

Geologie und Paläontologie in Westfalen

Heft 71

**Revision devonischer Gastropoden aus dem Frettertal
(Givetium, Sauerland)**

Doris Heidelberger

**Das Ober-Pliensbachium (Domerium) der Herforder Liasmulde
- Teil 2-
Serpuliden (Kalkröhrenwürmer)**

Manfred Jäger & Siegfried Schubert

**Kalkige Nannofossilien des Untercampans (Oberkreide)
von Buldern (Stadt Dülmen; NRW)**

Christian Linnert & Jörg Mutterlose

LWL

Für die Menschen.

Für Westfalen-Lippe.

Hinweise für die Autoren

In der Schriftenreihe **Geologie und Paläontologie** werden geowissenschaftliche Beiträge veröffentlicht, die den Raum Westfalen betreffen.

Druckfertige Manuskripte sind an die Schriftleitung zu schicken.

Aufbau des Manuskriptes

1. Titel kurz und bezeichnend.
2. Klare Gliederung.
3. Zusammenfassung in Deutsch am Anfang der Arbeit.

Äußere Form

4. Manuskriptblätter einseitig und weitzeilig beschreiben; Maschinenschrift, Verbesserungen in Druckschrift.
5. Unter der Überschrift: Name des Autors (ausgeschrieben), Anzahl der Abbildungen, Tabellen und Tafeln; Anschrift des Autors auf der 1. Seite unten.
6. Literaturzitate im Text werden wie folgt ausgeführt: (AUTOR, Erscheinungsjahr: evtl. Seite) oder AUTOR (Erscheinungsjahr: evtl. Seite). Angeführte Schriften werden am Schluss der Arbeit geschlossen als Literaturverzeichnis nach den Autoren alphabetisch geordnet. Das Literaturverzeichnis ist nach folgendem Muster anzuordnen:

SIEGFRIED, P. (1959): Das Mammut von Ahlen (*Mammonteus primigenius* BLUMENB.).-Paläont. Z. 30,3: 172-184, 3 Abb., 4 Taf.; Stuttgart.

WEGNER, T. (1926): Geologie Westfalens und der angrenzenden Gebiete. 2. Aufl. – 500 S., 1 Taf., 244 Abb.; Paderborn (Schöningh).
7. Schrifttypen im Text:
doppelt unterstrichen = Fettdruck
einfach unterstrichen oder gesperrt = Sperrung
Gattungs- und Artnamen unterschlingeln = *Kursivdruck*
Autorennamen durch GROSSBUCHSTABEN wiedergeben.

Abbildungsvorlagen

8. In den Text eingefügte Bild Darstellungen sind Abbildungen (Abb. 2). Auf den Tafeln stehen Figuren (Taf. 3, Fig. 2) oder Profile (Taf. 5, Profil 2).
9. Strichzeichnungen können auf Transparentpapier oder Fotohochglanzpapier vorgelegt werden. Fotografien müssen auf Hochglanzpapier abgezogen sein.

Korrekturen

10. Korrekturfahnen werden den Autoren einmalig zugestellt. Korrekturen gegen das Manuskript gehen auf Rechnung des Autors.

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich.

Geologie und Paläontologie in Westfalen

Heft 71

Revision devonischer Gastropoden aus dem Frettertal (Givetium, Sauerland)

Doris Heidelberger

Das Ober-Pliensbachium (Domerium) der Herforder Liasmulde - Teil 2 - Serpuliden (Kalkröhrenwürmer)

Manfred Jäger & Siegfried Schubert

Kalkige Nannofossilien des Untercampans (Oberkreide) von Buldern (Stadt Dülmen; NRW)

Christian Linnert & Jörg Mutterlose

Geol. Paläont. Westf.	71	101 S.	8 Abb. 3 Tab. 12 Taf.	Münster Mai 2008
--------------------------	-----------	--------	-----------------------------	---------------------

Impressum

Geologie und Paläontologie in Westfalen

Herausgeber: Dr. Alfred Hendricks
Landschaftsverband Westfalen-Lippe
LWL-Museum für Naturkunde, Münster
Sentruper Str. 285, 48161 Münster
Telefon 02 51/591-05, Telefax: 02 51/591 60 98

Druck: DruckVerlag Kettler GmbH, Bönen/Westf.

Schriftleitung: Dr. Peter Lanser

ISSN 0176-148X
ISBN 978-3-924590-98-7

© 2008 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

Alle Rechte vorbehalten. Kein Titel des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des LWL reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Geol. Paläont. Westf.	71	5-45	4 Taf.	Münster Mai 2008
--------------------------	----	------	--------	---------------------

Revision devonischer Gastropoden aus dem Frettertal (Givetium; Sauerland)

Doris Heidelberger*

Kurzfassung: Die Gastropoden verschiedener Fundpunkte aus dem Frettertal (Attendorn-Elsper Doppelmulde) werden revidiert. Es konnten 42 Arten aus 29 Gattungen nachgewiesen werden, darunter 5 neue Arten (*Mourlonia kochi*, *Pleurotaunica trosti*, *Delphinuella frettertalis*, *Devonoconica mayi*, *Plagiothyra lemkei*). Da die in Aachen hinterlegte Sammlung HOLZAPFEL im Zweiten Weltkrieg zum großen Teil zerstört wurde, werden in mehreren Fällen Neotypen festgelegt. Die Gastropoden ähneln solchen der Fundorte Villmar und Hohenlimburg und stammen aus dem Vorriffbereich eines mitteldevonischen (givetischen) Atollriffes.

Schlüsselwörter: Rheinisches Schiefergebirge - Givetium - Frettertall - Gastropoden - Vorriff-Fazies - Systematik.

Abstract: The gastropods of localities around the Frettertall (Attendorn-Elsper Syncline) are revised. 42 species of 29 genera have been proved, among them 5 new species (*Mourlonia kochi*, *Pleurotaunica trosti*, *Delphinuella frettertalis*, *Devonoconica mayi*, *Plagiothyra lemkei*). Since most specimens of HOLZAPFEL's Devonian collection housed in Aachen have been destroyed during the Second World War, several neotypes are determined. Many gastropods resemble those found in Villmar (Lahn) or Hohenlimburg (Sauerland) and come from the fore-reef facies of a Middle Devonian (Givetian) atoll.

Keywords: Rheinisches Schiefergebirge - Givetian - Frettertall - gastropods - fore-reef facies - systematics.

1. Einleitung

HOLZAPFEL (1895) beschrieb ausführlich den Fundort Frettermühle im Frettertall des Sauerlandes (MTB Lennestadt/vormals Altenhundem) mit den dort vorkommenden Fossilien. Der hellgraue Massenkalk ließ sich dabei von ihm dank der Leitformen *Maenioceras terebratum* (SANDBERGER & SANDBERGER) und *Stringocephalus* sp. stratigraphisch ins obere Givetium einordnen.

Er fand eine sehr reichhaltige Fauna mit zahlreichen Brachiopoden, darüber hinaus Muscheln, Polyplacophoren, Cephalopoden, Korallen, Trilobiten und Gastropoden, seltener auch Crinoiden. TORLEY (1934) beurteilte die Brachiopoden im Vergleich zum Fundort Bilveringsen bei Iserlohn, BASSE & LEMKE (1996) revidierten inzwischen die Trilobiten. Auch JUX (1960: 250) berichtete von den mächtigen, plattigen Crinoiden-Kalken bei Deutmecke (Bl. Altenhundem) mit umgelagerten Stromatoporen und solitären Korallen, in denen in einzelnen Lagen Brachiopoden und Cephalopoden angereichert auftreten.

* Anschrift der Verfasserin:

Dr. Doris Heidelberger, Kapellenstr. 8-10, D-61440 Oberursel; E-Mail: KHeidelbergert-online.de

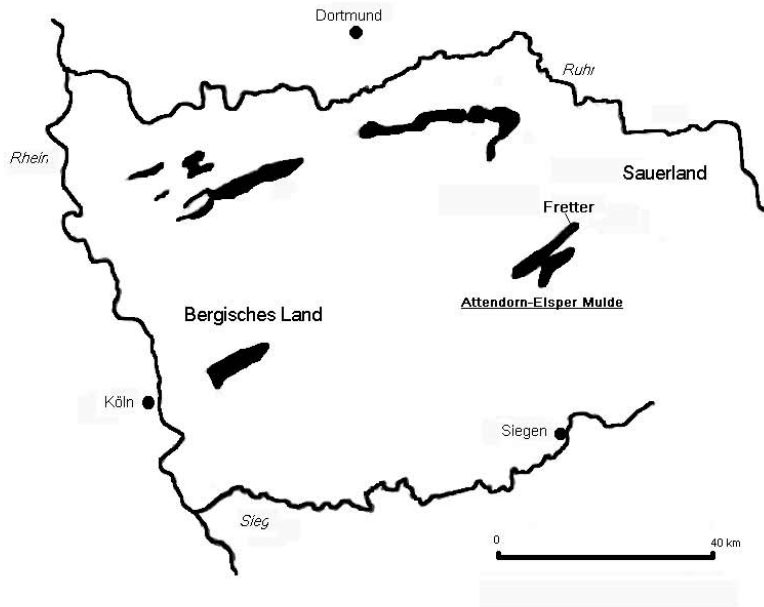


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes, Schwarz: devonische Massenkalkvorkommen im Sauerland und im Bergischen Land.

KREBS (1978a, b) gliederte den ursprünglich als undifferenzierten „Massenkalk“ benannten Kalk innerhalb der Attendorn-Elsper Mulde in faziell unterschiedliche Stadien (Plattform, Riff, Kuppe), die vom mittleren Mitteldevon ins tiefe Oberdevon reichen, aber keine biostratigraphische Abfolge darstellen. Den Bereich rund um Fretter und Finnentrop (KREBS 1978: Abb. 7 sowie Abb. 8) interpretierte er als Riffvorderseite der so genannten Dorp-Fazies (Riffstadium). Es handelte sich seiner Ansicht nach um einen isolierten mitteldevonischen Atoll-Komplex auf einer unterlagernden Karbonatplattform, der etwa eine Gesamtfläche von 150 km² bedeckte. Dieser hellgraue, massige Kalkstein weist in manchen Bereichen einen hohen Anteil an umgelagerten und zerbrochenen Riffbauern (Stromatoporen, rugose und tabulate Korallen) und Riffbewohnern auf. Der Anteil der verschiedenen Organismengruppen kann dabei schnell wechseln, weil die verschiedenen Riffareale – Riffvorderseite, Riffkern, Riffrückseite – je nach Wassertiefe und -bewegung durch bestimmte Fossilgemeinschaften charakterisiert sind. Auf der Riffvorderseite überwiegen dabei neben den Riffbauern vor allem Brachiopoden, Goniatiten und Crinoiden sowie in einzelnen Bereichen in geringerem Maße Gastropoden (Gute Aufschlüsse dieser Fazies findet man bei KREBS 1978a: 154). Die Außenflanke fällt dabei zum Meer hin ab, an ihrem Fuß schließt sich die Beckenfazies an.

KREBS (1978a: 149) beschreibt den Massenkalk am historischen Fundort oberhalb des Fretter-Bach-Tales als außerordentlich fossilreiche Schuttkalke aus umgelagerten, meist nicht zerbrochenen Ansammlungen von Brachiopoden, Goniatiten, Orthoceren, Gastropoden, Muscheln, rugosen Korallen und Trilobiten.

MAY (1991, 2003) führte schließlich eine Bestandsaufnahme der in verschiedenen Museen aufbewahrten Fundstücke durch und diskutierte die Fossilführung, allerdings unterscheidet sich die Einschätzung des Fazies-Bereichs von MAY (1991) und BASSE & LEMKE (1996) geringfügig. BASSE & LEMKE berichten von Eigenfunden an der „Klippe bei altem Steinbruch“ in der Spitzkehre an der Straße Wehringhausen-Fretter bei km 3.6 (r³⁴30900, h⁵⁶71850), welche sie gemäß CLAUSEN (1978) im back-reef Bereich vermuten (BASSE & LEMKE 1996: 9). MAY (1991: 22) hält dagegen den Aufschluss im alten Steinbruch an der Abzweigung nach Mismecke bei Frettermühle für Riffschuttkalke der Riffvorderseite. MAY (2003) gibt daneben den Fundort am Deutmecker Bahnhof (r³⁴30920, h⁵⁶71980) für Fundstücke aus der Sammlung Korte im Kreisheimatmuseum Attendorn an, die bisher größtenteils noch nicht bestimmt sind.

Die Fossilien kommen im Frettertal in Nestern vor. Die Erhaltung der Fundstücke ist gut, allerdings legt die Verwitterung die Schalen oft nur teilweise frei, so dass Apex und Mundöffnung vor allem bei größeren Arten nicht erhalten sind. Die Schalenstruktur ist oft stark kalzitisch, Feinstrukturen sind meist abgerieben oder schlecht erkennbar. Dies führt gelegentlich zu Schwierigkeiten bei der genauen Bestimmung der Arten.

In verschiedenen Sammlungen (Sammlung Holzapfel in Aachen, Museum für Naturkunde in Berlin, Naturwissenschaftliche Sammlung im Museum Mendon, Sammlung Lemke, Sammlung Trost, Sammlung Prescher, Sammlung Heidelberger) liegen gut erhaltene Gastropoden vor, die hier revidiert und photographisch abgebildet werden sollen. Die Sammlungen werden im Folgenden in dieser Weise abgekürzt:

RWTH - Geologisches Institut der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen,

MfN - Museum für Naturkunde Berlin,

MM - Städtisches Museum Mendon,

Slg. Lemke - Privatsammlung Ulrich Lemke, Wetter (Ruhr), genaue Fundortangabe siehe oben, abgebildete Exemplare hinterlegt im Senckenberg Museum in Frankfurt am Main (SMF XII ...),

Slg. Prescher - Privatsammlung Harald Prescher,

Slg. Trost - Privatsammlung Gerd Trost, Düsseldorf; heute hinterlegt in der Sammlung Karlheinz Heidelberger, Oberursel bzw. abgebildete Exemplare in der Naturwissenschaftlichen Sammlung des Museums Wiesbaden (MWNH-PA-DO-...).

2. Systematischer Teil

Unterklasse Amphigastropoda SIMROTH, 1906

Überfamilie Bellerophontoidea M'COY, 1851

Familie Bellerophontidae M'COY, 1851

Unterfamilie Bellerophontinae M'COY, 1851

Gattung *Bellerophon* MONTFORT, 1808

Bellerophon (Bellerophon) lineatus VON DECHEN, 1832

(Taf. 1 Fig. 1-4)

1832 *Bellerophon lineatus* VON DECHEN: 534.

1835 *Bellerophon striatus* BRONN: 96, Taf. 1 Fig. 11a-c.

?1841 *Bellerophon striatus* BRONN. – PHILLIPS: 106, Taf. 40 Fig. 198.

1854 *Bellerophon lineatus* GOLDF. – SANDBERGER & SANDBERGER: 179, Taf. 22 Figs. 5, 5a-h.

1892 *Bellerophon lineatus* GOLDFUSS. – WHIDBORNE: 321, Taf. 31 Figs. 3-6.

1895 *Bellerophon striatus* (FÉR.) BRONN. – HOLZAPFEL: 206.

2001 *Bellerophon lineatus* DECHEN. – HEIDELBERGER: 26, Taf. 1 Figs. 3-5.

2005 *Bellerophon (Bellerophon) lineatus* von Dechen. – Heidelberger & Koch: 9, Taf. 2 Figs. 1-3.

Diagnose: Konvolutes Gehäuse mit ovalem bis fast kugeligem Querschnitt; Schlitzband als breiter, wenig erhöhter medianer Kiel; Umbilici gut sichtbar, mäßig weit, tief; Außenlippe gerundet und an den Seiten leicht verbreitert und abgeplattet; Ornamentierung nahe des Schlitzbandes wenig gebogene, feine, etwas unregelmäßige Anwachslinien, die in spitzem Winkel in den Umbilicus eintreten.

Material: 17 Exemplare, Slg. Lemke (Höhe: 9-37 mm, Breite: 9-31 mm), abgebildetes Exemplar SMF XII 3623, Paratyp SMF XII 3643; 22 Exemplare, Slg. Trost (abgebildetes Exemplar MWNH-PA-DO-500); 8 Exemplare, MfN; 17 Exemplare, MM (88/3379; Höhe: 14-21 mm, Breite: 12-20 mm); 4 Exemplare, Slg. Prescher (Höhe: 8-19 mm, Breite: 6-19,5 mm).

Diskussion: Die Exemplare vom Frettertal haben einen typischen ovalen bis fast kugeligen Querschnitt. Das mediane Schlitzband wird durch Lirae begrenzt, ist aber eben und weist zahlreiche Lunulae auf. Die Ornamentierung der Schale besteht aus geraden, leicht runzligen Lirae. Sie unterscheiden sich nicht von Exemplaren aus Hohenlimburg und Villmar.

HOLZAPFEL (1895: 206 f.) sammelte in der Nähe von Finentrop mehr als 100 Exemplare, bestimmte die Art als *Bellerophon* [= *Teutonophon*] *striatus* DE FÉRUSAC und setzte sie mit *Bellerophon lineatus* SANDBERGER & SANDBERGER gleich. Er führte aus, dass sie an vielen Fundorten der Stringocephalen-Schichten auftreten und sich dort Übergänge zwischen den beiden Formen finden lassen. HOLZAPFEL gibt allerdings nicht an, ob diese Übergänge zwischen oder innerhalb der Lokalitäten zu beobachten sind. Bei mei-

nen Untersuchungen konnte ich bisher Übergänge nur zwischen Exemplaren der unterschiedlichen Fundorte erkennen, nicht aber an einzelnen Fundorten. Eine Gleichsetzung erscheint deshalb nicht angebracht. *T. striatus* weist im Gegensatz zu *B. lineatus* eine deutliche Ornamentierung mit Schuppen bzw. stärker wellenförmigen Lirae auf (siehe auch Diskussion in HEIDELBERGER & KOCH: 8).

Einige Arten der Gattung *Bellerophon* stellen eine beliebte Nahrung für marine Räuber dar, da zahlreiche Exemplare Anzeichen von Wundheilung in der Nähe der Mundöffnung aufweisen. Dies trifft sowohl für Exemplare aus dem Frettertal als auch von Sötenich in der Eifel zu. Welchen Räubern sie konkret als Nahrung dienten, lässt sich allerdings nicht eindeutig belegen. Theoretisch kommen vor allem Fische in Betracht.

Unterfamilie Knightitinae, KNIGHT 1956

Gattung *Retispira* KNIGHT, 1945

***Retispira elegans* (DE FÉRUSSAC & D'ORBIGNY, 1840)**

(Taf. 1 Fig. 5-7)

- 1840 *Bellerophon elegans* DE FÉRUSSAC & D'ORBIGNY: Taf. 7 Figs. 15-18.
1842 *Bellerophon elegans* DE FÉR. et D'ORB. – D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 354, Taf. 29 Figs. 2, 2a.
1854 *Bellerophon decussatus* FLEMING. – SANDBERGER & SANDBERGER: 180, Taf. 22 Fig. 7.
2001 *Retispira elegans* (DE FÉRUSSAC & D'ORBIGNY). - HEIDELBERGER: 29, Taf. 1 Figs. 6, 7.

Diagnose: Involutes, bellerophontiformes Gehäuse; Selenizone median, breit, flach; Umbilicus eng und tief; Apertur halbkreisförmig, nach den Seiten wenig verbreitert; Ornamentierung feine Spiralleisten.

Material: 1 Ex., Slg. Gerd Trost (MWNH-PA-DO-501, Durchmesser: 13.5 mm, Breite: 10 mm).

Diskussion: Das vorliegende, schlecht erhaltene Exemplar zeigt zwar die typischen Spirallinien, allerdings sind weder transversale Elemente der Ornamentierung noch genaue Ausbildung des Schlitzbandes oder des Schlitzes zu erkennen. Dennoch ähnelt es am meisten den in Villmar vorkommenden Exemplaren der Art, auch wenn dieses nicht so breit ist und einen weiten Umbilicus besitzt. Die Synonymisierung der Brüder SANDBERGER (1850-56) mit der karbonischen Art von FLEMING (1829) bzw. PHILLIPS (1836) lässt sich nicht nachvollziehen, da diese deutliche Knötchen aufweist und stark verbreiterte Windungen besitzt.

Von *Retispira hohenlimburgensis* und *R. schwelmensis* HEIDELBERGER unterscheidet sich die Art durch die Dominanz der Spiralleisten und den engeren Umbilicus. Der Genotyp *R. bellireticulata* KNIGHT, 1945 weist ein gröberes Gitternetz der Ornamentierung auf. *R. tasselli* FRÝDA, 1999 und *R. elevata* HEIDELBERGER, 2001 besitzen ein deutlich erhabenes Schlitzband.

Unterklasse Archaeogastropoda THIELE, 1925

Ordnung Vetigastropoda SALVINI-PLAWEN, 1980

Überfamilie Eotomarioidea WENZ, 1938

Familie Gosseletinidae WENZ, 1938

Unterfamilie Coelozoninae KNIGHT, 1956

Gattung *Euryzone* KOKEN, 1896

***Euryzone delphinuloides* (VON SCHLOTHEIM, 1820)**

(Taf. 1 Fig. 8)

- 1820 *Helicites delphinuloides* VON SCHLOTHEIM: 102, Taf. 11 Fig. 4 a, b.
1842 *Pleurotomaria delphinuloides* SCHLOTHEIM. - D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 361, Taf. 33 Fig. 4, 4a.
1844 *Schizostoma delphinuloides* SCHLOTH. - GOLDFUSS: 78, Taf. 188 Fig. 3 a-d .
1854 *Pleurotomaria delphinulaeformis* SANDBERGER & SANDBERGER: 188, Taf. 23 Fig. 1, 1a-e.
1860 *Pleurotomaria delphinuliformis* SANDB. - EICHWALD: 1172, Taf. 43 Fig. 3a, b.
1876 *Pleurotomaria delphinuloides* GOLDFUSS. - C.F. ROEMER: 32 Fig. 7.
1881-84 *Schizostoma delphinuloides* SCHLOTHEIM. - QUENSTEDT: 386, Taf. 200 Figs. 46-50.
pt 1892 *Pleurotomaria delphinuloides* SCHLOTHEIM. - WHIDBORNE: 297, Taf. 28 Figs. 10?, 11-13.
1896 *Pleurotomaria cf. delphinuloides* SCHLOTH. - BEYER: 74.

- 1896 *Euryzone delphinuloides* SCHL. - KOKEN: 508.
 1915 *Pleurotomaria (Euryzone) delphinuloides* SCHLOTHEIM. - KIRCHNER: 200.
 1995 *Euryzone delphinuloides* (SCHLOTHEIM). - KOCH: 23 Fig. 7.
 1998 *Euryzone delphinuloides* (SCHLOTHEIM). - FRÝDA: 45, Taf. 6 Figs. 5-9.
 2001 *Euryzone delphinuloides* (SCHLOTHEIM). - HEIDELBERGER: 36, Taf. 2 Fig. 1.
 2001 *Euryzone delphinuloides* (SCHLOTHEIM). - KRAWCZYNSKI: 43, Taf. 1 Figs. 5-7.
 2005 *Euryzone delphinuloides* (SCHLOTHEIM). - HEIDELBERGER & KOCH: 13, Taf. 3 Figs. 1-6.
 2006 *Euryzone delphinuloides* (SCHLOTHEIM). - KRAWCZYNSKI: 682, Fig. 4F-H.

Diagnose: Großes, breit turbiniformes, rechts gewundenes Gehäuse; breiter Schlitz; sehr breites, flaches Schlitzband über der Peripherie auf dem oberen Windungsdrittel mit zwei deutlichen Lirae begrenzt; Umbilicus sehr weit und tief; Basis mit umbilikalem Kiel in älteren Stadien; tiefe, deutliche Suturen; Apertur ganzrandig, kurze Parietallippe; Ornamentierung mit sichelförmigen collabralen Anwachslineien über der Selenizone, die erst in deren Nähe kräftiger zurück gebogen sind, darunter zunächst konvex nach vorne, schließlich erst gerade schräg, dann radial zum Umbilicus; Archaeogastropoden-Protoconch.

Material: 2 Exemplare, Slg. Lemke (abgebildetes Exemplar, SMF XII 3624: Bruchstück, etwa ein Viertel des gesamten Gehäuses erhalten, Höhe: 17 mm, Breite: 28 mm; SMF XII 3651); 1 Exemplar, MM (88/3383a; etikettiert als „*Pleurotomaria*“ *orbigny*).

Diskussion: *Euryzone delphinuloides* tritt im Frettertal relativ selten auf, ganz im Gegensatz zu Fundorten wie Bergisch Gladbach oder Schwelm. Auch HOLZAPFEL meldet das Auftreten von *Euryzone delphinuloides* als eher selten. Dies kann an der Größe des Gehäuses liegen, weil im harten Kalk seltener große Exemplare einer Art durch Verwitterung freigelegt werden. Auch bei dem abgebildeten Exemplar ist nur etwa ein Viertel des Gehäuses erhalten. Man erkennt lediglich 5 Windungen, während Umbilicus, Basis und Apertur fehlen. Dennoch ist die Zuordnung unzweifelhaft, da die typischen Merkmale, vor allem das breite, überperiphere Schlitzband, erhalten sind.

Gattung *Villmaria* HEIDELBERGER, 2001

Villmaria catenulata (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)
(Taf.2 Fig. 1-3)

- 1842 *Pleurotomaria catenulata* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 359, Taf. 32 Figs. 17, 17a.
 1844 *Pleurotomaria catenulata* ARCH. ET VERN. - GOLDFUSS: 63, Taf. 182 Fig. 11.
 1854 *Pleurotomaria subclathrata* SANDBERGER & SANDBERGER: 198 (nur Beschreibung).
 1895 *Pleurotomaria catenulata* ARCHIAC & VERNEUIL. - HOLZAPFEL: 200.
 2001 *Villmaria catenulata* (ARCHIAC & VERNEUIL). - HEIDELBERGER: 57, Taf. 3 Figs. 9-13.
 2005 *Villmaria catenulata* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL). - HEIDELBERGER & KOCH: 12, Taf. 3 Figs. 9-10.

Diagnose: Niedriges, turbiniformes Gehäuse mit 5-6 Windungen; Apex sehr spitz; schwach konvexe Windungen mit breiter, konvexer Windungsflanke, Peripherie median; breites, wenig konkaves Schlitzband über der Medianlinie, mit zwei schwachen Lirae begrenzt; Suturen wenig eingeschnitten; Umbilicus winzig bis fehlend; Basis schwach konvex; Apertur horizontal oval; Ornamentierung mit 6 äquidistanten kräftigen Spiralleisten, zwischen die jeweils eine feinere Spiralleiste eingeschoben ist, zahlreiche feine prosokline Anwachslineien; auf der Basis 12-14 äquidistante Spirallirae.

Material: 9 Exemplare, Slg. Lemke, Höhe: 16-17 mm, Breite: 17-27 mm (abgebildetes Exemplar, SMF XII 3628, Höhe: 17 mm, Breite: 22 mm; weiteres SMF XII 3644); 47 Exemplare, Slg. Trost; Höhe: 14-21 mm, Breite: 15-20 mm; 40 Exemplare, MfN, Höhe: 16-21 mm, Breite: 17-27; 12 Exemplare, MM (88/3382a-l; Höhe: 9-21 mm, Breite: 11-25 mm).

Diskussion: Das Exemplar ist deutlich konischer und stärker basal abgeplattet als das Schwelmer Exemplar (HEIDELBERGER & KOCH 2005), entspricht aber deutlicher dem Villmarer Exemplar von D'ARCHIAC & DE VERNEUIL (1842). Es handelt sich hierbei um eine der am häufigsten vertretenen Arten im Frettertal. Möglicherweise ernährten sie sich von Algenkrusten oder Pflanzenteilen.

***Pleurotaunica trosti* n. sp.**
(Taf. 1 Fig. 12-16)

Derivatio nominis: Benannt nach Gerd Trost (Düsseldorf), der jahrelang am Fundort Frettertal Fossilien gesammelt hat.

Holotyp: Das auf Taf. 1 als Fig. 12-13 abgebildete Exemplar, Slg. Lemke (SMF XII 3626).

Abgebildeter Paratyp: 1 Exemplar, Slg. Lemke (SMF XII 3627), Taf. 1 Fig. 15-16.

Zusätzliches Material: 3 Exemplare, Slg. Lemke, SMF XII 3645-47, Höhe: 14-17 mm, Breite: 15-18 mm; 1 Exemplar, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-502; Höhe: 21 mm, Breite: 20 mm.

Locus typicus: Klippe bei altem Steinbruch in der Spitzkehre an der Straße Wehringhausen-Fretter, Frettertal, Sauerland.

Stratum typicum: Givetium, Oberes Mitteldevon.

Diagnose: Turbiniformes Gehäuse mit 5 Windungen; Windungen mit breiter, leicht schräger Schulter, die ein konisches Gewinde bilden, letzte Windung stark konvex, Peripherie suprmedian; breites, leicht konkaves, peripheres Schlitzband dicht über den Suturen, mit zwei deutlichen Lirae begrenzt; Suturen wenig eingeschnitten; Umbilicus fehlt, Basis stark konvex; Ornamentierung mit 4-5 äquidistanten Spiralleisten; auf der Basis viele, extrem feine Spirallirae.

Diskussion: Sie unterscheidet sich von *Pleurotaunica fina* HEIDELBERGER durch ihren runden statt ovalen Gehäusequerschnitt. Außerdem liegt das Schlitzband bei der neuen Art etwas höher und auf den Windungsschultern sind lediglich spirale Elemente vorhanden, aber keine transversalen Rippen wie bei *Pl. fina*. In der Nähe der Apertur können auch dichte, wenig sigmoidale Anwachslineien auf der Basis auftreten. Die Spiralleisten bei einigen Exemplaren sind zum Teil nur schwach erkennbar, teilweise auch nicht zu sehen. Dies kann an der stark kalzitischen Schalenstruktur liegen.

Unterfamilie Gosseletininae WENZ, 1938

Gattung *Platyloron* OEHLERT, 1888

***Platyloron bischoffi* (GOLDFUSS, 1844)**
(Taf. 1 Fig. 9-11)

- 1844 *Pleurotomaria Bischoffii* GOLDFUSS: 65, Taf. 183 Fig. 4a, b.
- 1854 *Pleurotomaria calculiformis* SANDBERGER & SANDBERGER: 193, Taf. 22 Figs. 14, 14a-d.
- 1892 *Pleurotomaria Bischoffii* [sic!] GOLDFUSS. - WHIDBORNE: 305, Taf. 31 Fig. 1, 1a.
- 1896 *Pleurotomaria calculiformis* SANDB. - BEYER: 74, Taf. 2 Fig. 47.
- 1941 *Platyloron bischoffi* [sic!] GOLDFUSS. - KNIGHT: 252, Taf. 26 Fig. 3a, b.
- 1960 *Platyloron bischoffi* [sic!] (GOLDFUSS). - KNIGHT et al.: 210 Fig. 125,3.
- 2001 *Platyloron bischoffii* (GOLDFUSS). - HEIDELBERGER: 42, Taf. 2 Fig. 10.
- 2005 *Platyloron bischoffii* (GOLDFUSS). - HEIDELBERGER & KOCH: 15, Taf. 2 Figs. 14-16.

Diagnose: Kleines rotelliformes Gehäuse mit flachem Apex; flach-ovaler Windungsquerschnitt nimmt nur langsam in der Breite, deutlicher in der Höhe zu. Apikalseite dabei etwas abgeflacht, Peripherie median. Letzte Windung doppelt so breit wie die vorhergehenden zusammen. Breiter, flacher Schlitz auf der apikalen Seite der Apertur; breites, flaches Schlitzband auf der Apikalseite kaum wahrnehmbar, nicht begrenzt. Umbilicus eng bis mäßig breit. Suturen undeutlich.

Material: 1 Exemplar, Slg. Lemke (SMF XII 3625, Höhe: 4 mm, Breite: 9 mm); 3 Exemplare, Slg. Trost.

Diskussion: *Platyloron bischoffi* ist an diesem Fundort ebenfalls selten und wird hier zum ersten Mal aufgelistet. Die Art ist dagegen in Villmar relativ häufig, an anderen Fundorten des Mitteldevons mäßig selten. Varietäten in der Größe treten gelegentlich auf.

Gattung *Champernownia* HEIDELBERGER, 2001

***Champernownia champernowni* (WHIDBORNE, 1892)**

- pt 1892 *Pleurotomaria Champernowni* WHIDBORNE: 277, Taf. 26, Fig. 1.
1895 *Pleurotomaria Champernowni* WHIDBORNE. - HOLZAPFEL: 200, Taf. 15 Fig. 11.
2001 *Champernownia champernowni* WHIDBORNE. - HEIDELBERGER: 82, Fig. 12.

Anmerkung: Da das von HOLZAPFEL beschriebene und abgebildete Exemplar nicht mehr erhalten ist und bislang kein weiteres dieser Gattung aus dem Frettertal vorliegt, lässt sich bisher nicht abschließend entscheiden, um welche der drei Arten der Gattung *Champernownia* es sich hier handelt.

Familie Eotomariidae WENZ, 1938

Unterfamilie Eotomariinae WENZ, 1938

Gattung *Mourlonia* DE KONINCK, 1883

***Mourlonia tenuiarata* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)**

- 1854 *Pleurotomaria tenui-arata* SANDBERGER & SANDBERGER: 194, Taf. 23 Fig. 6.
1895 *Pleurotomaria tenui-arata* SANDBERGER. - HOLZAPFEL: 335.
2001 *Mourlonia tenui-arata* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 52, Taf. 3 Fig. 6.

Diagnose: Kugeliges Gehäuse; Spira wenig erhaben; 5 stark konvexe Windungen; Basis konvex; mediane, breite, konkave, nicht begrenzte Selenizone mit deutlichen Lunulae; Suturen flach und wenig eingeschnitten; kein Umbilicus; Ornamentierung sehr feine Spirallirae, die von etwas kräftigeren prosoklinen Anwachslinien geschnitten werden.

Material: 1 fragliches Exemplar, Slg. Trost (Höhe: 16 mm, Breite: 20 mm).

Diskussion: Die Art ist ursprünglich von Villmar bekannt. In der SANDBERGER-Sammlung des Museums Wiesbaden liegt nur ein mäßig erhaltenes Exemplar vor. HOLZAPFEL (1895) führte sie für das Frettertal lediglich in seiner Faunenliste auf. Sie kommt an beiden Fundorten selten vor. Das Exemplar von Trost ist schlecht erhalten.

***Mourlonia kochi* n. sp.**
(Taf. 2 Fig. 14-15)

Derivatio nominis: Benannt nach Lutz Koch (Ennepetal), der sich für den Erhalt der regionalen Sammlungen im Sauerland einsetzt und die Sammlung Zimmermann in Schwelm vor dem Vergessen bewahrt hat.

Diagnose: Breit turbiniformes Gehäuse; Windungen schwach konvex, an der Peripherie stark konvex gewölbt; periphere Selenizone eingesenkt, wenig untermedian, auf allen Windungen kurz über der Suture sichtbar, von je einem kräftigen Kiel begrenzt; Umbilicus wahrscheinlich eng und wenig tief; Ornamentierung über der Selenizone prosocyrte Transversallinien über der Selenizone, die von 7 sehr feinen Spirallinien gekreuzt werden, so dass sehr feine Knötchen auf den Transversallinien erkennbar sind, auf der Basis nur Anwachslinien.

Holotyp: 1 Ex., Slg. Trost (MWNH-PA-DO-512, Höhe: 13 mm, Breite: 16 mm).

Locus typicus: Frettermühle, Sauerland.

Stratum typicum: Givetium, Oberes Mitteldevon.

Diskussion: Die Art *Mourlonia kochi* kommt insgesamt extrem selten vor. Sie ähnelt entfernt den Varietäten, die SANDBERGER & SANDBERGER (1854) für *Pleurotomaria decussata* beschrieben haben (eine Diskussion dieser scheinbaren Variabilität siehe in HEIDELBERGER 2001), allerdings ist die Ornamentierung bei *Mourlonia kochi* sehr viel feiner und die Spirallinien treten in einer höheren Zahl auf. Außerdem ist das

Schlitzband breiter und liegt nur wenig unter der Medianlinie, während es bei der Typusform von *Pl. decussata* deutlich im unteren Windungsbereich zu finden ist. Bei *M. tenuiarata* ist das Schlitzband sehr schmal und die feinen Spirallinien treten in viel größerer Zahl auf, so dass sich dort ein sehr dichtes Gittermuster zeigt. Im Vergleich zu *Quadracarina lenticularis* (GOLDFUSS, 1844) weist sie zusätzlich zu der Ornamentierung mit Spiralleisten eine Selenizone auf, die oben und unten nur von je einer kräftigen Lira begrenzt wird und eine flachere Basis.

Familie Raphistomatidae KOKEN, 1896

Unterfamilie Raphistomatinae KOKEN, 1896

Gattung *Manitobiella* BLODGETT & FRÝDA, 1999

***Manitobiella clarkei* (HOLZAPFEL, 1895)**

non 1836 *Pleurotomaria undulata* PHILLIPS: 227, Taf. 15 Fig. 14.

non 1843 *Pleurotomaria undulata* F.A. ROEMER: 28, Taf. 7 Fig. 10.

? 1885 *Pleurotomaria undulata* ROEMER. - CLARKE: 340.

1895 *Pleurotomaria clarkei* HOLZAPFEL: 198.

2005 *Manitobiella clarkei* (HOLZAPFEL). - HEIDELBERGER & KOCH: 14, Taf. 4 Figs. 1-3.

Bemerkungen: 1 schlecht erhaltenes Exemplar, MM (88/3375; etikettiert als „*Euomphalus*“ *articulatus* GOLDFUSS); subquadratische Windungen, mäßig hoher Apex, prosokline Anwachslienien, konvex nach außen gewölbte Selenizone als apikale Begrenzung der Windung; Basis nicht vollständig, Höhe: 28 mm, Breite: 51 mm.

Diskussion: Wie bereits von HOLZAPFEL (1895) diskutiert, entspricht die von ROEMER als *Pleurotomaria undulata* beschriebene oberdevonische Art in keiner Weise der karbonischen *Pleurotomaria undulata* PHILLIPS. Ob es sich bei der mitteldevonischen Art aus dem Frettertäl und den vom Iberg stammenden oberdevonischen Exemplaren tatsächlich um genau die gleiche Art handelt, lässt sich aufgrund des fehlenden Materials von HOLZAPFEL nicht mehr festlegen und erscheint eher unwahrscheinlich. Das in Menden aufbewahrte Exemplar ist allerdings schlecht erhalten. Die Festlegung eines Neotyps kann erst erfolgen, wenn weiteres Material vorliegt.

Familie Portlockiellidae BATTEN, 1956

Gattung *Devonorhineoderma* FRÝDA in HEIDELBERGER, 2001

***Devonorhineoderma orbignyana* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)**
(Taf. 1 Fig. 17-29)

1842 *Pleurotomaria Orbignyana* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 359, Taf. 32 Figs. 18, 18a.

1844 *Pleurotomaria Orbignyana* ARCH. ET VERN. - GOLDFUSS: 65, Taf. 183 Fig. 3.

1845 *Pleurotomaria decussata* SANDBERGER. - SANDBERGER: 123, Taf. 1 Figs. 5.

1854 *Pleurotomaria decussata* SANDBERGER & SANDBERGER: 196, Taf. 24 Figs. 1, 1a, b.

1885 *Pleurotomaria Orbignyana* D'ARCH. ET DE VERN. - MAURER: 234, Taf. 10 Figs. 2, 3.

1895 *Pleurotomaria Orbignyana* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL. - HOLZAPFEL: 203

1998 *Devonorhineoderma orbignyana* (ARCHIAC & VERNEUIL). - FRÝDA: 50, Taf. 7 Figs. 1-5.

2001 *Devonorhineoderma orbignyana* (ARCHIAC & VERNEUIL). - HEIDELBERGER: 65, Taf. 4 Figs. 8-12.

Diagnose: Turbiniformes Gehäuse mit submedianer, peripherer, konkaver Selenizone; 5 wenig konvexe Windungen; Schlitz tief; Umbilicus fehlt, Basis wenig konvex; Ornamentierung mit 6 kräftigen knotigen Spiralleisten über dem Schlitzband und schwachen prosoklinen Anwachslienien.

Material: 8 Exemplare, Slg. Trost (abgebildete Exemplare: MWNH-PA-DO-503-508), Höhe: 7-13 mm, Breite: 9-13.5 mm.

Diskussion: *Devonorhineoderma orbignyana* zählt zu den häufigen Schneckenarten im Vorriffbereich und wird außer für das Frettertäl sowohl für Villmar, Schwelm, Haina, Hahnstätten und Unterthal gemeldet. Die von HOLZAPFEL vollzogene Vereinigung von *D. orbignyana* und *D. beaumonti* zu *D. orbignyi* lässt sich nicht

aufrecht erhalten, weil nicht an allen Fundorten die postulierten Übergänge in gleicher Weise auftreten. SANDBERGER & SANDBERGER (1854) vereinigten unter ihrem Artnamen *Pl. decussata* mehrere, sehr unterschiedliche Arten, die sicher nicht miteinander verwandt sind, so dass diese Sammelbezeichnung ebenfalls invalide ist.

***Devonorhineoderma beaumonti* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)**

- 1842 *Pleurotomaria Beaumonti* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 361, Taf. 33 Figs. 1, 1a.
? 1842 *Pleurotomaria decussata* G. SANDBERGER: 392, Taf. 8b Figs. 6a-c.
1844 *Pleurotomaria Beaumontii* GOLDFUSS: 62, Taf. 182 Fig. 8.
1854 *Pleurotomaria decussata* var. *elegans* SANDBERGER & SANDBERGER: 196, Taf. 24 Figs. 3, 3a-d.
1998 *Devonorhineoderma beaumonti* FRÝDA: 52, Taf. 7 Fig. 6-8.
2001 *Devonorhineoderma beaumonti* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 68, Taf. 5 Fig. 1.

Diagnose: Gehäuse turbiniform; fünf sichtbare Windungen; Ornamentierung fünf Spiralleisten über und acht Spiralleisten unter dem Schlitzband, schräg rückwärts verlaufende Anwachslinien, Spirallinien stärker ausgebildet; an den Kreuzungspunkten bilden sich Knoten.

Material: 1 Exemplar, MM (88/3382 m).

Diskussion: *Devonorhineoderma beaumonti* tritt sowohl in Villmar als auch im Frettertal relativ selten auf. Im Gegensatz zu der eher konvexen *Devonorhineoderma orbignyana* besitzt *D. beaumonti* eine spitzkegelförmige Spira und nur 5 apikale Spiralleisten. Das Exemplar im Museum Menden ist nur mäßig erhalten.

***Devonorhineoderma lonsdalei* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)**
(Taf. 2 Fig. 4-5)

- 1842 *Pleurotomaria Lonsdalei* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 359, Taf. 32 Figs. 21, 21a.
1844 *Pleurotomaria Lonsdalii* ARCH. ET VERN. - GOLDFUSS: 63, Taf. 182 Fig. 9.
1854 *Pleurotomaria euryomphalus* SANDBERGER & SANDBERGER: 199, Taf. 24 Fig. 11, 11a-d.
1922 *Pleurotomaria* cf. *Lonsdalei* D'ARCHIAC-DE VERNEUIL. - PAECKELMANN: 25.
2001 *Devonorhineoderma lonsdalei* (ARCHIAC & VERNEUIL). - HEIDELBERGER: 71, Taf. 5 Figs. 5, 6.
2005 *Devonorhineoderma* cf. *lonsdalei* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL). - HEIDELBERGER & KOCH: 17, Taf. 4 Figs. 9-10.

Diagnose: Trochiformes Gehäuse, Windungen breiter als hoch, wenig konvex, Suturen nur wenig eingeschnitten, Apex spitz, Übergang von Flanke zu Basis deutlich und scharf gewinkelt; Schlitzband am unteren Rand der Windung, nahe der Peripherie; Basis flach konkav, mit Spiralleisten ornamentiert; Ornamentierung der Windungen mit 6 Spiralleisten, von prosoklinen Anwachslinien geschnitten; an den Schnittstellen feine Knötchen.

Material: 2 Exemplare, Slg. Lemke, Höhe: 11-13 mm, Breite: 18-19 mm (SMF XII 3648-3649); 1 Ex. Slg. Trost; 1 Exemplar, Slg. Prescher, Höhe: 8 mm, Breite: 11 mm.

Diskussion: Auch *Devonorhineoderma lonsdalei* ist eine im Givetium weit verbreitete Art, die in Riffnähe auftritt. Man findet sie ohne größere Variationsbreite in Villmar, Schwelm, Hohenlimburg und Bergisch Gladbach. Die feinen Knötchen der Ornamentierung sind bei dem Material aus Frettertal allerdings durch die Erhaltung nicht sichtbar.

Familie Murchisoniidae KOKEN, 1896

Gattung *Murchisonia* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1841

***Murchisonia oegensis* HEIDELBERGER & KOCH, 2005**
(Taf. 2 Fig. 6)

2005 *Murchisonia oegensis* HEIDELBERGER & KOCH: 26, Taf. 7 Fig. 9.

Diagnose: Breites, konisches Gehäuse mit schwach gewinkelten Windungen, ebene Selenizone, median, von zwei Lirae begrenzt; Ornamentierung mit einer einzelnen spiralen Reihe von sehr kleinen Knötchen unter der Selenizone, die zu einer spiralen Leiste verschmelzen können.

Material: 1 Exemplar, Slg. Lemke (SMF XII 3629, Höhe: 12 mm, Breite: 12 mm).

Diskussion: Bei dem vorliegenden Exemplar sind vier wenig konvexe Windungen mit leicht schrägen Windungsflanken erhalten, die keine deutlichen Schultern aufweisen. Die submedianen Selenizone ist flach und wird von zwei scharfen Lirae begrenzt. Zwischen Selenizone und Sutur erkennt man eine deutliche Spiral-leiste. Die Suturen sind deutlich und tief. Ein Protoconch liegt für diese Art bislang nicht vor.

Es handelt sich hier um eines der wenigen erhaltenen Exemplare einer *Murchisonia*. Es ist in Matrix erhalten, deshalb liegen keine Informationen über Basis, Apertur und Umbilicus vor. Da an fast allen anderen devonischen Fundorten mit Riff-Fazies die Gattung *Murchisonia* die höchste Individuenzahl der vorkommenden Gastropoden stellt, ist es sehr verwunderlich, dass die Gattung im Frettertäl so selten auftritt. Die geringe Anzahl kann nur bedingt mit der Erhaltung in extrem festem Kalkstein zusammenhängen, weil die dünnen, zerbrechlichen Exemplare besonders schlecht durch die Verwitterung freigelegt werden. Dies trifft allerdings auch auf andere Gattungen zu, bei denen keine so deutlichen Unterschiede im Vorkommen zu beobachten sind. Es ist wahrscheinlicher, dass ein Fehlen der Nahrungsgrundlage oder die Abhängigkeit von einem bestimmten Sauerstoffgehalt oder der Wassertemperatur die Ursache ist. Möglicherweise waren einzelne Mitglieder der Gattung stark spezialisiert, was auch die deutliche Reduktion der Artenzahl nach dem Mitteldevon erklären würde und auch die extreme Variationsbreite einzelner *Murchisonia*-Arten an bestimmten Fundorten (Hahnstätten, Schwelm, Hohenlimburg, Paffrath) erklären könnte. Allerdings konnte bisher noch kein eindeutiger Zusammenhang mit einem dieser Faktoren nachgewiesen werden. Es könnte sich deshalb auch hier um zufällig angeschwemmtes Material handeln.

***Murchisonia sandbergeri* PAECKELMANN, 1922**
(Taf. 2 Fig. 7)

1854 *Pleurotomaria angulata* SANDBERGER & SANDBERGER: 204, Taf. 24 Fig. 19.

1922 *Murchisonia Sandbergeri* PAECKELMANN: 35, Textfig. 2.

2001 *Murchisonia sandbergeri* PAECKELMANN. - HEIDELBERGER: 133, Taf. 10 Fig. 15-15; Taf. 11 Fig. 1-3.

2005 *Murchisonia sandbergeri* PAECKELMANN. - HEIDELBERGER & KOCH: 22, Taf. 7 Fig. 7-8.

