (Plummer 1931)
Abb. 16, Fig. 9–10

Ein wesentliches Charakteristikum ist das eher kleine, aber deutlich pustulöse Gehäuse. Das spiralseitig konvexe, mit Knötchen besetzte kielbetonte Gehäuse, setzt sich bis zum Gehäuserand durch stachelige Fortsätze fort. Der Kiel ist weniger erhaben, der Nabel ist eng, der von bis zu 6 Kammern in der letzten Windung umschlossen wird. Die Mündung ist nabelseitig, Sekundärmündungen sind nicht entwickelt.

Abb. 16 ← siehe vorherige Seite
Fig. 1 *Thalmanninella brotzeni* Sigal 1948 Nabelseite, MLK Probe C, REM-Tr. 4592/12, BGR Typ-Nr. 16547; umbilicus view.
Fig. 2 *Thalmanninella brotzeni* Sigal 1948 Randseite mit Primäröffnung (Pfeil), MLK Probe C, REM-Tr. 4592/31, BGR Typ-Nr. 16548; edge view.
Fig. 3 *Thalmanninella brotzeni* Sigal 1948 Spiralseite, MLK Probe C, REM-Tr. 4592/11, BGR Typ-Nr. 16549; spiral view.
Fig. 4–7 *Thalmanninella gandolfii* (Luterbacher & Premoli Silva 1962)
Fig. 4 Nabelseite, KB 2, REM-Tr. 4604/7BGR Typ-Nr. 16550; umbilicus view.
Fig. 5–6 Randseite, KB 2 u. MLK Probe C, REM-Tr. 4604/9 u. 4601/3, BGR Typ-Nr. 16551 + 16552; edge view.
Fig. 7 Spiralseite, MLK Pr. C, REM-Tr. 4601/2, BGR Typ-Nr.16553; spiral view.
Fig. 8 *Thalmanninella globotruncanoides* (Sigal 1948), Randseite, MLK Probe C, REM-Tr. 4592/13, BGR Typ-Nr. 16554; edge view.
Fig. 9–10 *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer 1931) Spiral- und Nabelseite, KB 2, REM-Tr. 4858/4-5, BGR Typ-Nr. 16555 + 16556; spiral and umbilicus view.
Fig. 11a, b *Praeglobotruncana gibba* (Klaus 1960) Spiral- und Randseite, Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/9, BGR Typ-Nr. 16557; spiral and edge view.

Maßstab 200 µm;
Scale bar 200 µm.

In der Tethys ist sie vom Oberalbium (*appenninica*-Zone, über das Cenomanium bis zum Unteren Mittelturonium (*helvetica*-Zone) nachgewiesen. Hier wurde sie im Mittelcenomanium und Unterturonium gefunden.

Praeglobotruncana gibba (Klaus 1960)
Abb. 16, Fig. 11 a–b

Diese Art zählt wegen ihres Gehäuseaufbaus mit zu den markantesten Arten ihrer Gattung. Das Gehäuse fällt in Schlämmrückständen durch ihre große, hohe, trochospirale Spiralseite auf. Abweichend vom generellen Bauplan der Praeglobotruncanen mit Doppelkiel, ist diese Art nur mit einem Kiel ausgestattet. Die Kammerform ist gewölbt. Keine große Überlappung der Kammern. Bis zu 6 Kammern in der letzten Windung. Nabelseite tief. Mündung erhaltungsbedingt hier nicht sichtbar.

Verbreitung in der Tethys: Obercenomanium (*cushmani*-Zone) bis Unterturonium (*helvetica*-Zone). Das hier untersuchte Material stammt aus dem Unterturonium.

Praeglobotruncana aff. *stephani* (Gandolfi 1942)
Abb. 17, Fig. 1–2, 5

Eine häufig im Unterturonium auftretende Art ist *Praeglobotruncana stephani*, deren äußerer Habitus *Thalmanninella appenninica* ähnlich ist. Die Kammerform ist blütenblatt-ähnlich, deren Ränder von einem pustulösen Kiel begrenzt werden. Spiralseite konvex, mit 5–6 Kammern in der letzten Windung. Überlappungen der Kammern nehmen zur Endkammer deutlich ab. Mündung erhaltungsbedingt nicht sichtbar.

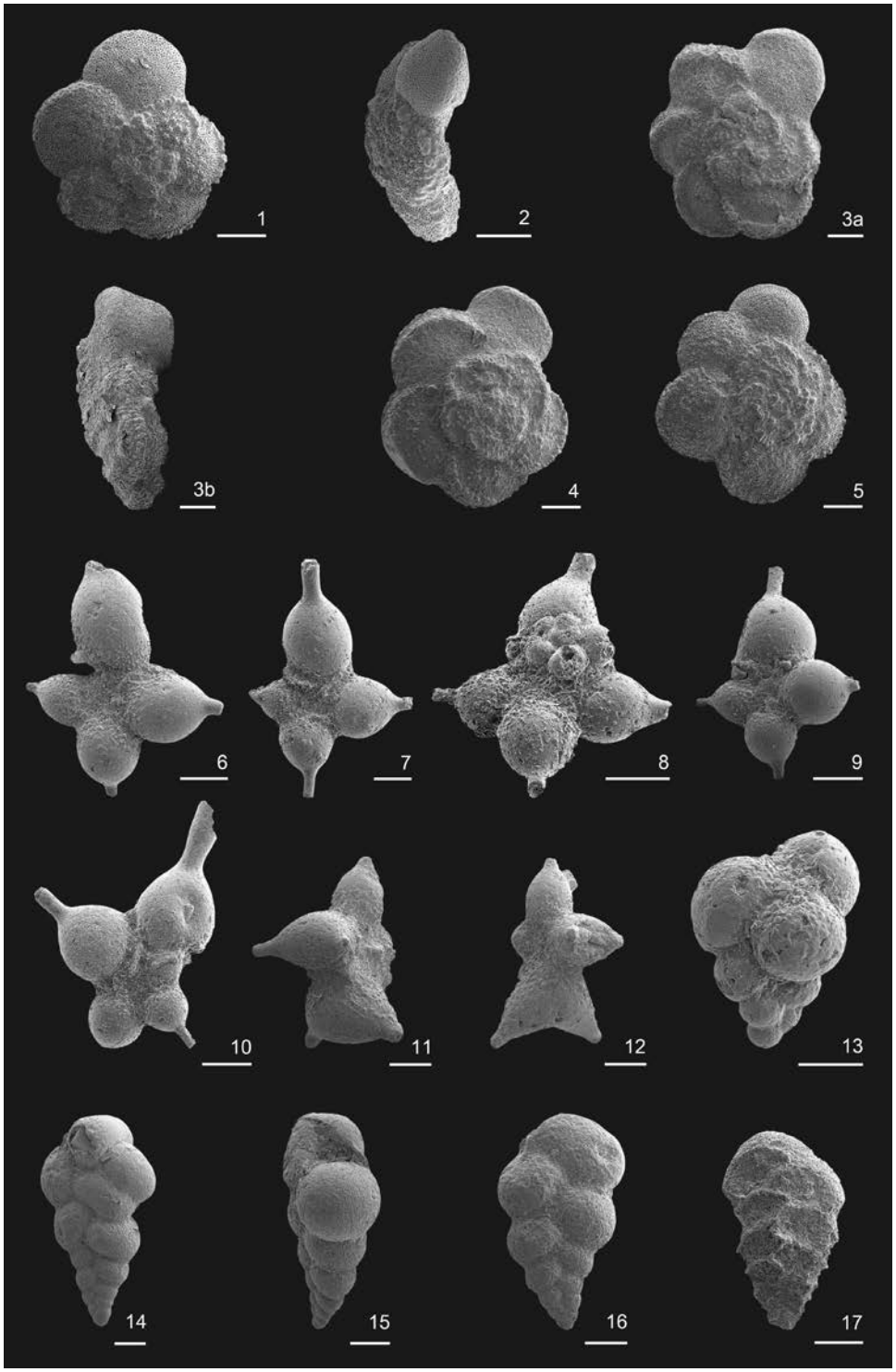
In der Tethys ist sie vom Oberalbium (*appenninica*-Zone, über das Cenomanium bis zum Unteren Mittelturonium (*helvetica*-Zone) nachgewiesen.

Familie Globotrunanidae Brotzen 1942
Gattung *Dicarinella* Porthault in Donze et al. (1970)
? Dicarinella imbricata (Mornod 1950)
Abb. 17, Fig. 3a–b

Diese Art zeichnet sich gegenüber anderen Arten der Familie Hedbergellidae durch eine ± plankonvexe Spiralseite mit imbrikater Kammeranordnung aus. Ein breiter pustulöser Kiel, der auch als Doppelkiel gedeutet werden könnte, unterstreicht die in der Seitenansicht imbrikate Anordnung der Kammern. Gegenüber der vorletzten Kammer, weist die letzte

Abb. 17 ➞ siehe nächste Seite
Fig. 1 *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi 1942) Spiralseite, Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/19, BGR Typ-Nr. 16558; spiral view.
Fig. 2 *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi 1942) Randseite, Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/18, BGR Typ-Nr. 16559; edge view.
Fig. 3a, b *?Dicarinella imbricata* (Mornod 1950) Spiral- und Randseite, Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/6, BGR Typ-Nr. 16560; spiral and edge view.
Fig. 4 *Marginotruncana marginata?* (Reuss 1845) Spiralseite, Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/7, BGR Typ-Nr. 16561; spiral view.
Fig. 5 *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi 1942) Spiralseite, Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/8, BGR Typ-Nr. 16562; spiral view.
Fig. 6–10 *Schackoina cenomana* (Schacko 1897), MLK Pr. C, MLK Pr. III, KB 2, REM-Tr. 4592/1, 4600/6, 4600/11, 4856/5, 4600/4, BGR Typ-Nr. 16563–16567
Fig. 11 *Schackoina multispinata* (Cushman & Wickenden 1930), Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/16, BGR Typ-Nr. 16568
Fig. 12 *Schackoina* aff. *bicornis* Reichel 1948, Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/10, BGR Typ-Nr. 16569
Fig. 13 *Guembelitria cenomana* (Keller 1935), MLK Pr. D, REM-Tr. 4856/6, BGR Typ-Nr. 16570
Fig. 14–16 *Planoheterohelix moremani* (Cushman 1938), Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/14, 4858/12, 4858/17, BGR Typ-Nr. 16571-16573
Fig. 17 *Tappanina eouvigeriniformis* (Keller 1935), Bahnhof Anderten, REM-Tr. 4858/15, BGR Typ-Nr. 16574

Maßstab Fig. 1–5: 100 µm; Fig. 6–17: 50 µm.
Scale bar: fig. 1–5: 100 µm; fig. 6–17: 50 µm


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

Kammer keinen Kiel auf und biegt fast rechtwinklig von der Spiralseite zur Nabelseite um. Der äußere Habitus hat Ähnlichkeit mit *Helvetotruncana helvetica* oder *Thalmanninella reicheli,* deren letzte Kammern ebenfalls fast rechtwinklig von der Spiralseite zur Nabelseite umbiegen.