Diagnose: Kleines, schlankes, hochturmähnliches Gehäuse; mindestens 8 gewinkelte Windungen, über der Selenizone wenig, darunter deutlich konvex; periphere konkave, breite Selenizone, median, von zwei kräftigen Lirae begrenzt; Suturen deutlich, weit und eingeschnitten; Apertur gerundet.

Material: 1 Exemplar Slg. Trost (MWNH-PA-DO-509, Höhe: 19 mm, Breite: 8 mm).

Anmerkung: Das hier vorliegende Exemplar ist nicht frei von Matrix. Anwachslinien sind nicht erkennbar. Mundöffnung und Basis sind nicht erhalten. Es handelt sich um das einzige, bislang für den Fundort Frettertäl nachgewiesene Individuum.

Gattung *Devonocerithioides* HEIDELBERGER, 2001

***Devonocerithioides cf. whidbornei* (FRÝDA, 2000)**
(Taf. 2 Fig. 8)

cf. 2000 *Cerithioides whidbornei* FRÝDA: 365, Fig. 2D.

Diagnose: Hochturmähnliches Gehäuse, 8-10 konvexe Windungen nehmen gleichmäßig an Höhe und Breite zu; Windungen breiter als hoch; Selenizone mäßig breit, flach, deutlich submedian und subperipher, von

zwei deutlichen spiralen Lirae begrenzt und zwei schwach konkaven Flächen, die ihrerseits wieder von zwei Spiralleisten begrenzt werden; Suturen deutlich und tief, Umbilicus und Apertur nicht erhalten; Ornamentierung mit zahlreichen fast geraden prosoklinen Anwachslineien über und unter der Selenizone.

Material: 1 Exemplar, Sammlung Spriestersbach MfN (MB.Ga.2121), Höhe: 44 mm, Breite: 20 mm.

Diskussion: Das einzige erhaltene Exemplar ist nur als Bruchstück mit 5 Windungen des mittleren Gehäusebereichs erhalten. Die Ähnlichkeit des Gehäuses zu *Cerithioides whidbornei* FRÝDA ist sehr groß. Allerdings hat *C. whidbornei* laut FRÝDA keine Spiralleisten auf der Basis und die breite Selenizone liegt median. *Murchisonia loxonemoides* WHIDBORNE (1892: 317, Taf. 30 Figs. 17, 18, 18a) ist dagegen breiter, hat nur mäßig tief eingeschnittene Suturen und ein schmaleres Schlitzband.

Das hier abgebildete Exemplar zeigt zusätzlich eine Ornamentierung mit kaum wahrnehmbaren Spirallinien und die Selenizone liegt unterhalb der Medianlinie. Die geringe Individuenzahl erlaubt allerdings keine weiteren, gesicherten Differenzierungen zu dem bei FRÝDA abgebildeten Exemplar.

Die Gattung *Devonocerithioides* ist vor allem im lagunären Riffbereich zu finden (siehe Hahnstätten, HEIDELBERGER 2001). Die dort auftretenden Exemplare zeigen keine Ornamentierung mit spiralen Lirae.

***Devonocerithioides treponema* (WHIDBORNE, 1892)**

1892 *Murchisonia treponema* WHIDBORNE: 315, Taf. 30 Fig. 16, 16a.

Diagnose: Hochturmförmiges, schlankes Gehäuse mit konvexen Windungen; Selenizone submedian, subperipher; Columella verlängert; zwei basale spirale Leisten auf der Basis.

Material: 1 Exemplar, Slg. Prescher, Höhe: 28 mm, Breite: 9 mm.

Diskussion: *Devonocerithioides treponema* ist sehr viel schlanker als *D. loxonemoides* (WHIDBORNE). Letztere besitzt höhere Windungen, weniger kräftige Anwachslineien und ein tiefer liegendes Schlitzband. Bei dem vorliegenden Exemplar aus dem Frettertal sind 10 Windungen in Matrix erhalten. Die Columella ist deutlich verlängert, die Mundöffnung ist allerdings nicht erhalten. Man erkennt nur auf der Basis zwei deutliche Spiralleisten unter der Selenizone. Damit unterscheidet sich *D. treponema* von *D. gracilis* HEIDELBERGER, 2001 aus der Lahmulde und *D. whidbornei* FRÝDA von Bergisch Gladbach, die keine zusätzlichen Spiralleisten aufweisen.

Überfamilie Porcellioidea KOKEN in VON ZITTEL, 1895

Familie Porcelliidae KOKEN in VON ZITTEL, 1895

Unterfamilie Porcellinae KOKEN in VON ZITTEL, 1895

Gattung *Porcellia* LÉVEILLÉ, 1835

***Porcellia bifida* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)**

(Taf. 2 Fig. 9-11)

1854 *Pleurotomaria bifida* SANDBERGER & SANDBERGER: 185, Taf. 22 Figs. 10, 10a, b.

1892 *Porcellia bifida* SANDBERGER. - WHIDBORNE: 330, Taf. 31 Figs. 12-14.

1896 *Porcellia bifida* SANDB. - BEYER: 77, Taf. 2 Fig. 45.

non 2006 *Porcellia bifida* (SANDBERGER AND SANDBERGER). - KRAWCZYNSKI: 685 Fig. 41-K.

Diagnose: Pseudo-bilateral symmetrisches Gehäuse mit dextralem, trochospiralem Protoconch und planspiralem Teleoconch; Apex eingesenkt. Mundöffnung genauso hoch wie breit, Außenlippe bildet medianen Sinus mit schmalen, tiefen Schlitz, der in das Schlitzband übergeht; Schlitzband sehr schmal und tief eingeschnitten, peripher; Ornamentierung Anwachsrippen.

Material: 2 Exemplare, Slg. Gerd Trost, abgebildetes Exemplar (MWNH-PA-DO-510), Höhe: 8,5 mm, Breite: 24 mm; 1 Exemplar, Slg. Prescher, Höhe: 9 mm, Breite: 25 mm, Steinkern.

Diskussion: *Porcellia bifida* ist ebenfalls im Einflussbereich von devonischen Riffen weit verbreitet. Die

Ornamentierung mit gleichmäßigen, feinen Anwachsrippen unterscheidet die Art deutlich von anderen devonischen Vertretern der Gattung *Porcellia*, die meist außerdem kräftige Wülste aufweisen.

***Porcellia cornuarietis* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)**

- 1854 *Pleurotomaria cornu-arietis* SANDBERGER & SANDBERGER: 185, Taf. 22 Figs. 11, 11a, b.
1895 *Porcellia cornu-arietis* SANDBERGER. - HOLZAPFEL: 210, Taf. 15 Figs. 12, 13.
1896 *Porcellia cornu-arietis* SANDB. - BEYER: 77, Taf. 2 Figs. 44.
1993 *Porcellia cornuarietis* SANDBERGER. - BANDEL: 51, Taf. 2 Figs. 5, 6, 9, 10, 13, Taf. 3 Figs. 3-7, 9, 11, Taf. 4 Fig. 3.
1998 *Porcellia (Porcellia) cornuarietis* (SANDBERGER). - FRÝDA: 97, Taf. 17 Fig. 3.
2001 *Porcellia cornuarietis* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 107, Taf. 15 Figs. 12, 13.

Diskussion: HOLZAPFEL (1895) beschrieb ein Exemplar von *Porcellia cornuarietis* aus dem Frettertal und bildete davon nur das Bruchstück einer halben Windung ab, allerdings konnte bisher noch kein einziges erhaltenes Belegstück dieser Art in einem Museum oder einer Privatsammlung aufgefunden werden.

Unterfamilie *Agnesiinae* KNIGHT, 1956

Gattung *Antitrochus* WHIDBORNE, 1891

***Antitrochus nodulosus* (SANDBERGER, 1842)**

(Taf. 3 Fig. 11-13)

- 1842 *Pleurotomaria nodulosa* SANDBERGER: 390, Taf. 8 B Fig. 4.
1842 *Pleurotomaria elegans* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 360, Taf. 33 Figs. 3, 3a-c.
1844 *Pleurotomaria elegans* ARCH. ET VERN. - GOLDFUSS: 63, Taf. 182 Fig. 10.
1854 *Pleurotomaria nodulosa* SANDBERGER & SANDBERGER: 200, Taf. 24 Figs. 13, 13a-c.
1891 *Antitrochus arietinus* WHIDBORNE: 235, Taf. 23 Figs. 11-13.
1895 *Agnesia elegans* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL. - HOLZAPFEL: 205.
1896 *Agnesia elegans* A.V. - BEYER: 77, Taf. 2 Fig. 53.
? 1993 *Antitrochus nodulosus* (SANDBERGER). - BANDEL: 48, Taf. 1 Figs. 2, 6-9, 12, 13; Taf. 2 Figs. 1, 2.
2001 *Antitrochus nodulosus* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 102, Taf. 9 Figs. 2-5.

Diagnose: Links gewundenes, trochiformes Gehäuse; relativ schmale Selenizone auf der basalen Windungsperipherie; Nabel eng und von der verbreiterten Innenlippe fast völlig bedeckt; Ornamentierung mit kräftigen Spirallirae und schräg collabralen Anwachslineien, Bildung von deutlichen Knötchen an den Kreuzungspunkten.

Material: 1 Exemplar, MM (88/3302, Höhe: 14 mm, Breite: 15 mm); 1 Exemplar, Slg. Prescher (Höhe: 11.5 mm, Breite: 11 mm).

Diskussion: *Antitrochus nodulosus* kommt im Frettertal selten vor. Ähnliche Verhältnisse kann man auch für den Fundort Paffrath beobachten. In der Lahnmulde ist *A. nodulosus* dagegen sehr häufig, fast ausschließlich auf den Fundort Wilhelmsmühle beschränkt und kommt dort vor allem mit *Straparollus laevis* gemeinsam vor. Wie schon bei Vertretern der Gattung *Murchisonia* (s. oben) scheint auch bei dieser Gattung eine Spezialisierung auf eingeschränkte Riffbereiche vorzuliegen.

Familie Catantostomidae WENZ, 1938

Gattung *Catantostoma* SANDBERGER, 1842

***Catantostoma clathratum* SANDBERGER, 1842**

(Taf. 2 Fig. 12-13)

- 1842 *Catantostoma clathratum* G. SANDBERGER: 392, Taf. 2 Figs. 7a-d.
1844 *Catantostoma clathratum* SANDB. - GOLDFUSS: 78, Taf. 188, Figs. 2a-c.
1845 *Catantostoma clathratum* G. SANDBERGER: 123, Taf. 1 Figs. 4, 4*, 4a.
1854 *Catantostoma clathratum* SANDBERGER & SANDBERGER: 206, Taf. 24 Figs. 20, 20a-c.

- 1922 *Catantostoma clathratum* SANDBERGER. - PAECKELMANN: 35.
 1941 *Catantostoma clathratum* SANDBERGER. - KNIGHT: 68, Taf. 38 Figs. 3a-d.
 2001 *Catantostoma clathratum* G. SANDBERGER. - HEIDELBERGER: 74, Taf. 5 Figs. 10, 11.

Diagnose: Trochiformes Gehäuse, sehr konvex gewölbte Windungen nehmen zunächst nur sehr langsam an Höhe und Breite zu, letzte Windung nimmt dann extrem zu und bildet eine wulstige Schulter; kleiner spitzer Apex; Windungen stark konvex; Selenizone bis auf ein Atemloch nach etwa einem Drittel der letzten Windung geschlossen; durch Umschlag der letzten Windung ein deutliches „Nabelloch“ erkennbar; Suturen tief und deutlich, Umbilicus wahrscheinlich klein und eng; Apertur oval, senkrecht zusammengedrückt, sehr schräg; letzte Windung dabei nach unten und innen gerichtet, so dass die Apertur teilweise auf der Basis zu liegen kommt; Außenlippe dünnwandig, Parietallippe sehr kurz; Basis stark konvex; Ornamentierung mit zahlreichen sehr feinen prosoklinen Anwachslineien und äquidistanten Spiralleisten, bilden ein regelmäßiges, knotiges Netzwerk; über dem Schlitzband etwa 6 Spiralleisten erkennbar, zahlreiche auf der Basis.

Material: 1 Exemplar, Sammlung Denckmann MfN (MB.Ga.1969; Höhe: 10 mm, Breite: 9 mm); 2 Exemplare, Slg. Trost (MWNH-PA-DO-511, Höhe: 9-11 mm, Breite: 8-9 mm).

Diskussion: Die bei Finentrop gefundenen Exemplare sind dem Lectotyp von Villmar sehr ähnlich, weisen allerdings eine sehr große letzte Windung auf. Die Art ist im Vor- und Rückriffbereich verbreitet, allerdings tritt sie immer in geringer Individuenzahl auf. Die Gattung ist für das Mitteldevon typisch. *Catantostoma waldschmidtii* HEIDELBERGER (in HEIDELBERGER & KOCH 2005: 29, Taf. 11 Figs. 6-8) besitzt einen spitzeren Apex und insgesamt eine schlankere Gestalt.

Unterordnung Trochomorpha NAEF, 1911
 Familie unbekannt
 Gattung *Limburgia* HEIDELBERGER, 2001

Limburgia squamifer (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)
 (Taf. 2 Fig. 16-18)

- 1842 *Turbo squamiferus* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 358, Taf. 32 Figs. 14, 14a.
 1844 *Turbo squamiferus* ARCH. ET VERN. - GOLDFUSS: 51, Taf. 178 Figs. 5a, b.
 1854 *Turbo squamifer* D'ARCH. ET DE VERN. - SANDBERGER & SANDBERGER: 216, Taf. 25 Figs. 12, 12a-c.
 2001 *Limburgia squamifer* (ARCHIAC & VERNEUIL).- HEIDELBERGER: 95, Taf. 8 Fig. 8-10.

Diagnose: Trochiformes Gehäuse, 5 Windungen mit breiter Windungsschulter, treppenförmig abgesetzt, nehmen gleichmäßig an Höhe und Breite zu, unter den Suturen schräg, an der Peripherie schwach konkav, angewinkeltes Profil durch die Ornamentierung; Apex sehr spitz; Suturen deutlich, nicht sehr tief, kein Umbilicus; Apertur pentangulart; Außenlippe halbkreisförmig, leicht schräg, Parietallippe nicht verdickt; Basis schwach konvex, in der Umbilikalregion etwas abgeflacht; Ornamentierung mit zwei deutlichen spiralen Knotenreihen, obere Knoten etwas kräftiger entwickelt, untere Reihe bildet die tief liegende Peripherie der Windung, breiter Abstand der oberen Reihe zur Suture, etwa gleich wie Abstand zwischen den beiden Knotenreihen, zahlreichen sehr feinen prosoklinen Anwachslineien, auf der Basis zwei spirale glatte Leisten in weitem Abstand.

Material: 1 Exemplar, MfN (MB.Ga.2119, Slg. Krüger), Höhe: 18,5 mm, Breite: 16 mm; 1 Exemplar, Slg. Lemke, SMF XII 3630, Höhe: 21,5 mm, Breite: 17 mm.

Anmerkung: Die Art ist im Mitteldevon so unverkennbar, dass bereits GOLDFUSS auf eine ergänzende Beschreibung verzichtete. Die im Frettertal vorkommenden Exemplare entsprechen ziemlich genau den in der Lahnmulde gefundenen Holo- und Topotypen. Die Art kommt insgesamt im Mitteldevon nur an wenigen Fundorten („Limburg“, Arfurt) vor. Der exakte Locus typicus „Limburg“ ist heute nicht mehr genau zu lokalisieren.

Gattung *Delphinuella* HEIDELBERGER, 2001

Delphinuella subarmata (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)
(Taf. 3 Fig. 1-2, 5)

1854 *Delphinula subarmata* SANDBERGER & SANDBERGER: 215, Taf. 25 Fig. 10, 10a-c.
2001 *Delphinuella subarmata* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 94, Taf. 8, Fig. 6, 7.

Diagnose: Turbiniformes Gehäuse, niedriger, spitzer Apex; breit konvexe Windungen mit apikaler Schulter; Apertur ganzrandig rund, etwas verdickt; Suturen deutlich und tief; Umbilicus eng, Basis konvex; vier bis fünf äquidistante, spiralig angeordnete Knötchenreihen, Windungsprofil zwischen den Reihen konkav eingesenkt; Anwachslien dicht und gerade.

Material: 17 Exemplare, MfN (MB.Ga.2012.1-17, leg. Denckmann), Höhe: 12-21 mm, Breite: 17-37 mm; 3 Exemplare, Slg. Lemke (abgebildetes Exemplar SMF XII 3631; weiteres Exemplar SMF XII 3654), Höhe: 10-22 mm, Breite: 12-23 mm.

Diskussion: Die Art ist bisher relativ selten gemeldet worden, andere ähnliche Formen wurden unter diesem Namen beschrieben (LOTZ 1900), obwohl sie sich deutlich sowohl in der Form ihrer Windungen als auch der Ausbildung der Knotenreihen unterscheiden und anderen Gattungen zugehören (HEIDELBERGER 2001).

D. subarmata besitzt ein deutlich niedrigeres Gewinde, allerdings eine im Verhältnis zur Gesamthöhe größere letzte Windung und kräftigere Knotenreihen als *D. frettertalis*. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine geographisch begrenzte Variante.

Delphinuella frettertalis n. sp.
(Taf. 3 Fig. 3-4)

Derivatio nominis: Benannt nach dem Fundort „Frettert“, Sauerland.

Holotyp: 1 Exemplar MfN (MB.Ga.1967.3), dort bezeichnet als *?Trochonema* sp.; Höhe: 23 mm, Breite: 22 mm.

Paratypen: 2 Exemplare, MfN (MB.Ga.1967.1-2), Höhe: 17.5-23 mm, Breite: 20-22 mm; 2 Exemplare, MM (88/3383a, etikettiert als *Euryzone delphinuloides* (Schlotheim): Höhe: 28 mm, Breite 26 mm, 88/3383b: Höhe: 14 mm, Breite: 19 mm).

Locus typicus: Frettert, Sauerland.

Stratum typicum: Massenkalk, Mitteldevon (Givetium).

Diagnose: Turbiniformes Gehäuse, Apex deutlich und spitz; Windungsprofil konvex, subsuturale Schulter; Suturen sehr deutlich, tief; Umbilicus winzig; Apertur fast rund, ganzrandig; Ornamentierung mit bis zu fünf wenig knotigen Spiralleisten, Knötchen klein, unauffällig.

Beschreibung: Turbiniformes Gehäuse, Windungen breiter als hoch, nehmen gleichmäßig zu, letzte Windung nimmt teilweise mehr als die Hälfte der Gesamthöhe ein; Windungsprofil deutlich konvex, durch spirale Leisten leicht gewinkelt, deutliche breite subsuturale Schulter, Flanken konvex; Suturen sehr deutlich, tief; Umbilicus winzig, Basis flach konvex; Apertur fast rund, ganzrandig; Innenlippe wenig nach unten verlängert; Basis konvex bis wenig abgeplattet; Ornamentierung mit fünf bis sechs leicht knotigen Spiralleisten, von denen die oberste den Übergang von der Schulter zur Flanke markiert, während die dritte die Peripherie bildet; man erkennt auf den oberen Windungen normalerweise nur zwei Lirae, wobei die zweite dicht an der Sutura liegt; Abstand zwischen den beiden obersten Spiralleisten deutlich breiter als zwischen den unteren; Knötchen klein, unauffällig; Basis mit zahlreichen sehr feinen schräge Anwachslien.

Diskussion: Die Art ist im Frettert sehr häufig. Bei vielen Individuen fehlt die Schale oder es sind nur wenige Windungen erhalten. Die Knötchen sind sehr viel unscheinbarer entwickelt als bei *Delphinuella subarmata* (SANDBERGER & SANDBERGER) und bei *Nodinella sterrmanni* HEIDELBERGER 2001, die Abstände

de zwischen den Spiralleisten sind ungleichmäßiger und im Gegensatz zu *Delphinuella subarmata* ist das Gehäuse insgesamt deutlich größer und besitzt konvexere Windungen. *Gyronema minutinodosa* BLODGETT & JOHNSON, 1992 (115, Taf. 13, Fig. 13-19) aus dem Eifelium Nevadas besitzt im Gegensatz zu beiden im Frettertäl auf tretenden Arten der Gattung *Delphinuella* einen sehr spitzen Apex und deutliche, kräftige Knötchen auf den Windungsflanken und der Basis.

Familie Pseudophoridae MILLER, 1889
Gattung *Astralites* WHITEAVES, 1892

Astralites sublimbatus (D'ORBIGNY, 1850)
(Taf. 3 Fig. 6)

- pt 1842 *Pleurotomaria limbata* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 361, Taf. 33 Fig. 2.
1850 *Pleurotomaria sublimbata* D'ORBIGNY: 69.
1854 *Littorina alata* SANDBERGER & SANDBERGER: 219, Taf. 25 Figs. 14, 14a-c.
1895 *Pseudophorus limbatus* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL. - HOLZAPFEL: 183 ff., Textfig. 11.
2001 *Astralites sublimbatus* (ARCHIAC & VERNEUIL).- HEIDELBERGER: 162, Taf. 16, Figs. 4-7.

Diagnose: Trochiformes Gehäuse mit dreiseitigen Windungen; Außenflanke eben und schräg, abapikale Windungskante wellenförmig ausgezogen, scharf; Suturen undeutlich, durch obere Windung verdeckt; Basis fast eben, in der Umbilikalregion konkav; prosokline Anwachslien, bis zu 7 feine spirale Lirae.

Material: 3 Exemplare, Slg. Lemke, Höhe: 21-25 mm, Breite: 29-34 mm (abgebildetes Exemplar SMF XII 3632; Höhe: 21 mm, Breite: 34 mm, 1.5 Windungen erhalten); 6 Exemplare MM (88/3301a, b; 88/3380, fragmentarisch erhalten, Höhe: 16-33, Breite: 21-37).

Diskussion: Bei den untersuchten Exemplaren sind nur Fragmente einzelner Windungen erhalten. Die Zuordnung zu dieser weit verbreiteten Art ist allerdings wegen der Ornamentierung, der typischen dreiseitigen Windungsform und der basalen Knoten eindeutig. *Astralites sublimbatus* findet sich auch im Rückriffbereich von Hahnstätten, in Villmar und in Hohenlimburg.

HOLZAPFEL ordnete die Art der Gattung *Pseudophorus* MEEK zu. Diese basiert allerdings auf den beiden einzigen, sehr schlecht erhaltenen Exemplaren von „*Trochita*“ *antiqua* MEEK, 1872 aus den devonischen Columbus-Kalken von Nordamerika, die keine Ähnlichkeit mit der hier für das Frettertäl beschriebenen Art aufweisen, selbst wenn diese ebenfalls nur fragmentarisch erhalten ist (siehe auch Diskussion in HEIDELBERGER 2001).

Gattung *Devonoconica* HEIDELBERGER, 2001

Devonoconica mayi n. sp.
(Taf. 3 Fig. 7)

Derivatio nominis: Benannt nach Andreas May (Madrid), der den Fundort Frettertäl mit seinen Fossilien neu bearbeitet hat.

Holotyp: Das abgebildete Exemplar, Slg. Lemke, SMF XII 3633; Apertur, Basis und Umbilicus in Matrix; Höhe: 32 mm, Breite: 29 mm.

Paratyp: Slg. Lemke, SMF XII 3653, Höhe: 25 mm, Breite: 29 mm.

Locus typicus: Klippe bei altem Steinbruch in der Spitzkehre an der Straße Wehringhausen-Fretter, Frettermühle im Frettertäl, Sauerland.

Stratum Typicum: Givetium, Oberes Mitteldevon.

Diagnose: Trochiformes Gehäuse mit 4 schwach konvexen Windungen; Windungen breiter als hoch; unterer Windungsrand der letzten Windung knickt scharf in die Basis ein; Apex sehr spitz; Suturen deutlicher, aber nicht tief; Basis schwach konvex, in der Umbilikalregion konkav eingesenkt; Außenlippe sehr schräg;

mit Anwachslineien ornamentiert, runzlig ausgebildete, sehr schräge Wülste auf den Windungsflanken.

Diskussion: Die hier gefundenen Exemplare sind trotz ihrer Größe recht gut erhalten, wengleich Basis und Apertur noch in der Matrix verborgen sind. *Devonoconica* zählt zu einer weit verbreiteten Gattung, die immer mit relativ geringer Individuenzahl an den einzelnen givetischen Fundorten (Villmar, Hahnstätten, Hohenlimburg) auftritt. *D. mayi* unterscheidet sich von *D. colorata* und *D. undularia* HEIDELBERGER durch die schlankere Form und von letzterer auch durch das Fehlen von welligen adapikalen Windungsrandern. Bei *D. archon* (WHIDBORNE 1892: 266, Taf. 26 Fig. 6, 7) ist der Übergang von der Windungsflanke zur Basis abgerundet, die Windungen sind weniger konvex und stärker an den Suturen abgeplattet.

Ordnung Stylogastropoda FRÝDA & BANDEL, 1997
Familie Palaeozygopleuridae HORNÝ, 1955
Gattung *Holopella* M'COY, 1851

***Holopella sandbergeri* HOLZAPFEL, 1895**
(Taf. 3 Fig. 8)

1895 *Holopella sandbergeri* HOLZAPFEL: 194, Taf. 16, Figs. 15, 16.

Diagnose: Hochturmförmiges Gehäuse, 6 konvexe Windungen erhalten; Peripherie median; Windungen nehmen regelmäßig an Höhe und Breite zu, letzte Windung deutlich höher als die vorhergehenden; letzte Windung frei; Suturen schräg, deutlich eingeschnitten, kein Umbilicus; Apertur ganzrandig und frei, Basis konvex; Ornamentierung mit extrem feinen, dichten schräg-sigmoiden Anwachslineien.

Material: 1 Exemplar MfN (MB.Ga.1970, leg. Krüger), Höhe: 26 mm, Breite: 10 mm. Da es das einzige bekannte Exemplar ist, wird es hier als Neotyp festgelegt.

Diskussion: Das vorliegende Exemplar entspricht der Abbildung bei HOLZAPFEL, allerdings sind der Apex und die oberen Windungen nicht erhalten. Die Anwachslineien sind nur auf der letzten Windung gut sichtbar. Man kann gut die Loslösung der Apertur erkennen.

? ***Holopella piligera* SANDBERGER & SANDBERGER, 1854**

1854 *Holopella piligera* SANDBERGER & SANDBERGER: 228, Taf. 26 Figs. 9a-c.
1895 *Holopella piligera* SANDBERGER. - HOLZAPFEL: 194, Taf. 12 Fig. 19.

Diagnose: Hochturmförmiges Gehäuse; konvexe Windungen stets breiter als hoch; Suturen deutlich, fast waagrecht; Ornamentierung feine Anwachslineien.

Material: 10 Exemplare, MM (88/3311 a-g, Bruchstücke, Höhe: 12-23 mm, Breite: 6-17 mm; 88/3388 a-c, 88/3388 a: 5 erhaltene Windungen, Höhe: 29 mm, Breite: 16 mm).

Diskussion: *Holopella sandbergeri* ist deutlich schlanker, besitzt schräge statt waagerechte Nähte und eine freie letzte Windung. Die im Museum Menden vorliegenden Exemplare sind nur als Bruchstücke erhalten, so dass die Zuordnung fraglich bleibt. *Holopella piligera* ist vor allem in Villmar sehr häufig, dort aber stets kleiner. Auch bei den von SANDBERGER & SANDBERGER abgebildeten Exemplaren (Taf. 26 Figs. 9a, b) scheinen möglicherweise Arten miteinander vermischt zu sein, der Holotyp konnte bislang noch nicht eindeutig festgelegt werden, da die Abbildungen eine Synthese aus 30 Bruchstücken darstellt.

Ordnung Sorbeoconcha PONDER & LINDBERG, 1997
Familie Procerithiidae COSSMANN, 1905
Gattung *Spanionema* WHIDBORNE, 1891

***Spanionema varicosa* (HOLZAPFEL, 1895)**
(Taf. 3 Fig. 9-10, 14-15)

1895 *Holopella varicosa* HOLZAPFEL: 192, Taf. 16 Fig. 17.

Diagnose: Hochturmformiges Gehäuse mit zahlreichen Windungen; Windungen breiter als hoch, konvex; Suturen deutlich, nicht sehr tief, nur wenig schräg zur Spindelachse; Apertur eiförmig; Anwachslineien wenig schräg; ein kräftiger Varix pro Windung kann auf den letzten drei Windungen auftreten.

Material: 1 Exemplar, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-513, Höhe: 32 mm, Breite: 15.5 mm (bei 5 erhaltenen Windungen), hier als Neotyp festgelegt. 1 Paratyp, juveniles Exemplar, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-514, Höhe: 11.5 mm, Breite: 7 mm.

Diskussion: Die fünf erhaltenen Windungen des einzigen vorliegenden Exemplars sind in Matrix eingebettet. Es zeigt schwache Varices auf den letzten Windungen und ist der Abbildung von HOLZAPFEL sehr ähnlich. Der Holotyp ist im Zweiten Weltkrieg verloren gegangen. Deshalb wird das hier abgebildete Exemplar als Neotyp festgelegt.

Loxonema tornatum MAURER (1885: 235, Taf. 10 Fig. 5) weist eine ähnliche Gestalt und Ornamentierung auf, insgesamt ist das Gehäuse jedoch konischer, die Suturen sind schräger und tiefer eingeschnitten, die Windungen konvexer und es fehlen die Varices. Bei *Holopella piligera* SANDBERGER & SANDBERGER fehlen letztere ebenfalls, außerdem stehen die Anwachslineien sehr viel schräger zur Gehäuseachse. *Spanionema scalaroides* WHIDBORNE ist erheblich schlanker. HOLZAPFEL führt die letztere Art auch für Frettertal auf, allerdings existiert kein Belegstück mehr dazu.

Unterklasse Euomphalomorpha BANDEL & FRÝDA, 1998
Überfamilie Euomphaloidea DE KONINCK, 1881
Familie Euomphalidae DE KONINCK, 1881
Gattung *Straparollus* MONTFORT, 1810

Straparollus laevis (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)
(Taf. 3 Fig. 20-21)

- 1842 *Euomphalus laevis* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 363, Taf. 33 Figs. 8, 8a.
- 1842 *Euomphalus planorbis* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 363, Taf. 33 Figs. 7, 7a.
- 1854 *Euomphalus laevis* D'ARCH. ET DE VERN. - SANDBERGER & SANDBERGER: 213, Taf. 25 Figs. 6, 6a, b.
- 1885 *Euomphalus laevis* D'ARCH. ET DE VERN. - MAURER: 234, Taf. 10 Fig. 4.
- 1889 *Philoxene laevis* D'ARCH. ET DE VERN. - KAYSER: 292, Taf. 13 Fig. 5.
- 1892 *Philoxene laevis* D'ARCHIAC AND DE VERNEUIL. - WHIDBORNE: 239, Taf. 23 Figs. 18, 18a.
- 1895 *Euomphalus laevis* D'ARCHIAC UND DE VERNEUIL. - HOLZAPFEL: 188 f.
- 1896 *Euomphalus laevis* ARCH. VERN. - BEYER: 71, Taf. 2, Fig. 36.
- 1915 *Euomphalus (Philoxene) laevis* D'ARCH. ET VERN. - KIRCHNER: 214.
- 1922 *Euomphalus (Philoxene) laevis* PAECKELMANN: 35.
- 1941 *Philoxene laevis* (ARCHIAC AND VERNEUIL). - KNIGHT: 241, Taf. 73 Fig. 2a, b.
- 1973 *Straparollus (Straparollus) laevis* (ARCHIAC AND VERNEUIL). - LINSLEY & YOCHELSON: 8, Taf. 3 Figs. 1-3.
- 1998 *Straparollus laevis* (ARCHIAC & VERNEUIL). - FRÝDA: 131, Taf. 22 Figs. 1-7.
- 1998 *Straparollus laevis* (ARCHIAC & VERNEUIL). - BANDEL & FRÝDA: 111, Taf. 4 Figs. 37-43.
- 2001 *Straparollus laevis* (ARCHIAC & VERNEUIL). - HEIDELBERGER: 168, Taf. 16 Figs. 14, 15.
- 2006 *Straparollus laevis* (D'ARCHIAC AND VERNEUIL). - KRAWCZYNSKI: 682, Fig. 3B, C.

Diagnose: Scheibenförmige Gehäuse mit 4 bis 5 ovalen Windungen, deren Durchmesser nur extrem langsam zunimmt; Suturen sehr tief und deutlich; Ornamentierung mit sehr feinen, geraden Anwachslineien; Umbilicus sehr weit, lässt alle Windungen erkennen. Mit Agglutinationsspuren.

Material: 10 Exemplare, Slg. Lemke, Höhe: 6-8 mm, Breite: 13.5-29 mm (abgebildetes Exemplar, SMF XII 3636: Höhe: 7 mm, Breite: 17 mm); 1 Exemplar MM (88/3299a, Höhe: 5 mm, Breite: 12 mm; 4 Windungen, ganz flach).

Diskussion: Es handelt sich um scheibenförmige Gehäuse mit 4-5 ovalen Windungen, deren Durchmesser nur extrem langsam zunimmt. Sie liegen in der Regel flach in einer Ebene, die ersten Windungen sind mehr

oder weniger erhaben. Beim abgebildeten Exemplar ist nur die Apikalseite erhalten. Agglutinationsspuren konnten bislang nicht beobachtet werden. Es handelt sich hierbei um eine der am weitesten verbreiteten Arten im Givetium. Sie ist an den meisten bekannten Fundorten im devonischen Massenkalk aufgetreten und scheint wenig spezialisiert zu sein.

***Straparollus turritus* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)**
(Taf. 3 Fig. 16, 22-23)

- 1854 *Euomphalus laevis* var. *turritus* SANDBERGER & SANDBERGER: 213, Taf. 25 Figs. 7, 7a, 7b.
2001 *Straparollus turritus* (SANDBERGER).- HEIDELBERGER: 170, Taf. 17 Figs. 1, 2.
2005 *Straparollus (Straparollus) turritus* (SANDBERGER & SANDBERGER).- HEIDELBERGER & KOCH: 35, Taf. 13 Figs. 12-13.

Diagnose: Trochiformes Gehäuse mit ovalen Windungen, deren Durchmesser langsam zunimmt; Suturen sehr tief und deutlich; Ornamentierung mit sehr feinen, geraden Anwachslineien; Umbilicus weit, lässt alle Windungen erkennen; Apertur ganzrandig oval; Schale mit Agglutinationsspuren.

Material: 3 Exemplare, Slg. Lemke, Höhe: 11-16 mm, Breite: 16-22 mm (daraus abgebildetes Exemplar, SMF XII 3634, 5 Windungen erhalten, Höhe: 11 mm, Breite: 21 mm); 5 Exemplare, Slg. Trost.

Diskussion: Anfänglich diskutierten SANDBERGER & SANDBERGER (1854), dass *Straparollus turritus* lediglich eine Variation zu *S. laevis* darstellt. Aber am Fundort Frettertal (wie auch in Hahnstätten, Villmar und Hohenlimburg; siehe HEIDELBERGER 2001, HEIDELBERGER & KOCH 2005) treten keine eindeutigen Übergänge zu *S. laevis* auf, so dass eine Synonymie der beiden Arten immer unwahrscheinlicher wird.

Gattung *Serpulospira* COSSMANN, 1916

***Serpulospira serpula* (DE KONINCK in D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)**

- 1842 *Euomphalus Serpula* DE KONINCK. - D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 363, Taf. 33 Fig. 9a, b.
pt 1844 *Euomphalus Serpula* DE KON. - GOLDFUSS: 86, Taf. 191 Fig. 1b.
1854 *Euomphalus Serpula* DE KONINCK. - SANDBERGER & SANDBERGER: 214, Taf. 25 Fig. 9.
1876 *Euomphalus serpula* DE KONINCK. - ROEMER: Taf. 32 Fig. 10.
1973 *Straparollus (Serpulospira) centrifuga* (F. A. ROEMER). - LINSLEY & YOCHELSON: 8, Taf. 3 Figs. 8-11.
1995 *Straparollus (Serpulospira) serpula* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL). - KOCH: 23, Fig. 6.
1998 *Serpulospira serpula* morphotype „A“ (DE KONINCK). - FRÝDA: 133, Taf. 22 Fig. 12.
1998 *Serpulospira serpula* (DE KONINCK). - BANDEL & FRÝDA: 112, Taf. 4 Fig. 48.
2001 *Serpulospira serpula* morphotype „A“ (DE KONINCK in ARCHIAC & VERNEUIL). - HEIDELBERGER: 174, Taf. 17 Figs. 11-13.
2005 *Serpulospira serpula* (DE KONINCK in D'ARCHIAC & DE VERNEUIL). - HEIDELBERGER & KOCH: 35, Taf. 14 Fig. 1-4.

Diagnose: Gehäuse annähernd flach bzw. schwach trochispiral aufgewunden, erste Windungen eng aufgerollt, spätere entfernen sich sichtbar voneinander; Windungsquerschnitt rund bis oval.

Material: 1 Exemplar MM (88/3299 b; Höhe: 4 mm, Breite: 11 mm).

Diskussion: Es ist nur ein Bruchstück dieser weit verbreiteten givetischen Art vorhanden, da die Bergung der sehr zerbrechlichen Schale bereits in verwittertem Gestein meist Schwierigkeiten bereitet. Man kann deshalb davon ausgehen, dass die Art am Fundort Frettertal im festen Gestein in größerer Individuenzahl auftritt, als es die Funde vermuten lassen.

Die Namensgebung der devonischen Art wurde bereits ausführlich diskutiert (BANDEL & FRÝDA 1998; HEIDELBERGER 2001; HEIDELBERGER & KOCH 2005). Nach dem Erscheinungsdatum hat die Beschreibung bei D'ARCHIAC & DE VERNEUIL (1842) die Priorität. Diese bearbeiteten Exemplare aus dem Mitteldevon des Bergischen Landes, schrieben die Art aus Höflichkeit DE KONINCK (1842-1844) zu, dessen

Werk über die karbonischen Gastropoden nur kurze Zeit später erschien. Wir folgen hier dieser ersten Benennung, weil sich DE KONINCK in seinem Text sowohl auf devonische als auch karbonische Exemplare bezieht.

Das von LINSLEY & YOCHELSON (1973) als *Straparollus (Serpulospira) centrifuga* beschriebene Exemplar stammt wie die von D'ARCHIAC & DE VERNEUIL (1842) abgebildeten Individuen aus den mitteldevonischen Schichten um Paffrath. Es gibt keinerlei Veranlassung, es nach der frasnischen Art von ROEMER (1843) aus dem Harz zu benennen.

Der eifelische *Straparollus (Serpulospira) swickae* BLODGETT & JOHNSON (1992: 99, Taf. 4, Fig. 23-24) ist im Gegensatz zu den givetischen Arten aus dem Rheinischen Schiefergebirge stärker eingerollt, so dass die Abstände zwischen den Windungen deutlich kleiner sind als die Windungsdurchmesser.

Gattung *Rhenomphalus* BANDEL & FRÝDA, 1998

Rhenomphalus rota (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)
(Taf. 3 Fig. 17-19; Taf. 4 Fig. 1-2)

- 1841 *Euomphalus radiatus* GOLDFUSS. - PHILLIPS: 138, Taf. 60 Figs. 171*.
- non 1844 *Euomphalus radiatus* GOLDFUSS: 83, Taf. 189 Figs. 14.
- 1854 *Euomphalus rota* SANDBERGER & SANDBERGER: 212, Taf. 25 Figs. 5, 5a-d.
- 1889 *Euomphalus rota* SANDBERGER. - WHIDBORNE: 30.
- 1892 *Euomphalus rota* SANDBERGER. - WHIDBORNE: 258, Taf. 25 Figs. 6-8.
- 1895 *Euomphalus radiatus* PHILLIPS. - HOLZAPFEL: 191.
- 1896 *Euomphalus rota* SANDBERGER = *radiatus* PHILLIPS. - BEYER: 71, Taf. 2 Fig. 39.
- 2001 *Rhenomphalus rota* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 177, Taf. 18 Fig. 3.

Diagnose: Scheibenförmiges Gehäuse, mindestens 8 subquadratische, scharfkantige Windungen nehmen nur langsam an Höhe und Breite zu; Ober- und Unterseite der Windungen zur Peripherie mit sehr starkem, schmalem Kiel begrenzt, daneben auf der Außenflanke schmale konkave Einsenkung; Außenseite gerade; Apex nicht erhaben; Suturen deutlich, aber nicht tief, Umbilicus sehr weit, aber nicht tief, zeigt alle Windungen; Apertur vierseitig; Basis konkav; Ornamentierung mit zahlreichen deutlichen geraden, schräg nach rückwärts verlaufenden Anwachslineien auf der Apikalseite und der Umbilikalseite, Außenseite glatt.

Material: 1 Exemplar, MfN (MB.Ga.2118, ursprünglich beschriftet als *Euomphalus radiatus* PHILLIPS, leg. Denckmann, Höhe: 5,5 mm, Breite: 18,5 mm, keine Ornamentierung erhalten); 3 Exemplare, Slg. Lemke (abgebildetes Exemplar SMF XII 3635, Höhe: 7-9 mm, Breite: 20-29 mm); 3 Exemplare, Slg. Trost; 1 Exemplar MM (88/3300, etikettiert als *Euomphalus radiatus* PHILLIPS, Höhe: 7 mm, Breite: 23 mm; gerade Anwachslineien, Flanke glatt, 2 Kiele, 5 Windungen, Apikalseite gerade).

Diskussion: Die Problematik der Taxonomie wurde bereits von WHIDBORNE (1892) ausführlich dargelegt. Der von PHILLIPS (1841) fälschlicherweise benutzte Artname bleibt als „*Euomphalus*“ *radiatus* VON DECHEN, 1832 der später von GOLDFUSS (1844) beschriebenen Art aus der Eifel vorbehalten. GOLDFUSS deutete seine Art als links gewunden und beschrieb eine deutlich verlängerte Außenlippe der Apertur.

Im Gegensatz zu *Rhenomphalus rota* aus der Lahnmulde weisen die Exemplare von Frettertall keine Ornamentierung auf. Es lässt sich deshalb nicht eindeutig ausschließen, dass es sich dort um eine unabhängige Art handelt. Andererseits kann das Fehlen der Anwachslineien auch mit der Erhaltung der Exemplare zusammenhängen, weil insgesamt auf Schalen aus dem Frettertall keine feinsten Strukturen erhalten sind.

Unterfamilie Odontomariinae FRÝDA, HEIDELBERGER & BLODGETT, 2006
Gattung *Arfurtia* HEIDELBERGER, 2001

Arfurtia euomphalus (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)
(Taf. 4 Fig. 5-6)

- 1854 *Pleurotomaria Euomphalus* SANDBERGER & SANDBERGER: 187, Taf. 22 Figs. 12, 12a, b.
1896 *Pleurotomaria* n. sp. - BEYER: 74, Taf. 2 Fig. 46.
2001 *Arfurtia euomphalus* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 47, Taf. 2 Figs. 13, 14.

Diagnose: Scheibenförmiges Gehäuse mit breitovalen Windungen, deren Durchmesser zuerst langsam, auf der letzten Windung stärker zunimmt; Suturen sehr tief und deutlich; breites, flaches Schlitzband auf der Medianlinie der Apikalseite; Ornamentierung mit sehr feinen, geraden Anwachslineien. Umbilicus weit, lässt alle Windungen sehen.

Material: 1 Exemplar, Slg. Lemke, SMF XII 3637, Höhe: 10 mm, Breite: 22 mm.

Diskussion: Beim vorliegenden Exemplar ist nur die Apikalseite von 4 Windungen erhalten. Die Gattung *Arfurtia* ist bisher nur an wenigen Fundorten nachgewiesen, so zum Beispiel in Arfurt und Villmar in der Lahnmulde. FRÝDA et al. (2006) stellen die Gattung zu den Euomphaliden wegen ihrer planspiralen Form und ihrer Ähnlichkeit zu *Straparollus laevis*, wobei das Schlitzband als sekundäres Merkmal betrachtet wird. Ein Protoconch konnte allerdings für diese Gattung bislang noch nicht nachgewiesen werden.

Unterklasse Neritimorpha GOLIKOV & STAROBOGATOV, 1975

Familie Plagiothyridae KNIGHT, 1956

Gattung *Plagiothyra* WHIDBORNE, 1892

Plagiothyra purpurea (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842)
(Taf. 4 Fig. 7)

- 1842 *Monodonta purpurea* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 358, Taf. 32 Figs. 15, 15a.
1842 *Turbo (Monodonta) granosus* SANDBERGER: 394, Taf. 8b Fig. 8.
1844 *Monodonta Purpura* ARCH. ET VERN. - GOLDFUSS: 101, Taf. 195 Figs. 4a, b.
1854 *Littorina Purpura* D'ARCH. ET DE VERN. - SANDBERGER & SANDBERGER: 221, Taf. 25 Figs. 17, 17a, b.
1892 *Plagiothyra Purpura* D'ARCHIAC AND DE VERNEUIL. - WHIDBORNE: 265, Taf. 25 Figs. 14, 14a.
1941 *Plagiothyra purpurea* (ARCHIAC AND VERNEUIL). - KNIGHT: 248, Taf. 82 Figs. 3a, b.
1998 *Plagiothyra purpurea* (ARCHIAC & VERNEUIL). - FRÝDA: 141, Taf. 24 Figs. 1, 2.
2001 *Plagiothyra purpurea* (ARCHIAC & VERNEUIL). - HEIDELBERGER: 182, Taf. 18 Fig. 9.
2005 *Plagiothyra purpurea* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL). - HEIDELBERGER & KOCH: 38, Taf. 15 Fig. 5.

Diagnose: Turbiniformes Gehäuse, letzte Windung mehr als zwei Drittel der Gesamthöhe; Windungsquerschnitt stark konvex; vorletzte Windung höher als breit; erste Windungen bilden kleinen spitzen Apex; Suturen deutlich, tief; Apertur rund bis oval, konvexe Innenlippe mit einem scharfen zentralen Zahn; Ornamentierung zahlreiche, spiralg angeordnete Knötchenreihen auf den letzten beiden Windungen und der Basis.

Material: 3 Exemplare, MfN (MB.Ga.1967.1-3, leg. Denckmann), Höhe: 14 mm, Breite: 14 mm.

Diskussion: Bei den vorliegenden Stücken sind Umbilicus und Apertur nicht erhalten. Die Exemplare sind sehr ähnlich zu Exemplaren aus Paffrath und Villmar.

Plagiothyra lemkei n. sp.
(Taf. 4 Fig. 8-10)

Derivation nominis: Benannt nach dem Sammler Ulrich Lemke.

Locus typicus: Klippe bei altem Steinbruch in der Spitzkehre an der Straße Wehringhausen-Fretter, Frettertal, Sauerland.

Stratum typicum: Massenkalk, Mitteldevon (Givetium).

Material: Das abgebildete Exemplar (Slg. Lemke, SMF XII 3638, Höhe: 13 mm, Breite: 20 mm) wird als Holotyp festgelegt; Paratyp (Slg. Lemke, SMF XII 3652, Höhe: 14.5 mm, Breite: 17 mm).

Diagnose: Konkav kugeliges Gehäuse mit wenig überperipherem Pseudo-Schlitzband; Suturen deutlich und tief; Basis konkav eingesenkt; Apertur sehr schräg, Columellarlippe abgeplattet und fast horizontal mit medianem Zahn; Gehäuse glatt.

Beschreibung: Turbiniformes Gehäuse, 4 stark konvexe Windungen, Suturen deutlich, eingeschnitten, enge, tiefe Umbilikalregion, von einem Wulst begrenzt; Basis flach konvex, dann konkav eingesenkt. Apertur flach, Innenlippe gerundet, mit medianem Zahn, Ornamentierung fehlt.

Diskussion: Für die Zuordnung zur Gattung *Plagiothyra* spricht vor allem die typische Columellarlippe mit zentralem Zahn. Im Gegensatz zu *P. purpurea* ist *P. lemkei* vollständig ohne Knoten. Durch die Erhaltung sind keine Anwachslineien erkennbar. *P. lemkei* wird hier erstmals beschrieben.

Superfamilie Nerrhenoidea BANDEL & HEIDELBERGER, 2001

Familie Nerrhenidae BANDEL & HEIDELBERGER, 2001

Gattung *Hessonia* HEIDELBERGER, 2001

***Hessonia piligera* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)**

(Taf. 4 Fig. 11-14)

1854 *Natica piligera* SANDBERGER & SANDBERGER: 235, Taf. 26 Figs. 6, 6a-c.

1891 *Natica antiqua* GOLDFUSS. - WHIDBORNE: 193, Taf. 19 Figs. 2, 2a.

1895 *Turbonitella piligera* SANDBERGER. - HOLZAPFEL: 197, Taf. 14 Figs. 4, 5.

1922 *Turbonitella piligera* SANDBERGER. - PAECKELMANN: 41.

2001 *Hessonia piligera* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 205, Taf. 21 Figs. 2-8.

2001 *Hessonia cf. piligera* (SANDBERGER & SANDBERGER). - KRAWCZYNSKI: 52, Taf. 2 Figs. 7-8.

2001 *Hessonia piligera* (SANDBERGER & SANDBERGER). - BANDEL & HEIDELBERGER: 710, Figs. 6-8.

2005 *Hessonia piligera* (SANDBERGER & SANDBERGER). - HEIDELBERGER & KOCH: 47, Taf. 19 Figs. 1-2.

Diagnose: Rechts gewundenes, naticiformes, breites Gehäuse mit deutlichem Apex; 4 konvexe Windungen, deren Querschnitt rasch zunimmt; letzte Windung nimmt mehr als 2/3 der Gesamthöhe ein; deutliche, tiefe Suturen, Windungen deutlich voneinander abgesetzt; kein Umbilicus; Basis konvex; ovale bis halbrunde Apertur, adapikal im spitzen Winkel an die vorhergehende Windung anschließend, Außenlippe scharf, Columellarlippe wenig verdickt; Ornamentierung feine Anwachslineien.

Material: 5 Exemplare, Slg. Lemke, Höhe: 15-27 mm, Breite: 14-32 mm (darunter abgebildet SMF XII 3639 und SMF XII 3640); 8 Exemplare, Slg. Trost; 8 Exemplare, MM (88/3385 a-h; Höhe: 16-28 mm, Breite: 13-25 mm); 1 Exemplar, Slg. Prescher (Höhe: 24 mm, Breite: 21 mm).

Diskussion: Bereits Holzapfel beschrieb diese Art und bildete vom Fundort Frettertäl erstmals ein erhaltenes Operculum ab, BANDEL & HEIDELBERGER (2002) beobachteten ein Operculum in situ bei einem Stück von Villmar. Sie ist in der mitteldevonischen Riff-Fazies weit verbreitet, allerdings ist die Unterscheidung von *H. piligera* und anderen Naticopsiden sehr schwierig, so dass die Bestimmung bei schlecht erhaltenen Exemplaren fraglich sein kann. *Naticopsis protogaea* (GOLDFUSS) ist deutlich kleiner mit einem sehr kurzen, unscheinbaren Apex. *Hessonia germana* HEIDELBERGER besitzt breitere und höhere Windungen.

Ordnung Cyrtoneritimorpha BANDEL & FRÝDA, 1999

Überfamilie Platyceratoidea HALL, 1859

Familie Platyceratidae HALL, 1859

***Platyceras compressum* (VON DECHEN, 1832)**

- 1832 *Pileopsis compressa* GOLDFUSS. - DECHEN: 531.
1843 *Acroculia compressa* GOLDFUSS. - ROEMER: 26, Taf. 12 Fig. 34.
1844 *Pileopsis compressa* GOLDFUSS: 10, Taf. 167 Fig. 18.
1891 *Capulus compressus* GOLDFUSS. - WHIDBORNE: 208, Taf. 20 Figs. 9-11.
1895 *Platyceras compressum* F. A. ROEMER. - HOLZAPFEL: 176, Taf. 14 Figs. 8-11, Taf. 15 Figs. 1-3.

Anmerkung: Zwar bildete HOLZAPFEL drei Individuen aus dem Frettertal ab, die er unter diesen Artnamen stellte, allerdings unterscheiden sich diese deutlich von der bei GOLDFUSS beschriebenen Art, weil sie trotz ihrer seitlich stark abgeflachten Form über keinen eindeutig spiralg aufgewundenen Apex verfügen. Daneben bildete er unter dem gleichen Artnamen auch sehr bauchige Formen ab. Da bisher keine erhaltenen Exemplare aus dem Frettertal aufgefunden werden konnten, bleibt die systematische Stellung dieser Formen fraglich. Ohnehin steht eine Revision der gesamten Platyceratiden noch aus.

Gattung *Platystoma* CONRAD, 1842

***Platystoma* aff. *macrostoma* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854)**
(Taf. 4 Fig. 3-4)

- 1854 *Littorina macrostoma* SANDBERGER & SANDBERGER: 221, Taf. 25 Fig. 16, 16a, b.
2001 *Naticopsis (Naticopsis) macrostoma* (SANDBERGER). - HEIDELBERGER: 189.

Diagnose: Konkaves, naticiformes Gehäuse, Apex nur wenig erhaben; 3 konvexe Windungen, letzte Windung löst sich vom Gewinde; Suturen deutlich; Umbilicus winzig; Apertur oval, deutlich höher als breit, Außenlippe scharf; Ornamentierung mit stumpfen, breiten Anwachslien.

Material: 4 Ex. Slg. Trost; (abgebildetes Exemplar MWNH-PA-DO-515, Höhe: 6 mm, Breite: 8 mm).

Diskussion: Die in Taf. 25 Fig. 16 bei SANDBERGER & SANDBERGER abgebildeten kräftigen Anwachslien, die in einem regelmäßigen, breiten Abstand auftreten, konnten beim hier vorliegenden Exemplar nicht beobachtet werden. Allerdings erwähnen die Autoren dieses Merkmal in ihrer Beschreibung nicht. Die Anwachslien sind bei den Exemplaren aus dem Frettertal ungleichmäßig verdickt.

Familie Orthonychidae BANDEL & FRÝDA, 1999

Gattung *Orthonychia* HALL, 1843

***Orthonychia* sp.**
(Taf. 4 Fig. 15)

- non 1843 *Acroculia compressa* ROEMER: 26, Taf. 12 Fig. 34.
1895 *Platyceras compressum* F.A. ROEMER. - HOLZAPFEL: 176, Taf. 14 Figs. 8-10.

Diagnose: Nur wenig hakenförmig gekrümmte, kleine Spira, schmaler, ovaler Windungsquerschnitt, seitlich flach zusammengedrückt, schwache breite laterale Falte.

Material: 1 Exemplar, Slg. Lemke (SMF XII 3641), Höhe: 18 mm, Breite 10 mm.

Locus typicus: Klippe bei altem Steinbruch in der Spitzkehre an der Straße Wehringhausen-Fretter, Frettertal, Sauerland.

Stratum typicum: Mitteldevon (Givetium).

Diskussion: Die in Aachen hinterlegten Exemplare der Sammlung HOLZAPFEL sind während des Zweiten Weltkrieges verloren gegangen. Das Exemplar aus der Sammlung Lemke ist nur fragmentarisch erhalten. Deshalb ist es zum gegenwärtigen Zeitpunkt ohne besseres Material nicht möglich, eine neue Art mit einem entsprechenden Holotyp festzulegen.

Die von HOLZAPFEL als *Platyceras compressum* ROEMER bezeichnete Art entspricht nicht der Abbildung von *Acroculla compressa* ROEMER, 1843 (26, Taf. 12 Fig. 34) aus dem Kalk bei Grund oder *Pileopsis compressa* GOLDFUSS, 1844 (10, Taf. 167 Figs. 18a-c) aus der Eifel. Beide letztgenannten besitzen neben einer Ornamentierung mit Anwachslineien und feinen wellenförmig gebogenen Längsstreifen sowie einem stumpfen schmalen Rücken eine stark spiralförmig, schief eingerollte Spira im Gegensatz zu der nur wenig eingerollten Spira bei den glatten Exemplaren von HOLZAPFEL. Außerdem sind die Gehäuse aus dem Frettertal deutlich lang gestreckter und schlanker. *Capulus rigidus* MAURER (242, Taf. 10 Fig. 25) hat eine stärker ovale Basis und eine konische Gestalt.

Die größte Ähnlichkeit weist das Exemplar noch zu *Capulus pericompsus* WHIDBORNE (1891: 205, Taf. 20 Fig. 5) auf.

Orthonychia* aff. *conoideum (GOLDFUSS, 1844)
(Taf. 4 Fig. 16-17)

aff. 1844 *Fissurella conoidea* GOLDFUSS: 8, Taf. 167, Fig. 13b.

non 1885 *Capulus selcanus* GIEBEL ?. - MAURER: 242, Taf. 10, Figs. 23, 24.

1895 *Platyceras (Orthonychia) conoideum* GOLDFUSS. - HOLZAPFEL: 174, Taf. 15 Figs. 4-7.

Diagnose: Schlankes, kegelförmiges, nicht spiralisiertes Gehäuse mit fast ovalem Windungsquerschnitt und geringer Konvexität; Apex sehr klein und spitz, wenig gebogen; Windungsdurchmesser nimmt nur sehr langsam zu; dorsal manchmal durch breite Rippen und deutliche Furchen gegliedert oder lateral verbreitert durch schwache Kiele; Ornamentierung fehlend oder deutliche, spirale, ungleichmäßige Anwachslineien, die durch die Längsfurchen wellenförmig erscheinen können.

Material: 3 Exemplare der Sammlung Holzapfel: RWTH-HZL-4, abgebildet bei HOLZAPFEL (1895) auf Taf. 15 als Fig. 4, Höhe: 23 mm, Breite: 12 mm; RWTH-HZL-5, abgebildet bei HOLZAPFEL (1895) auf Taf. 15 als Fig. 5, Höhe: 11 mm, Breite: 14 mm; RWTH-HZL-6, abgebildet bei HOLZAPFEL (1895) auf Taf. 15 als Fig. 7, Höhe: 16 mm, Breite: 9 mm; 18 Exemplare, Slg. Trost (abgebildetes Exemplar MWNH-PA-DO-516, Höhe: 16 mm, Breite: 10 mm); 2 Exemplare, MM (88/3297a, b, Höhe: 16-20 mm, Breite: 12-13 mm).

Diskussion: Die Exemplare aus dem Frettertal ähneln am meisten dem Exemplar der Abbildung 13 b von GOLDFUSS (1844). Am Mundsaum in der Verlängerung der Furchen lassen sich vereinzelt kurze schmale Spitzen („Haken“?) erkennen, mit denen möglicherweise die Anheftung an Crinoidenschalen erleichtert wurde. Die von GOLDFUSS beschriebenen Anwachslineien ließen sich auf dem von HOLZAPFEL als Fig. 5 abgebildeten Exemplar (RWTH-HZL-5) gut beobachten, auf allen weiteren Fundstücken jedoch nicht, da diese wohl nur in Steinkernerhaltung vorliegen. Letztere weisen auch im Mundöffnungsbereich keine deutlichen Furchen auf im Gegensatz zu dem von GOLDFUSS abgebildeten Exemplar mit deutlichen Furchen bis fast zum Apex, sondern zwei verbreiterte, schwache Kiele an den Seiten und nur gelegentlich schwache Furchen im Bereich der Apertur. GOLDFUSS bildete außerdem drei sehr unterschiedliche Individuen ab. Daher ist eine direkte Gleichsetzung der Formen aus der Eifel und dem Frettertal nur eingeschränkt möglich.

Die vorliegende Art unterscheidet sich von *Capulus selcanus* MAURER durch ihre deutlich schlankere Gestalt und den deutlicher ausgeprägten, wenig gewundenen Apex.

Orthonychia colonus (HOLZAPFEL, 1895)
(Taf. 4 Fig. 20-22)

1895 *Platyceras colonus* HOLZAPFEL: 179, Taf. 14 Fig. 6, 7.

Diagnose: Mützenförmiges, schwach gebogenes, nicht gewundenes Gehäuse mit dreiseitigem bis ovalem Durchmesser; erste Windung sehr klein, danach sehr rasche Zunahme des Windungsquerschnitts; lateral zusammengedrückt; Ornamentierung mit unregelmäßigen, spiralen Anwachslineien.

Holotyp: Das auf Taf. 14 Fig. 6 bei HOLZAPFEL abgebildete Exemplar, aufbewahrt in der Sammlung Holzapfel des Geologischen Instituts der RWTH Aachen (RWTH-HZL-2); Höhe: 35 mm, Breite: 32 mm.

Paratyp: Der bei HOLZAPFEL auf Taf. 14 als Fig. 7 abgebildete Steinkern mit Muskelabdrücken (RWTH-HZL-3), Höhe: 33 mm, Breite: 33 mm.

Zusätzliches Material: 1 Exemplar, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-518, Höhe: 41 mm, Breite: 33 mm, auf Taf. 4 als Fig. 20-22 abgebildet.

Anmerkungen: Diese Art ist meist als Steinkern erhalten. Sie nimmt sehr viel rascher als *Orthonychia compressa* an Durchmesser zu und weist eine eher kompakte Form auf. Die Art ist sehr selten. Schon HOLZAPFEL (1895) trennte die Form, vor allem wegen ihrer ungewöhnlichen schmalen Muskelabdrücke im oberen Drittel der Windung, als eigene Art ab.

? *Orthonychia patelliforme* (HOLZAPFEL, 1895)
(Taf. 4 Fig. 18-19)

1895 *Platyceras patelliforme* HOLZAPFEL: 180, Taf. 15 Figs. 8, 9.

Diagnose: Dickschaliges, niedrig kegel- bis napfförmiges Gehäuse mit ovalem Querschnitt, Apex stumpf, zentral; kräftige konzentrische Anwachslineien.

Material: 7 Exemplare, Slg. Trost (Neotyp: abgebildetes Exemplar, MWNH-PA-DO-517, Höhe: 13.5 mm, Breite: 14 mm).

Diskussion: Diese napfförmige Art wurde bisher lediglich für den Fundort Frettertal beschrieben. Die Gattungszugehörigkeit ist noch nicht eindeutig geklärt.

? Unterklasse Caenogastropoda COX, 1959
Familie Soleniscidae WENZ, 1938
Unterfamilie Soleniscinae WENZ, 1938
Gattung *Bensbergia* HEIDELBERGER & KOCH, 2005

Bensbergia subcostata (VON SCHLOTHEIM, 1820)
(Taf. 4 Fig. 23-24)

1820 *Buccinites subcostatus* VON SCHLOTHEIM: 130, Taf. 12 Fig. 3.
non 1841 *Macrocheilus elongatus* PHILLIPS: 104, pl. 39 Fig. 195.
non 1842 *Macrocheilus schlotheimi* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL: 354, Taf. 32 Fig. 2.
non 1844 *Buccinum arculatum* var. *elongatum* GOLDFUSS: 29, Taf. 172 Fig. 15b.
1891 *Macrochilina subcostata* SCHLOTHEIM. - WHIDBORNE: 159, Taf. 16 Figs. 1-6.
1895 *Macrochilina elongata* PHILLIPS. - HOLZAPFEL: 166.
non 2003 *Soleniscus (Macrochilina) subcostata* (SCHLOTHEIM). - COOK, BLODGETT & BECKER: 202, Figs. 8G-K.
non 2006 *Westerna subcostata* (SCHLOTHEIM). - KRAWCZYNSKI: 688, Fig. 3J-T.

Diagnose: Gehäuse fusiform; Windungen schwach konvex; Suturen nicht sehr tief; Ornamentierung kräftige sigmoidale Anwachslineien mit breitem Abstand, dazwischen mehrere feinere Anwachslineien.

Beschreibung: Sehr schlankes, spindelförmiges Gehäuse mit mindestens 6 schwach konvexen Windungen, erste Windungen breiter als hoch, letzte Windung immer höher als breit; Peripherie der Windung im oberen Drittel; Windungen nehmen schnell an Höhe, wenig an Breite zu; Flanken nur schwach konvex; Apex spitz; Suturen deutlich, aber nicht tief, kein Umbilicus; Apertur oval; Außenlippe halbkreisförmig, setzt sehr tief und steil an vorhergehender Windung an, Innenlippe nicht frei; Basis mit deutlichem Kiel um den Umbilicus; Ornamentierung mit zahlreichen kräftigen, schwach sigmoidalen Anwachslineien in breitem Abstand, dazwischen mehrere sehr feine Anwachslineien, unter der Suture kurz nach vorn gekrümmt, dann deutlich nach hinten, auf der Basis wieder schwach nach vorne.

Material: 1 Exemplar MfN (MB.Ga.1964, Slg. Krüger 1892; Höhe: 41 mm, Breite: 25 mm); 6 Exemplare, Slg. Lemke (SMF XII 3642: Höhe: 54 mm, Breite: 26 mm; an der Lateralseite zusammengedrückt), Höhe: 21-54 mm, Breite: 16-26 mm; 5 Exemplare, MM (88/3381 a-c, 88/3638a, b; Höhe: 33-44 mm, Breite: 20-31 mm,

nur fragmentarisch erhalten).

Diskussion: Die Gattungszugehörigkeit ist noch nicht endgültig geklärt, da bei den bisher bekannten Exemplaren weder Protoconch noch genaue Form der Apertur bekannt sind. Bei den frühen Autoren wurden fusiforme Gastropoden zunächst grundsätzlich der Gattung *Macrochilina* BAYLE, 1880 zugerechnet. Erst WENZ (1960) stellte sie zur karbonischen Gattung *Strobeus*, die Knight et al. (1960) mit *Soleniscus* vereinigte. Am wahrscheinlichsten ist die Zugehörigkeit zur Gattung *Bensbergia* HEIDELBERGER & KOCH. KRAWCZYNSKI (2006) bildete oberdevonische Gastropoden vom Heiligkreuzgebirge (Polen) ab, die er als *Westerna subcostata* (SCHLOTHEIM) bezeichnete. Hierbei handelt es sich allerdings nicht um die von SCHLOTHEIM von Bergisch Gladbach stammende, mitteldevonische Art, so dass die Zugehörigkeit der mitteldevonischen Form zur Gattung *Westerna*, die eine runde Apertur mit verdickter Innenlippe besitzt, ebenfalls eher unwahrscheinlich ist.

Bei den vorliegenden Exemplaren ist die Basis nicht verlängert wie bei *Macrochilina elongatus* und die Anwachslien sind sigmoidal statt orthocyr, außerdem stärker gebogen und in einem sehr viel breiteren Abstand als bei dem Exemplar, das von PHILLIPS abgebildet wurde, das außerdem lediglich einen Abdruck darstellt. *M. schlotheimi* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL hat im Gegensatz zu dieser Art prosocyrte Anwachslien. *M. drozdewski* HEIDELBERGER & AMLER hat feine, dichte Anwachslien sowie Spiralleisten. Außerdem ist das Größenverhältnis zwischen letzter Windung und Gesamthöhe geringer. *Bensbergia arculata* (VON SCHLOTHEIM) besitzt bauchigere Windungen und mehr oder weniger deutliche subsuturale Wülste. Außerdem besteht die Ornamentierung aus feineren und dichteren Anwachslien als bei *Bensbergia subcostata*.

Aus dem Mitteldevon Australiens beschrieben COOK & CAMILLERI (1997: 75, Figs. 10E, F) einen unbestimmten Vertreter der Gattung *Soleniscus*, den sie in die nahe Verwandtschaft zu *Soleniscus subcostatus* (SCHLOTHEIM) stellten. Allerdings ist der Typus deutlich größer und etwas schlanker als das australische Exemplar. COOK, BLODGETT & BECKER (2003) bilden aus dem Oberdevon Australiens ebenfalls eine subulite Art ab, die sie mit der von SCHLOTHEIM beschriebenen aus dem Rheinischen Schiefergebirge gleichsetzen. Im Gegensatz zum mitteldevonischen Typus aus dem Rheinischen Schiefergebirge sind die ersten Windungen bei der australischen Art deutlich niedriger und konvexer und außerdem fehlen die typischen Anwachslien ganz. Der von BLODGETT (1992: 160, Taf. 13, Fig. 16-19) beschriebene *Strobeus* aff. *S. pulchella* (WHITEAVES, 1892) aus dem Eifelium von West-Alaska zeigt eine Ähnlichkeit zu hier beschriebenen Art, ist aber deutlich kleiner und weist einen kürzeren Apex und stärker konvex gekrümmte Windungen als *B. subcostata* auf.

Gattung *Soleniscus* MEEK & WORTHEN, 1861

***Soleniscus imbricatus* (SOWERBY, 1827)**

(Taf. 4 Fig. 25)

- 1827 *Buccinum imbricatum* SOWERBY: 127, Taf. 566 Fig. 2.
aff. 1843 *Loxonema imbricatum* SOWERBY. - ROEMER: 30, Taf. 8 Fig. 11.
non 1844 *Phasianella ventricosa* GOLDFUSS: 113, Taf. 198 Fig. 14.
1891 *Macrochilina imbricata* SOWERBY. - WHIDBORNE: 164, Taf. 17 Figs. 1-4.

Diagnose: Fusiformes Gehäuse; 5-6 konvexe Windungen, Durchmesser nimmt zunächst nur langsam zu; letzte Windung 2/3 der Gesamthöhe, die beiden letzten Windungen stärker konvex als vorangehende Windungen, in der Nähe der Suturen etwas stärker zusammengedrückt; Spira kurz und spitz; Suturen deutlich, nicht sehr tief; kein Umbilicus; Apertur tropfenförmig, Außenlippe oben spitz, unten weit, Columellarlippe lang; Oberfläche glatt oder mit feinen Anwachslien; Schale dick.

Material: 2 Exemplare, Slg. Lemke (abgebildetes Exemplar, SMF XII 3650, Höhe: 28 mm, Breite: 18 mm; weiteres Exemplar Höhe: 32 mm, Breite: 19 mm).

Diskussion: *Soleniscus imbricatus* aus dem Frettertal ähnelt sehr den Exemplaren aus Wolborough (WHIDBORNE 1891) in Gestalt und Größe. Leider ist das vorliegende Exemplar nicht vollständig erhalten, da vor allem die Apertur beschädigt ist. Dies verhindert auch eine eindeutige Gattungszuordnung, wobei die Colu-

mellarlippe verlängert scheint. *Phasianella ventricosa* GOLDFUSS und *Macrochilina ventricosa* SANDBERGER & SANDBERGER sind beide deutlich kleiner und schlanker. Während die letzte Windung bei *Macrochilina ventricosa* SANDBERGER & SANDBERGER etwa mehr als die Hälfte einnimmt, sind es bei *Soleniscus imbricatus* mindestens zwei Drittel. Möglicherweise handelt es sich hier um die von HOLZAPFEL (1895: 334) als *Macrochilina ventricosa* aufgeführte Art. Dafür lassen sich allerdings keine sicheren Beweise finden, da sich die von den frühen Autoren unter der Gattung *Macrochilina* gestellten Arten oft nur geringfügig unterscheiden und deshalb ohne Belegmaterial keine gesicherten Aussagen möglich sind.

3. Diskussion

HOLZAPFEL (1895: 310 f.) listete ursprünglich 21 Gastropodenarten vom grauen Massenkalk des Frettertales bei Finttentrop auf, die er im Folgenden näher beschrieb und diskutierte, von denen er jedoch nur 10 Arten auch abbildete, nämlich *Tubonitella piligera*, *Platyceras colonus*, *Platyceras compressum*, *Platyceras conoideum*, *Platyceras patelliforme*, *Pleurotomaria champernowni*, *Porcellia cornu-arietis*, *Holopella sandbergeri*, *Holopella varicosa* (Taf. 13-15) sowie *Progalerus conoideus* (181, Fig. 10). Davon handelt es sich nur bei *Platyceras colonus*, *Platyceras patelliforme*, *Holopella sandbergeri*, *Holopella varicosa* und *Progalerus conoideus* um neue Arten. Die meisten abgebildeten Arten konnten in der vorliegenden Revision mehrerer Sammlungen gesichert nachgewiesen werden, obwohl nur in den wenigsten Fällen noch das Originalmaterial von HOLZAPFEL vorhanden war (lediglich zwei Gastropodenarten, nämlich „*Platyceras*“ [= *Orthonychia*] *colonus* mit 2 Exemplaren und „*Platyceras*“ [= *Orthonychia*] *conoideum* mit drei Exemplaren der ursprünglichen Sammlung sind erhalten geblieben). Belege fehlen vollständig für *Progalerus conoideus* (HOLZAPFEL 1895: 181) und *Pleurotomaria champernowni* (HOLZAPFEL 1895: 200). Für beide Arten steht ein erneuter Nachweis aus. In der Liste taucht außerdem *Scolioostoma dannenbergi* BRAUN zwar auf, in der Beschreibung der Art wird der Fundort Frettertäl allerdings nicht aufgeführt (HOLZAPFEL 1895: 196), so dass es sich hier möglicherweise um ein Versehen handelt: die neue Revision brachte bislang noch keinen gesicherten Nachweis für diese Art.

Bei der Beschreibung der einzelnen Fundorte findet sich für den Fundort Frettertäl eine weitere Liste (HOLZAPFEL 1895: 334 f.), die nun 31 Gastropodenarten aufführt. Die zusätzlichen Arten sind aber weder beschrieben noch abgebildet. Vergleicht man die hier revidierte Gastropodenfauna mit dieser Faunenliste, dann konnten die meisten der von ihm aufgeführten Arten trotz der faktisch fast vollständigen Zerstörung der Sammlung in der Universität Aachen nachgewiesen werden. Die hier herangezogenen Vergleichssammlungen enthielten einen Großteil des beschriebenen Gastropodenspektrums und erweiterten es sogar um insgesamt 18 weitere Arten, darunter 5 neue Arten. Dabei könnten sicher noch Überschneidungen mit dem nicht mehr vorhandenen Originalmaterial herrschen, die nicht durch die Beschreibungen sicher zu belegen sind, z. B. bei den nicht näher spezifizierten *Murchisonia* sp. und *Platyceras* sp. Nicht

Gastropodenarten nach HOLZAPFEL (1895: 310 f. bzw. 334 f.)	Taxonomische Revision und neu nachgewiesene Arten	Anzahl der hier revidierten Individuen
<i>Macrochilina elongata</i> PHILLIPS	<i>Bensbergia subcostata</i> (VON SCHLOTHEIM)	12
<i>Macrochilina ventricosa</i> GOLDFUSS	<i>Soleniscus imbricatus</i> (SOWERBY)	2
<i>Platyceras conoideum</i> GOLDFUSS	<i>Orthonychia</i> aff. <i>conoideum</i> (GOLDFUSS)	3
<i>Platyceras compressum</i> ROEMER	<i>Orthonychia</i> sp	1
<i>Platyceras colonus</i> HOLZAPFEL	<i>Orthonychia colonus</i> (HOLZAPFEL)	3 Holotyp RWTH
<i>Platyceras patelliforme</i> HOLZAPFEL	? <i>Orthonychia patelliforme</i> (HOLZAPFEL)	7 Neotyp MWNH

<i>Platyceras</i> sp.	?	-
<i>Progalerus conoideus</i> HOLZAPFEL	?	-
<i>Euomphalus laevis</i> D'ARCHIAC & DE VERNEUIL	<i>Straparollus laevis</i> (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	11
<i>Euomphalus radiatus</i> PHILLIPS	<i>Rhenomphalus rota</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	8
<i>Holopella varicosa</i> HOLZAPFEL	<i>Spanionema varicosa</i> (HOLZAPFEL)	2 Neotyp MWNH
<i>Holopella sandbergeri</i> HOLZAPFEL	<i>Holopella sandbergeri</i> HOLZAPFEL	1 Neotyp MfN
<i>Holopella scalaroides</i> WHIDBORNE	?	-
<i>Holopella piligera</i> SANDBERGER	? <i>Holopella piligera</i> SANDBERGER & SANDBERGER	10
<i>Scoliostoma dannenbergi</i> BRAUN	?	-
<i>Turbonitella nexicosta</i> PHILLIPS	?	-
<i>Turbonitella piligera</i> SANDBERGER	<i>Hessononia piligera</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	22
<i>Turbonitella</i> cf. <i>tuberculoso-lineata</i> CLARKE	?	-
<i>Pleurotomaria delphinuloides</i> VON SCHLOTHEIM	<i>Euryzone delphinuloides</i> (VON SCHLOTHEIM)	3
<i>Pleurotomaria clarkei</i> HOLZAPFEL	<i>Manitobiella clarkei</i> (HOLZAPFEL)	1?
<i>Pleurotomaria champernowni</i> WHIDBORNE	<i>Champernownia champernowni</i> (WHIDBORNE)	-
<i>Pleurotomaria catenulata</i> D'ARCHIAC & DE VERNEUIL	<i>Villmaria catenulata</i> (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	68
<i>Pleurotomaria orbigny</i> HOLZAPFEL	<i>Devonorhineoderma orbignyana</i> (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	8
<i>Pleurotomaria lonsdalei</i> D'ARCHIAC & DE VERNEUIL	<i>Devonorhineoderma lonsdalei</i> (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	4
<i>Pleurotomaria tenuiarata</i> SANDBERGER	<i>Mourlonia tenuiarata</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	1
<i>Pleurotomaria</i> cf. <i>naticaeformis</i> SANDBERGER	?	-
<i>Pleurotomaria euomphalus</i> SANDBERGER	<i>Arfurtia euomphalus</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	1
<i>Murchisonia</i> sp.	?	-
<i>Agnesia elegans</i> D'ARCHIAC & DE VERNEUIL	<i>Antitrochus nodulosus</i> (SANDBERGER)	2
<i>Bellerophon striatus</i> DE FÉRUSAC	<i>Bellerophon (Bellerophon) lineatus</i> VON DECHEN	51
<i>Catantostoma clathratum</i> SANDBERGER	<i>Catantostoma clathratum</i> SANDBERGER	3
<i>Porcellia bifida</i> SANDBERGER	<i>Porcellia bifida</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	3
<i>Porcellia cornu-arietis</i> SANDBERGER	<i>Porcellia cornuarietis</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	-

<i>Pseudophorus limbatus</i> D'ARCHIAC & DE VERNEUIL	<i>Astralites sublimbatus</i> (D'ORBIGNY)	9
	<i>Retispira elegans</i> (DE FÉRUSSAC & D'ORBIGNY)	1
	<i>Platyloron bischofi</i> (GOLDFUSS)	4
	<i>Pleurotaunica trosti</i> n. sp.	6 Holotyp SMF
	<i>Devonorhineoderma beaumonti</i> (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	1
	<i>Murchisonia oegensis</i> HEIDELBERGER & KOCH	1
	<i>Murchisonia sandbergeri</i> PAECKELMANN	1
	<i>Devonocerithioides</i> cf. <i>whidbornei</i> (FRÝDA)	1
	<i>Devonocerithioides treponema</i> (WHIDBORNE)	1
	<i>Mourlonia kochi</i> n. sp.	1 Holotyp MWNH
	<i>Limburgia squamifer</i> (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	2
	<i>Delphinuella subarmata</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	20
	<i>Delphinuella frettertalensis</i> n. sp.	5 Holotyp MfN
	<i>Devonoconica mayi</i> n. sp.	2 Holotyp SMF
	<i>Straparollus turritus</i> (SANDBERGER & SANDBERGER)	8
	<i>Serpulospira serpula</i> (DE KONINCK in D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	1
	<i>Plagiothyra purpurea</i> (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL)	3
	<i>Plagiothyra lemkei</i> n. sp.	2 Holotyp SMF
	<i>Platyostoma</i> aff. <i>macrostomum</i> (SANDBER- GER & SANDBERGER)	4

Tab. 1 - Erweiterte, revidierte Gastropodenfaunenliste des mitteldevonischen Massenkalks bei der Frettermühle (Sauerland) im Vergleich mit den von Holzapfel (1895) beschriebenen Gastropoden.

erneut nachgewiesen und revidiert werden konnten bisher die folgenden, von HOLZAPFEL in der Faunenliste genannten Arten: *Platyceras compressum* (DECHEN), *Holopella scalaroides* WHIDBORNE, *Turbonitella nexicosta* (PHILLIPS), *Turbonitella* cf. *tuberculoso-lineata* (CLARKE) und *Pleurotomaria* cf. *naticaeformis* SANDBERGER & SANDBERGER. Ihr Vorkommen und ihre taxonomische Zugehörigkeit bleiben deshalb zunächst fraglich. Im Falle von *Holopella varicosa* und *H. sandbergeri* konnte ein Neotyp festgelegt werden. Mit dieser Revision steht somit erneut das Repertoire an im Massenkalk des Frettertales vorkommenden Gastropoden zur Verfügung.

Schon JUX (1960: 265) vermutete, dass es sich um Nachbar-Bereiche an den riffnahen Randzonen mit hohen riffdetritogenen Sedimentanteilen handelt. Der hohe Anteil an Cephalopoden und die Zusammensetzung der Gastropodenfauna belegen, dass es sich bei dem Fundort Frettertal um den Vorriff-Bereich

eines größeren Riffkomplexes (Attendorn-Elsper Riff) gehandelt haben muss (siehe auch MAY 1991, 1996, 2003). Vorriffe sind allgemein durch Schuttgesteine gekennzeichnet, in denen Brachiopoden und Cephalopoden dominieren. Die meisten Bearbeiter stellten fest, dass die Fazies mit den zugehörigen Fossilien am historischen Fundort an der Frettermühle derjenigen von Villmar an der Lahn und Bilveringsen ähnelt (HOLZAPFEL 1895: 333, 338; BEYER 1896: 97; KREBS 1974: 198; MAY 1991: 22). Diese Aussage ist allerdings, bezogen auf die Gastropoden, nur bedingt richtig: Zwar sind die meisten Arten gleich oder ähnlich, andererseits fehlt aber gerade die für Villmar typische *Murchisonia defrancei*, die dort die größte Individuenzahl aller Gastropoden aufweist. Dafür sind Pleurotomarien der Gattung *Villmaria* recht häufig. Die Individuen sind geringfügig größer als an anderen Fundorten. Einige Gastropoden wie *Pleurotaunica trosti*, *Mourlonia kochi*, *Delphinuella frettertalensis*, *Devonoconica mayi* oder *Plagiothyra lemkei* konnten bislang nur hier beobachtet werden, besitzen aber an anderen mitteldevonischen Fundorten nahe Verwandte. Aus diesen Verhältnissen lässt sich schließen, dass die Riffe in einem Zusammenhang mit anderen Atollriffen wie Villmar oder Haina bei Waldgirmes stehen, aber eine eigenständige Entwicklung durchliefen.

Die verschiedenen Gastropoden-Arten wuchsen dort heran, wo sie geeignete Lebensbedingungen (Nahrung, Wassertiefe und -temperatur, Sauerstoffgehalt, wenig Konkurrenz oder Fressfeinde) vorfanden, die sich jedoch nach Atoll mehr oder weniger unterscheiden können. Da der Massenkalk stratigraphisch eine lange Zeitspanne umfasst, stammen die Fossilien der einzelnen Fundorte aus dem Givetium möglicherweise aus zeitlich verschiedenen Abschnitten der Entwicklung. Dabei entstand die für jeden Fundort im rheinischen Massenkalk typische Gastropodenfauna. Dies würde auch die große Variationsbreite mancher Arten im oberen Mitteldevon erklären.

4. Danksagung

An erster Stelle danke ich Herrn Lutz Koch (Ennepetal), der mich zur Neubearbeitung angeregt, Literaturhinweise gegeben und den Kontakt zum Städtischen Museum Menden hergestellt hat. Mein herzlicher Dank geht an Ulrich Lemke (Wetter/Ruhr), Harald Prescher (Kerpen) und Gerd Trost (Düsseldorf) für ihr unermüdliches Engagement beim Sammeln und Präparieren von Fossilien aus dem Frettertal sowie ihre Bereitschaft zur Überlassung ihrer Fundstücke. Herr Schmode war mir bei dem Erwerb der Sammlung Trost behilflich. Henning Scholz (Berlin), Lars Reuning (Aachen) und Jutta Törnig-Struck (Menden) gewährten mir Einblicke in die Sammlungen. Prof. Michael Amler (Marburg) unterstützte mich mit Literatur und ermöglichte mir die Fotoarbeiten an der Phillips-Universität Marburg. Achim Weisbrod (Marburg) machte die Fotos. Ulrich Lemke und Lutz Koch danke ich für die konstruktive Korrektur des Textes. Zum Schluss danke ich Karlheinz Heidelberger für seine umfassende Unterstützung.

5. Literaturverzeichnis

- ARCHIAC, E. J. A. d' & VERNEUIL, P. E. P. de (1841): Note sur le genre *Murchisonia*. – Bulletin de la Société Géologique de France, **12**, 154-160; Paris.
- ARCHIAC, E. J. A. d' & VERNEUIL, P. E. P. de (1842): Memoir on the fossils of the older deposits in the Rhenish Provinces – preceded by a general survey of the fauna of the palaeozoic rocks, and followed by a tabular list of the organic remains of the Devonian System in Europe. – Transactions of the Geological Society 2nd ser. **6**: 303-410, pl. 28-36; London.
- BANDEL, K. (1993): Evolutionary history of sinistral archaeogastropods with and without slit (Cirroidea, Vetigastropoda). – Freiburger Forschungshefte, Paläontologie, **C 450**: 41-81; Leipzig.
- BANDEL, K. & FRÝDA, J. (1998): The systematic position of the Euomphalidae (Gastropoda). – Senckenbergiana lethaea **78**: 103-131, 1 fig., pls 1-5; Frankfurt/M.
- BANDEL, K. & FRÝDA, J. (1999): Notes on the evolution and higher classification of the subclass Neritimorpha (Gastropoda) with the description of some new taxa. – Geologica et Palaeontologica **33**: 219-235, pls 1-3; Marburg.
- BANDEL, K. & HEIDELBERGER, D. (2001): The new family Nerrhenidae (Neritimorpha, Gastropoda) from the Givetian of Germany. – Neues Jahrbuch Geologie und Paläontologie, Monatshefte **2001**: 705-718; Stuttgart.
- BASSE, M. & LEMKE, U. (1996): Trilobiten aus mittlerem Givetium (Mittel-Devon) des nördlichen Rechtsrheinischen Schiefergebirges. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **46**: 65 S., 4 Abb., 10 Taf.; Münster.

- BATTEN, R. L. (1956): Some new pleurotomarian gastropods from the Permian of west Texas. – Journal of the Washington Academy of Sciences **46**: 42-44; Baltimore.
- BAYLE, E. (1880): Liste rectificative de quelques noms de genres et d'espèces. – Journal de Conchyliologie **28** : 241-251; Paris.
- BEYER, E. (1896): Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Kalkes von Haina bei Waldgirmes (Wetzlar). – Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück **52**: 56-102, pls 1-3; Bonn.
- BLODGETT, R. B. (1992): Taxonomy and palaeobiogeographic affinities of an early Middle Devonian (Eifelian) gastropod faunule from the Livengood quadrangle, east-central Alaska. – Palaeontographica Abt. A **221**:125-168; Stuttgart.
- BLODGETT, R. B. & FRÝDA, J. (1999): New Devonian gastropod genera important for paleogeographic reconstructions. – Journal of the Czech Geological Society **44**: 293-308; Praha.
- BLODGETT, R. B. & JOHNSON, J. G. (1992): Early Middle Devonian (Eifelian) gastropods of central Nevada. – Palaeontographica, A **222**: 85-139, Taf. 1-19; Stuttgart.
- BRONN, H. G. (1835-37): Lethaea geognostica oder Abbildung und Beschreibung der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. Band 1; Stuttgart.
- CLARKE, J. M. (1885): Die Fauna des Iberger Kalkes. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilagen-Band **3**: 316-411, Taf. 4-6; Stuttgart.
- CLAUSEN, C.-D. (1978): Erläuterungen zu Bl. 4814 Lennestadt. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000, **2. Aufl.**: 474 S.; Krefeld.
- COOK, A. G. & CAMILLERI, N. (1997): Middle Devonian gastropods from the Broken River Province, north Queensland. – Memoirs of the Queensland Museum, **42**: 55-79; Brisbane.
- COOK, A. G., BLODGETT, R. B. & BECKER, R. T. (2003): Late Devonian gastropods from the Canning Basin, Western Australia. – Alcheringa **27**: 181-207, Figs. 1-8; Sydney.
- COSSMANN, M. (1916): Essais de paléoconchologie comparée, Vol. **10**, 292 S., 12 Taf.; Paris (Presses Universitaires de France).
- COX, L. R. (1959): Thoughts on the classification of the Gastropoda. – Proceedings of the Malacological Society of London **33**: 239-264; London.
- DECHEN, E. H. C. von (1832): Handbuch der Geognosie. Revision of the Second English edition of de la BÈCHE, H. T.: xvi + 612 S.; Berlin (Duncker und Humblot).
- EICHWALD, E. von (1860): Lethaea rossica ou paléontologie de la Russie, décrite et figurée. Tome 1, Seconde Section de l'ancienne Période: 682-1657; Stuttgart.
- FÉRUSSAC, A. de & ORBIGNY, A. d' (1840): Histoire naturelle générale et particulière de céphalopodes acetabulifères vivants et fossiles. – 361 S., 144 Taf. ; Paris (P. Bertrand).
- FLEMING, J. (1828): A history of British animals, exhibiting the descriptive characters and systematical arrangement of the genera and species of quadrupeds, birds, reptiles, fishes, Mollusca, and Radiata of the United Kingdom; including the indigenous, extirpated, and extinct kinds, together with periodical and occasional visitants. XXIII, 565 S.; Edinburgh (Bell & Bradfute). [nicht gesehen]
- FRÝDA, J. (1998): New data on Paleozoic gastropods. Taxonomy and paleobiology of Devonian gastropods from Bohemia and the Rheinische Schiefergebirge. – 187 S., 28 Taf.; Hamburg [unpubl. thesis].
- FRÝDA, J. (2000): Some new Givetian (Late Middle Devonian) gastropods from the Paffrath area (Bergisches Land, Germany). – Memoirs of the Queensland Museum **45**: 359-374; Brisbane.
- FRÝDA, J. & BANDEL, K. (1997): New Early Devonian gastropods from the *Plectonotus* (*Boucotonotus*) - *Palaeozygopeura* Community in the Prague Basin (Bohemia). – Mitteilungen des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Hamburg **80**: 1-57; Hamburg.
- FRÝDA, J., HEIDELBERGER, D. & BLODGETT, R. B. (2006): Odontomariinae, a new Middle Paleozoic subfamily of slit-bearing euomphalid gastropods (Euomphalomorpha, Gastropoda). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte 2006: 225-248; Stuttgart.
- GOLDFUSS, A. (1841-1844): Petrefacta Germaniae. Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angränzenden Länder, Vol. **3**: 128 S., Taf. 166-199; Düsseldorf (Arnz & Co).
- GOLIKOV, A. N. & STAROBOGATOV, Y. I. (1975): Systematics of prosobranch gastropods. – Malacologia **15**: 185-232; Ann Arbor.
- HALL, J. (1843): Geology of New York, pt. 4, comprising the survey of the fourth geological district; Albany (nicht gesehen).
- HALL, J. (1859): Contributions to the palaeontology of New York; being some of the results of investigations during the years 1855, 1856, 1857, and 1858. – Twelfth Annual Report of the Regents of the University of the State of New York on the condition of the State Cabinet of Natural History and the Historical and Antiquarian Collection connected therewith: 8-110; Albany.

- HEIDELBERGER, D. (2001): Mitteldevonische (Givetische) Gastropoden (Mollusca) aus der Lahnmulde (südliches Rheinisches Schiefergebirge). – Geologische Abhandlungen Hessen **106**: 291 S. 22 Taf.; Wiesbaden.
- HEIDELBERGER, D. & AMLER, M. R. W. (2002): Devonian Gastropoda from the Dornap „Massenkalk“ complex (Bergisches Land, Germany). – Paläontologische Zeitschrift **76**: 317-329, 21 figs.; Stuttgart.
- HEIDELBERGER, D. & KOCH, L. (2005): Gastropoda from the Givetian „Massenkalk“ of Schwelm and Hohenlimburg (Sauerland, Rheinisches Schiefergebirge, Germany). – Geologica et Palaeontologica, SB 4: 1-107, 3 Abb., 21 Taf.; Marburg.
- HOLZAPFEL, E. (1895): Das Obere Mitteldevon (Schichten mit *Stringocephalus Burtini* und *Maeneceras terebratum*) im Rheinischen Gebirge. – Abhandlungen der Königlich-Preussischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge **16**, 1-460, Taf. 1-19; Berlin.
- HORNÝ, R. (1955): Palaeozygopleuridae, nov. fam. (Gastropoda), ze stredoceského devonu [from the Devonian of central Bohemia]. – Sborník Ustředního Ústavu Geologického, Oddíl Paleontologický **21**: 17-143, Taf. 2-11; Praha.
- JUX, U. (1960): Die devonischen Riffe im Rheinischen Schiefergebirge. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, **110**: 186-392; Stuttgart.
- KAYSER, E. (1889): Ueber einige neue und wenig gekannte Versteinerungen des rheinischen Devon. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft **41**: 288-296, Taf. 13-14; Berlin.
- KIRCHNER, H. S. (1915): Mitteldevonische Gastropoden von Soetenich in der Eifel. – Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalen **71**: 189-261; Bonn.
- KNIGHT, J. B. (1941): Paleozoic gastropod genotypes. – Geological Society of America, Special Papers **32**: 510 S., 96 Taf.; Washington D.C.
- KNIGHT, J. B. (1945): Some new genera of the Bellerophontacea. – Journal of Paleontology, **19**: 333-340; Tulsa, Okla.
- KNIGHT, J. B. (1956): New families of Gastropoda. – Journal of the Washington Academy of Science **46**: 41-42; Washington.
- KNIGHT, J. B., COX, L. R., KEEN, A. M., BATTEN, R. L., YOCHELSON, E. L. & ROBERTSON, R. (1960): Systematic descriptions. 169-331. – In: MOORE, R. C. (ed.). Treatise on invertebrate paleontology, Part I, Mollusca 1: XXIII + 351 S.; Lawrence (Geological Society of America, Boulder, and University Kansas Press).
- KOCH, L. [ed.](1995): Fossilien aus dem Schwelmer Kalk. – 56 S.: Gelsenkirchen (Edition Archaea).
- KOKEN, E. (1896): Die Leitfossilien; ein Handbuch für den Unterricht und das Bestimmen von Versteinerungen. 848 S., Leipzig (Verlag Chr. Herm. Tauchnitz).
- KONINCK, L. G. de (1881): Faune du calcaire carbonifère de la Belgique, 3^{ème} partie: Gastéropodes. – Annales du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Série Paléontologique **6** : 1-170, Taf. 1-21; Bruxelles.
- KRAWCZYNSKI, W. (2001): Givetian Gastropoda from the Elbingerode Reef Complex (Harz Mountains, Germany). – Abhandlungen und Berichte für Naturkunde **24**: 39-67, figs. 1-3, Taf. 1-4; Magdeburg.
- KREBS, W. (1974): Devonian carbonate complexes of central Europe. In : LAPORTE, L.F. (ed.) : Reefs in time and space. – Spec. publs. Soc. econ. Paleont. Miner. **18** : 155-208 ; Tulsa.
- KREBS, W. (1978a): Massenkalk. – In: CLAUSEN, C. D.: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000, Erläuterungen zu Blatt 4814 Lennestadt. – 141-155, Abb. 8-9; Krefeld (Geologisches Landesamt NRW).
- KREBS, W. (1978b): Massenkalk. – In: ZIEGLER, W.: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25 000, Erläuterungen zu Blatt 4813 Attendorn, 2. Aufl. – 78-94, Abb. 7-10; Krefeld (Geologisches Landesamt NRW).
- LÉVEILLÉ, C. (1835): Aperçu géologique de quelques localités très riches en coquilles sur les frontières de France et de Belgique. – Mémoires de la Société géologique de France, vol. **2**, part **1**: 29-40, Taf. 2; Paris.
- LINSLEY, R. M. & YOCHELSON, E. L. (1973): Devonian Carrier Shells (Euomphalidae) from North America and Germany. – Geological survey professional paper **824**: 1-23, Taf. 1-6; Washington.
- LOTZ, H. (1900): Die Fauna des Massenkalks der Lindener Mark bei Giessen. – Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften **13**: 197-236, 4 Taf.; Marburg.
- MAY, A. (1991): Die Fossilführung des westsauerländischen Givetiums (Devon/Rheinisches Schiefergebirge) in der Sammlung des Städtischen Museums Menden. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **17**: 7-42; Münster.
- MAY, A. (1996): Erdgeschichte und Fossilien des Kreises Olpe. – In: Kreisheimatmuseum Attendorn [ed.]: Trampelpfade in die Erdgeschichte. Zur Geologie des Kreises Olpe: 5-56, Abb. 1-47; Attendorn.
- MAY, A. (2003): Die Fossilführung des Mitteldevons im Raum Attendorn-Olpe (West-Sauerland; Rechtsrheinisches Schiefergebirge). – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **60**: 47-79; Münster.
- M'COY, F. (1851): On some new Silurian Mollusca. – Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany, and Geology, Series 2, **7**: 45-63; London.
- MAURER, F. (1885): Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Gießen. – Abhandlungen der Großherzoglich Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt **1**: 1-340, Taf. 1-11; Darmstadt.
- MEEK, F. B. & WORTHEN, A. H. (1861): Descriptions of new Carboniferous fossils from Illinois and other western states. – Proceedings of the Academy of Sciences of Philadelphia **1860**: 447-472; Philadelphia, Pa.