Im Bereich der Tethys ist sie vom Obercenomanium (*cushmani*-Zone) bis Coniacium (*concavata*-Zone) nachgewiesen. Hier wurde sie im Unterturonium nachgewiesen.

Gattung *Marginotruncata* Hofker 1956
Marginotruncana aff. *marginata* (Reuss 1845)
Abb. 17, Fig. 4

In der Seitenansicht wird die bikonvexe, nahezu flache Gehäuseform sichtbar. Die Spiralseite, die bis zu acht halbkreisförmige, kaum gewölbte Kammern der letzten Windung ausbilden kann, wird von der oberen Kielleiste betont. Ein Doppelkiel ist bis auf die letzte Kammer ausgebildet. Nach Koch (1977) repräsentiert sie in Norddeutschland ein wichtiges Indexfossil für die Cenomanium/Turonium-Grenze.

In der Tethys hat sie eine Reichweite vom Turonium bis ins Campanium.

Familie Schackoinidae Pokorny 1958
Gattung *Schackoina* Thalmann 1932
Schackoina cenomana (Schacko 1897)
Abb. 17, Fig. 6–10

Die 4 trichterförmigen Kammern der letzten Windung sind sternförmig angeordnet und mit einer röhrenförmigen Verlängerung versehen. Die inneren embryonalen Kammern sind dagegen rund und meist erhaltungsbedingt nicht sichtbar. Auf Abb. 17, Fig. 8 sind sie erhaltungsbedingt hervorgehoben sichtbar. Die lippenförmige Mündung ist auf der letzten Kammer bogenförmig angeordnet. Sie ist auf der Abb. 17, Fig. 6, 7 u. 9 gut zu erkennen. Am untersuchten Material ist die Nabelseite meist mit Sediment verdeckt. Eine feine Perforation, die auf die letzte Kammer beschränkt sein soll, wie sie Schacko (1897) beschrieben hat, ist hier nicht nachweisbar.

Sie hat eine sehr lange Reichweite, und ist aus der Tethys innerhalb der *appenninica*-Zone des Oberalbium bis ins Campanium bekannt. Im Cenomanium und verstärkt im Unterturonium Norddeutschlands tritt sie häufig auf.

Schackoina multispinata (Cushman & Wickenden 1930)
Abb. 17, Fig. 11

Ähnlich wie *S. cenomana* kann diese Art auf den jüngeren Kammern fünf paarweise angeordnete röhrenförmige Verlängerungen aufweisen, die oft auch verdreht angeordnet sein können. Die zipfelartig aufsitzenden Verlängerungen sitzen am äußeren Rand der breit gebauten Kammer. Die gebogene, lippenförmige Mündung liegt wie bei *S. cenomana* an der Basis der letzten Kammer, und lässt sich nur bei gut erhaltenen Exemplaren erkennen.

Sie hat eine ähnlich lange Reichweite wie *S. cenomana* und ist im Cenomanium und Unterturonium z. T. häufig vorhanden.

Schackoina aff. *bicornis* Reichel 1948
Abb. 17, Fig. 12

Ein Gehäuse, das mit Vorbehalt zu *S. bicornis* gestellt wird, ist auf Abb. 17, Fig. 12 abgebildet. Das Exemplar unterscheidet sich von *S. multispinata* durch seine sattelförmig geteilten letzten zwei Kammern, auf denen zipfelartige Kammerverlängerungen aufsitzen. Hier könnte Homonymität mit *Schackoina multispinata* vorliegen.

Im Tethysbereich ist sie auf das Cenomanium beschränkt. Hier wurde sie im Unterturonium als seltenes Exemplar gefunden.

Familie Guembelitriidae Montanaro Gallitelli 1957
Gattung *Guembelitria* Cushman 1933
Guembelitria cenomana (Keller 1935)
Abb. 17, Fig. 13

Es wurden nur wenige Exemplare dieser triserialen mit bis zu 4 kugelförmigen Kammern/Reihen gebauten, kleinwüchsigen Foraminifere gefunden. Die Kammergröße nimmt zur Mündung stetig zu. Die große Mündung befindet sich in der letzten Kammer.

In der Tethys ist sie im gesamten Cenomanium nachgewiesen.

Familie Heterohelicidae Cushman 1927
Gattung *Planoheterohelix* Georgescu & Huber 2009
Planoheterohelix cf. *moremani* (Cushman 1938)
Abb.17, Fig. 14–16

Im Rückstand < 125 µm fanden sich im Unterturonium-Profilintervall beim Bahnhof Anderten zahlreiche Gehäuse von *P.* cf. *moremani,* deren biserialer Gehäusebau aus bis zu 14–21 kugelförmigen Kammern besteht. Die Kammern, die zur Mündung stetig an Größe zunehmen, werden von einer feinen Streifung überzogen so wie es z. B. bei *Planoheterohelix globulosa* (Ehrenberg 1840) auftritt. Dieses Artmerkmal wird in der Beschreibung von *P. moremani* nicht erwähnt, stattdessen wird für diese Art eine Mikroperforation angeführt.

P. moremani ist aus dem Obercenomanium (*cushmani*-Zone) bis Unterturonium (*helvetica*-Zone) der Tethys bekannt; *P. globulosa* hat eine weitaus längere Reichweite und kommt innerhalb der *cushmani*-Zone des Obercenomanium bis Obermaastrichtium vor.

Familie Eouvigerinidae Cushman 1927
Gattung *Tappanina* Montanaro Gallitelli 1955
Tappanina eouvigeriniformis (Keller 1935)
Abb. 17, Fig. 17

Wie bereits Koch (1977) erwähnt, erscheint die Art verhältnismäßig selten, ist aber durch ihren charakteristischen Gehäusebau beim Auslesen auch nicht zu übersehen. Sie wurde zusammen mit Plankton-Foraminiferen im Unterturonium nachgewiesen. Im Cenomanium und Turonium ist sie aus dem Donez-Becken, und aus Bohrkernen des IODP-Programms bekannt. Zu *Tappanina selmensis* (Cushman), die für die Grenzziehung Kreide/Tertiär von Bedeutung ist, unterscheidet sie sich durch ihre geringere Kammeranzahl und durch ihr gedrungeneres Gehäuse.

Ordnung Arthropoda v. Siebold 1848
Unterklasse Ostracoda Latereille 1806
Familie Protocytheridiadae Ljubimova 1955
Unterfamilie Protocytherinae Ljubimova 1955
Saxocythere dividera (Gründel 1964)
Abb. 18, Fig. 8

1963 *Protocythere tricostata* Triebel – Kaye, 233, Tafel 19, Fig. 6–8

1964 *Protocythere tricostata* Triebel – Kaye, 59, Tafel 5, Fig. 11

1964 *Protocythere notera dividera* n. sp. – Gründel, 852, Tafel 1, Fig. 5–6

1971 *Saxocythere dividera* (Gründel, 1964) – Kemper, 400, Tafel 6, Fig. 4–8, 11–16

1975 *Saxocythere notera dividera* (Gründel, 1964) – Bertram & Kemper, 76, Tafel 3, Fig. 1–6

1982 *Saxocythere dividera* (Gründel, 1964) – Kemper, Tafel 7, Fig. 1–4

1989 *Saxocythere* n. sp. b – Kemper, Tafel 1, Fig. 9–10

Bemerkungen: Gründel (1964) beschränkt sich auf die Diagnose, ohne auf eine detaillierte Beschreibung der neuen

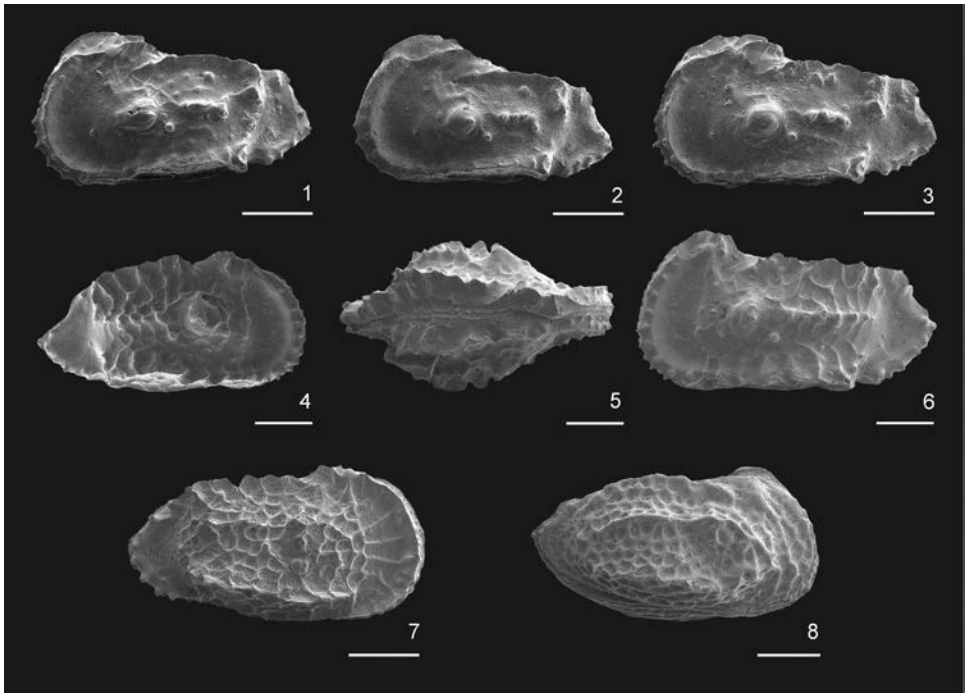


Abb. 18
Fig. 1–3 *Rehacythereis laciniosa* Gründel 1964
Fig. 1–2 F 106642, Bohrung Kirchrode 2, 220 m, ♂LK, REM-Tr. 4857/7+8, BGR Typ-Nr. 16575+16576
Fig. 3 F 106638, Bohrung Kirchrode 2, 217 m, ♂LK, REM-Tr. 4857/6, BGR Typ-Nr. 16577
Fig. 4–6 *Rehacythereis reticulata* (Jones & Hinde 1890)
Fig. 4 F 106643, Bohrung Kirchrode 2, 221 m, ♀RK, REM-Tr. 4857/5, BGR Typ-Nr. 16578
Fig. 5 F 106644, Bohrung Kirchrode 2, 222 m, ♂G dorsal, REM-Tr. 4857/4, BGR Typ-Nr. 16579
Fig. 6 F 106644, Bohrung Kirchrode 2, 222 m, ♂LK, REM-Tr. 4857/3, BGR Typ-Nr. 16580
Fig. 7 *Cythereis* cf. *hirsuta* Damotte & Grosdidier 1963, F 106681, Bohrung. Kirchrode 2, 243 m, ♂RK, REM-Tr. 4857/2, BGR Typ-Nr. 16581
Fig. 8 *Saxocythere dividera* (Gründel 1964), F 106681, Bohrung. Kirchrode 2, 266 m, GR, REM-Tr. 4857/1, BGR Typ-Nr. 16582

Maßstab 200 µm;
Scale bar 200 µm.