- MILLER, S. A. (1889): North American geology and palaeontology for the use of amateurs, students and scientists; Cincinnati (not seen).
- MONTFORT, P. D. de (1808): Conchyliologie systématique, et classification méthodique des coquilles. Vol. 1: Coquilles univalves, cloisonnées. – LXXXVII + 409 S., 100 Taf.; Paris (F. Schoell).
- MONTFORT, P. D. de (1810): Conchyliologie systématique, et classification méthodique des coquilles. Vol. 2: Coquilles univalves, non cloisonnées. – 676 S.; Paris (F. Schoell).
- NAEF, A. (1911): Studien zur generellen Morphologie der Mollusken, 1: Über Torsion und Asymmetrie der Gastropoden: Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie **3**: 73-164; Jena.
- OEHLERT, D. P. (1888): Descriptions de quelques espèces dévoniennes du département de la Mayenne. – Bulletin de la Société d'Études scientifiques d'Angers **18** : 65-120, Taf. 6-10; Angers.
- ORBIGNY, A. D. d' (1850) : Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés faisant suite au cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques, 1 : 62-73 ; Paris.
- PAECKELMANN, W. (1922): Der mitteldevonische Massenkalk des Bergischen Landes. – Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge **91**: 112 S., Berlin.
- PHILLIPS, J. (1836): Illustrations of the geology of Yorkshire; or, a description of the strata and organic remains: accompanied by a geological map, sections, and diagrams, and figures of the fossils. II. The Mountain Limestone District. – XX + 253 S., 25 Taf.; London (Wilson & Sons).
- PHILLIPS, J. (1841): Figures and descriptions of the Palaeozoic fossils of Cornwall, Devon, and West Somerset. – XII + 231 S., 60 Taf.; London (Longman, Brown, Green and Longmans).
- PONDER, W. F. & LINDBERG, D. R. (1997): Towards a phylogeny of gastropod molluscs: an analysis using morphological characters. – Zoological Journal of the Linnaean Society, **119**: 83-265; London.
- QUENSTEDT, F. A. (1884): Die Gastropoden. In: Petrefaktenkunde Deutschlands. Der ersten Abteilung siebenter Band: Taf. 194-197, 200, 201; Leipzig.
- ROEMER, C. F. (1876): Lethaea geognostica oder Beschreibung und Abbildung der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. I. Theil: Lethaea palaeozoica. Atlas: Taf. 26-32; Stuttgart.
- ROEMER, F. A. (1843): Die Versteinerungen des Harzgebirges. – XX + 40 S., 12 Taf.; Hannover (Hahn'sche Hofbuchhandlung).
- SALVINI-PLAWEN, L. von (1980): A reconsideration of Systematics in the Mollusca (phylogeny and higher classification). – Malacologia **19**: 249-278; Ann Arbor.
- SANDBERGER, G. (1842): Vorläufige Übersicht über die eigenthümlichen bei Villmar an der Lahn auftretenden jüngeren Kalk-Schichten der älteren (sog. Uebergangs-) Formation, besonders nach ihren organischen Einschlüssen, und Beschreibung ihrer wesentlichsten neuen Arten. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie und Paläontologie: 379-402, Taf. 8 B; Heidelberg.
- SANDBERGER, G. (1845): Die erste Epoche der Entwicklungsgeschichte des Erdkörpers, mit besonderer Berücksichtigung der im Herzogthum Nassau aufgefundenen versteinerten Thier- und Pflanzenreste, welche dieser ersten Epoche der Erdbildung angehören (Vortrag von 31. 10. 1844). – Jahrbücher des Vereins für Naturkunde, Herzogthum Nassau **2**: 89-124, Taf. 1; Wiesbaden.
- SANDBERGER, G. & SANDBERGER, F. (1850-1856): Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. – 564 S., 41 Taf. [Lieferung 6 (1854): 169-200, Taf. 24-28; Lieferung 7 (1854): 201-232, Taf. 29-33; Lieferung 8, 9 (1856): 233-564, Taf. 34-39]; Wiesbaden (Kreidel und Niedner).
- SCHLOTHEIM, E. F. von (1820): Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinertes und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt. – LXII + 437 S., 15 Taf.; Gotha (Becker).
- SIMROTH, H. (1906): Mollusca, Abteilung II. Gastropoda. – In BRONN, H.G. [ed.] (1896-1907): Klassen und Ordnungen des Tier-Reiches, 2. Auflage, Vol. 3, Lieferung 85-89: 1056 S., 63 Taf.; Leipzig (S. Winter).
- SOWERBY, J. de C. (1826-29): The Mineral Conchology of Great Britain. Vol. 6. – 235 S., Taf. 504-609; London.
- THIELE, J. (1925): Mollusca. 15-258. – In: KÜKENTHAL, W. & KRUMBACH, T. (eds). Handbuch der Zoologie, Vol. 5., 275 S., Berlin (De Gruyter).
- TORLEY, K. (1934): Die Brachiopoden des Massenkalkes der Oberen Givet-Stufe von Bilveringsen bei Iserlohn. – Abh. senckenberg. naturf. Ges., **43**: 67-148, 9 Taf., 82 Textabb.; Frankfurt a. M.
- WENZ, W. (1938): Gastropoda, Teil 1: Allgemeiner Teil und Prosobanchia. 1-240. – In: SCHINDEWOLF, O. H. (ed.): Handbuch der Paläozoologie, Vol. 6. – 1639 S.; Berlin (Bornträger).
- WHIDBORNE, G. F. (1889): On some Devonian cephalopods and gasteropods. – The geological magazine. New series. Dec. 3, Vol. **6**: 29-30; London.
- WHIDBORNE, G. F. (1891): A Monograph of the Devonian Fauna of the South of England. 1. The Fauna of the Limestones of Lummaton, Wolborough, Chircombe Bridge, and Chudleigh. – Palaeontographical Society Monograph **44**: 155-250, Taf. 16-24; London.

- WHIDBORNE, G. F. (1892): A Monograph of the Devonian Fauna of the South of England. 1. The Fauna of the Limestones of Lummaton, Wolborough, Chircombe Bridge, and Chudleigh. – Palaeontographical Society Monograph **45**: 251-344, Taf. 25-31; London.
- WHITEAVES, J. F. (1892): The fossils of the Devonian rocks of the islands, shores, or immediate vicinity of Lakes Manitoba and Winnipegosis. – Geol. Surv. Can., Contrib. to Can. Palaeont., **1**, 4: 255-359; Ottawa.
- ZITTEL, K. A. von (1895): Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie), 1. Invertebrata. – 971 S.; Leipzig (Oldenbourg).

Tafel 1

Fig. 1 - *Bellerophon lineatus* VON DECHEN, 1832; Slg. Lemke, SMF XII 3623, Dorsalansicht, Höhe: 26 mm, Breite: 28 mm.

Fig. 2-4 - *Bellerophon lineatus* VON DECHEN, 1832; mit Wundverschluss, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-500, Höhe: 27 mm, Breite: 24 mm. Fig. 2 Dorsalansicht; Fig. 3 Aperturalansicht; Fig. 4 Seitenansicht.

Fig. 5-7 - *Retispira elegans* (DE FÉRUSSAC & D'ORBIGNY, 1840) ; Slg. Gerd Trost, MWNH-PA-DO-501, Durchmesser: 13.5 mm, Breite: 10 mm. Fig. 5 Dorsalansicht; Fig. 6 Aperturalansicht; Fig. 7 Seitenansicht.

Fig. 8 - *Euryzone delphinuloides* (VON SCHLOTHEIM, 1820); Slg. Lemke, SMF XII 3624, Apikalansicht, erhaltene Höhe: 17 mm, Breite: 28 mm.

Fig. 9-11 - *Platyloron bischofi* (GOLDFUSS, 1844); Slg. Lemke, SMF XII 3625, Höhe: 4 mm, Breite: 9 mm. Fig. 9 Apikalansicht; Fig. 10 Basalansicht; Fig. 11 Seitenansicht.

Fig. 12-13 - *Pleurotaunica trosti* n.sp.; Holotyp, Slg. Lemke, SMF XII 3626, Höhe: 15 mm, Breite: 16 mm. Fig. 12 Aperturalansicht; Fig. 13 Apikalansicht.

Fig. 14 - *Pleurotaunica trosti* n. sp.; Paratyp, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-502, Höhe: 21 mm, Breite: 20 mm; Seitenansicht.

Fig. 15-16 - *Pleurotaunica trosti* n. sp.; Paratyp, Slg. Lemke, SMF XII 3627, Höhe: 18 mm, Breite: 19 mm. Fig. 15 Seitenansicht; Fig. 16 Basalansicht.

Fig. 17-18, 20 - *Devonorhineoderma orbignyana* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Trost, MWNH-PA-DO-503, Höhe: 11.5 mm, Breite: 11 mm. Fig. 17 Seitenansicht; Fig. 18 Aperturalansicht; Fig. 20 Basalansicht.

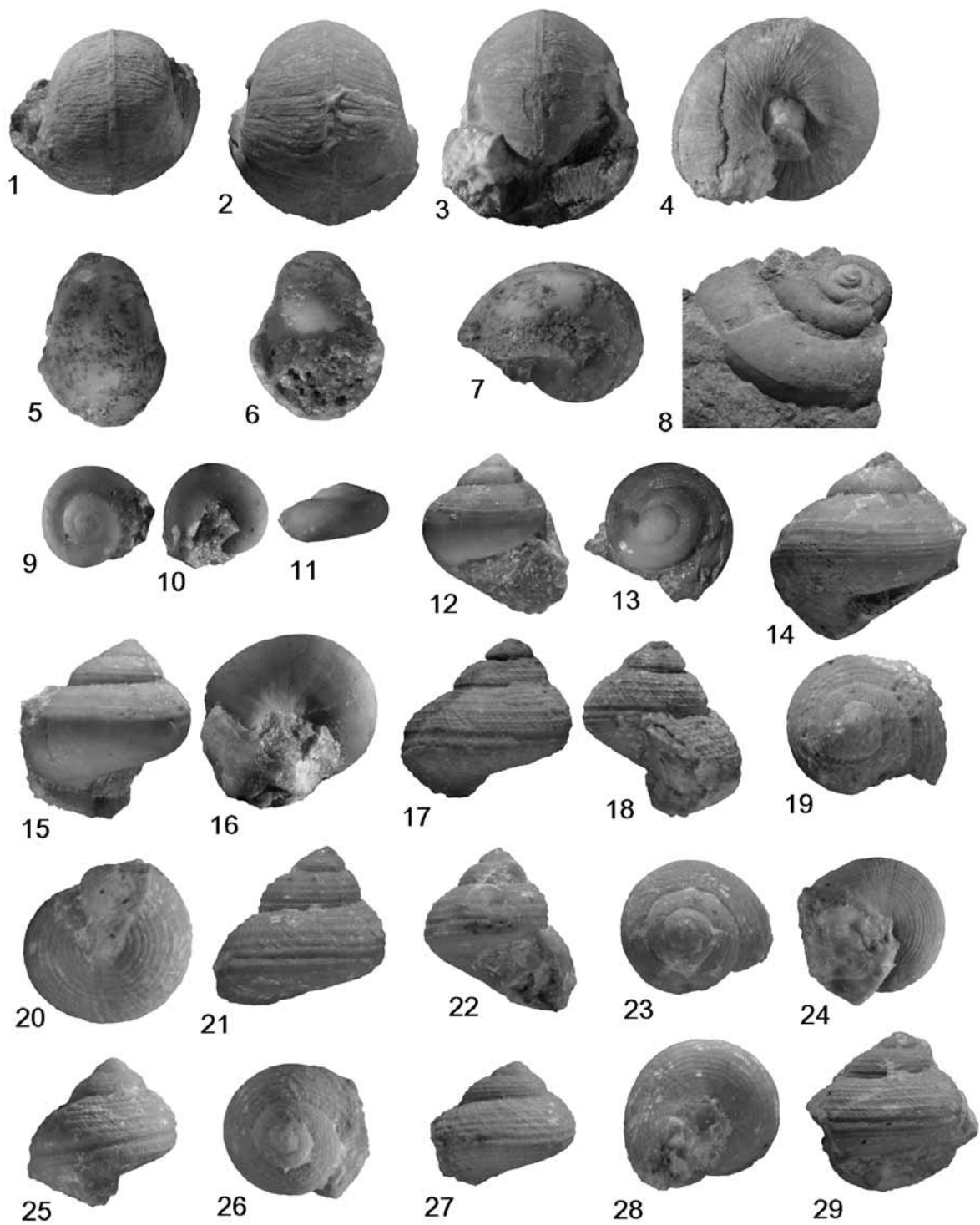
Fig. 19 - *Devonorhineoderma orbignyana* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Trost, weiteres Exemplar, MWNH-PA-DO-504, Höhe: 12 mm, Breite: 11.5 mm; Apikalansicht;.

Fig. 21-23, 28 - *Devonorhineoderma orbignyana* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Trost, weiteres Exemplar, MWNH-PA-DO-505, Höhe: 11 mm, Breite: 11 mm. Fig. 21 Seitenansicht; Fig. 22 Aperturalansicht; Fig. 23 Apikalansicht; Fig. 28 Basalansicht.

Fig. 24, 27 - *Devonorhineoderma orbignyana* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Trost, weiteres Exemplar, MWNH-PA-DO-506, Höhe: 7 mm, Breite: 9 mm. Fig. 24 Basalansicht; Fig. 27 Seitenansicht.

Fig. 25-26 - *Devonorhineoderma orbignyana* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Trost, weiteres Exemplar, MWNH-PA-DO-507, Höhe: 8.5 mm, Breite: 9 mm. Fig. 25 Seitenansicht; Fig. 26 Apikalansicht.

Fig. 29 - *Devonorhineoderma orbignyana* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Trost, weiteres Exemplar, MWNH-PA-DO-508, Höhe: 11 mm, Breite: 11 mm; Seitenansicht.



Tafel 2

Fig. 1-3 - *Villmaria catenulata* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Lemke, SMF XII 3628, Höhe: 17 mm, Breite: 22 mm. Fig. 1 Seitenansicht; Fig. 2 Apikalansicht; Fig. 3 Basalansicht.

Fig. 4-5 - *Devonorhineoderma lonsdalei* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Prescher, Höhe: 8 mm, Breite: 11 mm. Fig. 4 Seitenansicht; Fig. 5 Basalansicht.

Fig. 6 - *Murchisonia oegensis* HEIDELBERGER & KOCH, 2005; Slg. Lemke, SMF XII 3629, Höhe: 12 mm, Breite: 12 mm, Seitenansicht.

Fig. 7 - *Murchisonia sandbergeri* PAECKELMANN, 1922; Slg. Trost, MWNH-PA-DO-509, Höhe: 19 mm, Breite: 8 mm, Seitenansicht.

Fig. 8 - *Devonocerithioides cf. whidbornei* (FRÝDA, 2000); Slg. Spriestersbach 1918 (Gr.A 53 Nr. 53), Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.2121); dort bezeichnet als Indet.; angegebener Fundort: Massenkalk, Frettertäl, Bl. Altenhunden [sic!], Höhe: 44 mm, Breite: 20 mm, Seitenansicht.

Fig. 9-11 - *Porcellia bifida* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Trost, MWNH-PA-DO-510, Höhe: 8.5 mm, Breite: 24 mm; Fig. 9 Basalansicht; Fig. 10 Seitenansicht; Fig. 11 Aperturalansicht.

Fig. 12 - *Catantostoma clathratum* SANDBERGER, 1842; leg. Denckmann 1892, Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.1969); angegebener Fundort: Finnentrop, Fretter Thal, bei der Fretter Mühle; Höhe: 10 mm, Breite: 9 mm, Seitenansicht.

Fig. 13 - *Catantostoma clathratum* SANDBERGER, 1842; Slg. Trost, MWNH-PA-DO-511, Höhe: 10.5 mm, Breite: 8.5 mm, Seitenansicht.

Fig. 14-15 - *Mourlonia kochi* n. sp.; Holotyp, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-512, Höhe: 13 mm, Breite: 16 mm. Fig. 14 Seitenansicht; Fig. 15. Apikalansicht.

Fig. 16- *Limburgia squamifer* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); Slg. Lemke, SMF XII 3630, Höhe: 21.5 mm, Breite: 17 mm, Seitenansicht.

Fig. 17-18 - *Limburgia squamifer* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); leg. Krüger 1892, Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.2119); angegebener Fundort: Finnentrop, Fretter Thal, bei der Fretter Mühle; Höhe: 18,5 mm, Breite: 16 mm. Fig. 17 Seitenansicht; Fig. 18 Apikalansicht.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18

Tafel 3

Fig. 1, 5 - *Delphinuella subarmata* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.2120.13), dort bezeichnet als *Trochonema (Delphinula?) subarmata* Sandb.; angegebener Fundort: Finnentrop, Fretter Thal, bei der Fretter Mühle; Höhe: 12 mm, Breite: 17 mm; Fig. 1 Seitenansicht; Fig. 5 Apikalansicht.

Fig. 2 - *Delphinuella subarmata* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Lemke, SMF XII 3631, Höhe: 10 mm, Breite: 12 mm; Basalansicht.

Fig. 3-4 - *Delphinuella frettertalensis* n. sp.; Holotyp; Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.1967.3), dort bezeichnet als *?Trochonema* sp.; Höhe: 23 mm, Breite: 22 mm. Fig. 3 Seitenansicht; Fig. 4 Aperturalansicht.

Fig. 6 - *Astralites sublimbatus* (D'ORBIGNY, 1850); Slg. Lemke, SMF XII 3632; Fragment der letzten Windung; Höhe: 21 mm, Breite: 34 mm, Seitenansicht.

Fig. 7 - *Devonoconica mayi* n. sp.; Holotyp, Slg. Lemke, SMF XII 3633; Höhe: 32 mm, Breite: 29 mm, Seitenansicht.

Fig. 8 - *Holopella sandbergeri* HOLZAPFEL, 1895; Neotyp, leg. Krüger 1892, Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.1970); Fundort: Finnentrop, Fretter Thal, bei der Fretter Mühle; Höhe: 26 mm, Breite: 10 mm, Seitenansicht.

Fig. 9-10 - *Spanionema varicosa* (HOLZAPFEL, 1895); Neotyp, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-513, 5 erhaltenen Windungen, Höhe: 32 mm, Breite: 15.5 mm. Fig. 9 Seitenansicht; Fig. 10 Seitenansicht schräg zur Mundöffnung.

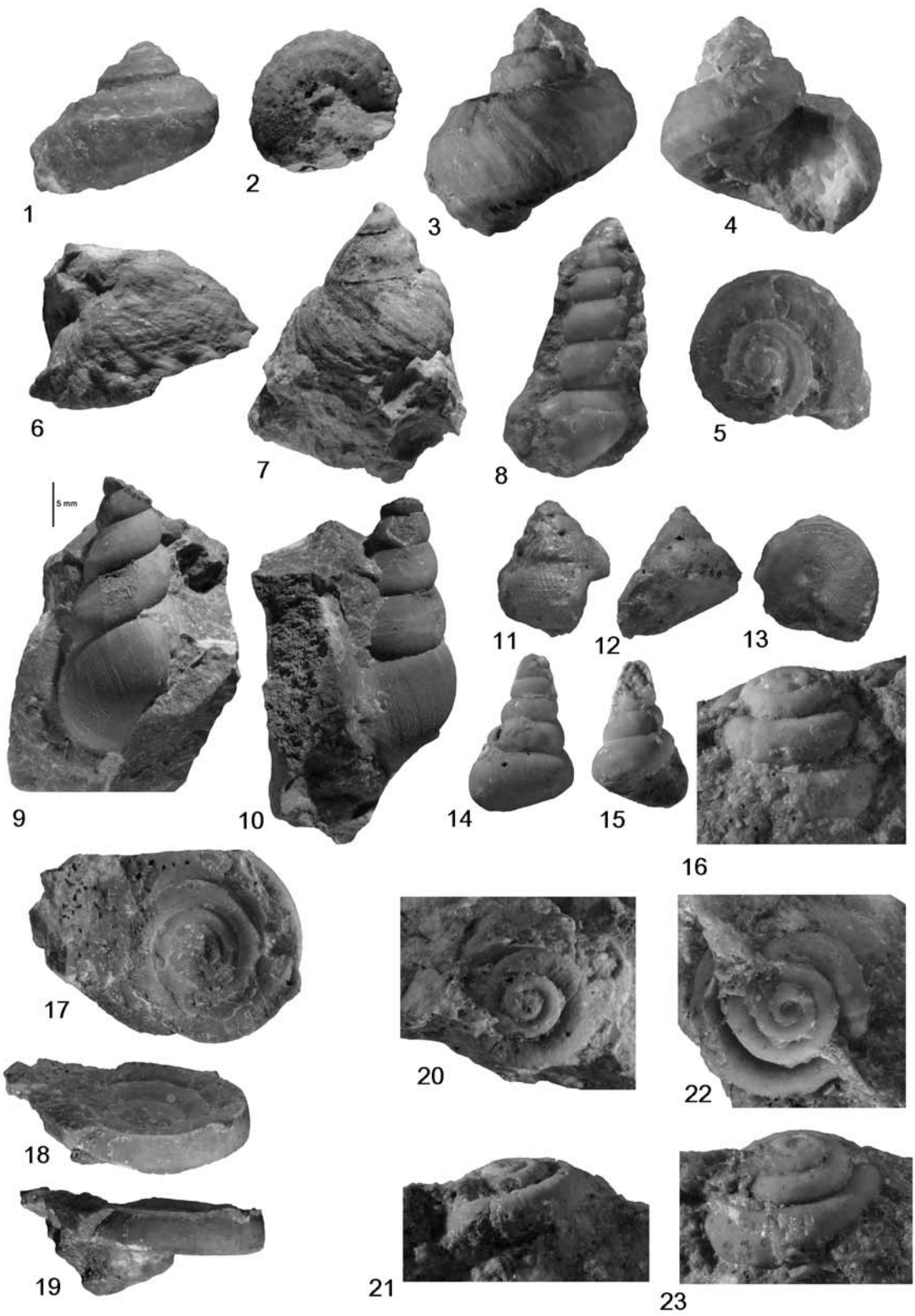
Fig. 11-13 - *Antitrochus nodulosus* (SANDBERGER, 1842); Slg. Prescher, Höhe: 11.5 mm, Breite: 11 mm. Fig. 11 Seitenansicht; Fig. 12 Aperturalansicht; Fig. 13 Basalansicht.

Fig. 14-15 - *Spanionema varicosa* (HOLZAPFEL, 1895); Slg. Trost, MWNH-PA-DO-514, juveniles Exemplar, Höhe: 11.5 mm, Breite: 7 mm. Fig. 14 Seitenansicht; Fig. 15 Aperturalansicht.

Fig. 16, 22-23 - *Straparollus turritus* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Lemke, SMF XII 3634; Höhe: 11 mm, Breite: 21 mm. Fig. 16 Seitenansicht; Fig. 22 Apikalansicht; Fig. 23 Seitenansicht schräg.

Fig. 17-19 - *Rhenomphalus rota* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Lemke, SMF XII 3635; Höhe: 7 mm, Breite: 29 mm. Fig. 17 Basalansicht; Fig. 18 Seitenansicht schräg; Fig. 19 Seitenansicht.

Fig. 20-21 - *Straparollus laevis* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842) ; Slg. Lemke, SMF XII 3636, Höhe: 7 mm, Breite: 17 mm. Fig. 20 Apikalansicht; Fig. 21 Seitenansicht.



Tafel 4

Fig. 1-2 - *Rhenomphalus rota* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); leg. Denckmann 1892, Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.2118); dort bezeichnet als *Euomphalus radiatus* PHILLIPS; Fundort: Finnentrop, Fretter Thal, bei der Fretter Mühle; Höhe: 5,5 mm, Breite: 18,5 mm. Fig. 1 Apikalansicht; Fig. 2 Aperturalansicht schräg.

Fig. 3-4 - *Platyostoma* aff. *macrostomum* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Trost; MWNH-PA-DO-515, Höhe: 6 mm, Breite: 8 mm. Fig. 3 Seitenansicht; Fig. 4 Apikalansicht.

Fig. 5-6 - *Arfurtia euomphalus* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Lemke, SMF XII 3637; Höhe: 10 mm, Breite: 22 mm. Fig. 5 Apikalansicht; Fig. 6 Apikalansicht leicht schräg.

Fig. 7 - *Plagiothyra purpurea* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842); leg. Denckmann, 1892, Museum für Naturkunde Berlin (MB.Ga.1967.1), Fundort: Finnentrop, Fretter Thal, bei der Fretter Mühle; Höhe: 14 mm, Breite: 14 mm, Seitenansicht.

Fig. 8-10 - *Plagiothyra lemkei* n. sp.; Holotyp, Slg. Lemke, SMF XII 3638; Höhe: 13 mm, Breite: 20 mm. Fig. 8 Seitenansicht; Fig. 9 Apikalansicht; Fig. 10 Basalansicht.

Fig. 11-12 - *Hessonia piligera* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Lemke, SMF XII 3639; Höhe: 15 mm, Breite: 14 mm. Fig. 11 Seitenansicht; Fig. 12 Aperturalansicht.

Fig. 13-14 - *Hessonia piligera* (SANDBERGER & SANDBERGER, 1854); Slg. Lemke, SMF XII 3640; Höhe: 27 mm, Breite: 32 mm. Fig. 13 Seitenansicht; Fig. 14 Apikalansicht.

Fig. 15 - *Orthonychia* sp.; Slg. Lemke, SMF XII 3641; Höhe: 18 mm, Breite 10 mm; Seitenansicht.

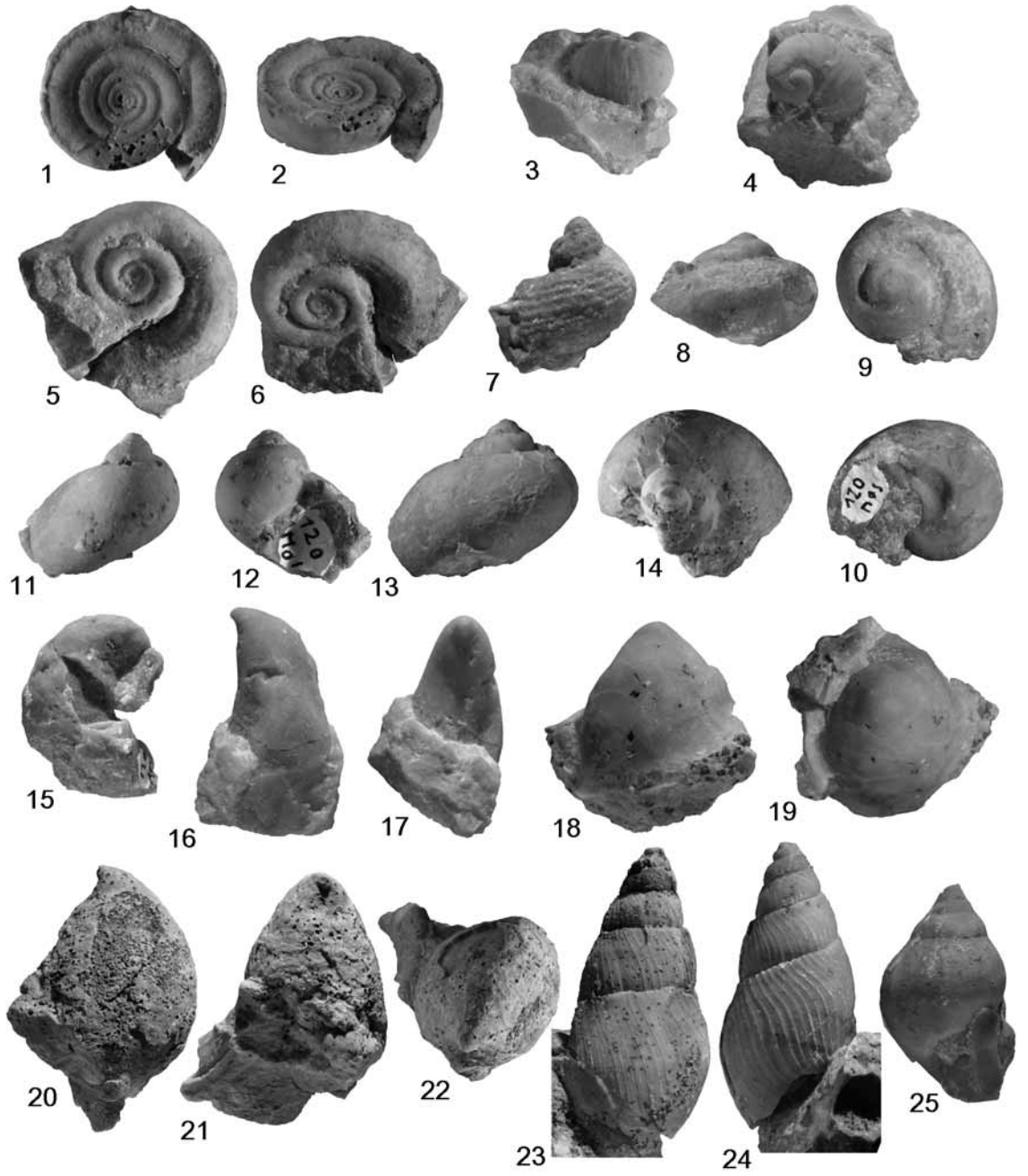
Fig. 16-17 - *Orthonychia* aff. *conoideum* (GOLDFUSS, 1844); Slg. Trost; MWNH-PA-DO-516, Höhe: 16 mm, Breite: 10 mm. Fig. 16 Seitenansicht; Fig. 17 Seitenansicht, Apex nach vorn gerichtet.

Fig. 18-19 - ? *Orthonychia patelliforme* (HOLZAPFEL, 1895); Neotyp, Slg. Trost, MWNH-PA-DO-517, Höhe: 13,5 mm, Breite: 14 mm. Fig. 18 Seitenansicht; Fig. 19 Apikalansicht.

Fig. 20-22 - *Orthonychia colonus* (HOLZAPFEL, 1895); Slg. Trost, MWNH-PA-DO-518, Höhe: 41 mm, Breite: 33 mm. Fig. 20 Seitenansicht; Fig. 21 Seitenansicht, Apex nach vorn gerichtet; Fig. 22 Apikalansicht.

Fig. 23-24 - *Bensbergia subcostata* (VON SCHLOTHEIM, 1820); Slg. Lemke, SMF XII 3642; Höhe: 54 mm, Breite: 26 mm. Fig. 23 Seitenansicht; Fig. 24 Seitenansicht.

Fig. 25 - *Soleniscus imbricatus* (SOWERBY, 1827); Slg. Lemke, SMF XII 3650; Höhe: 28 mm, Breite: 18 mm, Seitenansicht.



Geol. Paläont. Westf.	71	47-75	3 Abb. 2 Tab. 4 Taf.	Münster Mai 2008
--------------------------	----	-------	----------------------------	---------------------

Das Ober-Pliensbachium (Domerium) der Herforder Liasmulde – Teil 2 – Serpuliden (Kalkröhrenwürmer)

Manfred Jäger und Siegfried Schubert

Zusammenfassung

Aus dem Pliensbachium der Herforder Liasmulde werden drei Gattungen mit insgesamt fünf Spezies von Serpulidenröhren beschrieben. Die Gattung *Mucroserpula*, so wie die beiden Arten *Cementula complanata* (GOLDFUSS, 1831) und *Pentaditrupe quinquedulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831) sind im mittel- und westeuropäischen Pliensbachium weit verbreitet. Darüber hinaus liegen aus der Herforder Liasmulde auch mehrere Exemplare der rundlichen *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865) vor; *cylindracea* war bisher weder aus dem Pliensbachium, noch aus Deutschland bekannt.

Die drei Gattungen weisen charakteristische Strategien auf, um auf weichem Tonschlamm Boden zu leben. *Mucroserpula* und *Cementula* sind auf einem über die Bodenoberfläche emporragenden, möglichst großen Festsubstrat, festgewachsen. *Pentaditrupe* liegt frei auf dem Bodenschlamm; die Röhrenkrümmung stabilisiert ihre Lage.

Abstract

Three genera including five species of serpulid worm tubes altogether are described from the Pliensbachian of the Herford Liassic depression. The genus *Mucroserpula* and the two species *Cementula complanata* (GOLDFUSS, 1831) and *Pentaditrupe quinquedulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831) are wide-spread in the Pliensbachian of central and western Europe. Moreover, the rounded *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865) is found in the Herford Liassic depression, too. Hitherto this species was known neither in the Pliensbachian nor in Germany.

The three genera show the characteristic features to live on soft mud ground. *Mucroserpula* and *Cementula* are fixed upon a large solid substrate, of which the upper surface lies elevated above the ground. *Pentaditrupe* managed to lie freely on the mud. The tube's curvature provides stability to its position.

*Anschriften der Verfasser:

Dr. Manfred Jäger, Lindenstr. 53, 72348 Rosenfeld, manfred.jaeger@holcim.com
Siegfried Schubert, Magdeburger Str. 16, 33803 Steinhagen

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	48
2	Serpuliden (Kalkröhrenwürmer)	48
2.1	Allgemeines zu den Serpuliden	48
2.2	Serpuliden aus dem Pliensbachium der Herforder Liasmulde	49
2.3	Beschreibung der vorliegenden Funde	50
2.3.1	Gattung <i>Mucroserpula</i> REGENHARDT, 1961	50
2.3.1.1	<i>Mucroserpula</i> sp. 1 cf. <i>quinquecristata</i> (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1832)	51
2.3.1.2	<i>Mucroserpula</i> sp. 2	52
2.3.2	Gattung <i>Cementula</i> REGENHARDT, 1961	54
2.3.2.1	<i>Cementula complanata</i> (GOLDFUSS, 1831)	55
2.3.3	Gattung <i>Pentaditrupe</i> REGENHARDT, 1961	55
2.3.3.1	<i>Pentaditrupe quinquesulcata</i> (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831)	57
2.3.3.2	<i>Pentaditrupe?</i> cf. <i>cylindracea</i> (TERQUEM & PIETTE, 1865)	58
2.3.4	unsichere oder zweifelhafte Serpuliden	60
3	Stratigraphie	60
4	Literatur	62
5	Lithologie Jöllenbecker Gesamtprofil	64
6	Lithologie Dreeke	66
7	Tafeln mit Erläuterungen	67

1 Einleitung

Untersuchungen im Laufe der letzten circa 30 Jahre im Pliensbachium, insbesondere im Ober-Pliensbachium der Herforder Liasmulde (Nordwest-Deutschland) erbrachten viele neue Erkenntnisse, welche in Form einer Serie publiziert werden sollen. In Teil 1 (SCHUBERT 2007) wurden die Aufschlüsse und Profile ausgiebig beschrieben. Weitere Faunenelemente und auch die Flora sollen in späteren Beiträgen folgen.

SCHUBERT überwacht und begeht seit vielen Jahren regelmäßig die kurz- und längerfristig existierenden Lias-Aufschlüsse in der Herforder Liasmulde. Auch für den vorliegenden Teil sammelte und präparierte SCHUBERT alle Funde und gab die Anregung zu deren Bearbeitung. Von ihm stammen sämtliche, die Herforder Liasmulde betreffenden, stratigraphischen und geographischen Angaben. JÄGER übernahm die Bearbeitung und Bestimmungen der Serpulidenfauna. Von ihm stammen sämtliche die Serpuliden betreffenden systematischen, taxonomischen, biologischen und ökologischen Angaben.

2 Serpuliden (Kalkröhrenwürmer)

2.1 Allgemeines zu den Serpuliden

Serpuliden sind eine überwiegend am Meeresboden lebende Familie der vielborstigen Ringelwürmer (Annelida, Polychaeta). Das Tier lebt in einer von ihm selbst erbauten Röhre, die es im Laufe seines Lebens nach vorn verlängert, wobei die neu erbauten Röhrenabschnitte, dem Größenwachstum des Tieres entsprechend, einen etwas größeren Durchmesser aufweisen als die älteren Röhrenabschnitte. Im Gegensatz zu fast allen anderen röhrenbauenden Polychaeten besteht die Röhre bei den Serpuliden aus Kalk (Calcit und/oder Aragonit).

Unzweifelhafte Serpulidenröhren gibt es seit der Trias. Die Formenvielfalt nimmt erstmalig in der Ober-Trias und im Lias zu. Besonders häufig und vielgestaltig sind die Serpuliden dann im Bajocium, im Oxfordium, in der Ober-Kreide, im Danium und im Miozän. Heute leben mehrere hundert Arten.

Im Gegensatz zu Mollusken und vielen anderen Invertebraten mit Röhren oder Gehäusen ist bei den Serpuliden das Tier nicht in seiner Röhre festgewachsen; es kann sich darin um seine Längsachse drehen

und vor und zurück schieben, soweit es der sich nach hinten verjüngende Röhrendurchmesser zulässt. Nur der Vorderabschnitt mit der bei manchen Arten formschönen und farbenprächtigen Tentakelkrone, mit der das Tier kleine, im Wasser schwebende Nahrungspartikel aufnimmt, ragt aus der Röhre heraus. In Ruhe oder bei Gefahr zieht sich das Tier ganz in seine Röhre zurück. Bei vielen Arten ist eine Tentakel zu einem Operculum (Deckel) umgewandelt, mit der das Tier die Röhrenöffnung verschließen kann. Zieht man das Tier völlig aus seiner Röhre heraus, stirbt es.

Bei den allermeisten Serpulidenarten ist die Röhre entweder auf ganzer Länge oder zum größten Teil oder, weniger häufig vorkommend, nur in der Jugend auf einem harten Untergrund festgewachsen; an Gehäusen von Artgenossen und von anderen Meerestieren, an Steinen und Hartböden, heute leider auch in großer Zahl in Rohrleitungen von Kraftwerken und Fabriken, die Meerwasser als Kühlwasser verwenden, und sogar an etwas flexiblen Substraten wie Tang, Seegras, Holz, alten Autoreifen und Hartplastik. Nicht festgewachsen sind einige wenige Serpulidenarten, vor allem die Gattung *Ditrupa* BERKELEY, 1835 und einige Spezies ihres fossilen Vorfahren *Pentaditrupa* REGENHARDT, 1961, siehe unten. Lose im Sediment gefundene Serpulidenröhren müssen nicht von solchen „freien“ Arten stammen. Häufig wurden Röhren oder Röhrenfragmente durch Strömung oder andere Tiere mechanisch abgerissen. Oder die Röhre war an einem aragonitischen Mollusken-Gehäuse oder an einem Tang oder Seegras festgewachsen und wurde nach Auflösung des vergänglichen Substrats frei; in diesem Fall ist oft noch der Abdruck des aufgelösten Substrats an der Röhrenbasis zu erkennen.

Da bei den weitaus meisten Arten die Röhren festgewachsen sind, kann das Tier selbst seinen Lebensort nur um einige Zentimeter optimieren, indem die Röhre in eine günstigere Richtung wächst – häufig nach oben, der Nahrung entgegen und weg von Vertiefungen am Meeresboden, wo Sediment das Tier zu verschütten droht. Oft wachsen mehrere Exemplare mehr oder weniger parallel zueinander in die gleiche Richtung. Einerseits besteht also ein Drang nach oben, andererseits muss das Tier dafür Sorge tragen, dass es zumindest mit seinem hinteren Röhrenabschnitt fest am Substrat verankert ist, zum Beispiel durch Bildung von mehreren an- oder aufeinandergewachsenen Spiralwindungen oder Schlingen. Zur Bewältigung dieser beiden Anforderungen gibt es verschiedene Strategien, die sich in unterschiedlichen Röhrenformen widerspiegeln, an denen man manche Gattungen unterscheiden kann. Andererseits kann der Röhrenverlauf bei den verschiedenen Individuen einer Spezies sehr stark variieren, je nach den speziellen Standortbedingungen.

Ein allerdings vom Serpuliden nicht beeinflussbarer Ortswechsel ist dann gegeben, wenn das Tier auf einem lebenden oder tot im Wasser treibenden Ammoniten oder Nautiliden, auf Treibholz, auf einem Krebspanzer oder an einem Schiffsrumpf festgewachsen ist. Im Hettangium und Sinemurium hat sich eine Serpuliden-Gattung darauf spezialisiert, an der Externseite eines lebenden Ammoniten entlang zu wachsen, wobei der wachsende Ammonit seinerseits das unbewohnte Hinterende der Serpulidenröhre überwächst.

2.2 Serpuliden aus dem Pliensbachium der Herforder Liasmulde

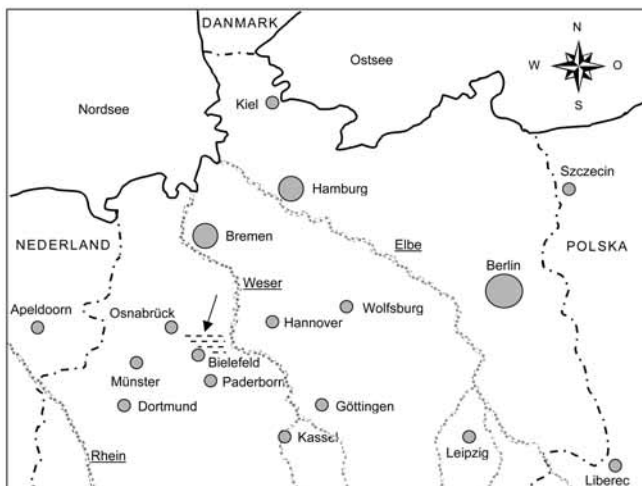


Abb. 1
Ungefähre geographische Lage der Herforder Liasmulde in Nordwest-Deutschland (gestrichelte Fläche mit Pfeilhinweis)

Der im Lias weitverbreitete Tonschlamm Boden war kein günstiger Lebensraum für Serpuliden. Mancherorts kommen nicht festgewachsene *Pentaditrupe* vor, deren Röhren lose auf dem Weichboden liegen. Wenn Festsubstrate, vor allem größere Molluskenschalen oder ausgewaschene Konkretionen, am Meeresboden vorhanden waren und die Sedimentationsrate niedrig war, konnten auch „normale“ Serpuliden wie *Mucroserpula* leben. In besonders günstigen Fällen (große Konkretionen als Substrat, zeitweise keine oder nur sehr geringe Sedimentation) konnte auch die empfindlichere *Cementula* gedeihen.

Stufe	Zone	Subzone
Ober – Pliensbachium Ober – Domerium Lias_2	<i>Pleuroceras spinatum</i>	<i>Pleuroceras hawskerense</i>
		<i>Pl. apyrenum</i>
Ober – Pliensbachium Unter – Domerium Lias_1	<i>Amaltheus margaritatus</i>	<i>Amaltheus gibbosus</i> obere
		untere
		<i>Amaltheus subnodosus</i> obere
		mittlere
		untere
<i>Amaltheus stokesi</i> obere		
untere		

Im Pliensbachium der Herforder Liasmulde kommen die selben Gattungen und zum Teil die selben Spezies vor wie im Lias von Süddeutschland. Befall mit dem Symbionten *Protulophila gestroi* ROVERTO, 1901 (siehe auch SCRUTTON, 1975) wurde bei keinem der vorliegenden Exemplare aus der Herforder Liasmulde festgestellt. In anderen Regionen und in anderen Schichten sind die Gattungen *Mucroserpula* und *Pentaditrupe* dagegen häufig befallen.

Obwohl in manchen Schichten im Pliensbachium der Herforder Liasmulde Serpuliden keineswegs selten sind, hat bisher lediglich SCHUBERT (2007a: 31) Serpuliden von hier erwähnt, und zwar *Pentaditrupe quinquesulcata* und *Mucroserpula quinquecristata* aus dem oberen Teil der *valdani*-Subzone von Herford, ehemalige Straßenbaustelle Autobahnzubringer (siehe Kapitel 2.3.1.1 und 2.3.3.1).

Tab. 1: Diese Tabelle zeigt die ungefähren Ablagerungsstärken von Zonen, Subzonen und Faunenhorizonten (kurze Striche) im Verhältnis zueinander, aufgrund der Verbreitung der Ammoniten mit Leitcharakter im Ober - Pliensbachium der Herforder Liasmulde.

2.3 Beschreibung der vorliegenden Funde

2.3.1 Gattung *Mucroserpula* REGENHARDT, 1961

Mucroserpula ist eine „normale“ Serpuliden-Gattung, die für den größten Teil ihrer Länge an einem Substrat festgewachsen ist.

Die mittel- bis großwüchsige, geschlängelt verlaufende, nicht selten auch unregelmäßige Schlingen bildende Röhre besitzt drei Längskanten, -kiele oder -kämme, von denen der mittlere oft am kräftigsten ist und auf einem höheren Niveau ansetzt als die beiden Anderen. Der Röhren-Querschnitt ist meist fünfeckig und trapezförmig. Am mittleren Kiel ist die Zuwachsstreifung oft etwas nach vorn gebogen.

Mucroserpula ist mit mehreren einander ähnlichen und revisionsbedürftigen Spezies im gesamten Jura und in der Unterkreide häufig und verbreitet. Das Häufigkeitsmaximum liegt im Oxfordium. Letzte Vertreter lebten noch im oberen Ober-Maastrichtium.

Bereits im Lias ist *Mucroserpula* weit verbreitet und wurde mit verschiedenen Spezies-Namen bezeichnet, von denen allerdings viele unbefriedigend sind und auch auf die Exemplare aus der Herforder Liasmulde nicht zutreffen.

Häufige Bestimmungen sind *limax* (GOLDFUSS, 1831) und *plicatilis* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831). Wegen der großen stratigraphischen Distanz zu den Originalen dieser Spezies aus dem Bajocium bzw. aus dem Oxfordium, treffen diese Bestimmungen auf Exemplare aus dem Lias höchstwahrscheinlich nicht zu. Kleiner ist die stratigraphische Distanz bei „*Serpula*“ *hierlatzensis* STOLICZKA, 1861 aus dem Ober-Sinemurium des alpinen Hierlatzkalkes, jedoch ist hier die paläogeographische Distanz groß. Zudem ist das Original exemplar klein und sein Formenschatz wenig ausgeprägt.

„*Serpula*“ *stricta* ROEMER, 1836 aus dem „Liasmergel“ vom Langenberg bei Goslar ist stratigraphisch wie morphologisch unklar, zumal keine Abbildung gegeben wird.

Morphologisch stehen die Exemplare aus dem Pliensbachium der Herforder Liasmulde (und auch viele Exemplare aus anderen Regionen) zwischen „*Serpula*“ *quinquecostata* MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831 und „*Serpula*“ *segmentata* DUMORTIER, 1874. Bei beiden Spezies ist allerdings die Gattungszugehörigkeit unsicher, wie im folgenden ausgeführt wird.

„*Serpula*“ *quinquecostata* könnte statt einer *Mucroserpula* auch eine *Pentaditrupe* mit ungewöhnlich scharfen Kielen sein, zumal die Originalbeschreibung von einer Röhre spricht, „welche mit dem andern Ende nicht aufgewachsen war“. Auch ist in der Abbildung des Originals die Zuwachsstreifung keineswegs so stark vorgebogen wie bei den „Alae“-Peristomen auf den Exemplaren aus der Herforder Liasmulde. (Peristome sind ehemalige Mündungsränder der Röhre. Sie sind verdickt und treten daher als Querornament in Erscheinung. „Alae“ (Flügel) sind eine spezielle Ausprägung der Peristome; sie sind an der Mittellinie und oft auch an den Seiten spitz nach vorn vorgebogen und erinnern beim Blick von oben auf die Röhre, an stilisierte Vogelschwingen oder an ein niedriges „w“. Das Original von *quinquecostata* stammt aus dem „Lias-Mergel“ von Banz, und zwar nach KUHN (1936: 243) aus der *spinatum*-Zone, also aus dem oberen Ober-Pliensbachium. Laut KUHN (1947: 66, 67) kommt die Spezies in Franken sowohl im Unter- als auch im Ober-Pliensbachium vor.