Unterart einzugehen. Dasselbe praktiziert er mit der Nominatart. Nicht erwähnt werden z. B. die Netzskulptur und innere Merkmale wie Schlossbau, Muskelnarben, Poren sowie randständige Porenkanäle. Auch in Gründel (1966) wird die Art nicht beschrieben. Kemper (1971) gibt dagegen neben der Diagnose eine sehr ausführliche Beschreibung wieder, die nicht immer nachvollziehbar erscheint. Ähnlich der phylogenetischen Stammform *Saxocythere tricostata* (Triebel 1938) aus dem Aptium, bildet auch hier die dünne Mittelrippe eines der markantesten Merkmale. Sie verläuft durchgehend über den Zentralknoten vom Vorder- bis zum Hinterende. Hinter dem Zentralknoten taucht die Mittelrippe sulcusartig ab, um danach wieder in gleicher Höhe zum Hinterende weiter zu verlaufen und somit das wichtigste Merkmal

darstellt. Ein weiteres Merkmal ist der kommaförmig entwickelte Augenknoten, der durch eine Augenrippe betont wird.

Das gesamte Gehäuse wird von Netzmaschen überzogen. Der Schlossbau entspricht dem der Familie. Der breite Vorderrand wird von 16–17, der Hinterrand von 6 randständigen Porenkanälen durchzogen.

Das stratigrafische Alter wird von fast allen genannten Autoren mit Mittelalbium angegeben. Kemper (1982) weist später die Art „als typische Unter-Alb Art" aus, die er in zwei Lokalitäten Norddeutschlands im Unteren Unteralbium (*tardefurcata*-Ammoniten-Zone) nachweist, so dass nun von einer Gesamtreichweite vom Unteren Unter- bis Unterem Mittelalbium auszugehen ist. In seiner stratigrafischen Tabelle (Kemper 1989: 456) ignoriert er jedoch, dass die Art bisher nur auf das Mittelalbium beschränkt war, sodass hier mit *S. dividera* der Eindruck eines Index-Fossils für das Unteralbium entstand.

Saxocythere alta Kemper 1982

Bemerkungen: Die Art weist viele Gemeinsamkeiten zu *S. dividera* auf. In einer Diskussion mit Kemper 1999 räumte er die nahen Verwandtschaftsverhältnisse zu *S. dividera* ein, sodass er sich selbst nicht mehr sicher war, *S. alta* als selbstständige neue Art eingeführt zu haben. Das einzige namengebende Unterscheidungsmerkmal ist die hohe Position der Mittelrippe zur Dorsalrippe und ggf. die Gehäusehöhe, was jedoch auch mit palökologisch bedingten Variationen erklärt werden kann.

Familie Trachyleberididae Sylvester-Bradley 1948

Rehacythereis reticulata; Cythereis hirsuta; Cythereis thoerenensis

Bemerkungen: Unter den häufig auftretenden Trachyleberididae im Albium und Cenomanium sind einige netzskulpturierte und bestachelte Taxa, deren nomenklatorische Unterschiede ähnlich erscheinen. Am Beispiel der unten genannten Arten werden relevante Unterschiede dargestellt. Unter den Bearbeitern sind es Triebel (1940), Damotte & Grosdidier (1963), Kaye (1964), Gründel (1964, 1966, 1973), Weaver (1982), die sich systematisch mit der Familie auseinandergesetzt haben.

Alle drei Taxa gelten als große robuste Formen mit annähernd gleichem Gehäuseumriss.

Das gesamte Gehäuse, besonders der Mittelteil von *Rehacythereis reticulata* (Triebel) wird von Netzmaschen überzogen, die vor dem teils höckerigen Zentralknoten etwas weniger kräftig ausgebildet oder sogar fehlen können (Abb. 18, Fig. 4–6). Die Mittelrippe erscheint höckerartig, das wird mit der Kulmination von Netzmaschenrippen erklärt. Der Ventralrand verläuft unregelmäßig ohne Stachelbildung. Bei *Cythereis hirsuta* Damotte & Grosdidier scheinen die Netzmaschen noch akzentuierter hervorzutreten als bei *R. reticulata,* so dass die Mittelrippe sich fast in ihnen aufzulösen scheint. Eine Bestachelung ist hier besonders ausgeprägt, wie schon der Artname besagt, und wie es Damotte & Grosdidier (1963) eindrucksvoll abgebildet haben. Die hier abgebildete Form wird vorbehaltlich zu *C. hirsuta* gestellt, da die Bestachelung auf der Gehäusemitte kaum vorhanden ist (Abb. 18, Fig. 7). Die Netzmaschen bei *Cythereis thoerenensis* Triebel dagegen sind eher feiner ausgebildet. Sie beschränken sich auf die Gehäusemitte. Der Ventralrand ist ähnlich wie bei *C. hirsuta* bestachelt bzw. bedornt. Die Exemplare bei Kaye (1964) sind zu stark bedornt, sodass ich sie nicht *C. thoerenensis* zuordne.

Reichweiten:

Rehacythereis reticulata: Unteralbium

(Triebel 1940); Unteres Mittelalbium (Gründel 1966); Unter- bis Mittelalbium (Damotte & Grosdidier 1963); Mittel- bis Oberalbium (diese Arbeit).

Cythereis hirsuta: Mittelalbium (Gründel 1966); (Frieg, Kemper & Owen 1989); Untercenomanium: (Damotte & Grosdidier 1963); (Weaver 1982); Oberalbium (Luppold et al. 2001, dort als *Cythereis lerata* bezeichnet); Oberalbium (diese Arbeit).

Cythereis thoerenensis: Oberalbium (Triebel 1940); Mittel- bis Oberalbium (Gründel 1966); Untercenomanium (Witte & Lissenberg 1992); Unter- bis Mittelcenomanium (Weaver 1982); Oberalbium (Luppold et al. 2001); Oberalbium bis Untercenomanium (diese Arbeit).

Rehacythereis laciniosa Gründel 1964
Abb. 18, Fig. 1–3
1964 *Cythereis laciniosa* n. sp. – Gründel, Tafel 1, Fig. 3–4
1966 *Cythereis laciniosa* Gründel 1964 – Gründel, Tafel VI, Fig. 17–18
1973 *Rehacythereis laciniosa* Gründel 1964 – Gründel: 1468
2001 Cornicythereis sp. – Luppold, Tafel 5, Fig. 12–13

Eine Art der Gattung *Rehacythereis* mit unterbrochener Dorsalrippe, zipfelartigen Zentralknoten und in mit bis zu 3–4 Einzelknoten aufgelöster Mittelrippe. Einige Exemplare können schemenhafte Reste von Netzmaschen aufweisen, die sich von Exemplaren mit glatter Oberfläche unterscheiden. Charakteristisch sind drei Siebporenkegel, die sich unterhalb der Dorsalrippe am Ende der Mittelrippe und zwischen Zentralknoten und Mittelrippe befinden. Neben diesen markanten Porenkegeln sind weitere Siebporen auf dem Gehäuse verteilt.

Die Reichweite wird von Gründel (1966) ab Mittel- bis Oberalbium angegeben. Im Untersuchungsgebiet kommt sie hauptsächlich im Unteren Mittelalbium, und nur selten im Unteren Oberalbium vor.

Cornicythereis hannoverana n. sp.
2001 *Cornicythereis* ex gr. *larivourensis* – Luppold et al., Tafel 5, Fig. 8–11
Abb. 19, Fig. 1–5

Derivatio nominis: nach dem Fundort in Hannover

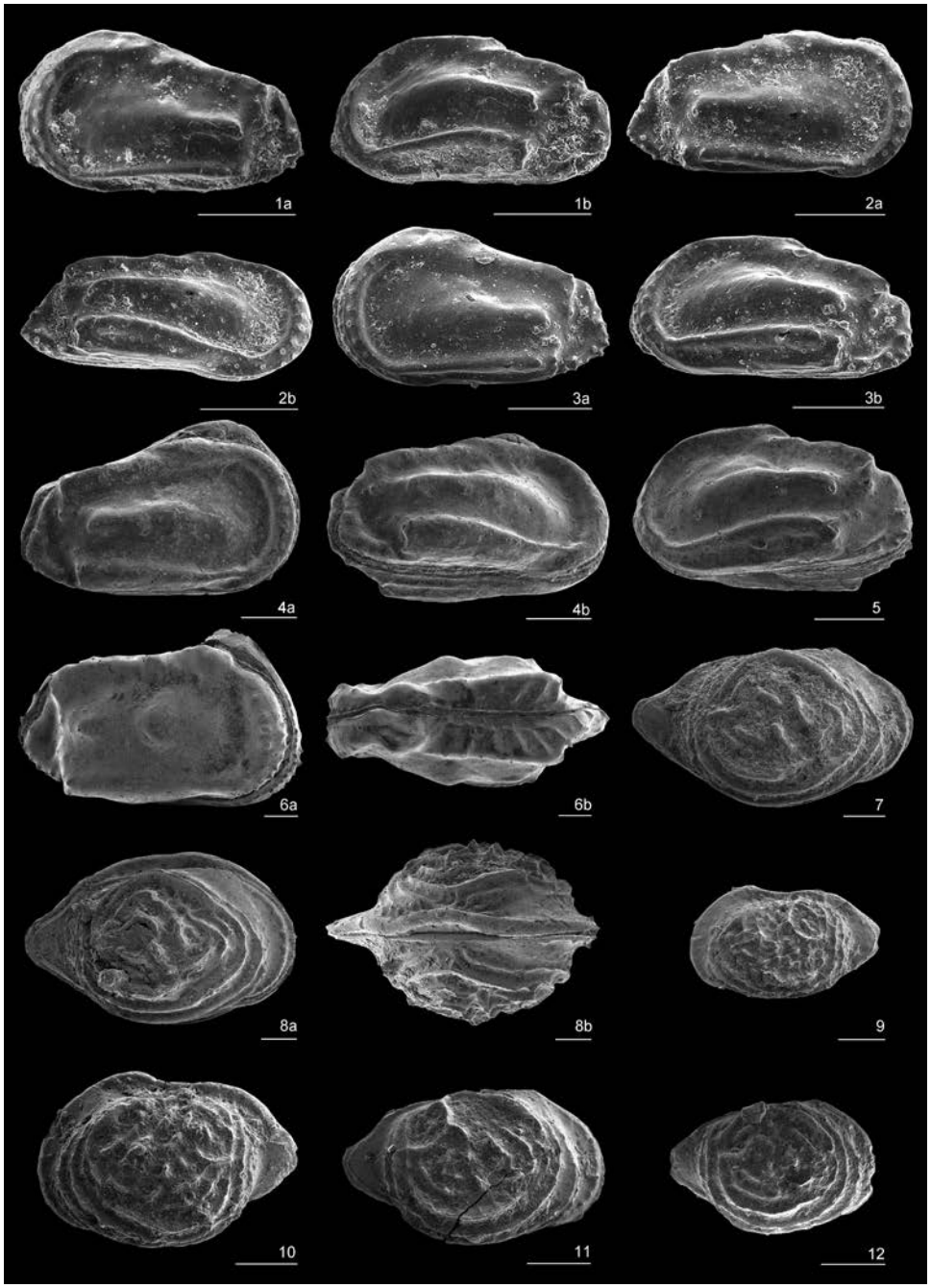
Holotypus: Abb. 19, Fig. 4a–b, BGR Typ-Nr. 16583

Locus typicus: Bohrung Kirchrode 2, 62 m

Stratum typicum: Unteres Oberalbium

Wichtigstes Merkmal: Die sonst glatte Oberfläche wird in der Mitte des Gehäuses von einer kurzen Mittelrippe betont, die zum Vorderende abflacht und mit der

Abb. 19 ➞ siehe nächste Seite
Fig. 1–5 *Cornicythereis hannoverana* n. sp.
Fig. 1a, b F 99226, Bohrung Kirchrode 1, 40,75 m, Typ-Nr. 15420
Fig. 2a, b F 99229, Bohrung Kirchrode 1, 70,75 m, Typ-Nr. 15421
Fig. 3a, b F 99230, Bohrung Kirchrode 1, 80,75 m, Typ-Nr. 15422
Fig. 4a, b F 106510, Bohrung Kirchrode 2, 62 m, REM-Tr. 4621/5, BGR Typ-Nr. 16583
Fig. 5 F 102381, Bohrung U 743, 15,0–15,5 m, REM-Tr. 1539/4, Typ-Nr. 15419F 99226, F 99229 – F 99230 Kirchrode 1, (Typ-Nr. 15420–422) verschollen, einzelne Exemplare noch in den angegebenen Zellen von Kirchrode 1; Negative eingescannt. Types with type numbers 15420–422 are lost, some specimens into the slides; negatives were scanned.
Fig. 6 *Rehacythereis glabrella* (Triebel 1940), F 106460, Bohrung Kirchrode 2, 3 m, REM-TR. 4621/6, BGR Typ-Nr. 16584
Fig. 7–12 *Physocythere steghausi* (Mertens 1956)
Fig. 7 F 97201, Bohrung T3 Deurag-Nerag, 40 m, Radiolarienfazies, REM-Tr. 4621/7, BGR Typ-Nr. 16585
Fig. 8a, b F102371, Bohrung U 741, Linie D-Süd, Bemerode, 6–7 m, REM-Tr. 4621/8, BGR Typ-Nr. 16586
Fig. 9 F 87629, Bohrung TBW 3 Wolfenbüttel, REM-



Tr. 4520/1, BGR Typ-Nr. 16587, adulte, ancestrale Variante; adult and ancestral variation.
Fig. 10–12 Fundort wie Fig. 9, REM-Tr. 4520/2-4, BGR Typ-Nr. 16588-16590, ancestrale Larven-Varianten; ancestral and juvenile stages.

Erster Nachweis von Larvenstadien dieser Art; First record of juvenile stages from this species.

Maßstab 100 µm;
Scale bar 100 µm.

Schale verschmilzt. *C. larivourensis* (Damotte & Grosdidier) hat eine längere und deutlich abgesetzte Mittelrippe mit integriertem langgestreckten Zentralknoten. Ontogenetisch hat sie sich aus *C. larivourensis* entwickelt. Alle anderen Parameter entsprechen der Gattungsdiagnose.

Zusätzlicher Nachweis: Bohrung Kirchrode 1: Oberes Oberalbium.

Cornicythereis gatyensis (Damotte & Grosdidier 1963)
Abb. 20, Fig. 5–8

1963 *Cythereis? gatyensis* n. sp. – Damotte & Grosdidier Tafel 3, Fig. 8a–g

1963 *Cythereis lamplughi* sp. nov. – Kaye Tafel 19, Fig. 14–16

1973 *Cornicythereis gatyensis* (Damotte & Grosdidier) – Gründel: 1471

1989 *Cornicythereis lamplughi* Kaye 1963 – Elstner & Kemper, Tafel 3, Fig. 1–3

Die Art unterscheidet sich von *C. oweni* Kemper (Abb. 20, Fig. 4) durch einen deutlich erkennbaren Porenkegel, der zwischen dem Zentralknoten und dem kurzen, länglichen Rest der Mittelrippe positioniert ist. Auch in der Dorsalansicht des Gehäuses ist er deutlich sichtbar. Das Gehäuse weist wie die anderen Arten eine glatte Oberflächenstruktur auf. Die Dorsalrippe ist nur unwesentlich unterbrochen, so dass fast von einer durchgehenden Dorsalrippe gesprochen werden kann.

Cythereis lamplughi ist synonym mit *Cythereis gatyensis,* da die Arbeit von Damotte & Grosdidier (1963) ein bis zwei Monate früher erschienen ist.

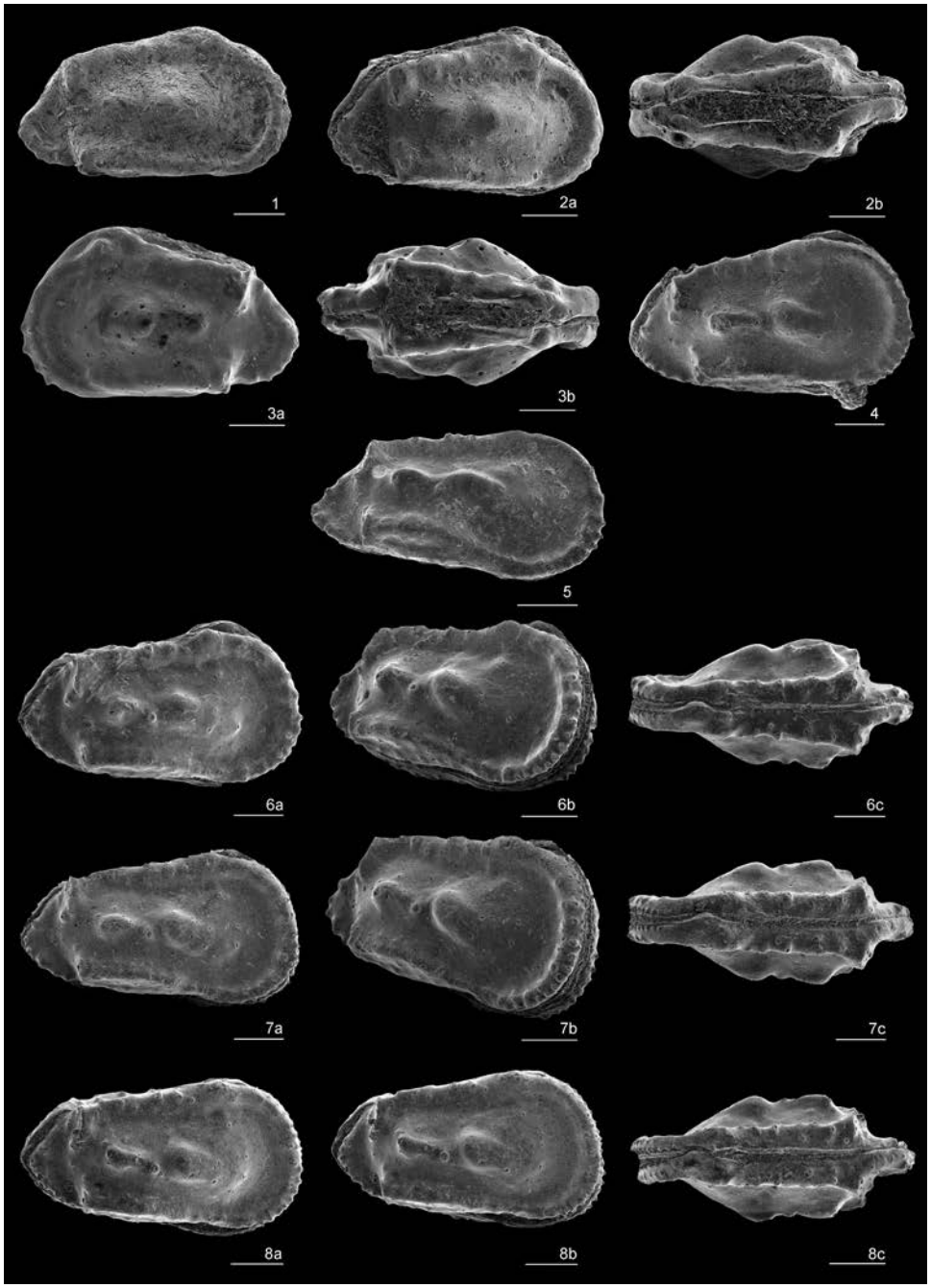
Cornicythereis sp. aff. *C. gatyensis*
Abb. 20, Fig. 1–3

Im Oberen Oberalbium treten vereinzelt Formen auf, die *C. gatyensis* nahestehen. Das Gehäuse ist gegenüber *C. gatyensis* jedoch höher und weist auch keinen Porenkegel zwischen dem Zentralknoten und der zu einem Knoten reduzierten Mittelrippe auf. Ein aufgeblähtes Gehäuse unterscheidet die beiden Formen voneinander. Von *Rehacythereis glabrella* (Triebel) unterscheidet sie sich morphologisch durch das gedrungene Gehäuse, und durch die deutlich abfallende Dorsalrippe (Abb. 19, Fig. 6).