„*Serpula*“ *segmentata* könnte auch ein Angehöriger der Gattung *Propomatoceros* WARE, 1975 sein, denn bei ansonsten sehr guter morphologischer Übereinstimmung, einschließlich der „Alae“-Peristome, fehlen ihr die beiden für *Mucroserpula* charakteristischen seitlichen Längskanten. Die Originale von *segmentata* stammen aus der *bifrons*-Zone des oberen Unter-Toarcium von Saint-Romain im Rhone-Becken. *segmentata* ist also stratigraphisch durch den „Flaschenhals“ der benthosfeindlichen Posidonienschiefer-Fazies in der *falciferum*-Zone des Unter-Toarciums vom Pliensbachium getrennt, auch wenn morphologisch ähnliche oder identische Formen in Schwaben, vor, in und nach der Posidonienschiefer-Fazies vorkommen.

Trotz der Ähnlichkeit zu *quinquecostata* wird wegen der geschilderten Unsicherheiten für die *Mucroserpula*-Exemplare aus dem Pliensbachium der Herforder Liasmulde in Zukunft wohl die Aufstellung von mindestens einer, wahrscheinlich aber von zwei neuen Spezies notwendig sein.

2.3.1.1 *Mucroserpula* sp. 1 cf. *quinquecostata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831)

Tafel 1, Figur 1 – 2

Material.

SHAZ 4649: Mindestens 25 Exemplare ohne einzelne Nr. gemeinsam mit kleinen Austern überwiegend auf der Externseite eines *Lytoceras* aufgewachsen, wenige Exemplare auch auf dessen Flanken, oberer Teil der *valdani*-Subzone, Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer (Taf. 1, Fig. 1).

SBEC 1669: 2 Exemplare aufeinander und auf einer *Gervillia*-ähnlichen Muschel, auf derselben Schichtfläche mehrere Isocriniden-Stielstücke und, bis auf eine Ausnahme, leider nur als Abdruck erhaltene, artiku-

lierte Arme einer oder mehrerer großwüchsiger Ophiuren, *maculatum*-Subzone, Bielefeld, Eckendorfer Straße (Taf. 1, Fig. 2).

Stratigraphie in der Herforder Liasmulde. Unter-Pliensbachium, oberer Teil der *valdani*-Subzone und *maculatum*-Subzone.

Beschreibung. Die Röhre nimmt allmählich an Durchmesser zu. Sie verläuft bei manchen Exemplaren gerade, gewöhnlich jedoch mehr oder weniger stark und unregelmäßig geschlängelt und bildet bei einigen Exemplaren unregelmäßige Schlingen. Die vielen Exemplare auf dem *Lytoceras* folgen meist nicht dessen Rippenmuster und wachsen auch nicht in eine bevorzugte Richtung. Große Exemplare können ungefähr 50 mm lang werden; der Röhrendurchmesser kann bis zu 3,5 mm erreichen.

Die meisten Röhren bleiben auf ganzer Länge auf ihrem Substrat fixiert, das gelegentlich auch ein Artgenosse sein kann wie bei SBEC 1669 (Taf. 1, Fig. 1). Bei diesem Röhrenpaar wächst die untere Röhre vorn ca. 5 mm über den Rand der Muschel frei heraus, und zwar unter Beibehaltung der horizontalen Wachstumsrichtung, also nicht etwa steil aufgerichtet. Es ist nicht zu entscheiden, ob diese beiden Exemplare nacheinander gelebt haben oder (wahrscheinlicher) etwa gleichzeitig, wobei die untere Röhre stets einen kleinen Vorsprung vor der oberen Röhre hatte, so dass immer einige Millimeter Abstand zwischen den aus den Mündungen herausschauenden Vorderenden der beiden Tiere gewahrt blieben.

Von den drei Längsornamenten ist der Mittelkamm kräftig entwickelt. Bereits in der Jugend ist er ein deutlicher, allerdings zunächst nicht gewellter Kiel. Sein allmählicher Übergang zum unregelmäßig gewellten, kräftigen Kamm erfolgt bei circa 1,3 mm Röhrendurchmesser. Der Kamm kann fast 1 mm hoch werden, ist allerdings bei SBEC 1669 bei der Präparation stellenweise weggebrochen.

Die beiden Seitenkiele fehlen in der Jugend. Bei den Röhren auf dem *Lytoceras* setzen sie bei ca. 1 – 1,2 mm Röhrendurchmesser ein; bei SBEC 1669 sind sie nur auf den vordersten ca. 8 mm (untere Röhre) bzw. den vordersten 16 mm (obere Röhre) erkennbar. Sie beginnen als gerundete Längskanten, verstärken sich aber rasch zu Kielen und schließlich zu gewellten Kämmen. Sie liegen zunächst relativ tief, etwas unterhalb der Mitte, wandern zwar im Lauf des Längenwachstums etwas hinauf, bleiben aber im Vergleich zu anderen *Mucroserpula*-Arten in einer relativ tiefen Position.

Beim Querornament gibt es Übergänge von einer sanftwelligen, nicht schuppigen Zuwachsstreifung zu schwachen Peristomen. Zuwachsstreifen und Peristome sind zu den drei Längskielen hin deutlich nach vorn gebogen und haben stets die Form von „Alae“. Jedoch sind an der Mündung (erhaltungsbedingt?) keine vorstehenden Spitzen erkennbar. Die Alae kommen in unregelmäßigen Abständen vor und können auch ganz fehlen. Schwache Alae sind vereinzelt bereits bei knapp 1 mm Röhrendurchmesser vorhanden. Am stärksten ausgeprägt ist das Querornament im vorderen Röhrenabschnitt. Abgesehen vom Ornament ist die Röhrenoberfläche in feinstruktureller Hinsicht ziemlich glatt.

Da in der Jugend die Seitenkiele noch fehlen, ist der Röhrenquerschnitt zunächst dreieckig mit überwiegend konvexen Seiten; er wird jedoch konkav am Übergang zum zunächst relativ breiten Basalsaum und zum Mediankiel. Im Alter ist der Querschnitt ziemlich regelmäßig fünfeckig, fast wie bei *Pentaditrupe*. Diese ziemlich regelmäßige Fünfeckigkeit beruht auf der bereits erwähnten relativ tiefen Position der Seitenkiele sowie auf der Steilheit und sogar dem Überhängen der unteren Seitenwände, verbunden mit Zurückweichen des Basalsaums. Röhrenwand mäßig dick. Über die Röhrenstruktur können keine Aussagen gemacht werden.

2.3.1.2 *Mucroserpula* sp. 2

Tafel 1, Figur 3 – 5; Tafel 2, Figur 1 – 8

Material. Insgesamt standen 53 Exemplare dieser Serpelart für die Untersuchung zur Verfügung.

SBEII 819: 2 Exemplare auf einer umgekippten und gekappten Auster *Gryphaea cymbium* LAMARCK 1801, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Gesamtprofil von Jöllenberg: Schicht 44, Bielefeld-Jöllenberg, Beukenhorst II (Taf. 2, Fig. 8).

SBEII 1847: 1 Exemplar auf der Innenseite einer Pectiniden-Klappe, die gemeinsam mit zahlreichen anderen Muscheln und Schnecken in einer Konkretion steckt, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Gesamtprofil von Jöllenberg: Schicht 48, Bielefeld-Jöllenberg, Beukenhorst II (Taf. 2, Fig. 6).

SBEII 754: 7 Exemplare, alle auf nur einer Klappe einer doppelklappig erhaltenen Pectinide *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY, 1816), mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Gesamtprofil von Jöllenberg: Lesefund aus dem Bereich Schicht 50–54, Bielefeld-Jöllenberg, Beukenhorst II (Taf. 2, Fig. 1a–b und 3).

SBEII 4372: 2 Exemplare (und Reste weiterer, nicht bestimmbarer Exemplare) auf zwei einzelnen Klappen der Pectinide *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY, 1816), gemeinsam mit zwei weiteren Klappen derselben Art, vielen *Modiolus*-Klappen, Isocriniden-Stielgliedern, einer *Pentaditrupe?* cf. *cylindracea* und anderen, dicht gelagerten Fossilresten auf einer Tonstein-Platte, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenberg, Beukenhorst II (Taf. 2, Fig. 5 und 7).

SBOI 930: Circa 17 juvenile Exemplare um ca. 0,7 mm Durchmesser und 1 mittelwüchsiges Exemplar auf einer Muschel *Modiolus* sp., die zusammen mit zahlreichen kleinen Ammoniten, Seeigel- und Isocriniden-Resten in einer Konkretion steckt, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Gesamtprofil von Jöllenberg: Schicht 52, Bielefeld-Jöllenberg, Bodenheide (Taf. 1, Fig. 3).

SBDD 887: 5 sehr unterschiedlich große Exemplare auf einander gegenüber liegenden Seiten einer ausgewaschenen und später umgekippten Konkretion, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf (Taf. 2, Fig. 4a–b).

SBDD 1134: 3 Exemplare, außerdem 4 Exemplare von *Cementula complanata*, siehe unten, auf einer ausgewaschenen Konkretion, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf (Taf. 2, Fig. 2).

SBDD 1135: 3 Exemplare auf einer ausgewaschenen Konkretion, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf (Taf. 1, Fig. 4a–c).

SBDD 1136: ca. 9 Exemplare auf einer ausgewaschenen Konkretion, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf (Taf. 1, Fig. 5a–c).

SJSR 824: 2 Exemplare auf einer doppelklappig erhaltenen Pectinide *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY, 1816), mittlerer Teil der *gibbosus*-Subzone, Profil von Dreeke: Schicht 17, Bielefeld-Jöllenberg, Dreeke (nicht abgebildet).

Stratigraphie in der Herforder Liassmulde: Ober-Pliensbachium, mittlerer und oberer Teil der *subnodosus*-Subzone und mittlerer Teil der *gibbosus*-Subzone.

Beschreibung. Die Röhre nimmt allmählich an Durchmesser zu und erreicht ca. 70 mm Länge und 6 mm Durchmesser. Die Maximalgröße hängt zum Teil davon ab, wie hoch das Substrat über die Umgebung emporgragt und wie lange das Tier Zeit zum Wachstum hatte, bevor es vom Sediment verschüttet wurde. Die größten Exemplare sitzen auf den ausgewaschenen Konkretionen von Bardüttingdorf (SBDD 887, 1134, 1135 und 1136), auf dieser erhöhten Position und bei relativ geringer Sedimentationsrate waren sie offenbar am längsten vor Verschüttung mit Sediment geschützt. 3,5 mm Durchmesser erreichten Exemplare auf der großen Auster *Gryphaea cymbium* LAMARCK, 1801, 3 mm auf der großen Pectinide *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY, 1816) und auf der Muschel *Modiolus* sp.

Die Röhre ist auf ganzer Länge auf einem Substrat festgewachsen. Ein Basalsaum ist vorhanden, jedoch meist nur schmal, manchmal mäßig breit. Bis ca. 1 mm Röhrendurchmesser verläuft die Röhre oft stark gebogen oder geschlängelt, ab etwa 1 mm Durchmesser gerade, schwach gebogen oder schwach geschlängelt. Oft sitzen auf einem Handstück mehrere Exemplare. Während die juvenilen Abschnitte noch ungerichtet wachsen (SBOI 930), orientieren sich ältere Exemplare nicht immer, aber häufig an Artgenossen oder an den Rippen der Pectinide *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY, 1816), wo sie die Furchen zwischen den Rippen bevorzugen; nur gelegentlich queren sie die Rippen. Die Röhren wachsen häufig parallel zueinander (SJSR 824, SBDD 1135), gelegentlich jedoch in entgegengesetzte Richtung (SBEII 754). Auf SBDD 1136 sind ca. 9 Exemplare teilweise parallel, teilweise ungeordnet zu einer Gruppe auf- und aneinandergewachsen.

Von den drei Längsornamenten ist die Mittelkante deutlich ausgeprägter. Sie kann sich bei manchen Exemplaren im Alter zu einem kräftigen, manchmal etwas gewellten Kiel entwickeln. Die beiden für die Gattung *Mucroserpula* charakteristischen Seitenkanten sind gerundet und erst ab ca. 0,9 – 1,5 mm Röhrendurchmesser erkennbar. Sie bleiben auch im Alter stets schwächer als die Mittelkante und entwickeln sich nicht zu Kielen. Infolge Verdrückung der Röhre bei der Kompaktion des Sediments können die Seitenkanten manchmal schwächer, manchmal stärker erscheinen, als sie ursprünglich waren. Das Querornament besteht aus kurzen, niedrigen, aber zum Teil sehr deutlich ausgeprägten und oft sehr kräftig gebogenen „Alae“, die allerdings meist nur in großem Abstand aufeinander folgen und bei manchen Exemplaren auch ganz fehlen. Zuwachsstreifung ist dagegen kaum erkennbar. Die Wanddicke ist variabel und bei großen Exemplaren stärker als bei kleinen.

Anmerkungen zu den Konkretionen von Bardüttingdorf: Die Konkretionen wurden durch stärkere Wasserbewegungen ausgewaschen und lagen während einer Unterbrechung der Sedimentation offenbar längere Zeit frei an der Bodenoberfläche herum. Hier wurden sie von Organismen angebohrt und von Serpuliden bewachsen. Bei einer eiförmigen Konkretion von 110 mm Länge (SBDD 887) sind die *Mucroserpula*-Röhren auf beiden Seiten aufgewachsen, so dass in diesem Fall eine Umkipfung der Konkretion am wahrscheinlichsten ist. Weitere Kennzeichen der Konkretionen sind eine dünne Limonit-„Haut“ und, allerdings nur stellenweise, eine Pyrit-Kruste.

2.3.2 Gattung *Cementula* REGENHARDT, 1961

Wie bei *Mucroserpula* ist auch bei *Cementula* die Röhre auf ganzer Länge oder zumindest zum weitesten Teil auf einem Substrat festgewachsen. *Cementula* bezeichnet lange, dünne Röhren, deren Durchmesser nur sehr langsam zunimmt und im Jura 1 mm kaum überschreitet. Die Röhre bildet charakteristische, oft ziemlich regelmäßig gewundene, niedrige Spiralen oder Systeme aus mehreren neben- oder aufeinander liegenden Spiralen. Vor, zwischen und hinter den Spiralen können nichtspiralige Röhrenabschnitte liegen, die allerdings meist kurz sind oder häufig auch ganz fehlen. Die Ornamentierung ist im Unter- und Mittel-Jura noch unbedeutend. Ein schwacher Längskiel oder eine schwache Längsfurche kann vorhanden sein. Charakteristisch sind Peristome in Form von „Alae“, die freilich nur hin und wieder und auf vielen Exemplaren gar nicht vorkommen.

Cementula ist seit der Trias bekannt und seit dem mittleren bis oberen Unter-Pliensbachium in Mittel- und West-Europa weit verbreitet, aber nur an wenigen Orten häufig. Die kleine, niederwüchsige Röhre ist in hohem Maß durch Übersättigung mit Sediment gefährdet. Sie meidet daher reine Tonschlamm-Böden in Beckenfazies mit hoher Sedimentationsrate, sondern bevorzugt zumindest im Lias Mergel, die emporragenden Hartsubstrate wie Schalen bzw. Gehäuse großer Gryphaeen, Inoceramen oder Ammoniten enthalten und/oder wo bei geringer Sedimentation größere Schalen bzw. Gehäuse oder ausgewaschene Konkretionen längere Zeit an der Sedimentoberfläche freilagen. All dies hat JÄGER bei *Cementula* aus dem schweizer, französischen, schwäbischen und fränkischen Pliensbachium beobachtet.

Ornamente und sonstige Röhrenmerkmale werden erst mit *Cementula spiroloinites* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831) aus dem Oxfordium und dann in der Oberkreide und im Dan etwas vielfältiger.

In der Oberkreide zweigt von *Cementula* die äußerlich sehr ähnliche, aber oft großwüchsiger „SchwesterGattung“ *Spiraserpula* REGENHARDT, 1961 ab, die von PILLAI (1993) und PILLAI & TEN HOVE (1994) revidiert wurde. *Spiraserpula* ist vom Ober-Campanium bis heute bekannt und zeichnet sich durch spezielle, ins Lumen vorspringende interne Röhrenstrukturen aus, die zur festen Verankerung des Tieres in seiner Röhre dienen. *Cementula* unterscheidet sich im wesentlichen nur durch das Fehlen solcher interner Röhrenstrukturen.

Beide Gattungen gehören in die enge Verwandtschaft um die rezenten Gattungen *Serpula* LINNÉ, 1758 und *Hydroides* GUNNERUS, 1768. Während aber *Spiraserpula* klar durch seine internen Röhrenmerkmale abgrenzbar ist, erscheint die Grenzziehung zwischen der fossilen *Cementula* und den rezenten *Serpula*- und *Hydroides*-Arten unklar, denn manche rezenten Röhren sind von fossilen *Cementula*-Röhren kaum zu unterscheiden. Darüber hinaus aber umfassen *Serpula* und *Hydroides* auch zahlreiche Arten mit Röhrenformen, die keine Ähnlichkeit mit *Cementula* haben. Denn insgesamt ist die Formenmannigfaltigkeit in diesem Verwandtschaftskreis heute wesentlich größer als zur Jura- und Kreide-Zeit.

Bis einschließlich Mittel-Jura sind die *Cementula*-Röhren ausgesprochen merkmalsarm, was die Abgrenzung zwischen den drei bis vier aus Unter- und Mittel-Jura beschriebenen Spezies erschwert. Sie sind einander sehr ähnlich und vermutlich zum Teil miteinander synonym. Es fällt schwer, überzeugende morphologische Unterscheidungskriterien zu finden. Folgende Spezies-Namen sind im Unter- und Mittel-Jura verfügbar, gegliedert nach der Fundschicht der Originale:

C. complanata (GOLDFUSS, 1831). Pliensbachium, laut Original-Beschreibung „Thon-Mergel der Lias-formation“ von Theta bei Bayreuth. Nach VON AMMON in VON GÜMBEL (1891: 697) kommt *complanata* bei Theta in den „Numismalis- und Gryphaeen-Schichten“, also im Unter-Pliensbachium vor. Auf der Lias-Scholle von Theta ist die Schichtenfolge bis hinauf zum Lias delta, also bis zum Ober-Pliensbachium, erhalten geblieben (MÄUSER, SCHIRMER & SCHMIDT-KALER 2002: 75).

C. ramentum (DUMORTIER, 1874). Oberes Unter-Toarcium, *bifrons*-Zone, des Rhone-Beckens.

C. circinnalis (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831). Unteres Unter-Aalenium von Banz / Fränkischer Jura. Hinter „*Serpula filaria*“ GOLDFUSS, 1831 aus dem Mittel-Jura von Gräfenberg und dem Ober-Jura von Streitberg, jeweils Fränkischer Jura, verbirgt sich möglicherweise neben einer Spezies der Sabelliden-Gattung *Glomerula* BRÜNNICH NIELSEN, 1931 auch eine *Cementula*.

Bis genauere morphologische Untersuchungen vorliegen, wird das unterschiedliche geologische Alter der genannten Arten für eine zurzeit noch willkürliche horizontale Grenzziehung genutzt und alle *Cementula*-Exemplare aus dem gesamten Pliensbachium als *C. complanata* bestimmt. Für ein solches Vorgehen spricht, dass *complanata* stratigraphisch durch den benthosarmen „Flaschenhals“ der Posidonienschiefer-Fazies des Unter-Toarciums von den Strati typici der anderen drei Spezies getrennt ist.

Verwechslungsgefahr besteht im Ober-Sinemurium und Pliensbachium mit sehr ähnlich aussehenden spiraligen Foraminiferen, die jedoch kleiner bleiben und nicht aufgewachsen sind. Mehrere solcher Foraminiferen sind zum Beispiel auf SBEII 4372 vorhanden, siehe Tafel 3, Figur 4.

2.3.2.1 *Cementula complanata* (GOLDFUSS, 1831)

Tafel 3, Figur 1 – 3

Material. Die vorliegenden Exemplare stammen aus einer Aufarbeitung mit vielen angebohrten Konkretionen (Geoden), von denen viele mit Serpeln bewachsen sind.

SBDD 1134: 4 Exemplare, außerdem 3 Exemplare von *Mucroserpula* sp. 2, siehe oben, auf einer ausgewaschenen Konkretion, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf.

Stratigraphie in der Herforder Liasmulde. Ober-Pliensbachium, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone.

Beschreibung. Die Röhren wuchsen vermutlich alle auf dem am weitesten emporragenden Teil der Konkretion. Soweit erkennbar, sind alle Exemplare plane Einzelspiralen ohne nichtspiraligen Abschnitt. Die größte Spirale hat 4,7 mm Durchmesser und besteht aus 4 Windungen, der Röhrendurchmesser beträgt maximal 0,8 mm. Die Exemplare sind z. T. verdrückt oder z. T. nur als Steinkern erhalten. Dadurch sind Aussagen über die Röhrenoberfläche erschwert, aber wahrscheinlich sind die Röhren wie bei Exemplaren anderer Fundregionen nicht ornamentiert gewesen.

2.3.3 Gattung *Pentaditrupe* REGENHARDT, 1961

Pentaditrupe ist vom Unter-Hettangium bis zum Ober-Pliensbachium und nach einer langen Fundlücke dann wieder vom Ober-Albium bis zum Ober-Danium nachgewiesen. Trotz der sehr langen Fundlücke sind die Lias-Arten und die Kreide-Arten einander sehr ähnlich und werden zweckmäßigerweise in die selbe Gattung gestellt.

Im Gegensatz zu *Mucroserpula* und *Cementula* ist die Röhre von *Pentaditrupa* je nach Spezies entweder gar nicht oder zumindest nur zu einem kleinen Teil ihrer Länge an einem Substrat festgewachsen. Bei den *Pentaditrupa*-Arten aus Kreide und Danium ist niemals ein am Substrat fixierter Röhrenabschnitt überliefert. Im Gegensatz dazu kommen bei manchen Lias-Arten am Substrat fixierte Röhrenabschnitte vor, im Unter-Sinemurium häufig, im Pliensbachium zwar selten, aber bei intensiver Suche an manchen Fundorten doch regelmäßig auffindbar. Je nachdem, ob ein wenn auch kurzer fixierter Abschnitt nachweisbar ist oder nicht, dringen manche Lias-Arten in die schalenreiche Mergelfazies des etwas bewegteren Wassers vor, während andere auf die Tonschlammfazies des ruhigen Wassers beschränkt bleiben. Analog dazu sind auch die nichtfixierten *Pentaditrupa*-Arten der Kreidezeit im wesentlichen Bewohner ruhiger Weichböden der Beckenfazies auf feinkörnigem Mergel-, Mergelkalk- und Schreibkreide-Schlamm.

Pentaditrupa ist vermutlich der Vorfahr der im gesamten Känozoikum bis heute weit verbreiteten Gattung *Ditrupa* BERKELEY, 1835. *Ditrupa* hat eine elefantenstoßzahnförmige, im Querschnitt runde Röhre, die im Gegensatz zu fast allen anderen Serpuliden lose im Weichboden steckt, oft in sehr großer Individuenzahl.

Die Röhre von *Pentaditrupa* kann wie bei *Ditrupa* elefantenstoßzahnförmig oder aber stärker gebogen sein wie eine entspannte Uhrfeder von allerdings nur wenig mehr als einer Windung. Die erstgenannte Röhrenform steckte wohl wie *Ditrupa* aufrecht oder schräg im Sediment, die zweitgenannte lag wohl lose auf dem Meeresboden, wobei die locker gewundene Spirale die Lage stabilisierte, indem sie vor dem Umkippen geschützt wurde. Gelegentlich verrät die abrupte Torsion des Längsornaments, dass manche Exemplare dennoch um 180 Grad umgekippt wurden, aber nach ausgleichender Drehung des Tieres in seiner Röhre weitergelebt haben.

Typische *Pentaditrupa*-Exemplare haben einen gerundet fünfeckigen Querschnitt, was bei *Ditrupa* nie vorkommt. *Pentaditrupa* kann aber auch, besonders nahe der Mündung, einen fast runden Querschnitt haben und ist dann manchmal *Ditrupa* sehr ähnlich.

Bei *Ditrupa* und bei *Pentaditrupa* ist die Außenschicht dick mit glatter Oberfläche, die Innenschicht normalerweise sehr dünn, hell und queringelt. Der Röhrendurchmesser verringert sich unmittelbar an der Mündung; hier kommt die dicke äußere Parabelschicht der Röhrenwand auch in der äußeren Morphologie zum Ausdruck.

Von den *Pentaditrupa*-Spezies des Lias fallen zwei durch ihre Dimensionen aus dem Rahmen. Kleinwüchsig ist *P. globiceps* (QUENSTEDT, 1856) aus dem Ober-Sinemurium von Schwaben. Großwüchsig ist *P. gigantea* (PHILLIPS, 1829) aus dem Pliensbachium von Yorkshire und Cleveland. Unverständlicherweise wurde diese Spezies rund 170 Jahre lang fälschlich als „*Dentalium giganteum*“ zu den Scaphopoden gestellt, obwohl sie sich bereits auf den ersten Blick durch ihre gut erhaltene Calcit-Röhre deutlich von den Steinkernen und Abdrücken der aufgelösten Aragonitschalen der Scaphopoden, Schnecken und manchen Muschelarten unterscheidet und somit schon aufgrund ihrer guten Erhaltung kein Scaphopode sein kann. PALMER (2001) klärte den Irrtum endlich auf.

Für die „normal“ mittelwüchsigen Lias-Exemplare stehen mehrere Speziesnamen zur Verfügung. *P. circinata* (TATE in TATE & BLAKE, 1876). Die Original-Autoren nennen diese Spezies von verschiedenen Orten aus dem Ober-Sinemurium, Unter- und Ober-Pliensbachium von Yorkshire. Die Röhre ist relativ stark gebogen und im Querschnitt stark gerundet, lässt aber zumindest in der Jugend ihren fünfstrahligen Bau erkennen. Bei „*Serpula*“ *quinquecostata* MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831 ist wie gesagt (siehe Kapitel 2.3.1) nicht klar, ob es sich um eine *Mucroserpula* oder um eine untypisch scharfknelige *Pentaditrupa* handelt.

Die beiden folgenden Spezies repräsentieren die normalwüchsige, im Querschnitt gerundet fünfeckige, weitverbreitete Lias-*Pentaditrupa*. *P. subpentagona* (TATE, 1870) mit ihren beiden objektiven Synonyma *P. pentagona* (TERQUEM & PIETTE, 1865) und *P. terquemi* (MOBERG, 1888) wird überwiegend von der *bucklandi*-Zone des Unter-Sinemuriums bis zur *jamesoni*-Zone des Unter-Pliensbachiums genannt, seltener (TATE, 1870) auch aus der *margaritatus*-Zone des Ober-Pliensbachiums. *P. quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831). Der Typus stammt aus dem „Thonmergel des Gryphitenkalks“ von Theta bei Bayreuth. Gemeint ist die *Gryphaea cymbium*-Lage im unteren Unter-Pliensbachium. Nach VON AMMON in VON GUMBEL (1891: 692, 697) kommt die Spezies bei Theta allerdings sowohl in den „Numismalis- und Gryphaea-Schichten“ als

auch im „Costatenletten und Amaltheenmergel“ vor, also sowohl im Unter-Pliensbachium als auch im Ober-Pliensbachium. Auch laut KUHN (1947: 66, 67) kommt die Spezies in Franken im Unter- und im Ober-Pliensbachium vor. Das selbe trifft für den Schwäbischen Jura und für die Herforder Liasmulde zu. Hier liegt *P. quinquesulcata* bisher aus dem Unter-Pliensbachium von Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer, und aus der *stokesi*-Subzone des Ober-Pliensbachium von Bielefeld-Jöllenberg, Bodenheide, vor (siehe Kapitel 2.3.3.1).

Während aber außerhalb der Herforder Liasmulde *P. quinquesulcata* bis mindestens zum Top des Pliensbachiums durchläuft, weisen die geologisch jüngeren Exemplare aus der *subnodosus*- und *gibbosus*-Subzone von Bielefeld-Jöllenberg (siehe Kapitel 2.3.3.2) in mehrfacher Hinsicht deutliche Unterschiede auf. Zwar entsprechen sie im Fehlen eines fixierten Abschnitts, in ihrer mittleren Größe und in ihrem Röhrenverlauf der Gattung *Pentaditrupe*. Aber ihr rundlicher Querschnitt kann nur mit Mühe stark gerundet fünfeckig genannt werden. Zudem sind die Röhren stärker querornamentiert, an der Mündung nur wenig verjüngt und haben eine im Vergleich zu „normalen“ *Pentaditrupe*-Spezies relativ dicke innere Röhrenschicht – alles Merkmale, die für *Pentaditrupe* ungewöhnlich sind. Daher steht bei diesen Exemplaren ein Fragezeichen hinter dem Gattungsnamen.

Beim Vergleich mit in der Literatur abgebildeten Röhren besteht am ehesten Ähnlichkeit mit „*Serpula cylindracea* TERQUEM & PIETTE, 1865. Dessen Typus stammt aus dem Ober-Hettangium von Aiglemont am Fuß der Ardennen. Diese Spezies wurde außerdem von TATE & BLAKE (1876) aus dem Unter-Sinemurium von Redcar in Nordost-England aufgelistet. Leichte Bedenken bezüglich der Spezies-Bestimmung bestehen wegen des relativ großen stratigraphischen Abstandes, der relativ geringen Krümmung der Röhre (allerdings kann ein eventuell ursprünglich vorhanden gewesener stärker gekrümmter juveniler Abschnitt beim Original exemplar einfach nur abgebrochen sein) und der relativ schwachen Ornamentierung. Daher steht vor dem Speziesnamen ein „cf.“. Vermutlich ist *cylindracea* entweder ein Vorläufer oder ein früherer Seitenzweig der echten *Pentaditrupe*.

2.3.3.1 *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831)

Tafel 3, Figur 6 – 13

Material.

SHAZ 1075: 1 ehemals vollständiges, jedoch heute nur im zweiten und letzten Viertel (mit der Mündung) im Original erhaltenes, im ersten und dritten Viertel lediglich als Abdruck erhaltenes Exemplar (Taf. 3, Fig. 10a–c).

SHAZ 4347/48: Platte und Gegenplatte: 1 relativ langes Fragment, hinterer Abschnitt weggebrochen, auf 4347 (teilweise von 4348 übertragen, ehemalige Bruchstellen im Foto sichtbar, Taf. 3, Fig. 9a–c). Auf SHAZ 4348 Teilabdrücke und Querschnitte von 3 weiteren Exemplaren.

SHAZ 4647: 1 relativ vollständige Röhre auf einer Schiefertonplatte (Taf. 3, Fig. 7).

SHAZ 4648: 4 Handstücke mit zusammen ca. 18 meist kurzen Röhrenfragmenten, z. T. nur im Querschnitt sichtbar, auf der Ober- und Unterseite und in einer Schillbank, die zahlreiche zusammengeschwemmte Muschelschalen verschiedener Arten, unter anderem *Plicatula spinosa* (SOWERBY, 1819), Crinoidenteile (*Chladocrinus* sp.) und untergeordnet auch Ophiurenteile und Belemnitenrosten enthält (Taf. 3, Fig. 6, 8 und 11).

Sämtliche bis hierher aufgeführten Exemplaren stammen aus verschiedenen Schichten im oberen Teil der *valdani*-Subzone von Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer (siehe SCHUBERT 2007a).

SBOI 1781: 1 vollständiges (Taf. 3, Fig. 13) und 1 fast vollständiges (hinten abgebrochenes) Exemplar (Taf. 3, Fig. 12) und Reste von mindestens 6 weiteren Exemplaren, alles auf einer Tonsteinplatte, oberer Teil der *stokesi*-Subzone, Schicht 28, ca. 60 cm über der Basis, Bielefeld-Jöllenberg, Bodenheide.

Stratigraphie in der Herforder Liasmulde. Unter-Pliensbachium, oberer Teil der *valdani*-Subzone und Ober-Pliensbachium, oberer Teil der *stokesi*-Subzone.

Beschreibung: Die Röhre nimmt allmählich im Durchmesser zu. Das längste und breiteste erhalten gebliebene Stück (Taf. 3, Fig. 7) ist ca. 44 mm lang und erreicht 3 mm Röhrendurchmesser. Ursprünglich waren manche Röhren noch länger gewesen, da die kleinsten erhalten gebliebenen Röhrenabschnitte bereits 1,5 mm Durchmesser aufweisen. An der Mündung sind manche Exemplare nur geringfügig, andere deutlich verjüngt.

Bei keinem der untersuchten Exemplare aus der Herforder Liasmulde wurde ein an einem Substrat fixierter Abschnitt nachgewiesen; sämtliche Stücke stammen also aus dem freien Abschnitt.

Wie bei *Pentaditrupe* üblich sind die Röhren bogenförmig gekrümmt, wobei der Krümmungsradius im Lauf des Wachstums zunimmt, und die Stärke der Krümmung variiert individuell stark. Stark gekrümmt ist SHAZ 1075 (Taf. 3, Fig. 10a); hier ist die Röhre zu einem relativ engen dreiviertel Bogen von 11 mm größtem Durchmesser gewunden. Schwach gekrümmt ist dagegen SHAZ 4347 (Taf. 3, Fig. 9a); hier hat die Röhre etwa die Form eines Golfschlägers.

Das Längsornament besteht aus fünf in der Regel gerundeten Längskanten, die der Röhre einen fünfeckig gerundeten Querschnitt verleihen. Nur bei einigen kleinen Röhrenabschnitten können die Längskanten auch scharf sein. Dazwischen ist je eine schwache, breite Längsfurche, die bei kleinem Röhrendurchmesser scharf ausgebildet sein kann, nach vorn in eine seichte Mulde (Normalform) übergeht und schließlich ganz verschwinden kann. Zwischen den Kanten ist die Röhre meist etwas konkav oder gerade; große Röhren sind manchmal auch schwach konvex.

Als Querornamente kommen gelegentlich schwache, unregelmäßige Ringwülste vor (Taf. 3, Fig. 10 a und im Vorderabschnitt von Fig. 7). Manche Exemplare haben im Lauf ihres Lebens eine abrupte Torsion erfahren, zum Beispiel das Exemplar auf Taf. 3, Fig. 7 um 180 Grad.

Eine feine Zuwachsstreifung ist nur auf wenigen Exemplaren deutlich erkennbar (Taf. 3, Fig. 6). Bei manchen Exemplaren verläuft die Zuwachsstreifung gerade, das heißt, im rechten Winkel zur Längsachse, bei anderen Exemplaren ist die Zuwachsstreifung an den gerundeten Längskanten schwach zurückgebogen und in den Furchen zwischen den Längskanten schwach vorgebogen.

Die Röhrenwand ist mäßig dick. Bei SHAZ 4347 (Taf. 3, Fig. 9a–c) ist der Röhrenquerschnitt etwas breiter als hoch (wohl primär, keine Verdrückung), und das Lumen ein wenig exzentrisch, unterhalb der Mitte, so dass die obere Röhrenhälfte etwas dickwandiger ist als die untere.

Für *Pentaditrupe*-Arten aus der Oberkreide ist die Gliederung der Röhrenwand in eine dicke Außenschicht von mittlerer Farbtiefe und eine viel dünnere helle Innenschicht charakteristisch. Manche Exemplare aus dem Unter-Pliensbachium der Herforder Liasmulde weisen ganz innen noch eine zusätzliche Schicht von mittlerer, aber uneinheitlicher Dicke und besonders dunkler Farbe auf (Taf. 3, Fig. 9b, 9c und 11). Darüber hinaus zeigt SHAZ 4347 (Taf. 3, Fig. 9b) eine extrem dünne dunkelgraue äußerste Schicht.

2.3.3.2 *Pentaditrupe?* cf. *cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865)

Tafel 4, Figur 1 – 8

Material. Aus der Herforder Liasmulde liegen 11 Stücke mit insgesamt 12 oder 13 Exemplaren vor. Alle gehören trotz einer gewissen Variabilität im Röhrenverlauf und in der Stärke der Ornamentierung mit Sicherheit zur gleichen Spezies.

SBEII 929: 1 Exemplar, unterer Teil der *subnodosus*-Subzone, Gesamtprofil von Jöllenbeck: Schicht 41, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II (nicht abgebildet).

SBEII 1844: 1 oder 2 relativ unscheinbare Exemplare, unterer Teil der *subnodosus*-Subzone, Gesamtprofil von Jöllenberg: Schicht 41 Gesamtprofil von Jöllenberg, Bielefeld-Jöllenberg, Beukenhorst II (nicht abgebildet).

SBEII 705: 1 loses Exemplar, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Gesamtprofil von Jöllenberg: Lese-fund aus dem Bereich Schicht 45 – 49 Gesamtprofil von Jöllenberg, Bielefeld-Jöllenberg, Beukenhorst II (Taf. 4, Fig. 4a–b).

SBEII 4372: 1 Exemplar, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenberg, Beukenhorst II (nicht abgebildet).

SWESI 923 bis 928 und 943: Je 1 Exemplar bzw. bei Nr. 926 2 Exemplare, unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenberg, Westerengerstr.-I (Taf. 4, Fig. 1–2, 3a–b, 5a–b, 6–8).

Stratigraphie in der Herforder Liasmulde. Ober-Pliensbachium, unterer und mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, dazu unterer Teil der *gibbosus*-Subzone.

Beschreibung. Zwar liegen außer einer losen Röhre alle Exemplare auf Tonstein-Platten und sind daher nur auf einer Seite freipräpariert, jedoch lässt sich nicht die geringste Spur einer ehemaligen Befestigung an einem festen Substrat erkennen. Allerdings ist bei allen Exemplaren der Anfangsabschnitt abgebrochen. All dies stimmt überein mit vielen anderen *Pentaditrupe* aus dem Lias und allen *Pentaditrupe* aus der Kreide.

Ebenfalls charakteristisch für *Pentaditrupe* ist der Röhrenverlauf: in der Jugend stärker, im Alter immer schwächer gekrümmt. Während jedoch bei *Pentaditrupe subtorquata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831) aus der Oberkreide insgesamt stark gekrümmte, locker uhrfederförmige und insgesamt schwach gekrümmte, elefantenzahnförmige Exemplare zu unterscheiden sind, nimmt die Spezies aus der Herforder Liasmulde eine Zwischenstellung ein: in der Jugend relativ stark gekrümmt (Durchmesser des von der gekrümmten Röhre gebildeten Bogens meist 10 bis 14 mm, seltener bis 25 mm), im Alter nur schwach gekrümmt bis fast gerade. Insgesamt beschreiben die erhalten gebliebenen Röhrenteile jeweils nur einen halben bis maximal dreiviertel (SWESI 943) Bogen, wobei zu berücksichtigen ist, dass der stets fehlende hinterste Röhrenabschnitt vielleicht einen zusätzlichen viertel bis halben Bogen ausgemacht haben könnte. Am besten kann man die gesamte Röhrenform mit einem Haken oder mit dem Großbuchstaben „J“ vergleichen.

Der Röhrendurchmesser nimmt wie bei anderen *Pentaditrupe*-Species im Lauf des Wachstums allmählich zu und erreicht maximal 3,3 mm (SWESI 925), am häufigsten sind Röhrendurchmesser zwischen 2 und 3 mm. Die größte gemessene Röhrenlänge ist knapp 70 mm (SWESI 925). Die ursprüngliche Maximallänge der kompletten Röhre wird auf 80 – 90 mm geschätzt.

An Längsornamenten ist oben eine schwache, gerundete Kante, die selten auch Kielstärke erreichen kann, und unten eine Furche vorhanden. Häufig neigt die Kante dazu in die Furche überzugehen und umgekehrt, mitunter findet ein mehrfacher Wechsel am selben Exemplar statt. In diesen Fällen war die Röhre, verursacht entweder durch andere Tiere oder durch Wasserbewegung, um 180 Grad in die andere stabile Lage umgekippt, und das Tier hat sich in seiner Röhre rasch um den gleichen Betrag zurückgedreht und an die nun „auf dem Kopf“ liegende alte Röhre ein neues Stück in aktuell korrekter Position angebaut.

Meist liegt die Röhre in einer Ebene oder ist nur ganz schwach in die dritte Dimension verbogen, bei einem Exemplar (SWESI 923) aber steht der jugendliche Abschnitt um fast 90 Grad zum Hauptteil der Röhre verdreht. Auch diese Röhre wurde zu Lebzeiten des Tieres gekippt, aber nur um etwa 90 Grad. In dieser zunächst instabilen Stellung blieb die Röhre im weichen Schlamm stecken, bis weiteres Röhrenwachstum die neue Stellung stabilisierte.

Aufgrund der Längskante und der Furche, und weil der horizontale Röhrendurchmesser geringfügig größer ist als der vertikale Röhrendurchmesser, ist der Röhrenquerschnitt nicht völlig rund, sondern etwas in Form eines breiten, geblähten, auf dem Kopf stehenden Herz-Symbols verzogen. Nur mit Mühe lässt sich in dieser Querschnittsform der charakteristische gerundet fünfeckige Querschnitt anderer *Pentaditrupe*-Arten wiedererkennen.

Das Querornament besteht aus runzeliger Zuwachsstreifung, die häufig stellenweise in kurze und niedrige, aber deutlich ausgeprägte Peristome übergeht. Die Zuwachsstreifung ist oben und in der Mitte der beiden Flanken etwas vorgebogen. Die Peristome allerdings sind meist ringförmig und nicht vorgebogen. Nur bei manchen Stücken (vor allem SWESI 925 und SBEII 929) sind auch die Peristome in Form von „Alae“ vorgebogen.

Nur wenige Querbrüche liegen frei und sind der zerstörungsfreien Untersuchung zugänglich. Die Röhrenwand ist manchmal ebenso dick, manchmal etwas dünner als bei anderen *Pentaditrupa*-Arten. Ein (durch Wiederzusammenkleben der Fragmente jetzt nicht mehr sichtbarer) Querbruch zeigte eine insgesamt relativ dicke Röhrenwand, die eine dünnere Innenschicht und eine 1? bis 3 mal so dicke Außenschicht erkennen ließ. Bei *Pentaditrupa subtorquata* aus der Kreide ist die Innenschicht noch wesentlich dünner und weiß, während beim vorliegenden Querbruch sowohl Außen- als auch Innenschicht schwarz waren. Im Gegensatz zu anderen *Pentaditrupa*-Arten ist der Röhrendurchmesser unmittelbar an der Röhrenmündung nur geringfügig verringert. Das lässt auf eine etwas abweichende Form der Parabellamellen schließen.

Anmerkungen zur Matrix und Vergesellschaftung. Die Röhren liegen auf einem gut, allerdings etwas uneben und unregelmäßig geschichteten, dunkelgrauen Tonstein. An anderen Fossilien sind vor allem kleinwüchsige Turmschnecken und kleine Muscheln in großer Artenvielfalt reichlich vorhanden und mit dünner brauner Schale erhalten. Vereinzelt kommen auch kleine Ammoniten und Belemniten vor. An Spurenfossilien sind zahlreiche, meist dünne, seltener mäßig dicke, meist gerade, manchmal etwas geschlängelte, meist schichtparallel, seltener etwas schräg verlaufende Stängel vorhanden. Manche von ihnen sind pyritisiert und blühen aus. Ein Exemplar, SBEII 929, enthält in nahezu gesteinsbildender Häufigkeit kleine Seeigelstacheln und einige Stiel- und Cirrenglieder von Isocriniden. SBEII 4372 enthält ein dicht gepacktes Fossilien-Pflaster, bestehend hauptsächlich aus Muschelklappen, z. B. *Modiolus* sp. und *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY, 1816), letztere zum Teil von *Mucroserpula* sp. 2 bewachsen, Isocriniden-Teilstücken und anderen Fossilien. SBEII 1844 ist eine Konkretion und enthält sowohl kleine und mittelgroße Mollusken als auch Seeigelstacheln und Isocrinidenreste. Das Hauptfossil auf SBEII 1844 ist aufgrund seiner sehr feinen, regelmäßigen Querringelung ein Scaphopode, aber ein oder zwei unscheinbare Reste auf demselben Stück sind *Pentaditrupa*.

2.3.4 unsichere oder zweifelhafte Serpuliden

Tafel 3, Figur 5

Zurzeit nicht auffindbar ist eine „rund aufgerollte und getürmte“ Serpel von 6 mm Durchmesser aus dem Unter-Pliensbachium, *maculatum*-Subzone, von Bielefeld, Eckendorfer Straße.

SBOI 198 (Tafel 3, Figur 5), Grenzbereich zwischen unterem und mittlerem Teil der *subnodosus*-Subzone, Schicht 37, Bielefeld-Jöllenbeck, Bodenheide, enthält eine kreisrunde, relativ dünnwandige, leicht geschlängelt verlaufende Röhre von 11 mm erhaltener bzw. freigelegter Länge und knapp 2 mm Durchmesser. Sie ist zum großen Teil lediglich als Steinkern überliefert. Die Röhrenreste lassen kein Ornament und keine Fixierung an einem Substrat erkennen. Morphologisch könnte es sich am ehesten entweder um eine Sabellide der Gattung *Glomerula* BRÜNNICH NIELSEN, 1931 oder um eine Bohrmuschelröhre handeln. Beide sind allerdings im Pliensbachium noch selten. Daher ist es wahrscheinlich eine unbestimmte Serpuliden-Röhre. Für einen Scaphopoden ist die Röhre zu unregelmäßig geschlängelt. Das Stück stellt das Fragment einer Konkretion dar und enthält außerdem viele Muscheln und kleine Ammoniten.

3 Stratigraphie

In der Herforder Liasmulde sind Serpuliden im Ober-Pliensbachium häufiger und weiter verbreitet als im Unter-Pliensbachium. Im Unter-Pliensbachium erwies sich abgesehen von Einzelfunden nur ein Vorkommen als reich an Serpuliden, nämlich der oberer Teil der *valdani*-Subzone von Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer. Das Unter-Pliensbachium der Herforder Liasmulde führt im oberen Teil der *valdani*-Subzone der oberen *ibex*-Zone die (überwiegend) nicht fixierte *Pentaditrupa quinquesusulcata* und die

Stufen	Zone	Subzone	erfasste Serpeln	herkömmliche Gliederung
Ober - Pliensbachium Domerium	<i>Pleuroceras spinatum</i>	<i>Pleuroceras hawskerense</i>		δ 2
		<i>Pleuroceras apyrenum</i>		
	<i>Amaltheus margaritatus</i>	<i>Amaltheus gibbosus</i>	<i>Mucroserpula</i> sp. 2 <i>Pentaditrupe</i> ? cf. <i>cylindracea</i>	δ 1
		<i>Amaltheus subnodosus</i>	<i>Mucroserpula</i> sp. 2 <i>Cementula complanata</i> <i>Mucroserpula</i> sp. 2 <i>Pentaditrupe</i> ? cf. <i>cylindracea</i> <i>Pentaditrupe</i> ? cf. <i>cylindracea</i> unsichere / zweifelhafte Serpulide	
		<i>Amaltheus stokesi</i>	<i>Pentaditrupe quinquesulcata</i>	
Unter - Pliensbachium Carixium	<i>Prodactylioceras davoei</i>	<i>Oistoceras figulinum</i>		γ
		<i>Androgynoceras lataecosta / capricornus</i>		
		<i>Androgynoceras maculatum</i>	<i>Mucroserpula</i> sp. 1 cf. <i>quinquecristata</i>	
	<i>Tragophylloceras ibex</i>	<i>Beaniceras luridum</i>		
		<i>Acanthopleuroceras valdani</i>	<i>Mucroserpula</i> sp. 1 cf. <i>quinquecristata</i> <i>Pentaditrupe quinquesulcata</i>	
	<i>Uptonia jamesoni</i>	<i>Tropidoceras masseanum</i>		
		<i>Uptonia jamesoni</i>		
		<i>Platyleuroceras brevispina</i>		
		<i>Polymorphites polymorphus</i>		
		<i>Phrycodoceras taylori</i>		

Tab. 2: Gliederung des Pliensbachium innerhalb der Herforder Liasmulde mit nachgewiesenen / belegten Serpel-Spezies in den untersuchten Teilabschnitten und Faunenhorizonten.

(überwiegend) fixierte *Mucroserpula* sp. 1 cf. *quinquecristata* und in der *maculatum*-Subzone der unteren *davoei*-Zone nur *Mucroserpula* sp. 1 cf. *quinquecristata*. Die letztgenannte Spezies scheint auf das Unter-Pliensbachium beschränkt zu sein.