Dank

Zur Korrektur der Stadtkarte waren Diskussionen mit Peter Rohde und Franz-Jürgen Harms außerordentlich hilfreich; Franz-Jürgen Harms hat dankenswerterweise die grafischen Korrekturen durchgeführt. Die Zusammenstellung der REM-Bilder zu brillanten Abbildungen haben meine ehemaligen Kolleginnen Gabriele Grützner und Sabine Stäger (beide BGR) in bewährter Weise umgesetzt. Umfängliche Unterstützung habe ich durch Jochen Erbacher (BGR) erfahren, der das erste Review durchführte. Eine erste nomenklatorische Einschätzung der

Abb. 20
Fig. 1 *Cornicythereis* sp. aff. *C. gatyensis,* 1 K, F 5380, ehemalige Lübke'sche Ziegelei W Arnum, 5 m, REM-Tr. 4621/1, BGR Typ-Nr. 16591
Fig. 2 *Cornicythereis* sp. aff. *C. gatyensis,* 1 G, F 64489, Bohrung U 278, 16,8–17,8 m, Podbielskistraße, REM-Tr. 4621/2, BGR Typ-Nr. 16592
Fig. 3 *Cornicythereis?* sp. aff. *C. gatyensis,* 3 G, F 105453, MLK Misburg Breite Wiese, Probe 12–24 m, REM-Tr. 4621/3, BGR Typ-Nr.16593
Fig.1–3 bisher nur aus dem Unteren Mittelalbium bekannt; fig.1–3 only known from the lower Middle Albian.
Fig. 4 *Cornicythereis oweni* Kemper 1989, F 106660, Bohrung. Kirchrode 2, 243 m, REM-Tr. 4621/4, BGR Typ-Nr. 16594
Fig. 5–8 *Cornicythereis gatyensis* (Damotte & Grosdidier 1963)
Fig. 5 F 101734, Bohrung. Kirchrode 2, 235,16–235,30 m, REM-Tr. 1539/6, Typ-Nr. 15416
Fig. 6 F 106650, Bohrung. Kirchrode 2, 231 m



unten, REM-Tr. 4621/9, BGR Typ-Nr. 16595
Fig. 7 F 106650, Bohrung. Kirchrode 2, 231 m
unten, REM-Tr. 4621/10, BGR Typ-Nr. 16596
Fig. 8 F 106649, Bohrung. Kirchrode 2, 231 m
oben, REM-Tr. 4621/11, BGR Typ-Nr. 16597
Maßstab 100 µm;
Scale bar 100 µm.

Planktonforaminiferen anhand von REM-Bildern wurde dankenswerter Weise von Maria Rose Petrizzo, Universität Mailand durchgeführt. Nicht zuletzt gilt mein Dank Dieter Schulz für die gründliche Durchsicht des Manuskripts und der Redaktion mit Matthias Winter, die meinen Wünschen entgegengekommen sind.

Glossar

agglutinierende Foraminiferen sandschalige Foraminiferen
Benthos am/im Meeresboden vorkommende Lebewesen
biserial hier: in 2 Reihen angeordnete Kammern
boreal kaltgemäßigte Klimazone
Ce 1-Sequenzgrenze erste sedimentologische Einheit im Cenomanium
C_{org} organischer Kohlenstoff
crippsi-Gruppe Inoceramenart (Muschelart) im Cenoman
diachron lithologische Einheit, die innerhalb ihres lateralen Verbreitungsraumes eine unterschiedliche chronostratigrafische Reichweite aufweist.
F Nr. steht für Foraminiferen (BGR-interne Abkürzung für Proben aus dem Schlämmlabor)
FO First Occurrence (Erstauftreten)
G Abkürzung für Gehäuse (hier Ostrakode)
Grabenstörung abgesunkenes, langgestrecktes Krustensegment, das an den Längsseiten (Schenkeln) von Grabenrandverwerfungen begrenzt wird
Hangendes Gesteinshorizont oberhalb eines Bezugshorizontes
Harnisch glatte Bewegungsspur auf Bruchflächen
HMH Historisches Museum Hannover
homonym gleichnamig
imbrikat dachziegelförmig
Inoceramen Muschelgruppe, die biostratigrafisch wichtige Arten in der Oberkreide repräsentieren
K Abkürzung für Ostrakodenklappe (2 Klappen bilden ein Gehäuse)
Kernfänger-Proben Bohrkernüberlängen
Kluft durch tektonische Beanspruchung entstande Trennflächen im Gestein
Korrelation hier: Eine Korrelation oder Wechselbeziehung zwischen zwei oder mehreren Profilen
LK Abkürzung für linke Ostrakodenklappe
LO Last Occurrence (Letztauftreten)
Liegendes Gesteinshorizont unterhalb eines Bezugshorizontes
Locus typicus Typlokalität
miliolide Benthos-Foraminiferen porzellanschalige Benthos-Foraminiferen
Nominat-Art Name der unterteilten höherrangigen Art
OAE Ocean Anoxic Event
Palökologie Lehre von fossilen Lebensräumen
persistiert fortdauern
Plankton frei in der Wassersäule schwebende Organismen
Radiation Auffächerung (Radiation) von wenig spezialisierten Arten in mehrere stärker spezialisierte Arten durch Herausbildung spezifischer Anpassungen an vorhandene Umweltverhältnisse
Radiolarien Strahlentierchen, deren Skelett aus Opal (Siliciumdioxid) bestehen
RK Abkürzung für rechte Ostrakodenklappe
Streichen Als Streichen bezeichnet man die räumliche Orientierung der Längsachse des Ausbisses einer Schicht
sensu stricto im engeren Sinne
Sequenz hier: zyklische Sedimentation
Sulcus Grube; Furche
Tethys ehemaliger äquatorialer Ozean
triserial hier: in 3 Reihen angeordnete Kammern
trochospiral Kammeranordnung in einer dreidimensionalen Spirale

Literatur

Bassiouni, M. A. A. (1974): *Paranotacythere* n. g. (Ostracoda) aus dem Zeitraum Oberjura bis Unterkreide (Kimmeridgium bis Albium) von Westeuropa. – Geologisches Jahrbuch, A 17: 111 S.; Hannover.

Bertram, H.; Kemper, E.; Rohde, P. (1971): Eine neue Karte des mesozoischen Untergrundes im östlichen Stadtgebiet von Hannover. – Beihefte zu den Berichten der Naturhistorischen Gesellschaft, 7 (Eilenriede-Festschrift): 13–26; Hannover.

Bertram, H.; Kemper, E. (1971): Das Alb von Hannover. – Beihefte zu den Berichten der Naturhistorischen Gesellschaft, 7 (Eilenriede-Festschrift): 27–47; Hannover.

Bettenstaedt, F.; Dietz, C. (1957): Tektonische und erdölgeologische Untersuchungen im Raum Lehrte östlich Hannover. – Geologisches Jahrbuch, 74: 463–522; Hannover.

Bornemann, A.; Erbacher, J.; Heldt, M.; Kollaske, T.; Wilmsen, M.; Lüpke, N.; Huck, S.; Vollmar, N. M.; Wonik, T. (2017): The Albian–Cenomanian transition and Oceanic Anoxic Event 1d – an example from the Boreal Realm. – Sedimentology, 64: 44–65; Hoboken, New Jersey.

Damotte, R. & Grosdidier, E. (1963): Quelques Ostracodes du Crétacé de la Champagne Humide 1 – Albien – Cénomanien. – Revue de Micropaléontologie, Vol. 6 (1): 51–66; Paris.

Dietz, C. (1947): Bohrkarte zur Geologischen Karte Blatt Lehrte 3625, 1946/47. – Manuskriptkarte, LBEG-Archiv: K04250.

Dietz, C.; Hiltermann, H.; Schmid, F. (1956): Exkursion in die Kreide- und Tertiäraufschlüsse der Kronsberg-Mulde östlich Hannover. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 109: 332–335; Hannover.

Dietz, C. (1973): Geologische Karte von Niedersachsen 1:25 000 – Erläuterungen zu Blatt Lehrte Nr. 3625: 83 S.; Hannover.

Elstner, F. & Kemper, E. (1989): Die Gliederung der Schichtenfolge Ober-Apt/Unter-Cenoman in Bohrungen des Emslandes.– Geologisches Jahrbuch, A 113: 51–71; Hannover.

Erbacher, J.; Heunisch, C.; Luppold, F. W.; Pletsch, T.; Röhling, H.-G. (2015): Kapitel 6, Litho- und Biostratigrafie. – In: Gerling, J. P.; Tischner, T.; Kosinowski, M.; Bräuer, V. (Koord.): Erdwärmegewinnung mittels generierter Geothermischer Systeme (GeneSys), Band 1: Testarbeiten in der Bohrung Horstberg Z1 und Abteufen der Bohrung Groß Buchholz Gt1. – Geologisches Jahrbuch, A 162: 131–171; Hannover.

Erbacher, J.; Bornemann, A.; Petrizzo, M. R.; Huck, S. (2020): Chemostratigraphy and stratigraphic distribution of keeled planktonic foraminifera in the Cenomanian of the North German Basin. – Zeitschrift Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften, 171(2): 149–161; Stuttgart.

Ernst, G.; Koch, W. (1975): Stratigraphie und Fauna der Oberkreide von Misburg, Höver und Wunstorf (Niedersachsen) – Exkursion E. Exkursionsführer zur 45. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft 22.–24. September 1975: 44 S.; Hannover.

Falzoni, F., Petrizzo, M. R., Jenkyns, H. C., Gale, A. S.; Tsikos, H. (2016): Planktonic foraminiferal biostratigraphy and assemblage composition across the Cenomanian–Turonian boundary interval at Clot Chevalier (Vocontian Basin, SE France). – Cretaceous Research, 59: 69–97.

Fenner, J.; Bruns, A.; Čepek, P.; Köthe, A.; Owen, H. G.; Prauss, M.; Riegel, W.; Thies, A.; Tyszka, J.; Weiss, W.; Wiedmann, J. (1996): Palaeontological results from the Boreal Albium (Cores Kirchrode I and II), Biostratigraphy, Palaeoenvironment and Cycle analysis. – in: Reitner, J.; Neuweiler, F; Gunkel, F. (eds. 1996): Global and regional controls on biogenic sedimentation. II Cretaceous sedimentation. Research Reports. – Göttinger Arbeiten Geologie und Paläontologie, SB 3: 5–12; Göttingen.

Fenner, J. (2001a): The Kirchrode I and II boreholes: technical details and evidence on tectonics, and the palaeoceanographic development during the Albian. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeontology, 174: 33–65; Amsterdam.

Fenner, J. (2001b): Palaeoceanographic and climatic changes during the Albian, summary

of the results from the Kirchrode boreholes. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeontology, 174: 287–304; Amsterdam.

Frieg, C.; Kemper, E. (1989): Mikropaläontologische Gliederung und Abgrenzung von Ober-Alb und Unter-Cenoman in Nordwestdeutschland. – Geologisches Jahrbuch, A 113: 73–193; Hannover.

Gründel, J. (1964): Neue Ostracoden aus der deutschen Unterkreide I. – Monatsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften, 6(10): 743–749; Berlin.

Gründel, J. (1966): Taxonomische, biostratigraphische und variationsstatistische Untersuchungen an den Ostracoden der Unterkreide in Deutschland. – Freiberger Forschungsheft, C 200: 105 S.; Leipzig.

Gründel, J. (1973): Zur Entwicklung der Trachyleberididae (Ostracoda) in der Unterkreide und in der tiefen Oberkreide – Zeitschrift für geologische Wissenschaften, 11(8): 1463–1474; Berlin.