Pentaditrupe quinquesulcata ist als bisher einzige Serpulidenart der Herforder Liasmulde sowohl im Unter-Pliensbachium als auch im Ober-Pliensbachium nachgewiesen, reicht hier jedoch nach derzeitiger Kenntnis nur bis in die obere *stokesi*-Subzone hinauf, während sie anderswo bis mindestens zum Top des Pliensbachiums durchläuft.

Von der *stokesi*- zur *subnodosus*-Subzone wandelt sich die Serpulidenfauna in der Herforder Liasmulde völlig; keine einzige Serpulidenart überschreitet hier diese Zeitgrenze. In anderen Regionen gibt es dagegen Durchläufer. In der Herforder Liasmulde wurden *Mucroserpula* sp. 2, *Cementula complanata* und *Pentaditrupe?* cf. *cylindracea* in der *subnodosus*-Subzone und mit Ausnahme von *Cementula complanata* auch in der *gibbosus*-Subzone nachgewiesen.

Die Serpuliden konzentrieren sich auf den unteren, mittleren und oberen Teil der *subnodosus*-Subzone und auf den unteren und vereinzelt auch auf den mittleren Teil der *gibbosus*-Subzone. In der *subnodosus*-Subzone kommen häufiger große Substrate (Mollusken und ausgewaschene Konkretionen) vor. Dementsprechend dominieren fixierte Gattungen (*Mucroserpula* sp. 2 und *Cementula complanata*), während die nicht fixierte *Pentaditrupe?* cf. *cylindracea* nur vereinzelt vorkommt. Auf dem Schlamm Boden mit vorwiegend kleinwüchsigen Mollusken im unteren Teil der *gibbosus*-Subzone kommt an Serpuliden nur die nicht fixierte *Pentaditrupe?* cf. *cylindracea*, und zwar in größerer Stückzahl, vor. Im mittleren Teil der *gibbosus*-Subzone gibt es dann wieder größere Mollusken, auf denen vereinzelt *Mucroserpula* sp. 2 siedelt.

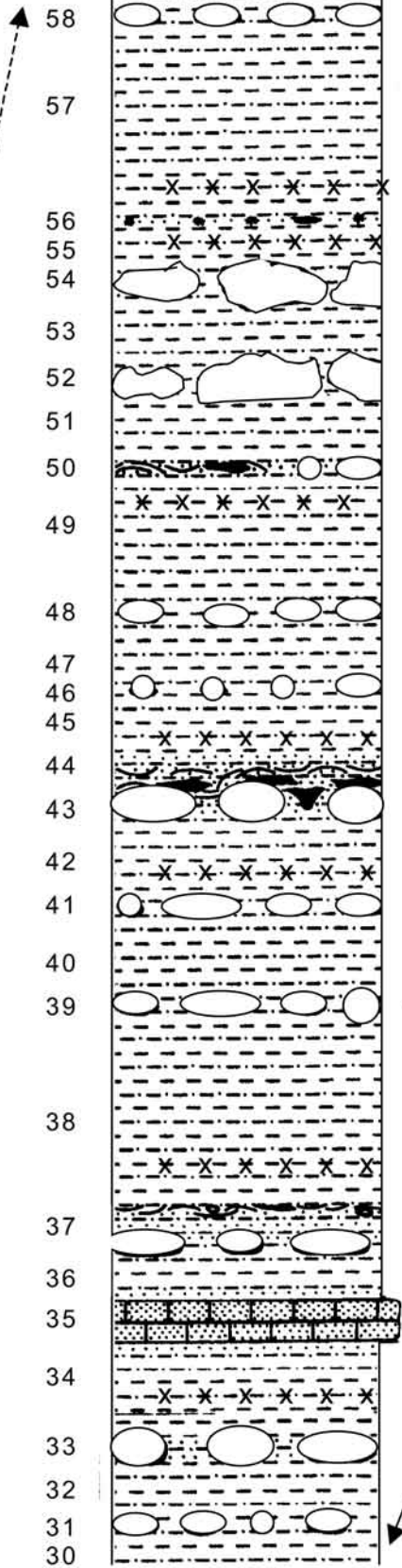
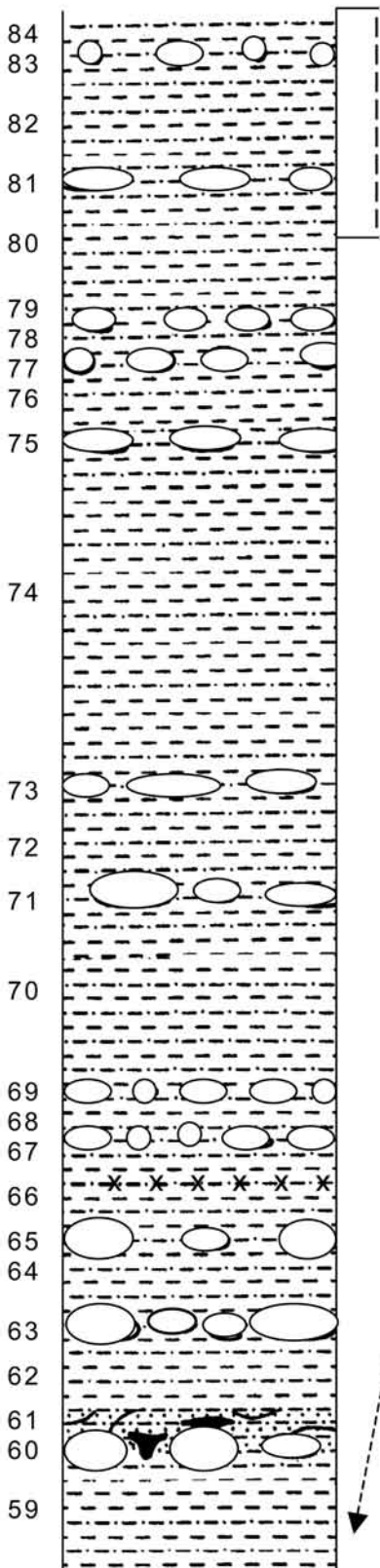
4 Literatur

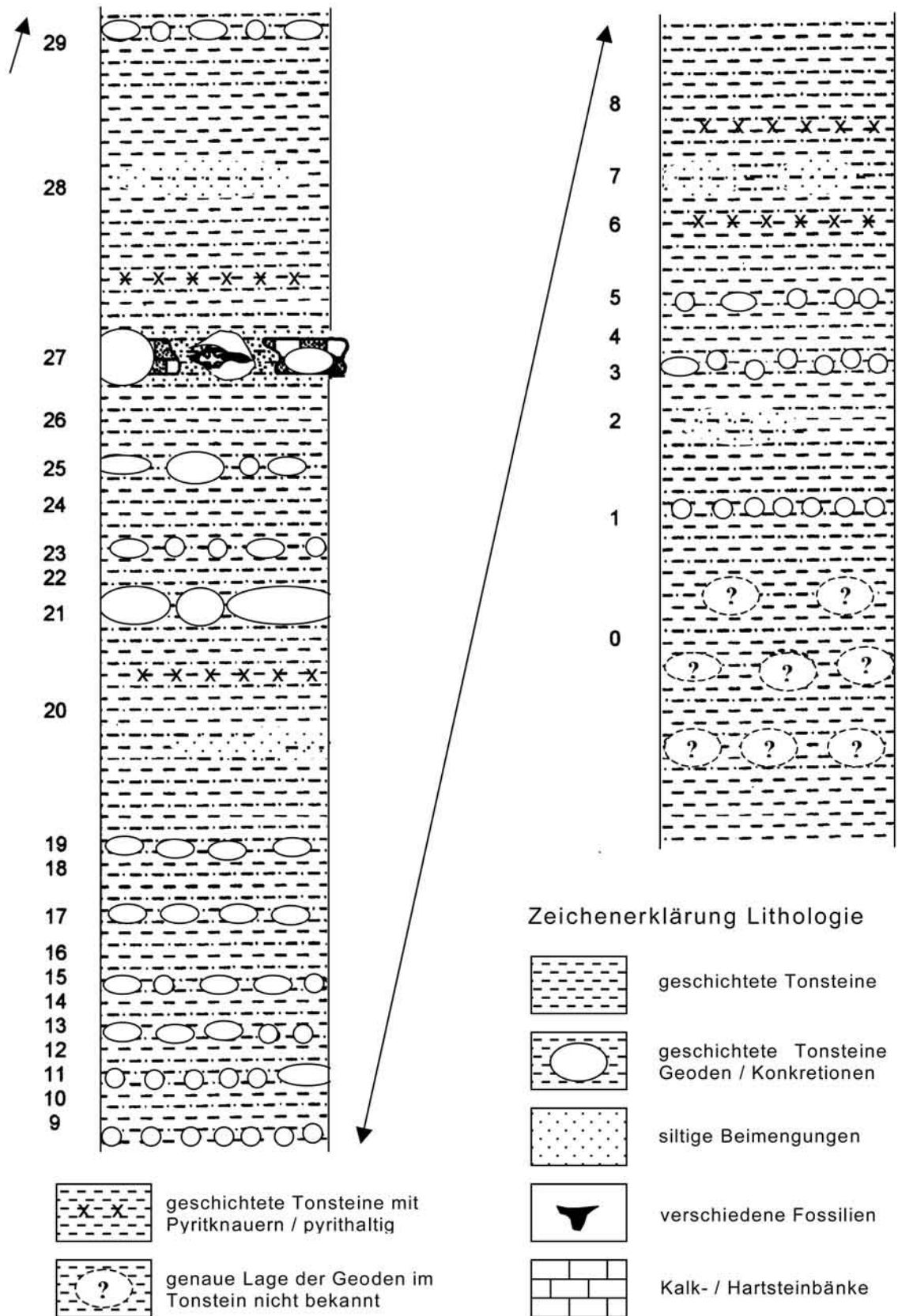
- BERKELEY, M. J. (1835): Observations upon the *Dentalium subulatum* of DESHAYES. – J. Zool. London, **5**: 424–427; London.
- BRÜNNICH NIELSEN, K. (1931): Serpulidae from the Senonian and Danian deposits of Denmark. – Medd. Dansk geol. Foren., **8**: S. 71–113, 2 Abb., Taf. 1–3; København.
- DUMORTIER, E. (1874): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhone, **4**: Lias supérieur. – 335 S., 62 Taf.; Paris (F. Savy).
- GOLDFUSS, A. (1826–1844): Petrefacta Germaniae. – vii + 252 + iii + 312 + iv + 128 S., 200 Taf.; Düsseldorf.
- GÜMBEL, C. W. VON (1891): Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstossenden fränkischen Keupergebiete. – 763 S., zahlr. nicht num. Abb. u. Tab., 6 Kt.; Kassel (Theodor Fischer).
- GUNNERUS, J. (1768): Om nogle Norske Coraller. – K. Norske Vidensk. Selsk. Skr., **4**: 38–73; Trondhjem.
- KUHN, O. (1936): Die Fauna des Amaltheentons (Lias %) in Franken. – N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Abh., Beil.-Bd., Abt. B, **75**: S. 231–311, Taf. 8–13; Stuttgart.
- KUHN, O. (1947): Gliederung und Fossilführung des Lias und Doggers in Franken. – Ber. naturforsch. Ges. Bamberg, **30**: S. 33–89; Bamberg.
- LAMARCK, J. B. [P. A. DE MONET DE] (1801): Système [sic!] des animaux sans vertèbres, ou tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux, présentant leurs caractères essentiels et leur distribution, d'après la considération des leurs rapports naturels et de leur organisation, et suivant l'arrangement établi dans les galeries [sic!] du Muséum d'Hist. Naturelle, parmi leurs dépouilles conservées; précédé du discours d'ouverture du Cours de Zoologie, donné dans le Muséum National d'Histoire Naturelle l'an 8 de la République. – pp. j–viii [= 1–8], S. 1–432, tables [1–6]; Paris.
- LINNÉ, C. VON (1758): Systema naturae. – 10. Aufl.; Holmiae.
- MÄUSER, M.; SCHIRMER, W. & SCHMIDT-KALER, H. (2002): Obermain-Alb und Oberfränkisches Bruchschollenland. – Wanderungen in die Erdgeschichte, **12**: 144 S., 138 Abb., 5 Kt.; München (Dr. Friedrich Pfeil).
- MOBERG, J. CHR. (1888): Om Lias i Sydöstra Skåne. – Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., **22**, **6**: 87 S., 2 Abb., 3 Taf., 1 Kt.; Stockholm.
- PALMER, C. P. (2001): *Dentalium giganteum* PHILLIPS: a serpulid worm tube. – Proceed. Yorkshire geol. Soc, **33**, **3**: S. 253–255; Leeds.
- PHILLIPS, J. (1829): Illustrations of the geology of Yorkshire. Part 1. The Yorkshire coast. – xvi + 129 S., 14 Taf.; York (J. Phillips).

- PILLAI, T. G. (1993): A review of some Cretaceous and Tertiary serpulid polychaetes of the genera *Cementula* and *Spiraserpula* REGENHARDT 1961, *Laqueoserpula* LOMMERZHEIM 1979 and *Protectoconorca* JÄGER 1993. – Paläont. Z., **67**, 1/2: S. 69–88, 9 Abb.; Stuttgart.
- PILLAI, T. G. & HOVE, H. A. TEN (1994): On Recent species of *Spiraserpula* REGENHARDT, 1961, a serpulid polychaete genus hitherto known only from Cretaceous and Tertiary fossils. – Bull. natur. Hist. Mus. London, Zool. Ser., **60**, 1: S. 39–104, 34 Abb., 5 Taf.; London.
- QUENSTEDT, F. A. (1856–1858): Der Jura. – vi + 842 S., 42 Abb., 3 + 100 Taf.; Tübingen.
- REGENHARDT, H. (1961): Serpulidae (Polychaeta sedentaria) aus der Kreide Mitteleuropas, ihre ökologische, taxonomische und stratigraphische Bewertung. – Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, **30**: S. 5–115, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 1–9; Hamburg.
- ROEMER, F. A. (1836) Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. – 218 S., 16 Taf.; Hannover (Hahn).
- ROVERETO, G. (1901): Briozoi, anellidi e spugne perforanti del Neogene Ligure. – Palaeontographia Italica, **7**: S. 219–234, 5 Abb., Taf. 28; Pisa.
- SCHUBERT, S. (2007a): Fossilienfunde im Unter-Pliensbachium (Carixium) am neuen Autobahnzubringer bei Herford. – Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend, **47**: S. 17–93, 7 Abb., 1 Tab., 17 Taf.; Bielefeld.
- SCHUBERT, S. (2007b): Das Ober-Pliensbachium (Domerium) der Herforder Liasmulde. – Teil 1 – Die Aufschlüsse. – Geol. Paläont. Westf., **68**: 90 S., 8 Abb., 15 Tab.; Münster.
- SCRUTTON, C. T. (1975): Hydroid-serpulid symbiosis in the Mesozoic and Tertiary. – Palaeontology, **18**, 2: S. 255–274, 5 Abb., Taf. 39–42; London.
- SOWERBY, J. (1815–1818): The mineral conchology of Great Britain, **2**: S. 1–251, Taf. 103–203; The Author, London.
- SOWERBY, J. (1818–1821): The mineral conchology of Great Britain, **3**: S. 1–186, Taf. 204–306; The Author, London.
- STOLICZKA, F. (1861): Über die Gastropoden und Acephalen der Hierlatz-Schichten. – Sitzungsber. kaiserl. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., **43**: S. 157–204, 1 Tab., 7 Taf.; Wien.
- TATE, R. (1870): On the palaeontology of the junction beds of the Lower and Middle Lias in Gloucestershire. – Quart. J. geol. Soc., **26**: S. 394–408, 2 Tab., Taf. 26; London.
- TATE, R. & BLAKE, J. F. (1876): The Yorkshire Lias. – viii + 475 S., 19 + 4 Taf., 1 Kt.; London (John van Voorst).
- TERQUEM, O. & PIETTE, E. (1865): Le Lias inférieur de l'est de la France. – Mém. Soc. géol. France, (2) **8**: 175 S., 4 Tab., 18 Taf.; Paris.
- WARE, S. (1975): British Lower Greensand Serpulidae. – Palaeontology, **18**, 1: S. 93–115, 1 Abb., Taf. 18–21; London.

5 Lithologie Jöllenbecker Gesamtprofil

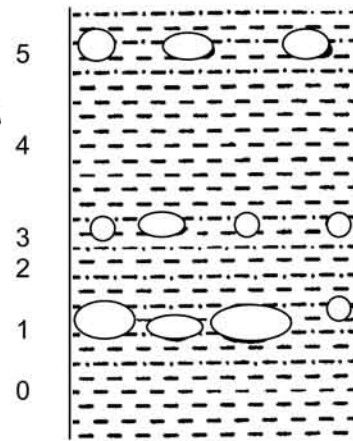
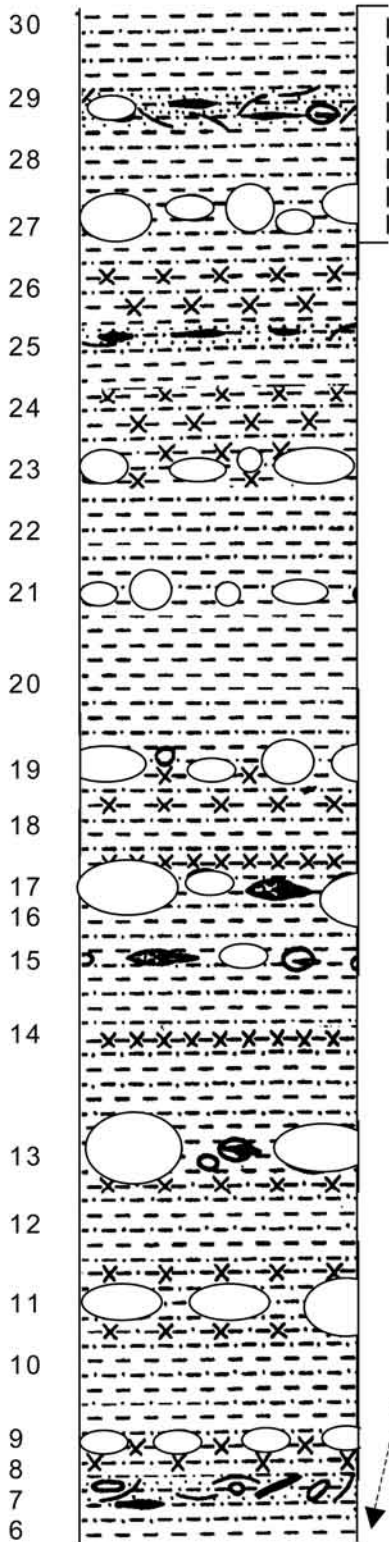
Nr. (Maßstabsbalken ca. 100 cm)



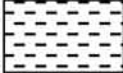
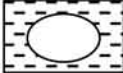


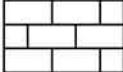



6 Lithologie Profil Dreeke

Nr. (Maßstabsbalken 100 cm)



Zeichenerklärung Lithologie

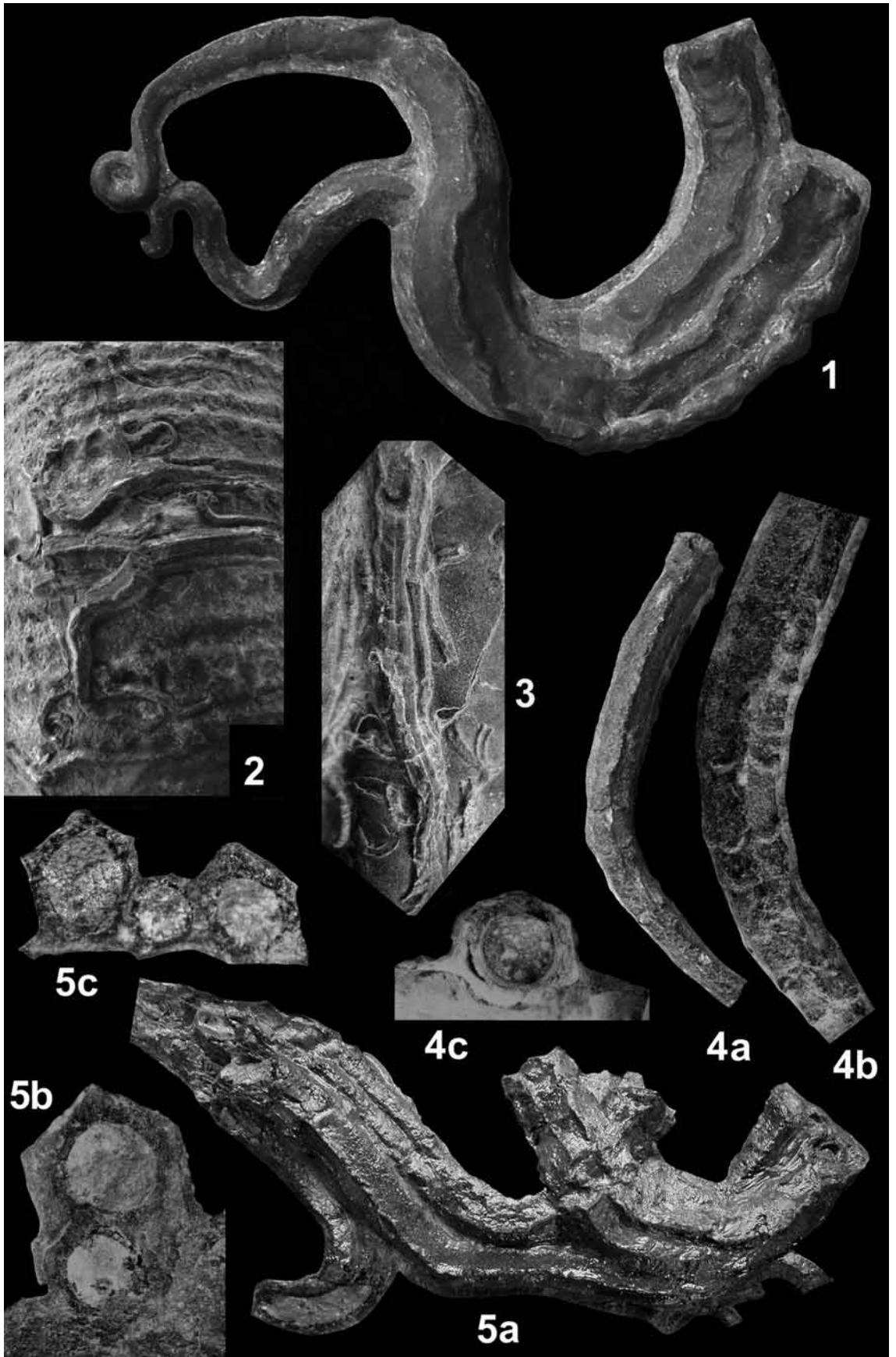
-  geschichtete Tonsteine
-  geschichtete Tonsteine mit Geoden / Konkretionen
-  siltige Beimengungen
-  verschiedene Fossilien
-  Kalk- / Hartsteinbänke
-  pyrithaltig - Knauern oder stark mit Pyrit durchsetzt

7 Tafeln mit Erläuterungen

Die abgebildeten Fossilien stammen aus dem Pliensbachium, insbesondere dem Ober-Pliensbachium, der Herforder Liasmulde. Sie befinden sich alle in der Privatsammlung S. Schubert. Auf besonderen Wunsch wird wissenschaftlich arbeitenden Personen das inventarisierte Material leihweise zur Verfügung gestellt. Während im Text die Angaben in mm erfolgten, müssen in den Legenden zu den Tafeln die Größen der Einzelindividuen mit dem jeweiligen angebotenen Maßstabsverhältnis umgerechnet werden, da die Bearbeitung mit dem Computer keine mm-genauen Abbildungen zuließ.

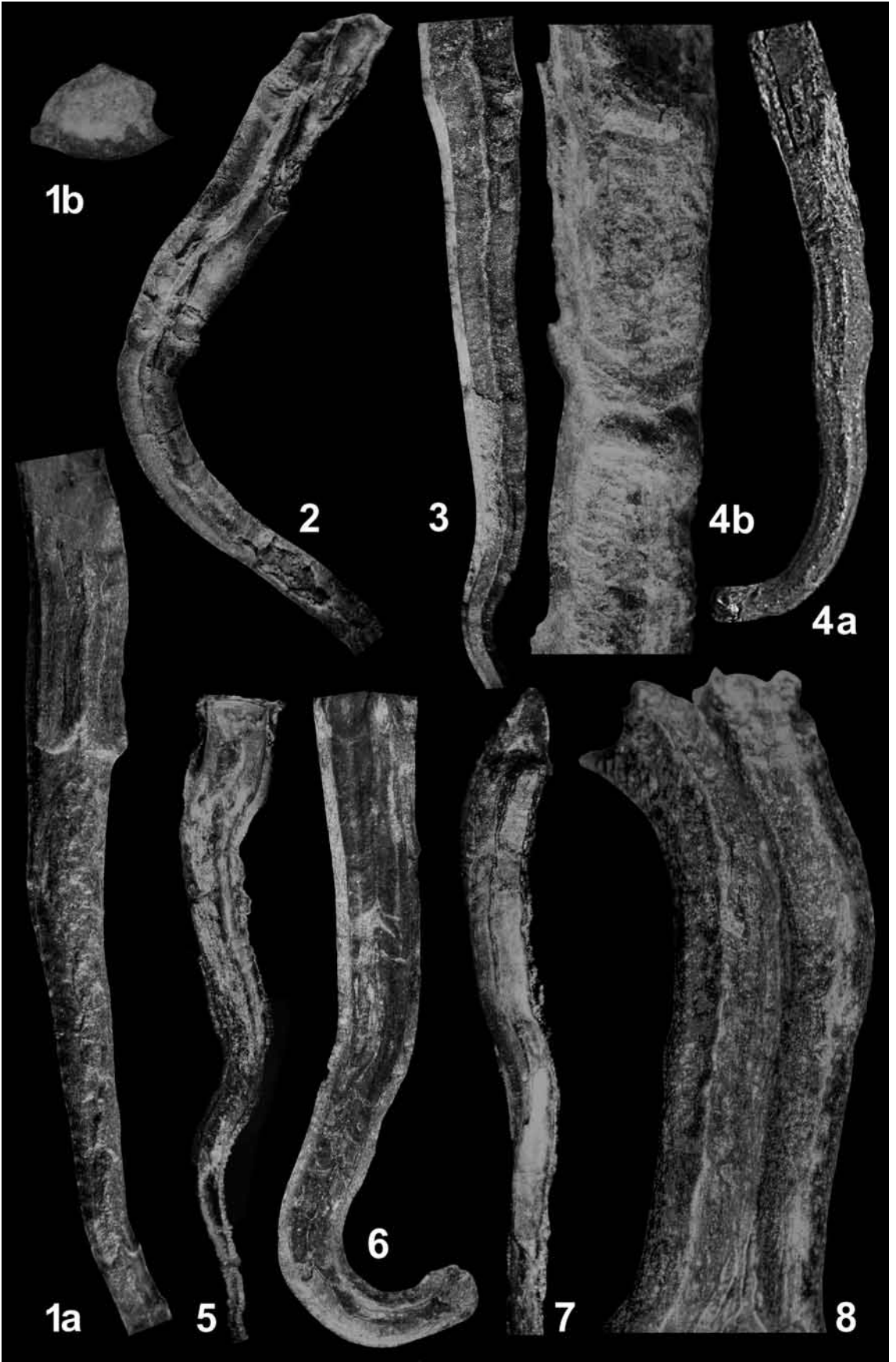
Tafel 1

- Fig. 1:** *Mucroserpula* sp. 1 cf. *quinquecristata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831) Zwei aufeinander gewachsene Röhren, von oben, *maculatum*-Subzone, Bielefeld, Eckendorfer Straße. SBEC 1669; x 4,7.
- Fig. 2:** *Mucroserpula* sp. 1 cf. *quinquecristata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Mehrere Röhren, aufgewachsen auf der Externseite eines *Lytoceras*, oberer Teil der *valdani*-Subzone, *Liparoceras*-Hauptfundbereich, Herford, Straßenbaustelle des Autobahnzubringer. SHAZ 4649; x 1,7.
- Fig. 3:** *Mucroserpula* sp. 2: Eine mittelwüchsige und zahlreiche juvenile Röhren, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Jöllenbecker Gesamtprofil: Schicht 52, Bielefeld-Jöllenbeck, Bodenheide. SBOI 930; x 3,9.
- Fig. 4:** *Mucroserpula* sp. 2: Große Röhre, von oben, a: Gesamtansicht, b: vergrößerter Teilabschnitt mit gut ausgebildeten Peristomen, c: Querschnitt, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf. SBDD 1135; a: x 2,3; b: x 4,6; c: x 5,8.
- Fig. 5:** *Mucroserpula* sp. 2: Ausschnitt aus einer größeren Gruppe zusammengewachsener Röhren, a: mindestens 6 Röhren, von oben, b: Querschnitte zweier übereinander gewachsener Röhren, dieser Bereich ist in a nicht erfasst, c: Querschnitte dreier seitlich zusammengewachsener Röhren, entspricht dem Bereich rechts oben in a, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf. SBDD 1136; a: x 2,6; b: x 5,8; c: x 5,8



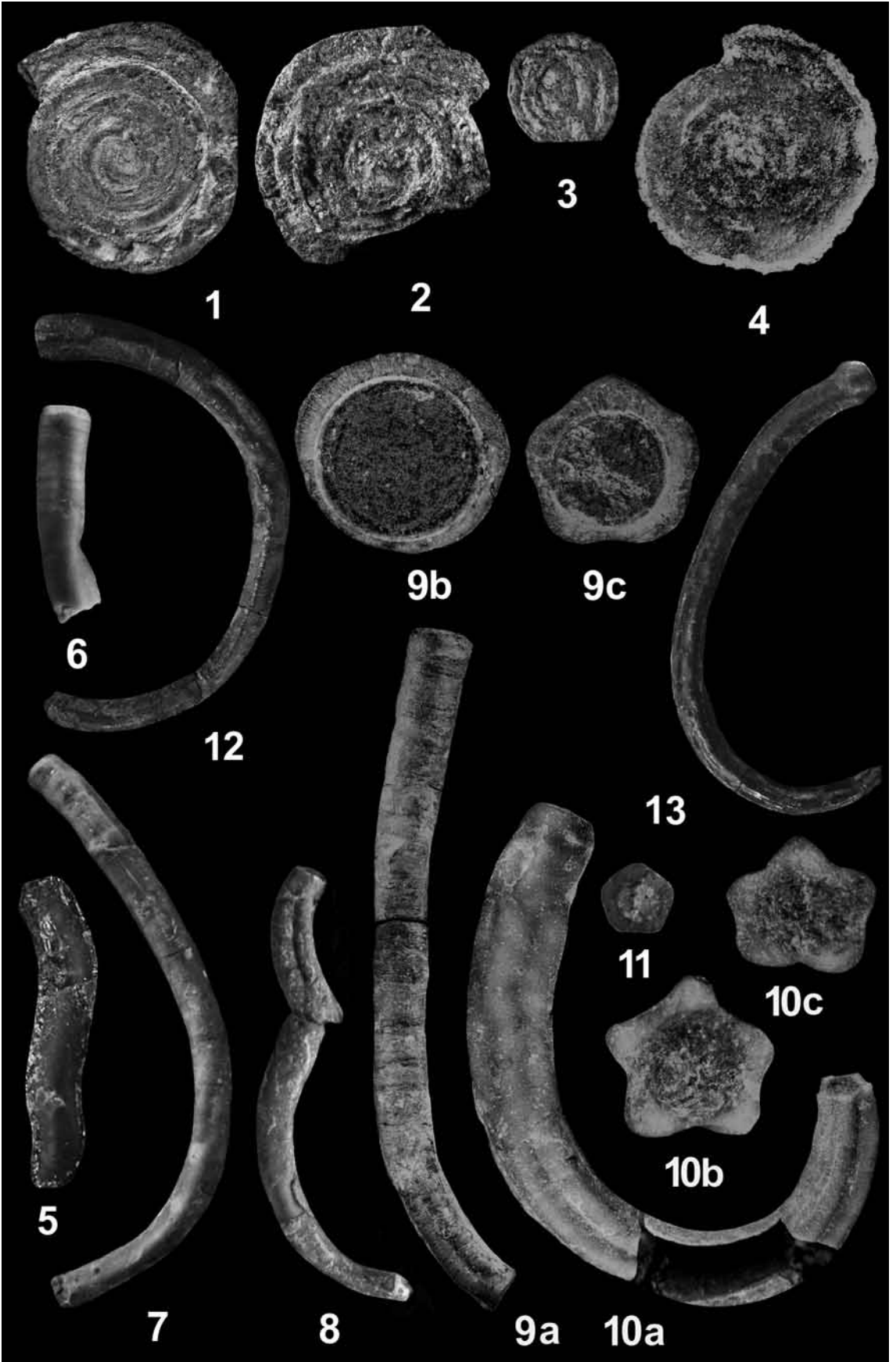
Tafel 2

- Fig. 1:** *Mucroserpula* sp. 2: Röhre mit gut ausgebildeten Peristomen, vorn verdrückt, a: von oben, b: Querschnitt, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Lesefund aus dem Bereich Schicht 50–54 des Jöllenbecker Gesamtprofil, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II. SBEII 754; a: x 8,0, b: x 24,0.
- Fig. 2:** *Mucroserpula* sp. 2: Röhre mit gut ausgebildetem Peristom, vorn verdrückt, von oben, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf. SBDD 1134; x 5,6.
- Fig. 3:** *Mucroserpula* sp. 2: Kleine Röhre mit gut ausgebildetem Kiel und Längskanten, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Lesefund aus dem Bereich Schicht 50–54 des Jöllenbecker Gesamtprofil, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II. SBEII 754; x 10,7.
- Fig. 4:** *Mucroserpula* sp. 2: Große Röhre, a: von oben, b: Teilabschnitt in Seitenansicht, Röhrenoberseite ist rechts im Bild, Peristome gut sichtbar, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf. SBDD 887; a: x 1,6; b: x 6,0.
- Fig. 5:** *Mucroserpula* sp. 2: Kleine Röhre, von oben, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II. SBEII 4372; x 6,4.
- Fig. 6:** *Mucroserpula* sp. 2: Röhre, von oben, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Jöllenbecker Gesamtprofil: Schicht 48, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II. SBEII 1847; x 5,1.
- Fig. 7:** *Mucroserpula* sp. 2: Kleine Röhre, von oben, im hinteren Abschnitt (unten im Bild) beschädigt, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II. SBEII 4372, x 7,0.
- Fig. 8:** *Mucroserpula* sp. 2: Zwei große Röhren, von oben, mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Jöllenbecker Gesamtprofil: Schicht 44, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II. SBEII 819; x 5,0.



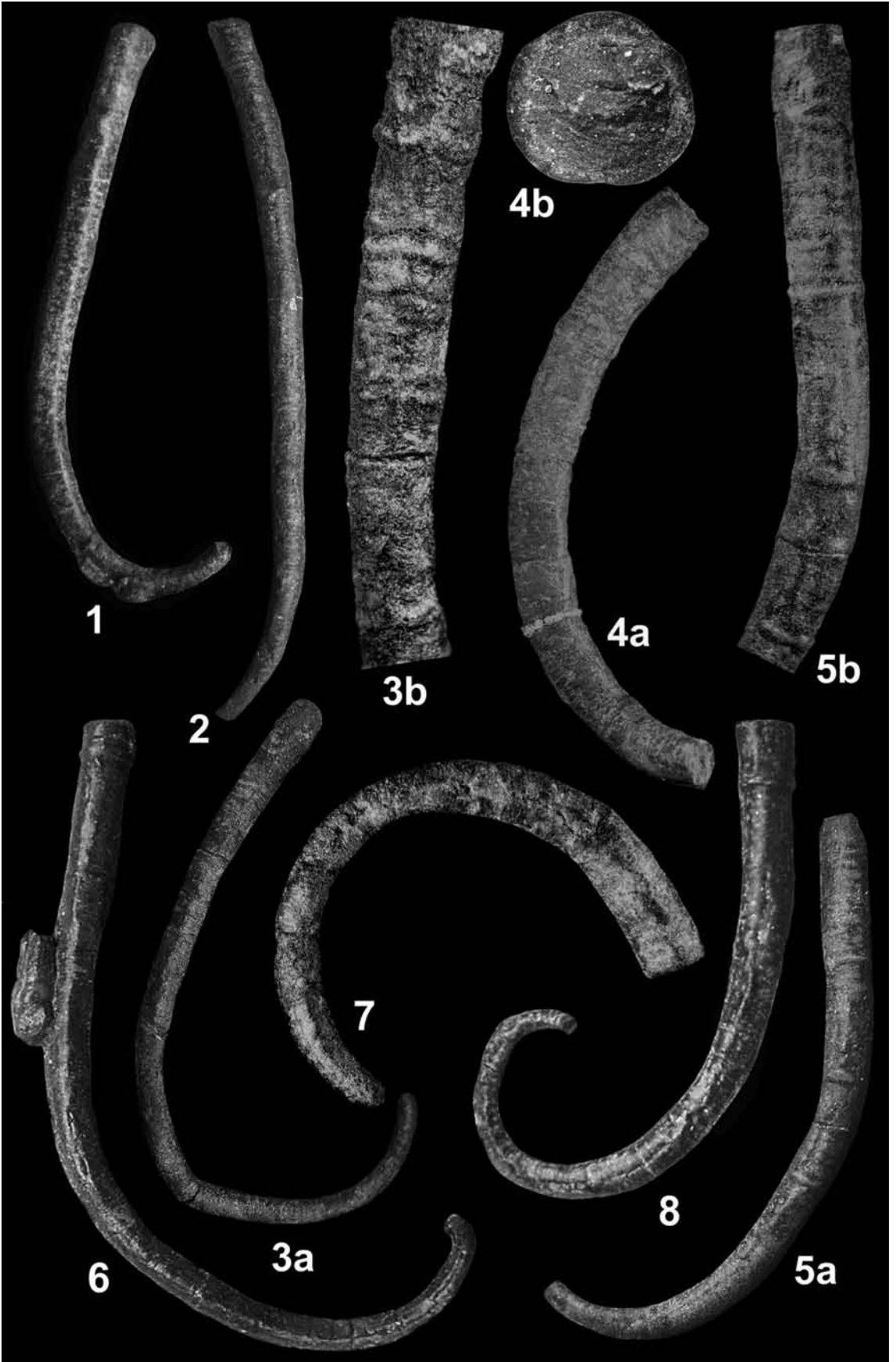
Tafel 3

- Fig. 1 - 3:** *Cementula complanata* (GOLDFUSS, 1831): Drei Röhren, oberer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bardüttingdorf. SBDD 1134; 1: x 9,5; 2: x 11,0; 3: x 8,0.
- Fig. 4:** Foraminifere: Zum Vergleich mit *Cementula complanata* eine sehr ähnliche, aber viel kleinere Foraminifere (unterschiedliche Vergrößerungsfaktoren!), mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenneck, Beukenhorst II. SBEII 4372; x 25,0.
- Fig. 5:** unsichere Serpuliden: Steinkern einer Röhre, am Rand mit Röhrenresten, ca. 60 cm über der Basis des unteren Teils der *subnodosus*-Subzone, Jöllennecker Gesamtprofil: Schicht 37, Bielefeld-Jöllenneck, Bodenheide. SBOI 198; x 5,0.
- Fig. 6.** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Röhrenfragment mit Mündung und feinem Querornament. SHAZ 4648; x 3,5. Oberer Teil der *valdani*-Subzone, *Liparoceras*-Hauptfundbereich Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer.
- Fig. 7:** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Mäßig stark gekrümmte Röhre. SHAZ 4647; x 2,6. Oberer Teil der *valdani*-Subzone, *Liparoceras*-Hauptfundbereich, Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer.
- Fig. 8:** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Zwei zufällig aneinander geschwemmte Röhrenfragmente. SHAZ 4648; x 2,2. Oberer Teil der *valdani*-Subzone, *Liparoceras*-Hauptfundbereich, Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer.
- Fig. 9:** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Schwach gekrümmte Röhre, a: Gesamtansicht, die starke schwarze Querlinie ist ein geklebter Querbruch, b: Querschnitt kurz hinter der Mündung, c: Querschnitt am Hinterende. SHAZ 4347; a: x 3,4; b: x 12; c: x 12. Oberer Teil der *valdani*-Subzone, *Liparoceras*-Hauptfundbereich, Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer.
- Fig. 10:** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Stark gekrümmte Röhre, a: Gesamtansicht der heute nur im zweiten und letzten Viertel (mit der Mündung) im Original erhaltenen, im ersten (nicht abgebildet) und dritten Viertel lediglich als Abdruck erhaltenen Röhre, b: vorderer Querschnitt des hinteren Fragments, c: hinterer Querschnitt des hinteren Fragments. SHAZ 1075; a: x 8,4; b: x 19,0; c: x 21,5. Oberer Teil der *valdani*-Subzone, Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer.
- Fig. 11:** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Querschnitt. SHAZ 4648.; x 4,5. Oberer Teil der *valdani*-Subzone, *Liparoceras*-Hauptfundbereich, Herford, Straßenbaustelle Autobahnzubringer.
- Fig. 12:** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Fast vollständige Röhre. Das hintere Viertel (im Bild unten) ist nur als Abdruck erhalten. Jöllennecker Gesamtprofil, Schicht 28, ca. 60 cm über der Basis. Oberer Teil der *stokesi*-Subzone. SBOI 1781; x 3,1.
- Fig. 13:** *Pentaditrupe quinquesulcata* (MÜNSTER in GOLDFUSS, 1831): Vollständige Röhre. Jöllennecker Gesamtprofil, Schicht 28, ca. 60 cm über der Basis. Oberer Teil der *stokesi*-Subzone. SBOI 1781; x 2,6.



Tafel 4

- Fig. 1:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): SWESI 927; x 3,1. unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Westerengerstr. I.
- Fig. 2:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): SWESI 924; x 2,6. unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Westerengerstr. I.
- Fig. 3:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): a: Gesamtansicht. b: vergrößerter Teilabschnitt. SWESI 925; a: x 2,0; b: x 5,1. unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Westerengerstr. I.
- Fig. 4:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): a: Gesamtansicht. b: Mündung von vorn. SBELL 705; a: x 4,4; b: x 11,7. mittlerer Teil der *subnodosus*-Subzone, Lesefund aus dem Bereich Schicht 45 – 49 des Jöllenbecker Gesamtprofil, Bielefeld-Jöllenbeck, Beukenhorst II.
- Fig. 5:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): a: Gesamtansicht. b: vergrößerter Teilabschnitt mit Mündung. SWESI 928; a: x 3,5; b: x 6,0. unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Westerengerstr. I.
- Fig. 6:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): Gesamtansicht. Links im Bild eine zufällig anliegende Turmschnecke. SWESI 923; x 3,0. unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Westerengerstr. I.
- Fig. 7:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): SWESI 926; x 5,8. unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Westerengerstr. I.
- Fig. 8:** *Pentaditrupe? cf. cylindracea* (TERQUEM & PIETTE, 1865): SWESI 943; x 3,8. unterer Teil der *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck, Westerengerstr. I.



Geol. Paläont. Westf.	71	77-101	5 Abb. 1 Tab., 4 Taf.	Münster Mai 2008
--------------------------	-----------	--------	-----------------------------	---------------------

Kalkige Nannofossilien des Untercampans (Oberkreide) von Buldern (Stadt Dülmen; NRW)

Christian Linnert, Jörg Mutterlose

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	77
Abstract	78
Schlüsselworte	78
1 Einleitung und Problemstellung	78
2 Geologischer Rahmen	79
3 Profil Buldern	80
3.1 Allgemeines	80
3.2 Bio- und Lithostratigraphie	80
4 Methodik	80
5 Befunde	82
5.1 Biostratigraphie	82
5.2 Karbonatgehalt	83
5.3 Diversität	83
5.4 Palökologie	87
6 Diskussion des Ablagerungsraumes	87
7 Ergebnisse	88
8 Taxonomischer Index	89
9 Literatur	91

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt untercampanzeitliche kalkige Nannofossilien aus marinen Sedimenten (Emscher-Formation; Oberkreide) eines Tagesaufschlusses im westlichen Münsterland (Mergelgrube Buldern, Dülmen). Neben biostratigraphischen Aspekten werden die vertikalen Verteilungsmuster der kalkigen Nannofossilien sowie die paläoozeanographischen Verhältnisse diskutiert. Für eine paläoozeanographisch-ökologische Analyse der Emscher-Formation werden die kalkigen Nannofossilien quantitativ und qualitativ ausgewertet.

Die lithologisch einheitlichen Sedimente des Profils Buldern sind durch gut erhaltene, hoch diverse und individuenreiche Vergesellschaftungen kalkiger Nannofossilien gekennzeichnet. Aus einer 7,2 m mächtigen Abfolge konnten in 29 Proben insgesamt 116 Arten nachgewiesen werden, von denen elf ältere umgelagerte Taxa sind. Die durchgehend gute Erhaltung der kalkigen Nannofossilien schließt eine diage-

Anschrift der Verfasser:
 Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum.
 Mail: joerg.mutterlose@rub.de

netische Überprägung weitgehend aus. Die vertikalen Verteilungsmuster zeigen über das gesamte Profil nur geringe Schwankungen bei mehr oder weniger gleich bleibenden Nannofloren. Die Analyse der kalkigen Nannofossilien ergab hohe Anteile an *Biscutum* spp. (13-31%), *Tranolithus orionatus* (6-15%) und *Zeugrhabdotus/Placozygus* spp. (5-10%). Die Beobachtungen sprechen für vorwiegend eutrophe Oberflächenwasserbedingungen. Diese Deutung wird durch den relativ geringen Anteil der oligotrophen Gattung *Watznaueria* (6-14%) unterstützt.

Abstract

The distribution pattern of calcareous nannofossils is described from marine sediments of Early Campanian age (Emscher-Formation; Late Cretaceous) from an outcrop (Buldern pit, Dülmen) in the western Münsterland. In addition to the biostratigraphy the distribution patterns of calcareous nannofossils and the palaeoceanography are discussed. Calcareous nannofossils are being used for a palaeoceanographic – palaeoecological analyses of the Emscher-Formation.

The sedimentary sequence of the Buldern section, which is composed of lithologically uniform marls, is characterized by well preserved, highly diverse and abundant assemblages of calcareous nannofossils. From a 7.2 m thick sequence 29 samples have been studied, yielding a total of 116 species of calcareous nannofossils, including eleven reworked older taxa. The generally well preserved flora outrules a diagenetic overprint. The calcareous nannofossils show only minor variations throughout the studied interval. The analysis of the calcareous nannofossils resulted in relative eutrophic conditions with high abundances of *Biscutum* spp. (13-31%), *Tranolithus orionatus* (6-15%) and *Zeugrhabdotus/Placozygus* spp. (5-10%). Low abundances of the oligotrophic genus *Watznaueria* (6-14%) support this interpretation.

Schlüsselworte: Oberkreide – Campan – Emscher-Formation – kalkige Nannofossilien – Palökologie – Paläoceanographie

1 Einleitung

Erstmalig beschrieb Schlüter (1874) die Sedimente der Emscher-Formation, in der Literatur bis 2006 auch als Emschermergel bezeichnet, nach dem Ausstrich mergeliger Gesteine entlang der Emscher (Hiss, 2006a). Die Mergelsteinlagen wurden anhand der Ammonitenfauna zeitlich jünger als die darunter liegenden Turon-Plänerkalke aber älter als die darüber liegende Quadraten-Kreide datiert (Schlüter, 1871, 1872, 1876). In der Folgezeit wurde die Emscher-Formation stratigraphisch-paläontologisch genauer gegliedert (u. a. Stolley, 1916 - Belemniten; Riedel, 1931 – Belemniten; Seitz, 1961 – Inoceramen; Ernst, 1964 – Belemniten). In diesen Arbeiten wurde auch der stratigraphische Umfang der Emscher-Formation sensu Schlüter (1874) erweitert. In der geologischen Karte von Arnold (1964), die detailliert die regionalgeographische Verbreitung der Tonmergelfazies im Münsterland zeigt, wurden die Ergebnisse früherer Studien zusammengefasst. Eine aktuelle Übersicht der Lithologie und Verbreitung oberkretazischer Sedimente im Raum Buldern gibt Dölling (2004).