Haq, B. U. (2014): Cretaceous eustasy revisted. – Global and Planetary Change, 113: 44–58, Amsterdam.

Hentschke, J. (2009): LWD Geophysikalische Messmethoden. – www.geo.tu-freiberg.de/Hauptseminar/2009/Juliane_Hentschke.pdf, TU-Freiberg.

Hiltermann, H.; Koch, W. (1962): Oberkreide des nördlichen Mitteleuropa. – in: Leitfossilien der Mikropaläontologie, B 8: 299–338 – Bornträger; Berlin.

Hiss, M.; Kaplan, U.; Wilmsen, M. (2007): Herbram-Formation. – In LithoLex [online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated 2010, Record Nos. 2008014, available from: https://litholex.bgr.de

Kaye, P. (1963): Ostracoda of the subfamilies Protocytherinae and Trachyleberidinae from the British Lower Cretaceous. – Paläontologische Zeitschrift, Vol. 37 (3–4): 225–238, Stuttgart.

Kaye, P. (1964): Revision of British marine Cretaceous Ostracoda with notes on additional forms. – Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology, Vol. 10,2: 37–79; London.

Kaye, P. (1965): Some new British Albian Ostracoda. – Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology, Vol. 11,5: 217–253; London.

Keller, B. M. (1935): Mikrofauna der Oberen Kreide des Dnjepr-Donez-Beckens und einiger angrenzenden Gebiete. – Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, Nouvelle Série, Vol. 43; Section Géologique, Vol. 13 (4): 522–558; Moskau. [in Russisch mit deutscher Zusammenfassung].

Kemper, E. (1971): *Batavocythere* und *Saxocythere,* zwei neue Protocytherinae-Gattungen (Ostracoda) der Unterkreide. – Senckenbergiana lethaea, 52 (5/6): 385–431; Frankfurt/Main.

Kemper, E. (1984): Ober-Alb und Unter-Cenoman in Nordwestdeutschland. – Geologisches Jahrbuch, A 75: 465–487; Hannover.

Kemper, E. (1989 a): Das Mittel-Alb im östlichen und mittleren Niedersächsischen Becken. – Geologisches Jahrbuch, A 113: 195–221; Hannover.

Kemper, E. (1989 b): Vorschlag einer mikropaläontologischen Gliederung von Apt und Alb in Mitteleuropa. – Geologisches Jahrbuch, A 113: 451–469; Hannover.

Koch, W. (1977): Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. – Geologisches Jahrbuch, A 38: 11–123; Hannover.

Lipson-Benitah, S. (2008): Phylogeny of the Middle Cretaceous (Late Albian–Late Cenomanian) planktonic foraminiferal genera *Parathalmanninella* nov. gen. and *Thalmanninella*. – Journal of Foraminiferal Research, 38 (2): 183–189; Lawrence, Kansas.

Luppold, F. W.; Rohde, P.; Weiss, W. (2001): Karte der Festgesteinsverbreitung 1 : 50 000 und neue Gliederung der Kreide-Schichten durch Mikrofossilien – besonders Ostrakoden – im Gebiet Hannover. – Bericht der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover, 143: 27–97; Hannover.

Owen, H. G. (2007): Ammonite biostratigraphy of the Albian in the Kirchrode II borehole, Hannover, Germany. – Cretaceous Research, 28 (6): 921–938; Amsterdam.

Petrizzo, M. R.; Huber, B. T. (2006): Biostratigraphy and taxonomy of late Albian planktonic foraminifera from ODP Leg 171B (western North Atlantic Ocean). – Journal of Foraminiferal Research, 36: 166–190; Lawrence, Kansas.

Petrizzo. M. R.; Caron, M.; Premoli Silva, I. (2015): Remarks on the identification of the Albian/Cenomanian boundary and taxonomic clarification of the planktonic foraminifera index species *globotruncanoides, brotzeni* and *tehamaensis*. – Geological Magazine 152 (3): 521–536; London.

Prokoph, A. (1997): Paleoenvironment and Stratigraphy of Late Albian-Early Cenomanian planktonic foraminifera from NE-Germany. – Freiberger Forschungshefte, C 468: 259–271; Freiberg.

Rohde, P.; Becker-Platen, J. D. (Koord.) (1998): Geologische Stadtkarte Hannover 1 : 25 000, Karte A Festgestein, Karte B Grundwasser, Karte C Geotechnik: 156 S; Hannover.

Schacko; G. (1897): Beitrag über Foraminiferen aus de Cenoman-Kreide von Moltzow in Mecklenburg. – Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg; Jg. 1896, 50: 161–168; Rostock

Scholand, A. (1970): Anderten und die Freien vor dem Nordwalde: 537 S. – August Lax; Hildesheim.

Triebel, E. (1940): Die Ostracoden der deutschen Kreide, III. Cytherideinae und Cytherinae. – Senckenbergiana 22: 160–227; Frankfurt/Main.

Tyszka, J.; Thies, A. (2001): *Spiroplectinata,* key benthic foraminifer genus for palaeoceanographic reconstruction of the Albian Lower Saxony Basin. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeontology, 174: 199–220; Amsterdam.

Voigt, S.; Erbacher, J.; Mutterlose, J.; Weiss, W.; Westerhold, T.; Wiese, F.; Wilmsen, M.; Wonik, T. (2008): The Cenomanian – Turonian of the Wunstorf section – (North Germany): global stratigraphic reference section and new orbital time scale for Oceanic Anoxic Event 2. – Newsletters on Stratigraphy, 43/1: 65–89; Stuttgart.

Weaver, P. P. E. (1982): Ostracoda from the British Lower Chalk and Plenus Marls. - Monograph of the Palaeontographical Society London, Vol. 135: 127 S.; London.

Weiss, W. (1982): Planktonische Foraminiferen aus dem Cenoman und Turon von Nordwest- und Süddeutschland. – Palaeontographica Abt. A, Lfg.1–3, Vol. 178: 49–108; Stuttgart.

Weiss, W. (1997): Late Albian immigrations of planktonic foraminifera into the Boreal sea: Results from Kirchrode I borehole (Hannover, NW-Germany). – Newsletters on Stratigraphy, 35 (1): 1–27; Berlin, Stuttgart.

Weiss, W. (2012): Small planktonic foraminiferal assemblages from the Boreal Aptian Hoheneggelsen KB 9 core (Hannover, northern Germany) – distribution, biostratigraphy and palaeoceanography. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abh. 266/3: 283–317; Suttgart.

Wiedmann, J.; Owen, H. G. (2001): Late Albian ammonite biostratigraphy of the Kirchrode I borehole, Hannover, Germany. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeontology, 174: 161–180; Amsterdam.

Wilmsen, M. (2003): Sequence stratigraphy and palaeoceanography of the Cenomanian Stage in northern Germany. – Cretaceous Research 24: 525–568; Amsterdam.

Wonik, T. (2001): Gamma-ray measurements in the Kirchrode I and II boreholes. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeontology, 174: 97–105; Amsterdam.

Young, J. R.; Wade, B. S.; Huber B. T. (eds) pforams@mikrotax website. 21 Apr. 2017. URL: www.mikrotax.org/pforams

Arbeit eingereicht am 05.08..2021
Arbeit angenommen am 20.09.2021

Anschrift des Verfassers:

Friedrich W. Luppold
Neuwarmbüchener Straße 10
30916 Isernhagen
f_w_luppold@web.de
ehem. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover

Beilagenblatt zu Artikel: Friedrich W. Luppold: Die Unter- bis Oberkreide (Albium–Turonium) Schichtenfolge im östlichen Stadtgebiet Hannovers (Misburg und Kirchrode) [The Lower to Upper Cretaceous (Albian–Turonian) succession in the eastern Hannover (Misburg and Kirchrode)].

Naturhistorica 163 (2021). ISSN 1868-0828. Herausgegeben von der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover, www.N-G-H.org

Tab. 4 Ostrakodenverbreitung in der Bohrung Kirchrode 2.
Tab. 4 Ostracod distribution in the Kirchrode 2 core.

Bohrung Kirchrode 2 Corecatcher

Ostrakoden-verbreitung

Proben-Nr.	Teufe, m	Anzahl der Arten	Anzahl der Klappen/Gehäuse	Stratigrafie	Bemerkungen
106460	3	11	45	Oberes Oberalbium (unterer Teil)	
106461	4	9	23		
106462	5	11	29		
106463	6	6	21		
106464	7	9	44		
106465	8	8	89		
106466	9	8	27		
106467	10	13	96		
106468	11	9	55		
106469	12	10	55		
106470	14	12	64		
106471	14,0 unten	12	68		
106472	15	9	54		
106473	16	13	76		
106474	16,0 oben	12	90		
106475	16,0 unten	10	73		
106476	19	11	80		
106477	20	13	114		
106479	22,0 oben	11	53		
106480	22,0 unten	11	68		
106481	24	16	120		
106482	24,0 unten	15	86		
106483	25	11	58		
106484	26	6	34		
106485	27	12	97		
106487	29	21	530		
106488	29,0 unten	24	610		
106489	30	12	108		
106490	30,0 unten	11	63		
106491	32	19	302		
106492	37	8	32		
106493	39,0 oben-mitte	14	272		
106494	39,0 mitte-unten	13	105		
106495	39,0 unten	13	107		
106496	40	16	209		
106497	45	10	81	Unteres Oberalbium	
106498	46	7	61		
106499	47	12	100		
106500	48,0 oben	11	120		
106501	48,0 unten	10	118		
106502	50,0 oben	16	138		
106503	53	16	244		
106504	54	11	78		
106505	57,0 oben	16	175		
106506	57,0 unten	11	107		
106507	58	11	88		
106508	59	14	132		Gavelinellen sehr häufig
106509	61	12	104		häufig Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106510	62	12	97		häufig Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106511	63	13	116		sehr häufig Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106512	64	13	98		massenhaft Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106513	65	16	93		massenhaft Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106514	66	15	97		massenhaft Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106515	67	15	86		massenhaft Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106516	68	12	60		massenhaft Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106517	69	12	74		massenhaft Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106518	70	10	41		massenhaft Arenobuliminen, Gavelinellen häufig
106519	72	14	120		
106520	73,0 oben	19	535		sehr häufig große Arenobuliminen, sehr häufig Cirripedia
106521	73,0 unten	15	382		sehr häufig große Arenobuliminen
106522	74	18	370		sehr häufig große Arenobuliminen, große Gavelinellen
106524	77	14	297		sehr häufig große Arenobuliminen
106525	80	12	193		
106526	81	17	525		sehr häufig große Arenobuliminen, massenhaft Platycythereis gaultina
106527	82	10	246		sehr häufig große Arenobuliminen, massenhaft Platycythereis gaultina
106528	83	19	450		häufig große Arenobuliminen, massenhaft Platycythereis gaultina
106529	84	12	116		häufig große Arenobuliminen
106530	86,0 unten	13	67		häufig Platycythereis gaultina, Protocythere lineata striata
106531	91	17	782		**häufig große Arenobuliminen, massenhaft Platycythereis gaultina**
106532	92,0 oben	14	427		**häufig große Arenobuliminen, massenhaft Platycythereis gaultina**
106533	92,0 unten	15	778		**häufig große Arenobuliminen, massenhaft Platycythereis gaultina**
106534	93	11	90		
106535	94	12	85		
106536	95	19	427		
106537	98	11	143		
106538	100	15	166		große Arenobuliminen
106539	101	13	108		
106540	102	14	128		
106541	103	13	113		
106542	104	16	137		
106543	105	14	121		
106544	107	18	343		
106545	108	20	501		**massenhaft Platycythereis gaultina**
106546	109	13	156		
106547	110	14	110		
106548	111	13	125		
106549	112	12	84		
106550	113	15	86		
106551	114	15	152		
106552	116	7	54		überwiegend Platycythereis
106553	118	9	36		**Conorotalites** sp. (1)
106554	120	18	164		**FO Protocythere lineata striata** , Quinquel. antiqua u. Spirol. pap. sehr häufig, sehr häufig Ophiurenelemente,
106555	121	13	159		**Saxocythere anterocostata (1)**, Quinquel. antiqua u. Spirol. pap. sehr häufig
106556	123	17	167		**Saxocythere anterocostata (3)**, massenhaft Hyperammina, Quinquel. antiqua u. Spirol. pap. sehr häufig
106557	124	13	98		
106558	125,0 oben	11	56		
106559	125,0 unten	12	73		**FO Rehacythereis glabrella**
106560	127	7	47		
106561	128	10	42		Spiroloculina papyracea sehr häufig,
106562	129	15	106		sehr häufig Schuleridea dimorphica, Hyperammina massenhaft
106563	131	11	40		Sandschalerdominanz, Quinqueloc. antiqua selten
106564	132	17	203		Vulsella sp.
106565	134	15	166		Quinquel. antiqua sehr häufig
106566	136	7	29		
106567	137	12	35		Quinquel. antiqua
106568	138,0	10	38		Quinqueloculina antiqua
106569	139,0	10	39		**Quinqueloc. antiqua FO**
106570	140,0	12	63		**Vulsella** sp. **acme**, **Epistominen** , **Pseudotextulariella cretosa** sehr häufig, **Praedorothia gradata** sehr häufig, **Spiroplectammina rectang. voorthuyseni** häufig, **Spiroloc. papyracea FO**
106571	141,0	9	330*		**Vulsella** sp. **acme**, **Epistominen**
106572	145,0 oben	14	194		**Vulsella** sp. sehr häufig, **überwiegend Cytherellen** , Grillita planispira
106573	145,0 unten	17	304		**Vulsella** sp. sehr häufig
106574	147,0	13	114		**Vulsella** sp., **Grillita planispira**
106575	148,0	10	110		**Vulsella** sp.
106576	149,0	18	67		**Vulsella sp., Grillita planispira**
106577	150,0	14	86		
106578	151,0	12	74		**Vulsella** sp.
106579	152,0	16	166		**Vulsella** sp., **Grillita planispira**
106580	153,0	12	40		**Grillita planispira**
106581	154,0	15	134		**Vulsella** sp., **Grillita planispira**
106582	155,0	7	34		**Vulsella** sp., **Grillita planispira**
106583	156,0	11	45		**Vulsella** sp.
106584	157,0	11	36		
106585	158,0	14	42		
106586	159,0	16	164		**Grillita planispira** , **Cornicythereis sehr häufig** , **Conorotalites**
106587	160,0	14	92		**Vulsella** sp.
106588	163,0	12	66		Hyperammina massenhaft
106589	164,0	13	64		Hyperammina massenhaft
106590	165,0	9	25		
106696	166,0	12	113		
106591	168,0	11	54		
106592	169,0	8	25		
106593	170,0	10	60		
106594	171,0	10	60		
106595	172,0	11	31		
106596	173,0	10	47		
106597	174,0	17	93		
106598	175,0	10	66	Oberes Mittelalbium	**Cornicythereis sehr häufig**
106599	176,0	10	20		arme Fauna
106600	177,0	8	30		sehr häufig Hyperammina
106601	180,0	5	8		arme Fauna
106602	181,0	11	40		arme Fauna
106603	182,0	6	14		
106604	184,0	11	38		
106605	185,0	10	25		sehr häufig Tritaxien, Spiroplectammina sehr häufig
106606	186,0	6	12		Hyperammina massenhaft, Spiroplectammina sehr häufig
106607	187,0	9	28		Hyperammina massenhaft, Spiroplectammina sehr häufig
106608	188,0	10	25		Hyperammina massenhaft
106609	189,0	12	47		Hyperammina massenhaft
106610	190,0	9	42		
106611	191,0	16	81		Hyperammina massenhaft
106612	192,0	8	20		Hyperammina massenhaft
106613	194,0	8	31		Hyperammina massenhaft
106614	195,0	9	30		
106615	196,0	10	23		
106616	197,0	10	62		
106617	198,0	11	63		
106618	199,0	11	80		Sandschalerdominanz
106619	200,0	8	16		Sandschalerdominanz
106620	201,0	15	104		**Conorotalites (1)!**
106621	203,0	14	156		Schuleridea jonesiana wieder da, häufig schöne Dorothien
106622	204,0	15	150		überwiegend kleinwüchsige Ostrakoden
106623	205,0 unten	11	75		überwiegend kleinwüchsige Ostrakoden
106624	206,0 unten	11	140		
106625	207,0 oben	10	65		
106626	207,0 unten	10	56		
106627	208,0 oben	12	76		
106628	208,0 mitte	11	76		
106629	208,0 unten	15	118		**FO Dolocytheridea bosquetiana, FO Rehacythereis luermannae**
106630	209,0	10	29		**Conorotalites (aufgearbeitet?), Cytherelloidea, intensiv rot gefärbt**
106631	210,0 oben	6	45		
106632	210,0 unten	6	46		
106633	211,0 oben	14	103		höherer Kalkgehalt
106634	211,0 unten	12	87		höherer Kalkgehalt
106635	214,0	12	96		Rückgang des kalkschaligen Benthos
106636	215,0 unten	11	50		
106637	216,0	12	130		
106638	217,0	16	160		Spiroplectinata sehr häufig
106639	218,0	13	153		Tritaxien sehr häufig
106640	219,0	10	87		Sandschaler häufiger
106641	220,0 oben	16	238		Benthosfor. wieder häufig; sehr häufig Spiroplectinata-Arten; Cornicythereis sehr selten
106642	220,0 unten	16	238		Benthosfor. wieder häufig; sehr häufig Spiroplectinata-Arten; Cornicythereis sehr selten
106643	221,0	8	118		Diversitätsrückgang bei den Foraminiferen
106644	222,0	11	182		Diversitätsrückgang bei den Foraminiferen
106645	223,0	6	295		**sehr häufig Schuleridea jonesiana, Haplocytheridea ? nana**
106646	226,0	8	41		
106647	228,0	19	374		
106648	229,0	14	225		
106649	231,0 oben	15	266		
106650	231,0 unten	16	320		
106651	232,0	15	68		
106652	233,0	11	68		**FO von Saxocythere notera senilis; inkohlte Pflanzenreste**
106653	234,0	15	218		**inkohlte Pflanzenreste häufig, Megasporen**
106654	236,0	15	72		
106655	237,0	9	91		
106656	238,0	10	65		
106657	239,0	9	47		**FO von Batavocythere gaultina**
106658	241,0	8	36		
106659	242,0	5	29		Sandschalerdominanz
106660	243,0	21	270		**FO von Cornicythereis gatyensis, C. oweni ; massenhaft Gavelinellen**
106661	244,0	15	162		Rückgang von**Platycythereis gaultina; Cytherellen sehr häufig; Spiroplectinata häufig**
106662	248,0	13	77		häufig **Physocythere favosa ling.** (schöne Expl.)
106663	250,0 oben	10	104		**FO Protocythere albae**
106664	250,0 unten	10	173		**FO von Arenobuliminen**
106665	251,0	8	67		
106666	252,0 oben	4	8		Sandschalerdominanz
106667	252,0 unten	8	74		z.T. bruchstückhafte Erhaltung der Ostrakoden
106668	254,0 oben	5	23		
106669	254,0 unten	4	35		
106670	255,0	1	1	Oberes Unteralbium	
106671	256,0	3	6		i.R. Phosphorite mit Radiolarien
106672	258,0 oben	3	3		i.R. viel Pyrit
106673	258,0 mitte	2	4		i.R. viel Gips
106674	258,0 unten	5	10		i.R. viel Gips
106675	259,0 oben	3	4		i.R. viel Gips
106676	259,0 unten	3	3		i.R. viel Gips; **FO Homocythere harrisiana**
106697	260,0	3	16		kalkschaliges Benthos (Lenticulinen), Spiroplectinata
106677	263,0 oben	2	2		sandschaliges Benthos
106678	263,0 unten	2	2		Rückgang des kalkschaligen Benthos
106698	264,0	4	12		Rückgang des kalkschaligen Benthos; vereinzelt Schwammsklerite
106679	265,0	5	10		Rückgang des kalkschaligen Benthos
106680	266,0 oben	7	76		
106681	266,0 unten	10	90		
106682	268,0	0	0		
106683	269,0	3	6		
106684	270,0	3	5		
106685	273,0 oben	3	18		
106686	273,0 unten	3	10		
106687	275,0	6	28		
106688	276,0 oben	2	2		
106689	276,0 unten	1	1		sandschaliges Benthos
106690	277,0	0	0		sandschaliges Benthos
106691	278,0 oben	2	3		sandschaliges Benthos
106692	278,0 unten	0	0		sandschaliges Benthos
106693	279,0 oben	0	0		sandschaliges Benthos
			25682		