Bereits in den Arbeiten von Stradner (1965) und Perch-Nielsen (1979) wurden kalkige Nannofossilien der Bohrung Donar 5 im Münsterland bearbeitet. Das Probenmaterial zeigte eine schlechte Erhaltung bei niedrigen Abundanz, dennoch konnten die kalkigen Nannofossilien dem Obercenoman bis Obercampan zugeordnet werden. Eine genauere stratigraphische Einteilung der Nannofloren des Obersanton bis Obercampan ermöglichte die Forschungsbohrung Metelen 1001 im nördlichen Münsterland (Svabenicka, 1991). Vor allem die tonig-mergeligen Proben zeigten dort eine deutlich bessere Erhaltung, als die der Bohrung Donar 5. Eine zusammenfassende Auswertung der Bohrung Metelen 1001 erwähnt erstmalig das Vorhandensein älterer umgelagerter Nannofossilien, Dinoflagellaten und Sporen/Pollen (Kaefer & Lommerzheim, 1991). In jüngerer Zeit wurden auch Proben aus Profilen der Baumberge-Schichten des nordwestlichen Münsterlandes auf kalkige Nannofossilien untersucht (Fesl et al., 2005). Die oft sandigen Kalkmergel enthalten dort aber nur wenige meist schlecht erhaltene Nannofossilien, die dennoch eine stratigraphische Einordnung in die Nannofossil-Zone UC15 ermöglichen. In dieser Arbeit wird eine Umlagerung älterer frühkretazischer Taxa (*Nannoconus*, *Conusphaera*) diskutiert, wobei *Nannoconus* auch in den Verbreitungslisten der Arbeiten von Perch-Nielsen (1979) und Svabenicka (1991) zu finden ist. Alle bisherigen Arbeiten wurden qualitativ oder semiquantitativ mit Standard-Schmierpräparaten durchgeführt und waren hauptsächlich biostratigraphischer Natur. Sorokoletov & Mutterlose (2007) bearbeiteten die kalkigen Nannofos-

silien der Mergelgrube Lessmöllmann im nördlichen Ruhrgebiet erstmalig auch quantitativ. Die Emscher-Formation enthält dort gut erhaltene und individuenreiche Nannofloren; anhand dieser lässt sich das Profil Lessmöllmann dem Bereich Oberconiac bis Untersanton (Nannofossil-Zonen UC10 – UC12) zuordnen. Die Auszählungen ergaben einen relativ hohen Anteil von *Biscutum ellipticum* (>20%), ein Indikator für eutrophe Bedingungen. Unterstützt wird diese Deutung durch den relativ geringen Anteil der oligotrophen Gattung *Watznaueria* (10-15%). Insgesamt liefert die Arbeit von Sorokoletov & Mutterlose (2007) einen detaillierten Einblick in eine artenreiche Nannoflora der unteren Emscher-Formation.

In der vorliegenden Arbeit werden die kalkigen Nannofossilien aus einem Tagesaufschluss der oberen Emscher-Formation (neue Ziegeleigrube in Rödder bei Buldern, Dülmen) hochauflösend bearbeitet. Diversitäts- und Häufigkeitsverteilungen dieser Organismengruppe in einer homogenen Folge sollen Hinweise auf den Einfluss autökologischer Faktoren auf die Nannoflora geben. Die quantitative Analyse dient dabei auch der Rekonstruktion paläoozeanographischer Verhältnisse während der Ablagerung der oberen Emscher-Formation. Ein Vergleich mit den Resultaten aus Lessmöllmann (Sorokoletov & Mutterlose, 2007) soll zeigen, wie stark sich die Bildungsmilieus im Verlauf der Ablagerung der Emscher-Formation veränderten.

Unser Dank gilt Dr. A. Bornemann (Leipzig), Dr. M. Hiss (Krefeld) und Dr. S. Niebuhr (Würzburg) für anregende Diskussionen und kritische Kommentare. Finanzielle Unterstützung erfolgte durch den Landschaftsverband Westfalen-Lippe. Der Wienerberger GmbH Buldern sei für den unproblematischen Zugang zur Ziegeleigrube gedankt.

2 Geologischer Rahmen

Regionalgeologisch liegt der hier bearbeitete Oberkreide-Aufschluss an der Grenze zwischen Kern- und Westmünsterland. Während der Unterkreide war das Münsterland festländisch, die Küstenlinie lag etwa entlang der Linie des Teutoburger Waldes. Ab dem höheren Alb und verstärkt im Cenoman stieß das Meer weit in das Münsterland vor und überflutete dieses vollständig. Im oberen Cenoman verlief die Küstenlinie südlich einer Linie Duisburg – Essen – Bochum – Dortmund – Haarstrang

Mit der ab dem Turon einsetzenden Inversion des Niedersächsischen Tektogens setzte eine durch Subsidenz gesteuerte Beckenentwicklung ein. Während dieser Phase verstärkter Absenkung des Münsterländer Kreidebeckens kam es zur Sedimentation der Emscher-Formation (Mittelconiac – Untercampan). Die Absenkung war im Zentrum der Vorosning-Senke (östliches Münsterland) mit bis zu 2500 m am stärksten ausgeprägt. Nördlich des Teutoburger Waldes erfolgte im gleichen Zeitraum eine Hebung des ehemaligen Niedersächsischen Beckens. Die dort lagernden prä-coniaczeitlichen Sedimente wurden abgetragen.

Bereits im höheren Santon endete die Sedimentation der Emscher-Formation im südlichen und westlichen Münsterland. Vom Westen her lösten sandige Mergel und Quarzsande (Recklinghausen-Formation, Haltern-Formation, Dülmen-Formation; Hiss, 2006b; 2006c; 2006d; Niebuhr et al., 2007) die tonige Emscher-Formation ab, die auf eine zunehmende Verflachung des westlichen Münsterlandes hinweisen. Während des Untercampans wurden nur noch im zentralen und östlichen Münsterland (Einflussgebiet der Vorosning-Senke) tonige Mergel sedimentiert (Hiss, 1995), die im höheren Untercampan schließlich durch turbiditische Sedimente der Ahlen-Formation (Dölling et al., 2006) abgelöst wurden. Diese Turbidite sind ein Hinweis auf verstärkte inversionsbedingte Bewegungen bei einer gleichzeitig langsamen Verflachung des Beckenraumes. Die ausgedehnte Senke gliederte sich zunehmend in kleine Becken- und Schwellenregionen und es kam vermehrt zu turbiditischen Schüttungen sowie subaquatische Rutschungen. Mit Beginn des Maastricht wurde das Münsterland wieder festländisch. Eine ausführlichere Darstellung der kreidezeitlichen Entwicklung im Münsterland gibt Hiss (1995).

Coniac- und santonzeitliche Sedimente der Emscher-Formation treten nahezu im gesamten Münsterland auf, aufgeschlossen sind sie in einem 10 – 15 km breiten Streifen südlich und südwestlich des Teutoburger Waldes, und zwischen Haarstrang und Lippe sowie in der Emscher-Region des nördlichen Ruhrgebiets (Arnold, 1964). Im östlichen Münsterland (Vorosning-Senke) erreicht die Emscher-Formation eine Mächtigkeit (Mittelconiac – Untercampan) von über 1500m, im nordöstlichen Ruhrgebiet immerhin noch 500 m (Hiss, 1995, 2006a).



Abb. 1: Geographischer Überblick und Lage des bearbeiteten Profils Buldern.

3 Profil Buldern

3.1 Allgemeines

Die noch im Abbau befindliche neue Ziegeleigrube in Rödder bei Buldern (R: 25 92 957, H: 57 47289) liegt ca. 2 km südwestlich von Buldern, direkt südlich der Bahnlinie Münster – Dülmen (Abb. 1, 2). Eine ausführlichere Beschreibung der Ziegeleigruben in Rödder liefern die Erläuterungen zur geologischen Karte (1:25000) der Region Senden (Dölling, 2004). Während Müller (1993), der die Makrofauna der Tongrube Buldern beschreibt, keine klare biostratigraphische Zuordnung vornimmt, datiert Dölling (2004) die erschlossene Abfolge in das untere Untercampan (krca1).

3.2 Bio- und Lithostratigraphie

Das 11 m mächtige Profil wurde an der Ost-Seite der Grube im Jahr 2007 aufgenommen, 7,2 m wurden für eine mikropaläontologische Bearbeitung beprobt. Die kalkigen Nannofossilien belegen die UC13-14 Nannofossilzone (sensu Burnett, 1998), die dem unteren Untercampan entspricht (eingehendere Diskussion vgl. Kapitel 5.1). Diese Datierungen werden durch Belemnitenfunde von *Goniot euthis quadrata quadrata* (Schicht 100) gestützt. Diese Art ist leitend für die *Sphenocerasus lingua / Goniot euthis quadrata* Zone des untersten Campan (vgl. Abb. 3).

Lithologisch handelt sich um mittelgraue Tonmergelsteine, die gesamte Schichtfolge ist siltig mit einem geringen Feinsandanteil. Einzelne Lagen lassen sich über die unterschiedliche Härte der schluffigen Tonmergelsteine definieren, deren Mächtigkeiten schwanken zwischen 1,0 m (Lage 100) und 5,0 m (Lage 102) (vgl. Abb. 4).

4 Methodik

Insgesamt wurden 50 Proben aus einem 7,2 m mächtigen Bereich entnommen (Abb. 4). Ein 2,1 m mächtiger Kernbereich, der die Schichten 99 und 100 umfasst, wurde in 5 cm-Abständen beprobt. Von allen Proben wurden die Karbonatgehalte mit Hilfe einer Karbonatbombe ermittelt (Müller & Gastner, 1971).

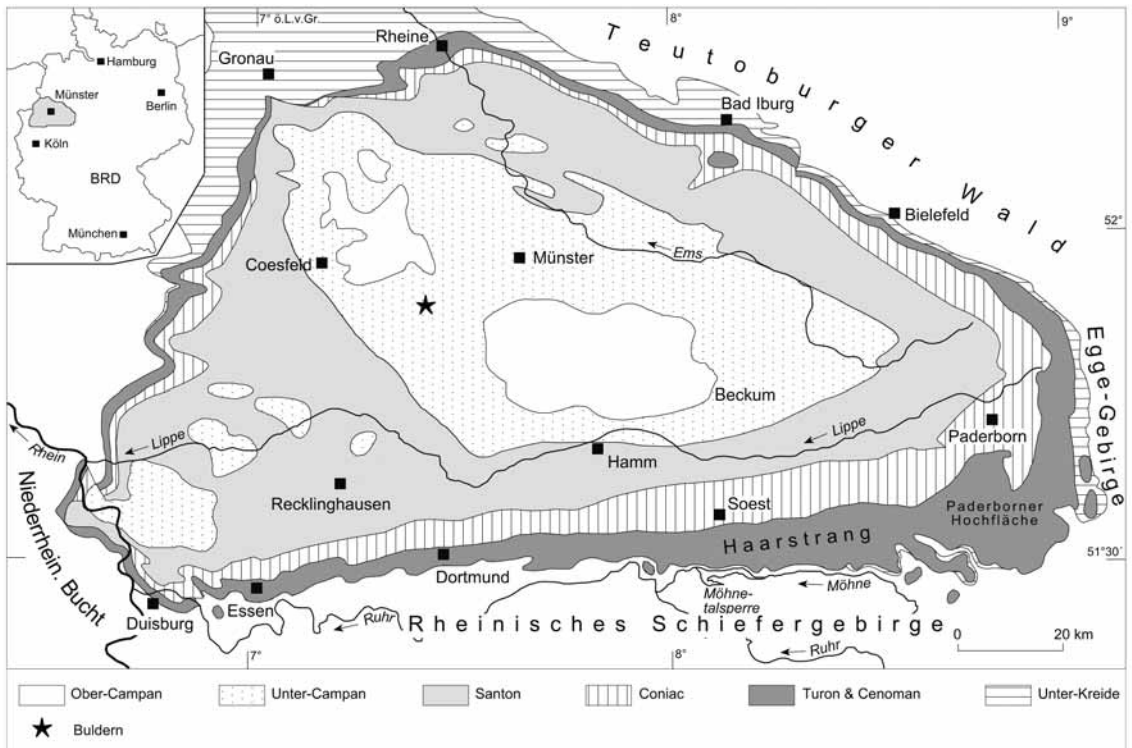


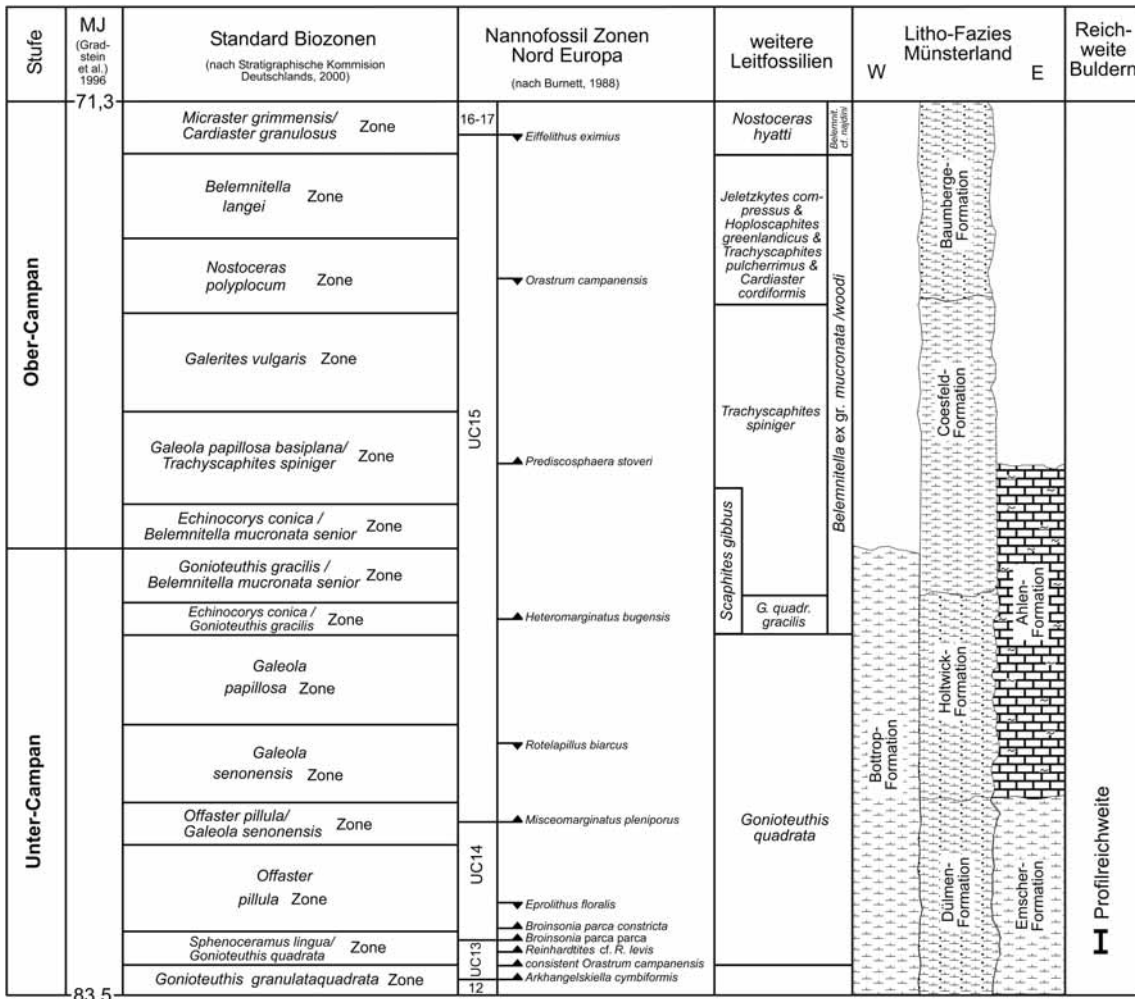
Abb. 2: Geologische Übersichtskarte des Münsterländer Kreidebeckens und Lage des bearbeiteten Aufschlusses Buldern (Stern).

Zur Bearbeitung der kalkigen Nannofossilien wurden zunächst für alle Proben Standardschmierpräparate (Bown & Young, 1998) angefertigt. Nach einer Durchsicht dieser Schmierpräparate erwies sich die Erhaltung als moderat bis gut. Im Kernbereich wurde jede zweite Probe (=10 cm-Abstände) untersucht, in den unter- und überlagernden Abschnitten wurde jede Probe quantitativ bearbeitet. Dazu wurden sog. Settlingpräparate nach der von Geisen et al. (1999) beschriebenen Technik angefertigt, die eine statistisch gleichmäßige Verteilung der Partikel aufweisen. Weiterhin ermöglicht dieses Verfahren auch eine quantitative Auswertung der absoluten Abundanz. Bei Berücksichtigung von Einwaage, Fläche der Gesichtsfelder, Verdünnung und Höhe der Wassersäule kann die Abundanz kalkiger Nannofossilien pro g Sediment berechnet werden.

Die nachfolgende lichtmikroskopische Bearbeitung wurde mit einem Olympus BX51 Polarisationsmikroskop bei einer Vergrößerung von 1250x durchgeführt. Je Präparat wurden mindestens 300 bestimmbar kalkige Nannofossilien gezählt. Ergänzend wurden je Präparat zwei Traversen auf seltene Arten durchgesehen, diese sind in Tab. 1 mit # gekennzeichnet.

Die Berechnung der Heterogenität (Shannon-Index) und der Gleichförmigkeit (Evenness) erfolgten mit der Software MVSP 3.1 (Multi-Variate Statistical Package). Zur Berechnung wurden nur die bei den jeweiligen Zählungen beobachteten Taxa einbezogen.

Die Settling- sowie auch die Schmierpräparate werden in der Sammlung des Instituts für Geologie, Mineralogie und Geophysik der Ruhr-Universität aufbewahrt. Die Erstautoren aller aufgeführten Fossiltaxa werden nicht im laufenden Text aufgeführt; sie sind aus dem taxonomischen Index (Kapitel 8) ersichtlich. Die Bestimmung der kalkigen Nannofossilien sowie auch die biostratigraphische Auswertung erfolgte nach Burnett (1998). Weitere zur Bearbeitung herangezogene Arbeiten sind der Taxonomieliste im Anhang bzw. der Literaturliste zu entnehmen.



Legende  Kalkstein + Turbidite  Kalkmergelstein  Mergelstein  mergeliger Sandstein

Abb. 3: Biostratigraphische Gliederung des Campan in NW Europa (nach Stratigraphische Kommission Deutschlands, 2000). Reichweite des Profils Buldern.

5 Befunde

5.1 Biostratigraphie

Für die biostratigraphische Gliederung wird die Nannofossilzonierung (UC = Upper Cretaceous) von Burnett (1998) verwendet, die das Erstauftreten (EA) und das Letztaufreten (LA) bestimmter Taxa nutzt. Im Profil Buldern sind folgende Taxa wichtig: *Arkhangelskiella cymbiformis* (EA Basis von UC13; Taf. 3, Figs. 15, 16) wurde in allen Proben angetroffen. Daneben wurde auch *Reinhardtites cf. levis* (EA in UC13; Taf. 1, Figs. 9, 10) beobachtet, sowie im höheren Profilabschnitt einzelne Exemplare von *Broinsonia parca parca* (EA Basis von UC14; Taf. 3, Figs. 19, 20). Die Sedimente können nicht jünger als die frühe UC14-Zone (UC14a) sein, da *Eprolithus floralis* (LA in UC14c; Taf. 4, Figs. 15, 16) vorhanden ist, andererseits *Broinsonia parca constricta* (EA Basis UC14b) fehlt. Vereinzelt Exemplare von *Orastrum campanensis* (kontinuierliches Auftreten ab Basis UC13b) deuten auf ein frühes UC13-Alter hin. Damit lässt sich das Profil Buldern in das untere UnterCampan einordnen.

Neben den campanzeitlichen Nannofossilien wurden mehrere Arten beobachtet, die älteren Zeitintervallen entstammen. *Axopodorhabdus albianus*, *Helena chiesta*, *Rhagodiscus asper* und *Stoverius achylosus* deuten auf ein Alb- oder Cenomanalter hin. Seltener wurden auch unterkretazische Formen wie *Nannoconus* sp., *Tubodiscus jurapelagicus* und *Tegulalithus septentrionalis* beobachtet. Mit Ausnahme der

Buldern

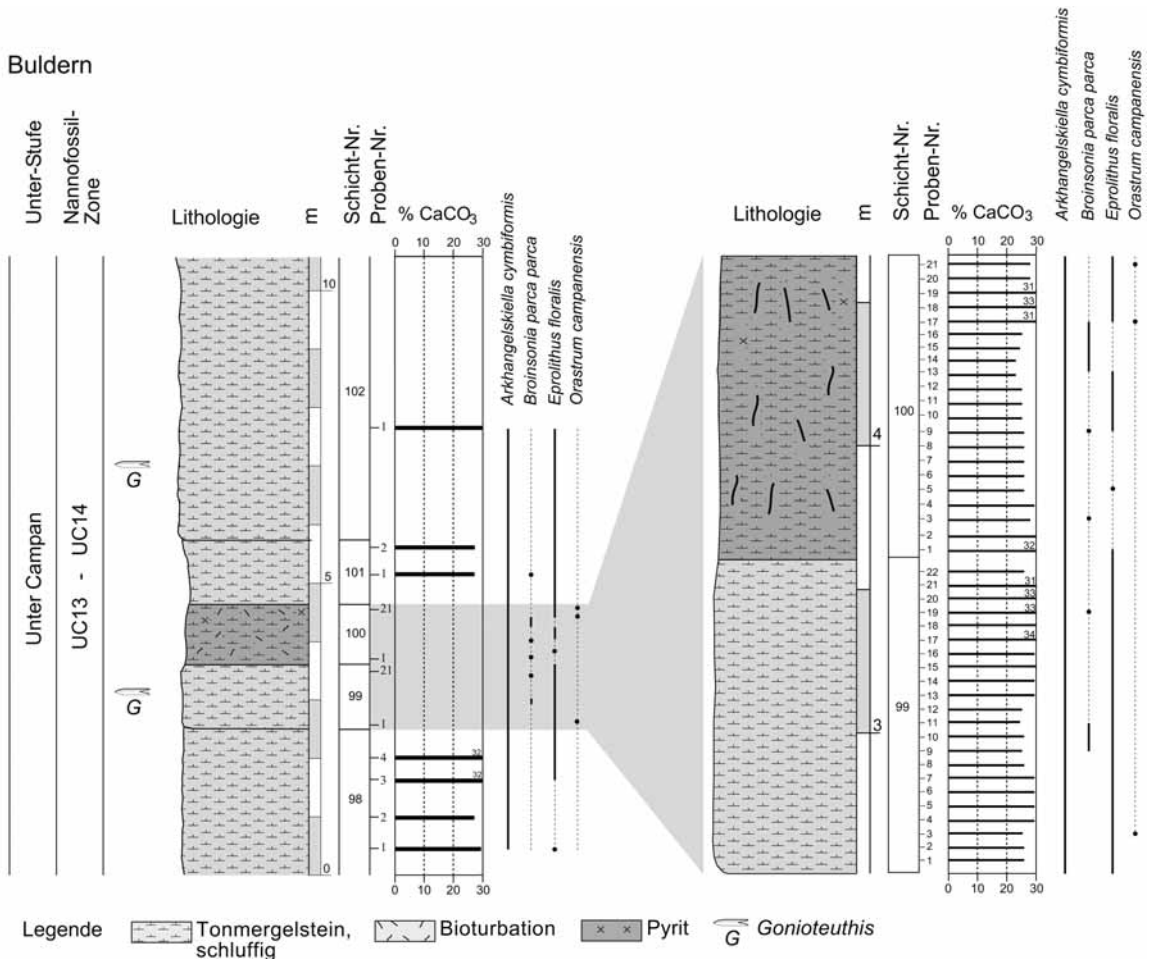


Abb. 4: Lithologie, Stratigraphie und Verteilung biostratigraphisch wichtiger Nannofossiltaxa im Profil Buldern. Rechts die Zonierung des Campans mit Hilfe von kaligen Nannofossilien (nach Burnett, 1998).

Probe 98/2 wurden umgelagerte Taxa in jeder Probe angetroffen (Abb. 5), es gibt also keine Beschränkung auf eng gefasste Umlagerungshorizonte.

5.2 Karbonatgehalt

Der Karbonatgehalt liegt zwischen 23,1% (Probe 100/13) und 34,3% (Probe 99/17), durchschnittlich bei 28,7%. Zyklische Karbonatschwankungen in der Größe von Milankovitch-Zyklen ließen sich in dem bearbeiteten Profilabschnitt nicht nachweisen.

5.3 Diversität

Es wurden 116 Arten kalkiger Nannofossilien nachgewiesen, von denen allerdings 11 umgelagerte ältere Arten sind. Von diesen traten 33 Arten in allen bearbeiteten Proben auf, 15 weitere in mindestens 25 der 29 Proben. Dagegen wurden 28 Arten in weniger als 5 Proben beobachtet, darunter auch 8 der umgelagerten Taxa. Die einfache Diversität der einzelnen Proben lag nach Abzug umgelagerter Taxa zwischen 61 und 73. Es zeigt sich zudem keine Abhängigkeit zwischen Karbonatgehalt und einfacher Diversität. Die Heterogenität (Shannon-Index) reicht von 2,8 (Probe 100/11) bis 3,2 (Probe 98/1) und zeigt somit noch geringere Schwankungen als die einfache Diversität. Ähnlich verhält sich auch die Gleichförmigkeit (Evenness), die von 0,72 in Probe 100/5 bis 0,81 in Probe 98/1 reicht. Die Absoluthäufigkeiten schwanken zwischen $2,9 \cdot 10^8$ (Probe 98/4/07) und $1,1 \cdot 10^9$ (Probe 99/5/07) Individuen/g Sediment, der Durchschnitt liegt

Systematik		Probe Buldern 07		98/1	98/2	98/3	98/4	99/1	99/3	99/5	99/7	99/9	99/11	99/13	99/15	99/17	99/19	99/21
		% CaCO ₃	30.0	27.0	32.5	32.5	27.2	26.9	29.8	29.1	26.1	26.0	29.1	30.4	34.3	33.8	31.5	
		absolute Abundanz (10 ⁴ Ind./kg Sed.)	453.4	404.0	810.9	288.5	743.2	893.2	1065.3	842.3	735.4	894.3	509.5	620.0	558.9	808.1	858.9	
		Diversität (umgelagerte Spezies)	71 (70)	65 (65)	68 (67)	70 (69)	72 (70)	76 (72)	75 (73)	67 (65)	74 (72)	70 (69)	67 (65)	68 (65)	64 (63)	69 (66)	67 (65)	
		Heterogenität (Shannon-Index)	3.199	3.076	2.945	2.793	2.971	2.909	2.947	3.001	2.923	2.932	2.870	2.966	2.832	2.931	3.048	
		Gleichförmigkeit (Evenness)	0.806	0.799	0.778	0.730	0.766	0.756	0.757	0.771	0.751	0.753	0.745	0.770	0.736	0.766	0.779	
		Individuen gesamt	383	377	383	381	395	373	387	407	417	401	369	350	374	384	394	
		bestimmbar	338	341	353	333	368	352	363	379	383	365	344	338	353	362	364	
Ordnung	Familie	Chiaetozogaceae	<i>Ahmuelerella octoactata</i>	5	#	4	6	5	3	15	9	8	6	6	8	7	11	7
		<i>Ahmuelerella regularis</i>	1	#	#	#	#	1	1	2	1	#	#	1	#	#	1	#
			<i>Amphizyga brookii</i>	1	#	#	1	#	#	1	5	#	1	#	1	1	1	1
			<i>Bukryllus ambiguus</i>	#	#	#	#	2	#	#	#	#	1	#	1	#	#	#
			<i>Chiaetozyus anisotus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	1	#	1	#	#	#
			<i>Chiaetozyus difarius</i>	3	5	5	#	5	2	6	2	1	2	3	2	2	2	8
			<i>Chiaetozyus literarius</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	1	#	1	#	#	#
			<i>Chiaetozyus synquadriperforatus</i>	4	3	3	1	1	2	1	4	4	2	5	2	1	2	2
			<i>Loxolithus armilla</i>	#	4	3	1	1	5	1	#	1	1	1	1	1	1	2
			<i>Neocordolithus cohenii</i>	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	#	1	2	1	4
			<i>Pleurozoyus fibuliformis</i>	3	1	5	2	5	9	6	10	10	7	3	15	8	8	6
			<i>Reinhardtites anthophorus</i>	2	#	1	2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3
			<i>Reinhardtites cf. levis</i>	4	1	2	6	2	5	2	2	3	5	2	6	4	6	4
			<i>Staurolithes ellipticus</i>	#	#	#	2	2	2	1	3	6	#	4	4	1	4	6
			<i>Staurolithes flavus</i>	1	3	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	2	2	3
			<i>Staurolithes imbricatus</i>	6	3	6	4	1	1	#	5	2	4	5	7	#	3	3
			<i>Staurolithes laevis</i>	2	#	#	#	3	2	3	2	4	4	3	2	1	4	3
			<i>Staurolithes melchiorensis</i>	1	#	#	#	#	3	2	1	#	#	#	1	#	1	1
			<i>Tecumantum cf. lucidum</i>	1	1	1	#	#	#	#	#	#	1	#	#	#	#	#
			<i>Tecumantum stracheni</i>	24	38	31	32	37	41	42	41	33	37	31	21	29	37	31
			<i>Tranolithus ornatus</i>	21	30	22	9	13	18	14	9	6	12	7	13	23	20	17
			<i>Zeugophabdotus bicrescenticus</i>	1	1	2	#	1	#	#	#	1	#	1	1	1	1	1
			<i>Zeugophabdotus cf. diploparvus</i>	4	4	5	10	5	2	4	2	#	1	4	3	2	1	3
			<i>Zeugophabdotus emberei</i>	4	4	5	10	5	2	4	2	#	1	4	3	2	1	3
			<i>Zeugophabdotus erectus</i>	4	4	5	10	5	2	4	2	#	1	4	3	2	1	3
			<i>Zeugophabdotus neolei</i>	6	#	1	1	1	2	#	2	1	#	1	2	1	1	1
			<i>Zeugophabdotus cf. scutella</i>	5	11	10	10	4	3	5	2	4	#	4	9	9	9	5
			<i>Zeugophabdotus sigmoides</i>	3	8	8	7	4	4	5	6	4	5	1	3	#	3	2
			<i>Effelithus gorkae</i>	4	1	1	#	1	#	1	1	1	3	#	3	1	#	1
			<i>Effelithus lurselaei</i>	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	#	1	1	1	1
			<i>Effelithus sp.</i>	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	#	1	1	1	1
			<i>Helicolithus trabeculatus</i>	6	4	12	4	14	8	11	9	11	10	13	11	16	13	10
			<i>Pterocollites lineolata</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
			<i>Rhaegodiscus achyrostaurion</i>	1	1	1	#	4	4	2	6	1	1	1	2	7	1	1
			<i>Rhaegodiscus angustus</i>	#	#	#	1	#	#	#	#	#	#	#	3	#	#	1
			<i>Rhaegodiscus asper</i>	#	#	#	1	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	1
			<i>Rhaegodiscus endiaticus</i>	#	#	#	1	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	1
			<i>Rhaegodiscus reniformis</i>	#	1	2	#	1	1	#	#	1	#	2	#	1	#	#
			<i>Rhaegodiscus undulatus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	2	2	#	#	#
Stephanolithales	Calciosoleniaceae	<i>Scapholithus fissus</i>	4	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	2	2	#	#	#
	Stephanolithaceae	<i>Corollithon complutum</i>	2	3	4	1	1	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Corollithon exiguum</i>	1	4	1	1	1	1	#	1	#	1	2	#	1	#	#	1
		<i>Corollithon madagaskariensis</i>	1	#	#	#	1	1	1	1	#	#	1	1	#	#	#	2
		<i>Corollithon squamatum</i>	#	#	#	#	1	1	1	2	3	3	1	1	1	#	#	2
		<i>Rotelapillus bicrus</i>	#	6	2	#	1	#	#	2	2	2	1	1	#	#	#	#
		<i>Rotelapillus crenulatus</i>	#	#	1	1	1	5	4	1	3	3	5	2	1	1	2	2
		<i>Stoverius acrivivus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Podorhabdiales	Axopodorhabdaceae	<i>Axopodorhabdus albivittatus</i>	2	#	#	3	#	#	5	1	3	1	3	2	2	2	2	1
		<i>Cratrosphaerella etrebergii</i>	2	1	#	1	2	1	#	1	3	1	#	1	#	1	1	1
		<i>Tetrapodorhabdus decorus</i>	18	8	10	9	14	16	18	28	32	31	16	30	8	19	25	26
	Biscutaceae	<i>Biscutum dissimile</i>	50	41	66	77	77	61	59	83	81	71	97	71	88	80	56	56
		<i>Biscutum ellipticum</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Biscutum magnum</i>	#	#	1	1	#	#	#	#	#	#	#	#	2	1	#	#
		<i>Biscutum melanoides</i>	2	1	#	1	1	4	3	#	#	#	#	#	#	2	1	#
		<i>Biscutum notabile</i>	2	3	2	2	3	1	3	2	4	3	1	#	3	5	4	#
		<i>Diaporhabdus spinosus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	2	1	#	#
		<i>Serribiscutum primitivum</i>	#	#	#	#	#	1	3	#	#	#	#	#	1	#	#	#
		<i>Solfastites horricus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Pterorhabdus veltus</i>	18	17	22	17	26	26	25	9	16	24	9	16	25	21	22	22
		<i>Prediscosphaera cretacea</i>	6	3	2	3	5	5	6	6	5	9	8	5	11	7	7	7
		<i>Prediscosphaera spinosa</i>	12	28	22	35	20	31	37	30	35	34	26	22	21	18	29	29
		<i>Prediscosphaera sp.</i>	#	1	22	35	20	31	37	30	35	34	26	22	21	18	29	29
		<i>Cretarhabdus concius</i>	#	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
		<i>Cretarhabdus striatus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Flabellites obtortus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Grantarhabdus coronadventis</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Helena chiasia</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Pickelhaube furvula</i>	#	1	2	#	#	1	#	3	1	1	1	1	1	1	1	#
		<i>Reticapsa anguliforata</i>	11	8	9	5	5	2	6	11	6	9	7	1	2	7	3	3
		<i>Reticapsa crenulata</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Reticapsa ficula</i>	3	3	3	1	4	#	2	4	1	3	#	2	1	4	7	7
		<i>Reticapsa surirella</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Mansuetella permehabdia</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Tubodiscus jurapellagicus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Watznaueriales	Watznaueriaceae	<i>Cyclapellaaphaena reinhardtii</i>	#	1	#	#	#	#	1	#	1	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Cylintrolithus serratus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		<i>Haeus ellipticus</i>	51	41	41	43	47	39	37	32	44	2						

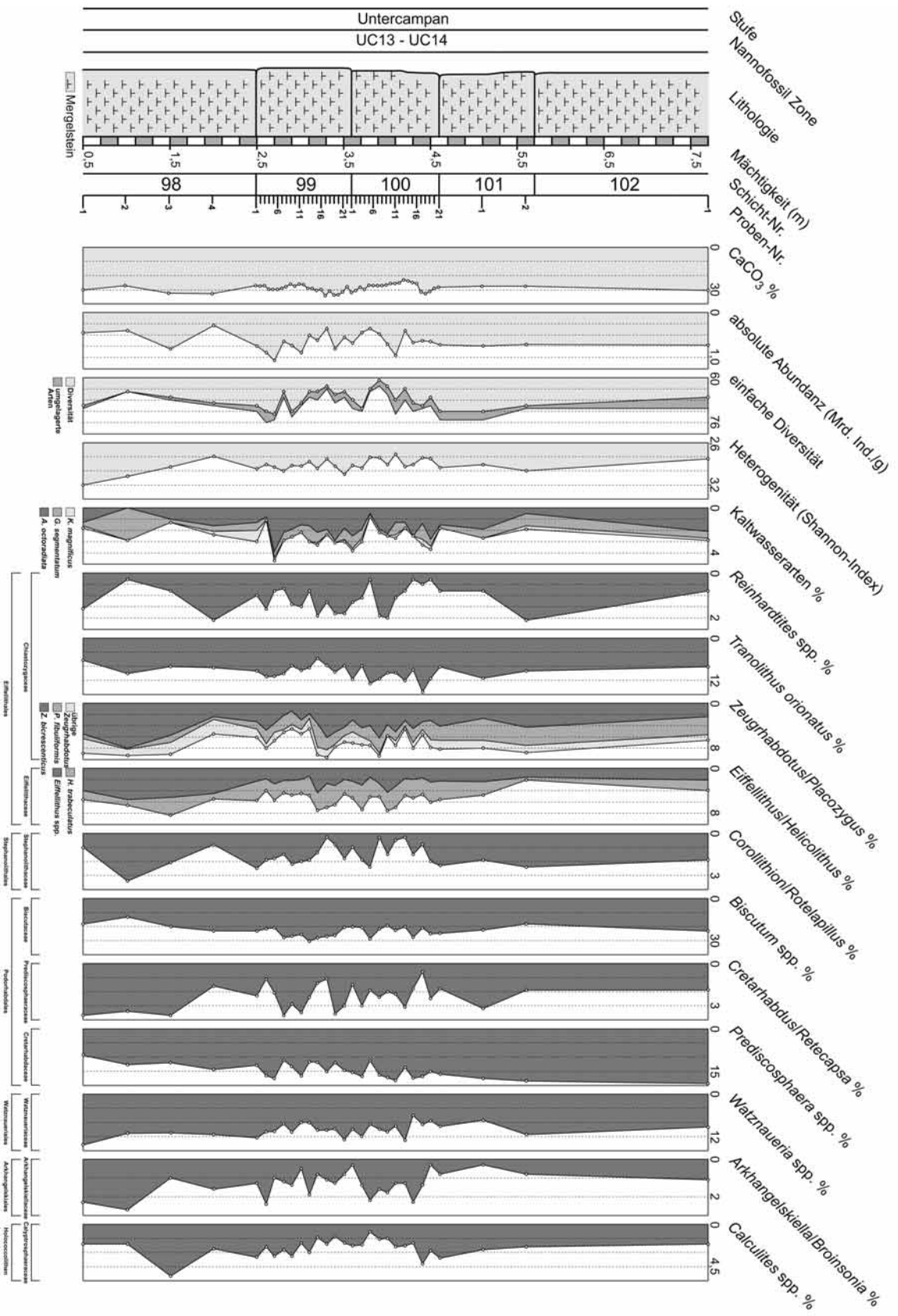


Abb. 5: Lithologie, Biostratigraphie und Verteilungsdiagramm ausgewählter Nannofossilien für das Profil Buldern.

bei $6,4 \cdot 10^8$ Individuen/g Sediment. Ein Zusammenhang zwischen Karbonatwerten und den Absoluthäufigkeiten besteht ebenfalls nicht.

5.4 Palökologie

Von den 116 Arten haben nur fünf Taxa (*Biscutum* spp., *Watznaueria* spp., *Prediscosphaera* spp., *Tranolithus orionatus*, *Zeugrhabdotus/Placozygus* spp.) eine relative Häufigkeit über 5%. Drei weitere Gruppen (Kaltwassertaxa, *Eiffellithus* spp., *Helicolithus trabaeculatus*) erreichen Abundanzen zwischen 2 und 5%. Mehrere Gruppen (*Cretarhabdus/Retecapsa*, *Calculithus*, *Corolithion/Rotelapillus*) liegen nur wenig unter, manchmal aber auch höher als 2%. Außer den fünf häufigsten Taxa werden auch die ökologisch wichtigen Kaltwassertaxa sowie die lösungsanfälligen Holococcolithen im folgenden näher erläutert.

Die zwei Arten *Biscutum ellipticum* und *Biscutum dissimilis* sind in allen Proben häufig, wobei *B. ellipticum* die dominierende Art ist. Die übrigen Arten der Gattung (*Biscutum melaniae*, *Biscutum notaculum* und *Biscutum magnum*) sind in Buldern nur selten. Mit relativen Abundanzen von 13,3 (Probe 98/2) bis 30,6% (Probe 99/15) ist *Biscutum* (Mittelwert 23,2%) die häufigste Gattung im Profil. Abgesehen von der Probe 98/2 liegen die relativen Häufigkeiten von *Biscutum* in den Schichten 98, 100, 101 und 102 in einem Bereich um 20%. In der Schicht 99 ist deren Anteil mit 25 – 30% etwas größer. Die Gattung *Prediscosphaera* (*Prediscosphaera cretacea*, *Prediscosphaera spinosa*) bildet mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 14,9% die zweithäufigste Gruppe in Buldern. Insgesamt reichen die relativen Abundanzen von *Prediscosphaera* von 9,4 (Probe 98/1) bis 19,4% (Probe 102/1), wobei eine leichte Zunahme vom unteren zum oberen Bereich des Profils besteht. Innerhalb der Gattung *Watznaueria* dominiert *Watznaueria barnesiae*, die übrigen Arten (*Watznaueria fossacincta*, *Watznaueria ovata*, *Watznaueria biporta*, *Watznaueria quadriradiata*) sind selten. Die relative Häufigkeit der Gattung (durchschnittlich 10,1%) schwankt zwischen 6,0 (Probe 100/15) und 14,4% (Probe 98/1). Zwischen den Proben 98/1 und 101/1 deutet sich, abgesehen einzelner Ausreißern, ein leichter Abnahmetrend an. Unter den Verwandten von *Zeugrhabdotus* (Chiastrazygaceae) hat *Tranolithus orionatus* mit durchschnittlich 9,7% die größte relative Abundanz; diese Art variiert von 5,8 (Probe 99/15) bis 15,3% (Probe 100/17). Insgesamt erreicht *T. orionatus* in Schicht 100 etwas höhere Abundanzen, ansonsten sind keine Trends zu erkennen. Arten der *Zeugrhabdotus/Placozygus*-Gruppe werden vor allem durch *Zeugrhabdotus bicrescenticus* und *Placozygus fibuliformis* vertreten. Daneben sind noch sehr kleine Formen (*Zeugrhabdotus erectus*) anzutreffen, während die übrigen Arten relativ selten sind. Insgesamt erreicht die Gruppe relative Häufigkeiten zwischen 4,6 (Proben 99/9, 99/13, 100/13) und 9,6% (Probe 100/17), durchschnittlich sind es 7,2%, Schwankungen der Abundanzen lassen keinen Trend erkennen. Die ökologisch bedeutsamen Kaltwassertaxa (*Ahmuelerella octoradiata*, *Gartnera-go segmentatum* und *Kamptnerius magnificus*) (Thierstein, 1976, 1981; Wind, 1979; Pospichal & Wise, 1990; Lees, 2002) sind mit Gesamthäufigkeiten von 0,8 (Probe 100/5) bis 4,7% (Probe 99/5) anzutreffen, im Durchschnitt sind es 2,6%. Abgesehen von wenigen Proben dominiert die zu den Chiastrazygaceen zugehörige *A. octoradiata*, während *K. magnificus* am seltensten ist. Die relativ lösungsanfällige Holococcolithengattung *Calculites* wird von den Arten *Calculites obscurus* und der deutlich selteneren *Calculites ovalis* vertreten. Die relative Häufigkeit reicht von 0,8 (Probe 100/5) bis 5,5% (Probe 98/3), durchschnittlich sind es 2,5%. Die vollständigen Ergebnisse der Zählung sind in Tab. 1 dargestellt, die Abundanzfluktuationen verschiedener Gruppen sind in Abb. 5 zusammengefasst.

6 Diskussion des Ablagerungsraumes

Insgesamt ist das Profil durch eine gut erhaltene und hoch diverse Nannoflora charakterisiert. Diversität und auch absolute Abundanzen variieren nur gering bis mäßig. Es können stabile und gleichbleibende Ablagerungsbedingungen für das gesamte Profil angenommen werden. Signifikante Schwankungen der relativen Abundanz einzelner Taxa sind somit auf veränderte ökologische Rahmenbedingungen (Temperatur, Nährstoffe) zurückzuführen. Im Gegensatz zu den rhythmischen Sedimentationszyklen des Profils Lessmöllmann (Sorokoletov & Mutterlose, 2007) zeigten weder die Geländebeobachtungen noch die Karbonatwerte eine erkennbare Rhythmizität, die sich mit Milankovitch-Zyklen korrelieren lässt. Aus dem höheren, hier nicht bearbeiteten Profilabschnitt erwähnt Dölling (2004) allerdings einige bis zu 20 cm mächtige hellere karbonatreichere Horizonte, die mit dunkleren 80 – 100 cm starken Tonsteinlagen wechsella-gern.

Die Gattung *Biscutum* stellt mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 23,2% in fast allen Proben die häufigste Nannofossilgruppe. Ein derartig hoher Anteil dieser lösungsanfälligen Gattung belegt ebenfalls

einen nur sehr geringen diagenetischen Einfluss. *Biscutum* gilt jedoch auch als ein wichtiger Indikator für nährstoffreiche (eutrophe) Rahmenbedingungen (z. B. Roth & Krumbach, 1986; Watkins, 1989; Erba et al., 1992). Somit sind die Sedimente des Profils Buldern eher in einem nährstoffreichen Gewässer entstanden. Im Vergleich zu den coniaczeitlichen Sedimenten von Lessmöllmann (Sorokoletov & Mutterlose, 2007), die einen Anteil von 20 – 40% zeigen, müssen im campanzeitlichen Buldern ähnliche Bedingungen für *Biscutum* geherrscht haben. Die zweithäufigste Gattung *Prediscosphaera* erreicht eine durchschnittliche Häufigkeit von 14,9%. Deren ökologische Deutung ist relativ unklar, da sie von nährstoffliebend (Erba et al., 1995) bis oligotroph (Eshet & Almogi-Labin, 1996) reicht. Der Anteil der Gattung *Prediscosphaera* in Lessmöllmann liegt zwischen 7 und 18% (Sorokoletov & Mutterlose, 2007) und somit im gleichen Bereich wie in Buldern. *Watznaueria* ist im Profil Buldern die dritthäufigste Gattung, deren durchschnittliche Abundanz liegt bei 10,1%. Für *Watznaueria* gibt es verschiedene ökologische Interpretationen, die von mesotroph (Eshet & Almogi-Labin, 1996) über rein oligotroph (z. B. Erba et al., 1992; Kessels et al., 2003; Bornemann et al., 2005) bis hin zu euryök (Mutterlose, 1991) reichen. Eine stärkere Verbreitung in niederen Latituden lässt auf eine Präferenz für Warmwasser schließen (Doeven, 1983; Watkins et al. 1996; Watkins & Self-Trail, 2005). Die relativ geringen Vorkommen im Profil Buldern bestätigen eine Vorliebe für oligotrophe Verhältnisse. In den älteren Ablagerungen von Lessmöllmann zeigt sich mit etwa 8 – 17% (Sorokoletov & Mutterlose, 2007) ein nur leicht erhöhtes Vorkommen von *Watznaueria*. Auffällig ist ein hoher Anteil von Taxa, die den Chlastozogaceen angehören. In Buldern sind dies hauptsächlich *T. orionatus* (9,7%) und auch die *Zeughrabdotus/Placozygus*-Gruppe (7,2%). Einzelne Formen dieser Gruppe wie *Z. erectus* werden als Indikator für eutrophe Gewässer gesehen (Roth & Bowdler, 1981; Roth & Krumbach, 1986). Aufgrund der gleichzeitig häufigen Gattung *Biscutum* ist zumindest für *T. orionatus*, *Z. bicrescenticus* und *P. fibuliformis* eine eutrophe Affinität anzunehmen. Andererseits wird *T. orionatus* auch als Kaltwasserform angesehen (e. g. Bornemann et al., 2005), doch schließt dies eine gleichzeitige Nährstoffaffinität nicht aus. In Lessmöllmann wird diese Gruppe nur von *Zeughrabdotus/Placozygus* vertreten (Sorokoletov & Mutterlose, 2007).