Mittel-/Ober-Albium-Grenze nach Ammoniten

Unter-/Mittel-Albium-Grenze nach Ammoniten

stratigrafisch wichtige Ostrakoden

Rotfärbung des Sediments

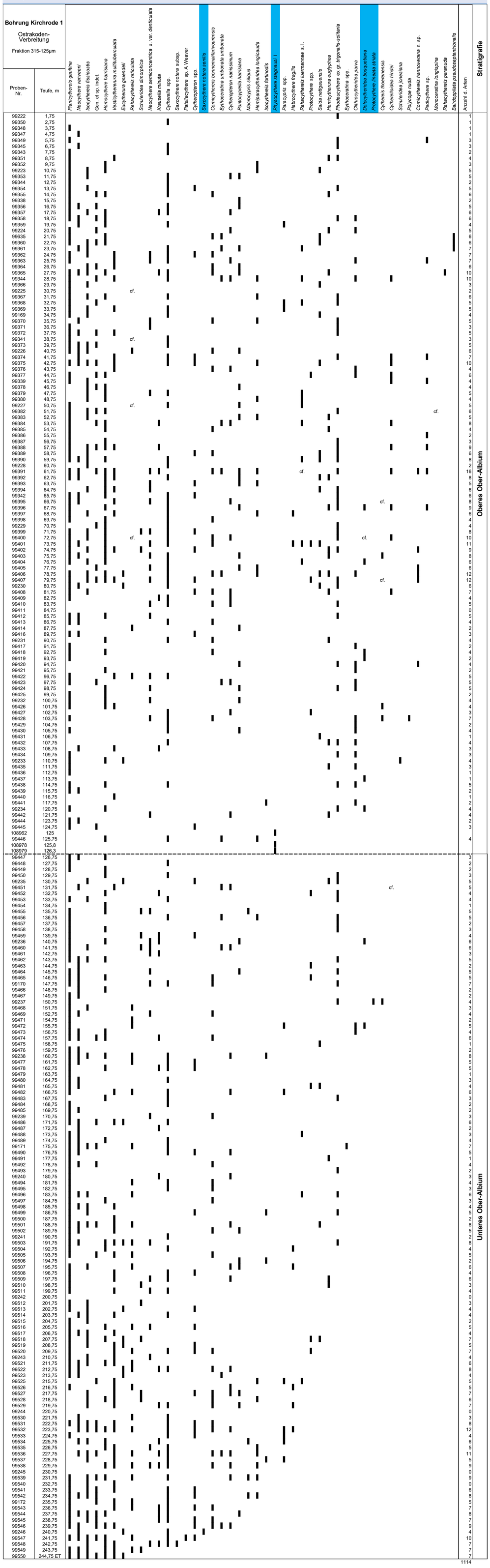
Grenze Mittel-/Ober-Albium nach Gamma-Ray: 152 m

Grenze Unter-/Mittel-Albium nach Gamma-Ray: 252 m

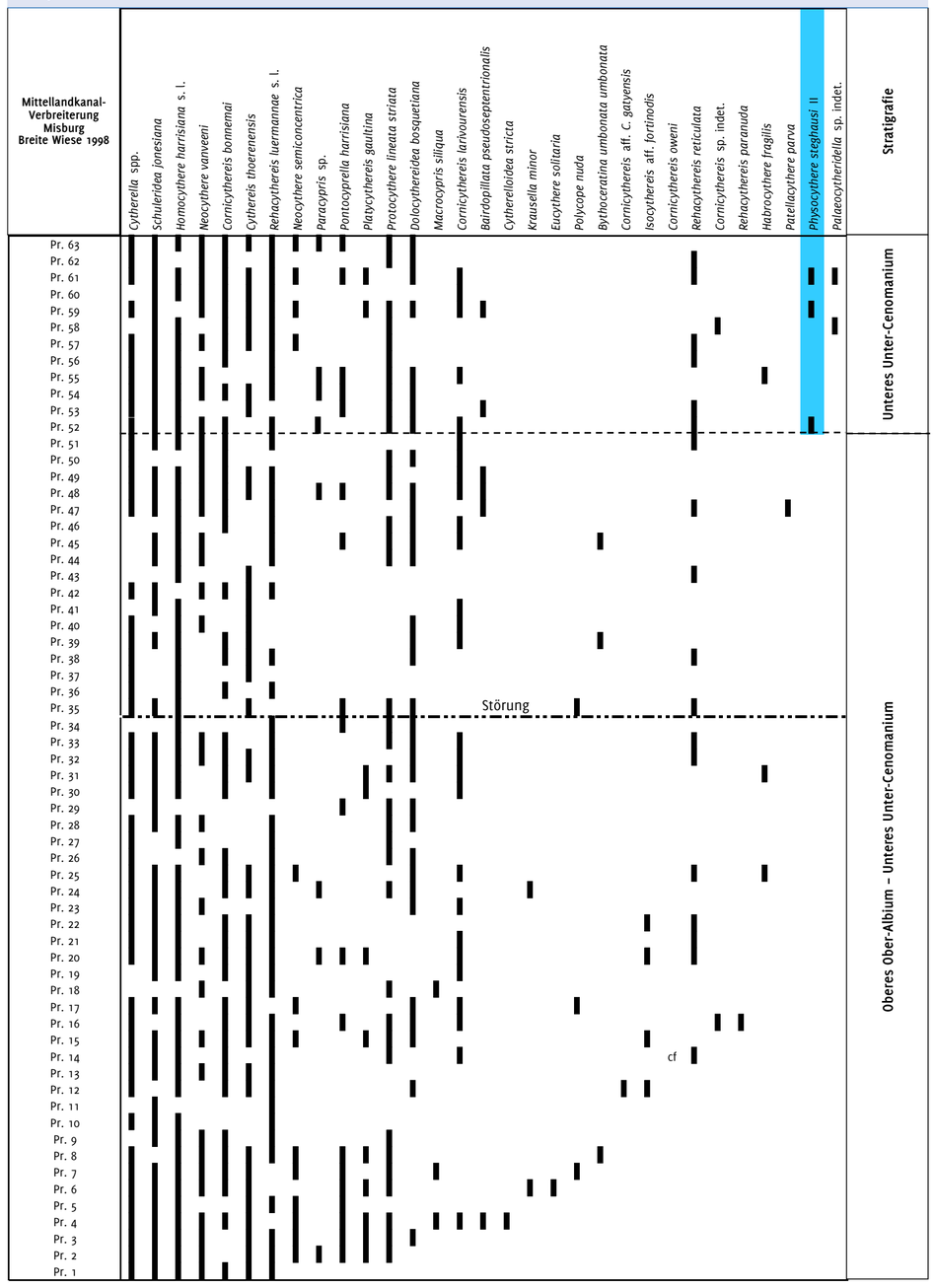
Beilagenblatt zu Artikel: Friedrich W. Luppold: Die Unter- bis Oberkreide (Albium–Turonium) Schichtenfolge im östlichen Stadtgebiet Hannovers (Misburg und Kirchrode) [The Lower to Upper Cretaceous (Albian–Turonian) succession in the eastern Hannover (Misburg and Kirchrode)].

Naturhistorica 163 (2021). ISSN 1868-0828. Herausgegeben von der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover, www.N-G-H.org

Tab. 3 Ostrakodenverbreitung in der Bohrung Kirchrode 1.
Tab. 3 Ostracod distribution in the Kirchrode 1 core.

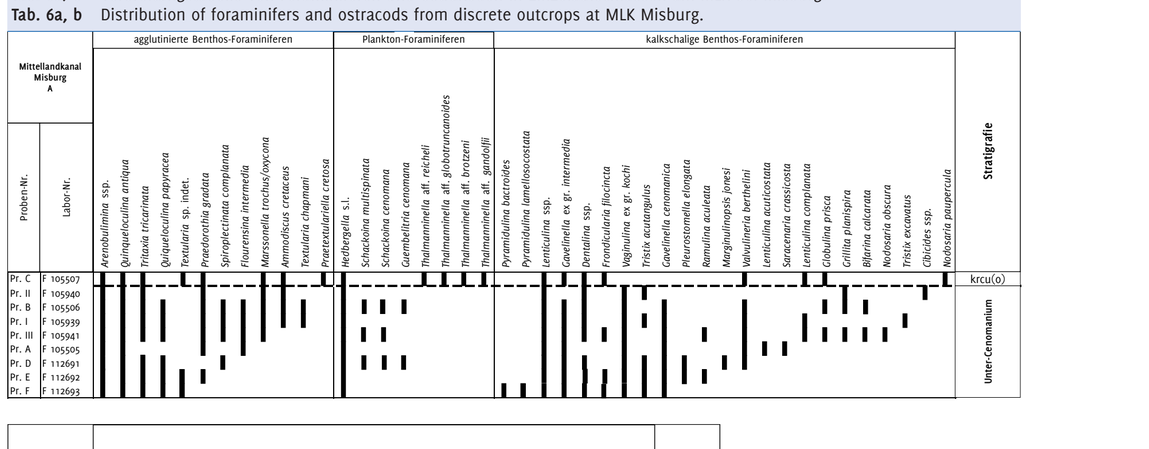


Tab. 5 Ostrakodenverbreitung im Aufschluss Breite Wiese.
Tab. 5 Ostracod abundance at section Breite Wiese.

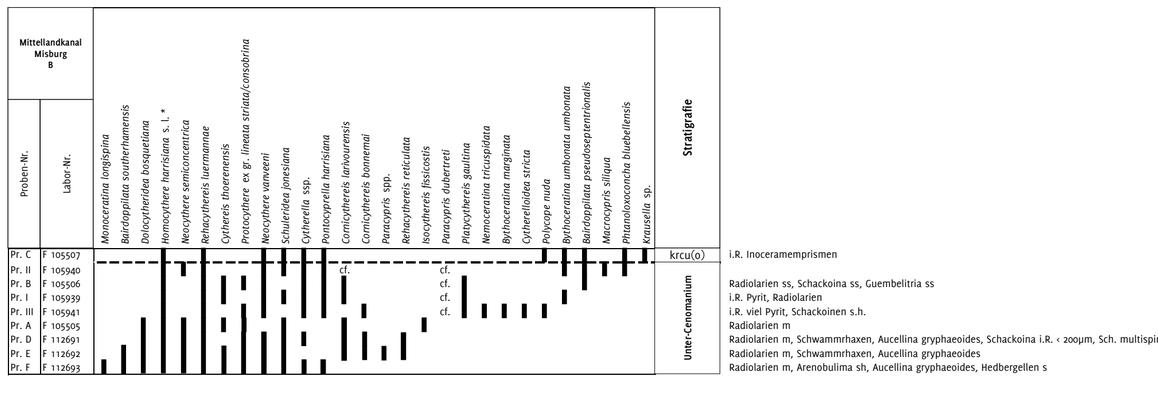


Tab. 6a, b Verbreitungstabelle von Foraminiferen und Ostrakoden in Einzelaufschlüssen am MLK bei Misburg.
Tab. 6a, b Distribution of foraminifers and ostracods from discrete outcrops at MLK Misburg.

Tab. 7 Verbreitungstabelle von Foraminiferen und Ostrakoden in der Bohrung KB 2.
Tab. 7 Distribution of foraminifers and ostracods in core KB 2.



Tab. 8 Verbreitungstabelle von Foraminiferen und Ostrakoden im Profil Fußgängerbrücke.
Tab. 8 Distribution of foraminifers and ostracods from section Fußgängerbrücke.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturhistorica - Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: 163

Autor(en)/Author(s): Luppold Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: Die Unter- bis Oberkreide (Albium –Turonium) Schichtenfolge im östlichen Stadtgebiet Hannovers (Misburg und Kirchrode) 71-111