Die Nannofossilvergesellschaftung von Buldern deutet auf eutrophe Bedingung hin. Dies wird zum einen durch die hohe Abundanz eutropher Taxa (*Biscutum* spp., *Zeughrabdotus/Placozygus* spp., *T. orionatus*), andererseits auch durch die geringe Abundanz von *Watznaueria* spp. bestätigt. Der Vergleich mit den coniaczeitlichen Sedimenten aus Lessmöllmann zeigt, dass sich die Rahmenbedingungen der Emscher-Formation im Oberconiac/Untersanton und Unteramazon nur geringfügig unterscheiden. Signifikante Unterschiede der Nannofloren aus Lessmöllmann (Oberconiac/Untersanton) und Buldern (Unteramazon) fehlen, somit sind dramatische Veränderungen der Nährstoffgehalte unwahrscheinlich. Andererseits ist das häufige Auftreten von *T. orionatus* in Buldern gegenüber dem Fehlen in Lessmöllmann ein Beleg für eine Abkühlung. Generell wird für den Zeitraum Turon – Maastricht eine graduelle Abkühlung angenommen (z. B. Huber et al., 2002). Da paläontologische Befunde der Bohrung Metelen 1001 wiederholte Migrationsereignisse tethyalen sowie borealer Faunenelemente belegen, erfolgte diese Abkühlung nicht kontinuierlich. Der Wechsel zwischen Warm- und Kaltwassertaxa weist auf schwankende Temperaturen während des Campans hin (Kaefer & Lommerzhelm, 1991). Ein weiterer Unterschied zwischen Buldern und Lessmöllmann besteht in den nur schlecht überlieferten rhythmischen Sedimentationszyklen, die in Lessmöllmann deutlicher ausgebildet sind. Aber auch dort war deren Einfluss auf die Nannoflora relativ gering (Sorokoletov & Mutterlose, 2007). Die Nährstoffe sind vermutlich mit den siliziklastischen Bestandteilen der Emscher-Formation in das Becken eingetragen worden. Deren Anteil war gegenüber den niedrigen Karbonatgehalt (ca. 30%) relativ groß, so dass auch ein erhöhter Nährstoffanteil plausibel erscheint. Der Eintrag dieser tonigen Komponenten erfolgte wahrscheinlich aus dem im Norden angrenzenden Bereich des ehemaligen Niedersächsischen Beckens, wobei auch ein Eintrag vom Westen her aus dem holländischen Raum denkbar ist. Während der Absenkung des Münsterlandes konnten im Bereich des Osnabrücker Berglandes große Mengen unterkreidezeitlicher Tone abgetragen werden (Hiss, 1995); die umgelagerten älteren Nannofossiltaxa bestätigen, dass dieses tonige Material aus der tieferen Oberkreide (Cenoman/Turon) sowie der Unterkreide stammt.

7 Ergebnisse

Das Profil Buldern zeigt eine gut erhaltene, individuenreiche und hoch diverse unteramazonzeitliche Nannoflora. Die geringen Schwankungen in Diversität und absoluter Häufigkeit deuten auf gleichbleibende stabile Ablagerungsbedingungen hin. Die Vergesellschaftung wird von der nährstoffliebenden Gattung *Biscutum* dominiert, der Anteil von *Watznaueria* ist gering, diese Zusammensetzung der Nannoflora lässt auf eutrophe Bedingungen schließen. Der Vergleich zu den älteren Sedimenten von Lessmöllmann zeigt,

dass sich der Nährstoffgehalt während der Ablagerungsperiode der Emscher-Formation (Oberconiac – Untercampan) nur geringfügig verändert hat. Andererseits ist der hohe Anteil der kälteliebenden Art *T. orionatus* in Buldern ein Hinweis auf einen Abkühlungstrend zwischen Oberconiac und Untercampan. Der hohe Nährstoffgehalt korrespondiert gut mit dem hohen siliziklastischen Anteil des Emscher-Formation, während der Karbonatanteil mit etwa 30% relativ gering ist. Umgelagerte ältere Nannofossiltaxa unterstützen die Annahme, dass zumindest ein Teil dieser tonigen Bestandteile aus dem nördlich angrenzenden ehemaligen niedersächsischen Becken stammt.

8 Taxonomischer Index

Taxonomischer Index der im Text, Abbildungen und Tabellen aufgeführten Taxa

Kalkige Nannofossilien

Ahmuellerella octoradiata (GÓRKA, 1957) REINHARDT, 1966
Ahmuellerella regularis (GÓRKA, 1957) REINHARDT & GORKA, 1967
Amphizygus brooksii BUKRY, 1969
Arkhangelskiella confusa BURNETT, 1998
Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA, 1959
Axopodorhabdus albianus (BLACK, 1967) WIND & WISE, 1977
Biscutum dissimilis WIND & WISE, 1977
Biscutum ellipticum (GÓRKA, 1957) GRÜN, 1977
Biscutum magnum WIND & WISE, 1977
Biscutum melaniae (GÓRKA, 1957) BURNETT, 1997
Biscutum notaculum WIND & WISE, 1977
Braarudosphaera bigelowii (GRAN & BRAARUD, 1935) DEFLANDRE, 1947
Broinsonia enormis (SHUMENKO, 1968) MANIVIT, 1971
Broinsonia matalosa (STOVER, 1966) BURNETT, 1996
Broinsonia parca (STRADNER, 1963) BUKRY, 1969 ssp. *expansa* WISE & WATKINS, 1983
Broinsonia parca (STRADNER, 1963) BUKRY, 1969 ssp. *PARCA*
Broinsonia signata (NOËL, 1969) NOËL, 1970
Bukrylithus ambiguus BLACK, 1971
Calculites obscurus (DEFLANDRE, 1959) PRINS & SISSINGH, 1977
Calculites ovalis (STRADNER, 1963) PRINS & SISSINGH, 1977
Ceratolithoides KAMPTNER, 1950
Chiastozygus antiquus (PERCH-NIELSEN, 1973) BURNETT, 1998
Chiastozygus bifarius BUKRY, 1969
Chiastozygus litterarius (GÓRKA, 1957) MANIVIT, 1971
Chiastozygus synquadriperforatus BUKRY, 1969
Corollithion completum PERCH-NIELSEN, 1973
Corollithion exiguum STRADNER, 1961
Corollithion madagaskarensis PERCH-NIELSEN, 1973
Corollithion signum STRADNER, 1963
Cretarhabdus conicus BRAMLETTE & MARTINI, 1964
Cretarhabdus striatus (STRADNER, 1963) Black, 1973
Cribrosphaerella ehrenbergii (ARKHANGELSKY, 1912) DEFLANDRE, 1952
Cyclagelasphaera reinhardtii (PERCH-NIELSEN, 1968) ROMEIN, 1977
Cylindralithus serratus BRAMLETTE & MARTINI, 1964
Discorhabdus ignotus (GÓRKA, 1957) PERCH-NIELSEN, 1968
Eiffellithus eximius (STOVER, 1966) PERCH-NIELSEN, 1968
Eiffellithus gorkae REINHARDT, 1965
Eiffellithus turriseiffelii (DEFLANDRE, 1954) REINHARDT, 1965
Eprolithus floralis (STRADNER, 1962) STOVER, 1966
Eprolithus varolii JAKUBOWSKI, 1986
Flabellites oblongus (BUKRY, 1969) CRUX, 1982
Gartnerago segmentatum (STOVER, 1966) THIERSTEIN, 1974
Grantarhabdus coronadventis (REINHARDT, 1966) GRÜN, 1975

Haquius ellipticus (GRÜN, 1975) BOWN, 1992
Hayesites albiensis MANIVIT, 1971
Helena chiasia WORSLEY, 1971
Helicolithus trabculatus (GÓRKA, 1957) VERBEEK, 1977
Kamptnerius magnificus DEFLANDRE, 1959
Lapidaecassis blacki PERCH-NIELSEN, 1977
Lapidaecassis glans BLACK, 1971
Lithastrinus grilli STRADNER, 1962
Lithastrinus septinarius FORCHHEIMER, 1972
Lithraphidites carniolensis DEFLANDRE, 1963
Loxolithus armilla (BLACK, 1959) NOËL, 1965
Lucianorhabdus cayeuxii DEFLANDRE, 1959
Lucianorhabdus maleformis REINHARDT, 1966
Manivitella pemmatoida (DEFLANDRE, 1965) THIERSTEIN, 1971
Micula concava (STRADNER, 1960)
Micula decussata VEKSHINA, 1959
Microrhabdulus decoratus DEFLANDRE, 1959
Nannoconus KAMPTNER, 1931
Neocrepidolithus cohenii (PERCH-NIELSEN, 1968) PERCH-NIELSEN, 1984
Orastrum campanensis (CEPEK, 1970) WIND & WISE, 1977
Placozygus fibuliformis (REINHARDT, 1964) HOFFMANN, 1970
Percivalia fenestrata (WORSLEY, 1971) WISE, 1983
Petrarhabdus vietus BURNETT, 1998
Pickelhaube furtiva (ROTH, 1983) APPELGATE et al., 1987
Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY, 1912) GARTNER, 1968
Prediscosphaera spinosa (Bramlette & Martini, 1964) GARTNER, 1968
Quadrum gartneri Prins & PERCH-NIELSEN, 1977
Reinhardtites anthophorus (DEFLANDRE, 1959) PERCH-NIELSEN, 1968
Reinhardtites cf. levis PRINS & SISSINGH, 1977
Retecapsa angustiforata Black, 1971
Retecapsa crenulata (BRAMLETTE & MARTINI, 1964) GRÜN, 1975
Retecapsa ficula (STOVER, 1966) BURNETT, 1998
Retecapsa surirella (DEFLANDRE & FERT, 1954) GRÜN, 1975
Rhagodiscus achlystaurion (HILL, 1976) DOEVEN, 1983
Rhagodiscus angustus (STRADNER, 1963) REINHARDT, 1971
Rhagodiscus asper (STRADNER, 1963) REINHARDT, 1967
Rhagodiscus indistinctus BURNETT, 1998
Rhagodiscus reniformis PERCH-NIELSEN, 1973
Rhagodiscus splendens (DEFLANDRE, 1953) VERBEEK, 1977
Rotelapillus biarcus (BUKRY, 1969)
Rotelapillus crenulatus (STOVER, 1966) LEES & BOWN, 2005
Scapholithus fossilis DEFLANDRE, 1954
Seribscutum primitivum (THIERSTEIN, 1974) FILEWICZ et al., 1977
Sollasites horticus (STRADNER, 1966) CEPEK & HAY, 1969
Staurolithites ellipticus (GARTNER, 1968) LAMBERT, 1987
Staurolithites flavus BURNETT, 1998
Staurolithites imbricacatus (GARTNER, 1968) BURNETT, 1998
Staurolithites laffitei CARATINI, 1963
Staurolithites mielnicensis (GÓRKA, 1957) PERCH-NIELSEN, 1968
Stoverius achylosus (STOVER, 1966) PERCH-NIELSEN, 1986
Tegulalithes septentrionalis (STRADNER, 1963) CRUX, 1986
Tegumentum lucidum LEES & BOWN, 2005
Tegumentum stradneri THIERSTEIN, 1972
Tetrapodorhabdus decorus (DEFLANDRE, 1954) WIND & WISE, 1977
Tortolithus pagei (BUKRY, 1969) CRUX, 1982
Tranolithus orionatus (REINHARDT, 1966a) REINHARDT, 1966b
Tranolithus minimus (Bukry, 1969) PERCH-NIELSEN, 1984

Tubodiscus jurapelagicus (WORSLEY, 1971) ROTH, 1973
Uniplanarius HATTNER & WISE, 1980
Watznaueria barnesiae (BLACK, 1959) PERCH-NIELSEN, 1968
Watznaueria biporta BUKRY, 1969
Watznaueria fossacincta (BLACK, 1971) BOWN, 1989
Watznaueria ovata BUKRY, 1969
Watznaueria quadriradiata BUKRY, 1969
Zeugrhabdotus bicrescenticus (STOVER, 1966) BURNETT, 1996
Zeugrhabdotus diplogrammus (DEFLANDRE, 1954) BURNETT, 1996
Zeugrhabdotus embergeri (NOËL, 1958) PERCH-NIELSEN, 1984
Zeugrhabdotus erectus (DEFLANDRE, 1954) Reinhardt, 1965
Zeugrhabdotus neolie ROOD et al., 1971
Zeugrhabdotus scutula (BERGEN, 1994) RUTLEDGE & BOWN, 1996
Zeugrhabdotus sigmoides (BRAMLETTE & SULLIVAN, 1961) BOWN & YOUNG, 1997

Belemniten

Goniot euthis quadrata quadrata (Blainville, 1827)

9 Literatur

- ARNOLD, H. (1964): Fazies und Mächtigkeit der Kreidestufen im Münsterländer Oberkreidegebiet. – Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 599-610.
- BORNEMANN, A., PROSS, J., REICHEL, K., HERRLE, J.O., HEMLEBEN, C. & MUTTERLOSE, J. (2005): Reconstruction of short-term palaeoceanographic changes during the formation of the „Niveau Breistroffer“ (OAE 1d, SE France). – Journal of the Geological Society of London, **162**: 623-639.
- BOWN, P.R. & YOUNG, J.R. (1998): Techniques. – In: BOWN, P.R. (Hrsg.): Calcareous nannofossil biostratigraphy: 16-28. – 314 S.; London.
- BURNETT, J. A. (1998): Upper Cretaceous. – In: BOWN, P.R. (Hrsg.): Calcareous nannofossil biostratigraphy: 132-199. – 314 S.; London.
- DÖLLING, B. (2004): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000 4110 Senden. – 176 S.; Krefeld.
- DÖLLING, B., HISS, M. & KAPLAN, U. (2006): Ahlen-Formation. In LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated 22.06.2006. [cited 01.10.2007]. Record No, 2008008. Available from: http://www.bgr.de/app/litholex/gesamt_ausgabe.cfm?id=2008008
- DOEVEN, P.H. (1983): Cretaceous nannofossil stratigraphy and paleoecology of the Canadian Atlantic Margin. – Bulletin of the Geological Survey of Canada, **356**: 1-70.
- ERBA, E., CASTRADORI, D., GUASTI, G. & RIPEPE, M. (1992): Calcareous nannofossils and Milankovitch cycles: the example of the Albian Gault Clay Formation (southern England). – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **93**: 47-69.
- ERBA, E., WATKINS, D. & MUTTERLOSE, J. (1995): Campanian dwarf calcareous nannofossils from Wodejebato Guyot in Haggerty. – Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, **144**: 141-155.
- ERNST, G. (1964): Ontogenie, Phylogenie und Stratigraphie der Belemniten gattung *Goniot euthis* Bayle aus dem nordwestdeutschen Santon/Campan. – Fortschr. Geol. Rheinld. U. Westf., **7**: 113-174.
- ESHET, Y. & ALMOGI-LABIN, A. (1996): Calcareous nannofossils as paleoproductivity indicators in Upper Cretaceous organic-rich sequences in Israel. - Marine Micropaleontology, **29**: 37-61.
- FESL, S., Bornemann, A. & Mutterlose, J. (2005): Die Baumberge-Schichten (Ober-Campan) im nordwestlichen Münsterland – Biostratigraphie und Ablagerungsraum. Geol. Paläont. Westf., **65**: 95-116.
- GEISEN, M., BOLLMANN, J., HERRLE, J., MUTTERLOSE, J. & YOUNG, J. (1999): Calibration of the random settling technique for calculation of absolute abundances of calcareous nannoplankton. - Micropaleontology, **45**: 437-442.
- HISS, M. (1995): Kreide. – In: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Geologie im Münsterland: 41-65, 195 S.; Krefeld.
- HISS, M. (2006a): Emscher-Formation. In LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated 22.06.2006. [cited 07.09.2007]. Record No, 2008007. Available from: http://www.bgr.de/app/litholex/gesamt_ausgabe.cfm?id=2008007
- HISS, M. (2006b): Recklinghausen-Formation. In LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated

- 22.06.2006. [cited 07.09.2007]. Record No, 2008007. Available from: http://www.bgr.de/app/litholex/gesamt_ausgabe.cfm?id=2008020
- HISS, M. (2006c): Haltern-Formation. In LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated 22.06.2006. [cited 07.09.2007]. Record No, 2008019. Available from: http://www.bgr.de/app/litholex/gesamt_ausgabe.cfm?id=2008019
- HISS, M. (2006d): Dülmen-Formation. In LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Last updated 22.06.2006. [cited 07.09.2007]. Record No, 2008031. Available from: http://www.bgr.de/app/litholex/gesamt_ausgabe.cfm?id=2008031
- HUBER, B.T., NORRIS, R.D. & MACLEOD, K.G. (2002): Deep-sea paleotemperature record of extreme warmth during the Cretaceous. *Geology*, **30**: 123-126.
- KEAVER, M. & LOMMERZHEIM, A. (1991): Die Bohrung Metelen 1001 Stratigraphie, Palökologie und Fazies zyklischer Sedimente des Campans im norwestlichen Münsterland (NW-Deutschland). – *Facies*, **24**: 267-284.
- KESSELS, K., MUTTERLOSE, J. & RUFFELL, A. (2003): Calcareous nannofossils from late Jurassic sediments of the Volga Basin (Russian Platform): evidence for productivity-controlled black shale deposition. – *Journal of Earth Sciences*, **92**: 743-757.
- LEES, J. A. (2002): Calcareous nannofossils biogeography illustrates palaeoclimate change in the Late Cretaceous Indian Ocean. – *Cretaceous Research*, **23**: 537-634.
- MÜLLER, A. (1993): Geologisch-Paläontologische Aufschlußaufnahme und Dokumentation der Ziegeleigruben Buldern. – *Geologie und Paläontologie in Westfalen*, **22**: 87-103.
- MÜLLER, G. & GASTNER, M. (1971): The „Karbonat-Bombe“, a simple device for the determination of the carbonate content in sediments, soils, and other materials. – *N. Jb. Mineral. Monatshefte*, **1971**: 466-469.
- MUTTERLOSE, J. (1991): Das Verteilungs- und Migrationsmuster des kalkigen Nannoplanktons der Unterkreide (Valangin-Apt) NW-Deutschlands. – *Palaeontographica*, **B 221**: 27-152.
- NIEBUHR, B., HISS, M., KAPLAN, U., TRÖGER, K.-A., VOIGT, S., VOIGT, Th., WIESE, F. & WILMSEN, M. (2007): Beitrag zur Stratigraphie von Deutschland: Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide, Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, **55**: 136 S.
- PERCH-NIELSEN, K. (1979): Calcareous Nannofossils from the Cretaceous between the North Sea and the Mediterranean. – *Aspekte der Kreide Europas. IUGS Series*, **A 6**: 223-272.
- POSPICHAL, J.J. & WISE Jr., S.W. (1990): Calcareous nannofossils across the K-T boundary, ODP-Hole 690C, Maud Rise, Weddel Sea. – In: Barker, P.F., Kennet J.P., et al. (Hrsg.), *Proceedings of the Oceans Drilling Program, Scientific Results*, **113**: 515-532.
- RIEDEL, L. (1931): Zur Stratigraphie und Faciesbildung im Oberemscher und Untersenon am Südrande des Beckens von Münster. – *Jb. Preuß. Geol. LA*, **51**: 605-713.
- ROTH, P.H. & BOWDLER, J.L. (1981): Middle Cretaceous calcareous nannoplankton biostratigraphy and oceanography of the Atlantic Ocean. – *SEPM Special Publications*, **32**: 517-546.
- ROTH, P.H. & Krumbach, K.R. (1986): Middle Cretaceous Nannofossil Biogeography and Preservation in the Atlantic and Indian Oceans: Implications for Palaeoceanography. – *Marine Micropalaeontology*, **10**: 235-266.
- SCHLÜTER, C.A. (1871-76): Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. – *Palaeontographica*, **21**: 1-24, Taf. 1-8 (1871); **21**: 25-120, Taf. 9-35 (1872); **24**: 1-144 (121-264) + x, Taf. 36-55 (1876).
- SCHLÜTER, C.A. (1874): Der Emscher Mergel. Vorläufige Notiz über ein zwischen Cuvieri-Pläner und Quadraten-Kreide lagerndes mächtiges Gebirgs-glied. – *Z. dt. geol. Ges.*, **26**: 775-782.
- SEITZ, O. (1961): Die Inoceramen des Santon von Nordwestdeutschland I. Teil (Die Untergattungen *Platyceramus*, *Cladoceramus* und *Cordiceramus*). – *Beih. Geol. Jb.*, **46**: 180 S.
- SOROKOLETOV, M. & MUTTERLOSE, J. (2007): Kalkige Nannofossilien des Coniac-/Santon-Grenzbereichs (Oberkreide) der Mergelgrube Lessmöllmann (Castrop-Rauxel; NRW). – *Geol. Paläont. Westf.*, **68**: xy-yz.
- STOLLEY, E. (1916): Neue Beiträge zur Kenntnis der nordeutschen Kreide. – I – IV. – *Jber. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover*, **9**: 62-108.
- STRADNER, H. (1965): Neue mikropaläontologische Untersuchungen zur Gliederung der westfälischen Oberkreide. Nannofossiluntersuchungen an Bohrkernen der Tiefbohrung Donar 5 (südliches Münsterland, Mbl. Drenssteinfurt 4212). – *Erdöl & Kohle, Erdg., Petroch.*, **18**, **9**: 737-738.
- SVABENICKA, L. (1991): Coccolithen-Stratigraphie der höheren Oberkreide der Bohrung Metelen 1001 (Münsterland, NW-Deutschland). – *Facies*, **24**: 107-112.
- THIERSTEIN, H.R. (1976): Mesozoic calcareous nannoplankton Biostratigraphy of Marine Sediments. – *Marine Micropalaeontology*, **1**: 325-362.
- THIERSTEIN, H. R. (1981): Late Cretaceous nannoplankton and the change at the Cretaceous-Tertiary boundary. – In: Warme, J. E., Douglas, R.G. & Winterer, E.L. (Hrsg.), *the Deep Sea Drilling Project: a decade of progress*. – *SEPM Special Publication*, **32**: 355-394.
- WATKINS, D.K. (1989): Nannoplankton productivity fluctuations and rhythmically-bedded pelagic carbonates of the Greenhorn Limestone (Upper Cretaceous). – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **74**: 75-86.

- WATKINS, D.K. & SELF-TRAIL, J.M. (2005): Calcareous nannofossil evidence for the existence of the Gulf Stream during the late Maastrichtian. *Paleoceanography*, **20** : PA3006 doi: 10.1029/2004 PA001121.
- WATKINS, D.K., WISE Jr., S.W., POSPICHAL, J.J. & CRUX, J. (1996): Upper Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy and paleoceanography of the Southern Ocean. – In: Mokuilevsky, A. & Whatley, R. (Hrsg.), *Microfossils and oceanic environments*. University of Wales, Aberystwyth Press, pp. 355-381.
- WIND, F.H. (1979): Maastrichtian-Campanian nannofloral provinces of the southern Atlantic and Indian Oceans. – In: Talwani, M., Hay, W. & Ryan, W.B.F. (Hrsg.), *Deep Drilling Results in the Atlantic Ocean: Continental Margins and Paleoenvironment*. American Geophysical Union, Washington, pp. 123-137.

Tafel 1:

Chiastozygaceae:

Fig. 1; 2 *Ahmuellerella octoradiata* (Probe 100/11),

Fig. 3; 4 *Bucrylithus ambiguus* (Probe 100/9),

Fig. 5; 6 *Chiastozygus synquadriperforatus* (Probe 100/11),

Fig. 7; 8 *Placozygus fibuliformis* (Probe 100/13),

Fig. 9; 10 *Reinhardtites* cf. *levis* (Probe 99/1),

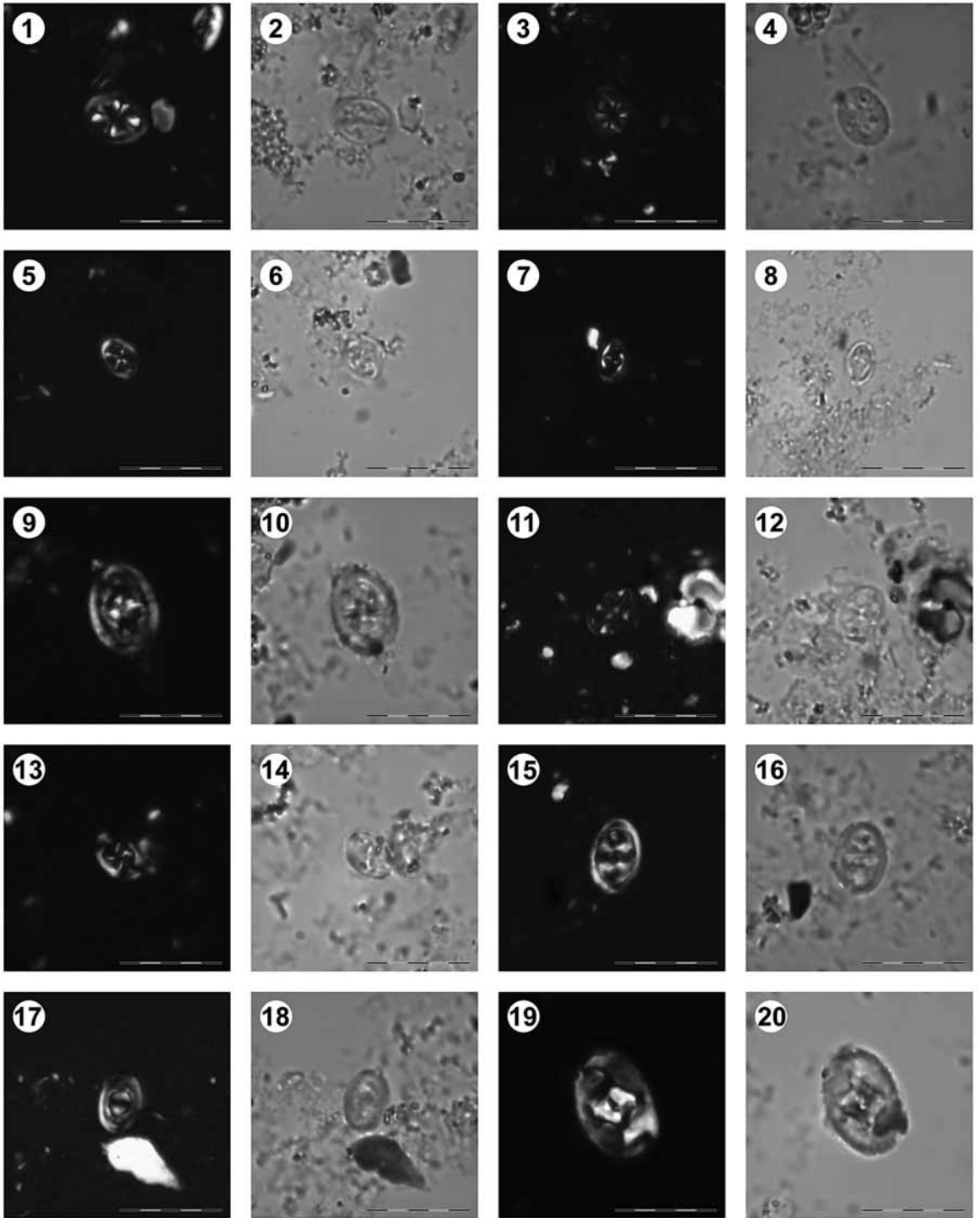
Fig. 11; 12 *Staurolithites mielnicensis* (Probe 101/2),

Fig. 13; 14 *Tegumentum stradneri* (Probe 100/21),

Fig. 15; 16 *Tranolithus orionatus* (Probe 100/11),

Fig. 17; 18 *Zeugrhabdotus bicrescenticus* (Probe 100/11),

Fig. 19; 20 *Zeugrhabdotus embergeri* (Probe 100/13), Maßstab 10mm.



Tafel 2:

Chiastozygaceae:

Fig. 1; 2 *Zeugrhabdotus sigmoides* (Probe 100/15),

Eiffellithaceae:

Fig. 3; 4 *Eiffellithus eximius* (Probe 100/11),

Fig. 5; 6 *Helicolithus trabeculatus* (Probe 100/19),

Rhagodiscaceae:

Fig. 7; 8 *Rhagodiscus splendens* (Probe 100/13),

Calciosoleniaceae:

Fig. 9; 10 *Scapholithus fossilis* (Probe 100/19),

Stephanolithaceae:

Fig. 11; 12 *Corollithion exiguum* (Probe 100/17),

Fig. 13; 14 *Rotelapillus biarcus* (Probe 100/17),

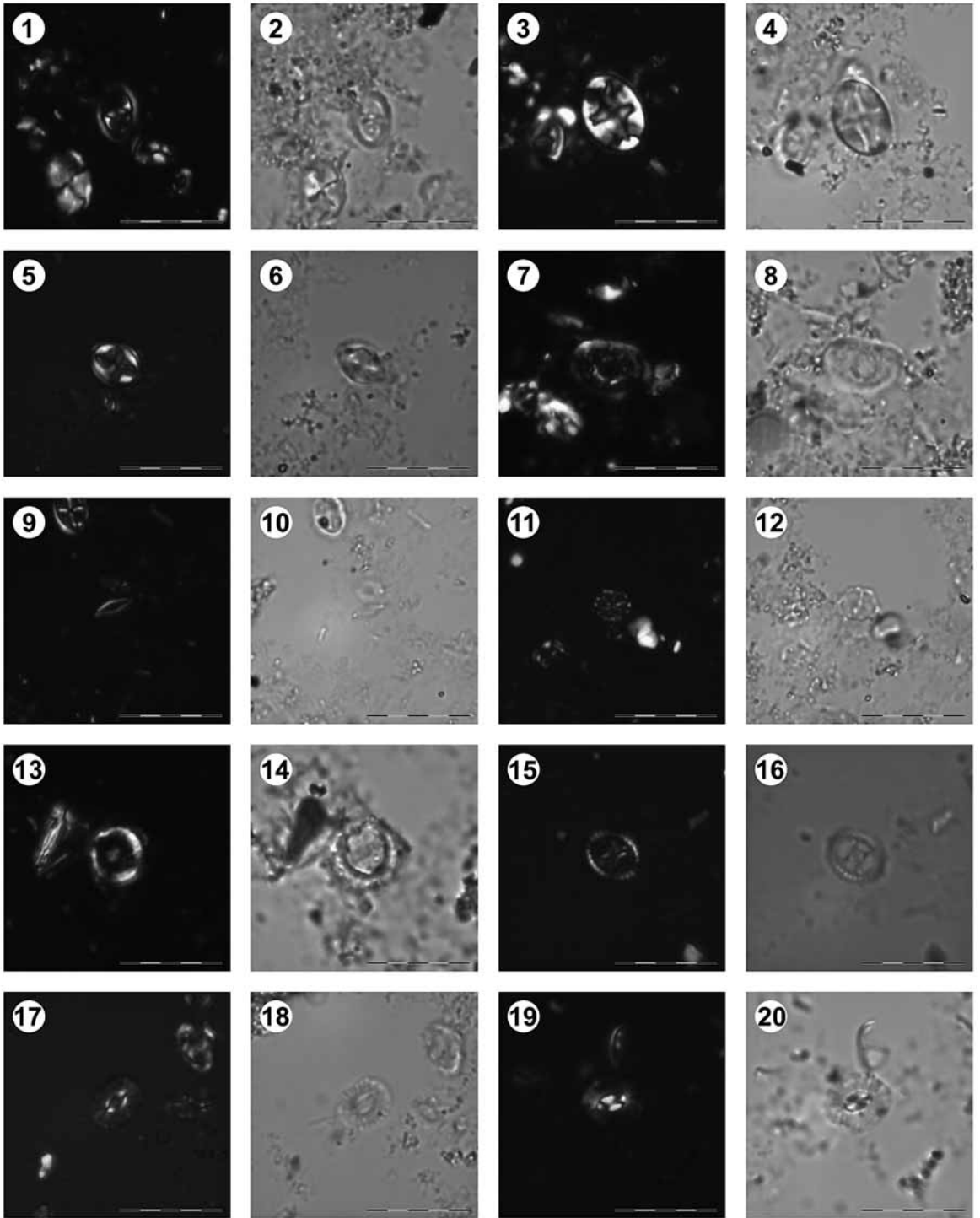
Axopodorhabdaceae:

Fig. 15; 16 *Tetrapodorhabdus decorus* (Probe 99/15),

Biscutaceae:

Fig. 17; 18 *Biscutum ellipticum* (Probe 100/11),

Fig. 19; 20 *Biscutum melaniae* (Probe 100/21), Maßstab 10 mm.



Tafel 3:

Prediscosphaeraceae:

Fig. 1; 2 *Prediscosphaera cretacea* (Probe 100/11),

Fig. 3; 4 *Prediscosphaera spinosa* (Probe 100/11),

Cretarhabdaceae:

Fig. 5; 6 *Retecapsa surirella* (Probe 99/1),

Tubodiscaceae:

Fig. 7; 8 *Manivitella pemmatoida* (Probe 101/1),

Watznaueriaceae:

Fig. 9; 10 *Cyclagelasphaera reinhardtii* (Probe 101/1),

Fig. 11; 12 *Watznaueria barnesiae* (Probe 100/11),

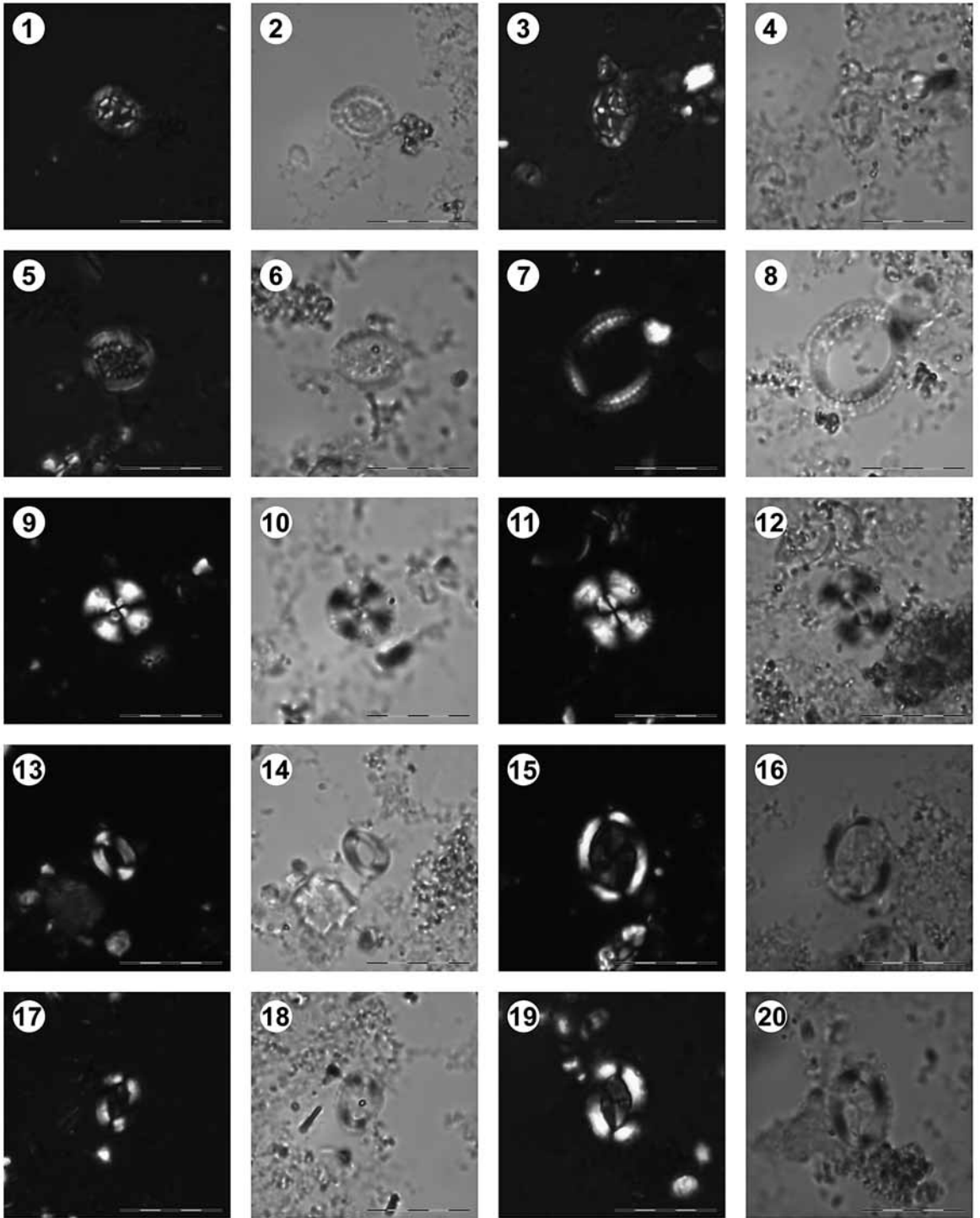
Fig. 13; 14 *Watznaueria ovata* (Probe 102/1),

Arkhangelskiellaceae:

Fig. 15; 16 *Arkhangelskiella cymbiformis* (Probe 99/7),

Fig. 17; 18 *Broinsonia* cf. *furtiva* (Probe 100/17),

Fig. 19; 20 *Broinsonia* cf. *parca parca* (Probe 99/11), Maßstab 10 mm.



Tafel 4:

Arkhangelskiellaceae:

Fig. 1; 2 *Broinsonia signata* (Probe 99/1),

Kamptneriaceae:

Fig. 3; 4 *Gartnerago segmentatum* (Probe 100/19),

Fig. 5; 6 *Kamptnerius magnificus* (Probe 100/19),

Calyptosphaeraceae:

Fig. 7; 8 *Calculites obscurus* (Probe 100/11),

Fig. 9; 10 *Lucianorhabdus cayeuxii* (Probe 100/19),

Microrhabdulaceae:

Fig. 11; 12 *Lithraphidites carniolensis* (Probe 100/15),

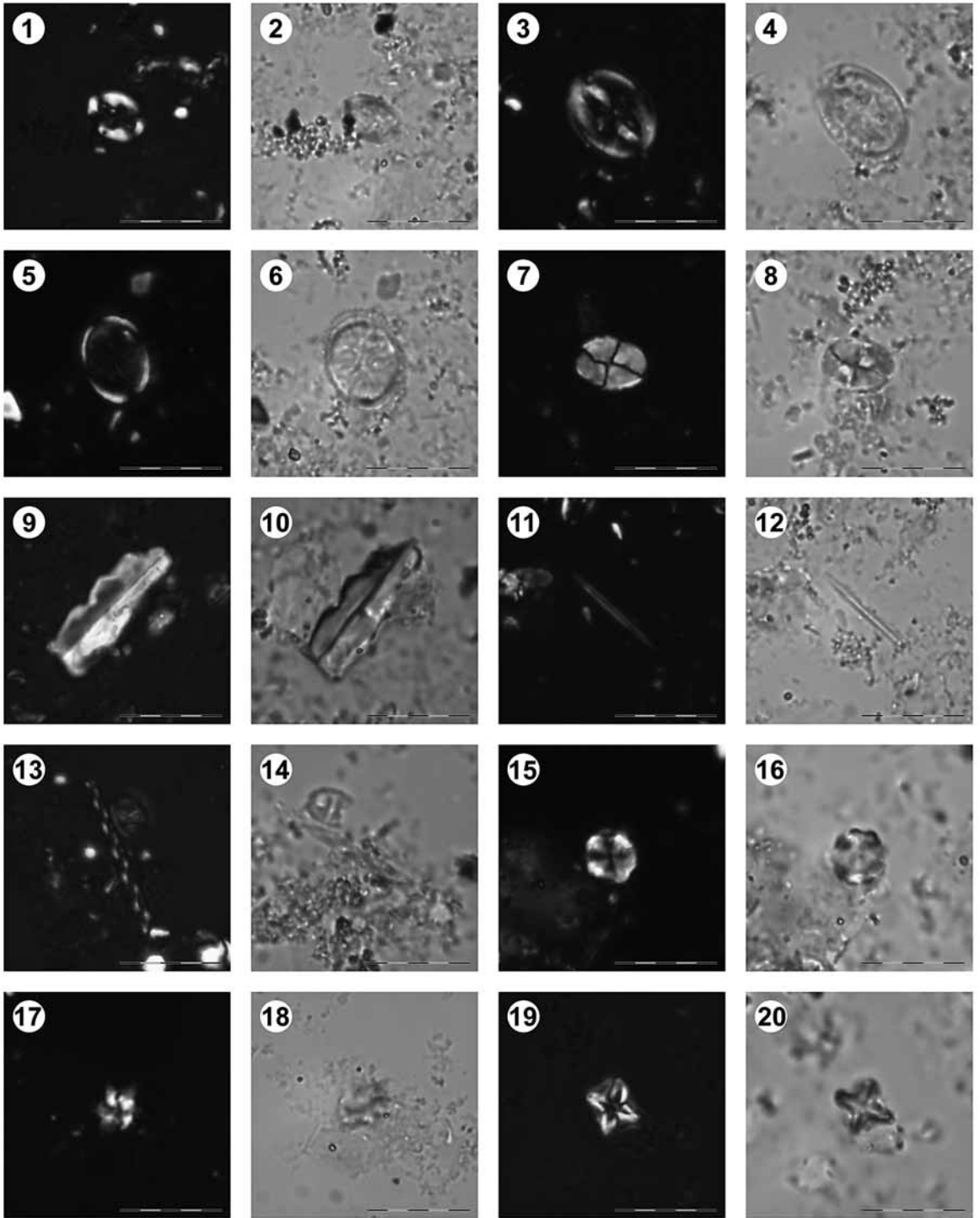
Fig. 13; 14 *Microrhabdulus decoratus* (Probe 100/11),

Polycyclolithaceae:

Fig. 15; 16 *Eprolithus floralis* (Probe 100/21),

Fig. 17; 18 *Lithastrinus grilli* (Probe 100/17),

Fig. 19; 20 *Micula decussata* (Probe 99/1), Maßstab 10 µm.



Geologie und Paläontologie in Westfalen

- Kampmann, Hans: Mikrofossilien, Hölzer, Zapfen und Pflanzenreste aus der unterkretazischen Sauriergrube bei Brilon-Nehden. Beitrag zur Deutung des Vegetationsbildes zur Zeit der Kreidesaurier in Westfalen (146 S., 20 Abb., 1 Tab., 61 Taf.)
November 1983, Heft 1 9,71 ?
- Minnigerode, Christian; Klein-Reesink, Josef: Das Dörentruper Braunkohleflöz als Zeuge eines fossilen Moores. Petrographische u. palynologische Untersuchungen zur Flözgenese. (68 S., 17 Abb., 12 Tab., 9 Taf.)
Juli 1984, Heft 2 5,11 ?
- Brauckmann, Carsten; Koch, Lutz; Kemper, Michael: Spinnentiere (Arachnida) und Insekten aus den Vorhalle-Schichten (Namurium B; Ober-Karbon) von Hagen-Vorhalle (W-Deutschland). (132 S., 57 Abb., 23 Taf.)
Januar 1985, Heft 3 8,69 ?
- Avlar, Hüseyin; Dohmen, Maria: Bemerkungen zur Schwarzschiefer-Fazies der Remscheider Schichten und erste Untersuchungsergebnisse der Vertebraten-Fundstelle NE Kierspe (Sauerland, Rheinisches Schiefergebirge).
Schallreuter, Roger: Ein ordovizisches Kalksandstein-Geschiebe aus Westfalen.
Springhorn, Rainer; Diekmann, Sieghard: Böden in Lippe. Anwendung moderner Präparationsmethoden bei der Darstellung ostwestfälischer Bodentypen. (65 S., 14 Abb., 1 Tab., 10 Taf.)
Mai 1985, Heft 4 5,11 ?
- Schönfeld, Joachim: Zur Lithologie, Biostratigraphie u. Fossilführung des Ober-Santon Mergels v. Westerwiehe (Ostwestfalen).
Schallreuter Roger: Eine weitere kalkschalige Foraminifere aus einem ordovizischen Geschiebe Westfalens (56 S., 28 Abb., 2 Tab., 3 Taf.)
Dezember 1985, Heft 5 4,60 ?
- Jordan, Hartmut; Gasse, Wolfgang: Bio- und lithostratigraphisch-fazielle Untersuchungen des glaukonitisch-sandigen Santon u. Campan im südwestlichen Münsterland.
Frieg, Clemens: Planktonische Foraminiferen zwischen Ober-Alb und Mittel-Turon im Ruhrgebiet.
Svábenická, Lilian: Coccolithen aus der Ober-Kreide der Bohrung Werne 8, westlich Hamm in Westfalen (NW-Deutschland). (88 S., 10 Abb., 3 Tab., 14 Taf.)
August 1986, Heft 6 6,65 ?
- Beitr. zur Geschiebekunde in Westf. I.
Schallreuter, Roger: Geschiebekunde in Westfalen.
Schallreuter, Roger: Ostrakoden aus ordovizischen Geschieben Westfalens I.
Schallreuter, Roger; Schäfer, Rainer: Cruminate (Ostracoda) aus Silurgeschieben Westf. I.
Schallreuter, Roger: Ostrakoden aus silurischen Geschieben Westfalens I.
Schallreuter, Roger; Schäfer, Rainer: Gibba (Ostracoda) aus einem Silurgeschiebe Westfalens.
Schallreuter, Roger; Schäfer, Rainer: Karbonsandstein als Lokalgeschiebe.
Schäfer, Rainer: Erfahrungen beim Geschiebesammeln im Münsterländer Hauptkiessandzug. (88 S., 8 Abb., 11 Taf.)
Mai 1987, Heft 7 8,18 ?
- Norman, David B.; Hilpert, Karl-Heinz: mit einem Beitrag von Hölder, Helmut: Die Wirbeltierfauna von Nehden (Sauerland) Westdeutschland. (77 S., 54 Abb., 2 Taf.)
August 1987, Heft 8 6,65 ?
- Schöllmann, Lothar: Sporen u. Phytoplankton aus den Raumländer Schichten (Bl. 4916 Bad Berleburg).
Zygowski, Dieter W.: Hydrologische Markierungsversuche in Westfalen: Ein historischer Überblick. (68 S., 7 Abb., 6 Tab., 3 Taf.)
November 1987, Heft 9 6,14 ?
- Schudack, Michael: Charophytenflora und Alter der unterkretazischen Karsthöhlen-Füllung von Nehden (NE-Sauerland).
Wilde, Volker; Goth, Kurt: Keimlinge v. Araukarien aus der Unterkreide von Brilon-Nehden.
May, Andreas: Der Massenkalk (Devon) nördlich von Brilon (Sauerland). (87 S., 22 Abb., 1 Tab., 5 Taf.)
Dezember 1987, Heft 10 6,65 ?
- Korn, Dieter: Die Goniatiten des Kulmplattenkalkes (Cephalopoda, Ammonoidea; Unterkarbon; Rheinisches Schiefergebirge). (293 S., 88 Abb., 60 Taf.)
November 1988, Heft 11 20,45 ?
- Kaplan, Ulrich: Die Ammoniten-Subfamilie Collignoniceratinae Wright & Wright 1951 aus dem Turon (Ober-Kreide) von Westfalen und Niedersachsen (NW-Deutschland).
Kaplan, Ulrich; Schmid, Friedrich: Die heteromorphen Ammoniten der Gattung Eubostrychoceras und Hyphantoceras aus dem Turon NW-Deutschlands (90 S., 10 Abb., 1 Tab., 20 Taf.)
Juni 1988, Heft 12 7,16 ?
- Liebau, Alexander: Skulptur-Evolution bei Ostracoden am Beispiel europäischer „Quadracytheren“. (395 S., 103 Abb., 8 Tab., 95 Taf.)
März 1991, Heft 13 35,79 ?
- Müller, Arnold: Selachier (Pisces, Neoselachii) aus dem höheren Campanium (Oberkreide) Westfalens (NRW, NW-Deutschland). (161 S., 39 Abb., 4 Tab., 24 Taf.)
Dezember 1989, Heft 14 15,34 ?
- Kaplan, Ulrich; Schubert, Siegfried: Metaptychoceras smithi - ein seltener heteromorpher Ammonit aus dem Turon von Westfalen.
Korn, Dieter: Weitere Goniatiten aus dem Ober-Visé des Sauerlandes (Cephalopoda, Ammonoidea; Unterkarbon, Rheinisches Schiefergebirge).
Kaplan, Ulrich: Die heteromorphe Ammonitengattung Allocrioceras Spath aus dem Turon von NW-Deutschlands. (105 S., 23 Abb., 24 Taf.)
Dezember 1989, Heft 15 7,67 ?
- Speetzen, Eckhard: Die Entwicklung d. Flußsysteme in der Westfälischen Bucht (NW-Deutschland) während des Känozoikums.
Otto, Roland: Der saalezeitliche Geschiebemergel am westlichen Stadtrand von Münster/Westfalen.: Lithologie u. seine Eigenschaften als Baugrund.
Speetzen, Eckhard: Ziegelrohstoffe u. Ziegeleien im zentralen Münsterland (Westf., NW-Deutschland). (61 S., 37 Abb., 6 Tab., 2 Taf.)
April 1990, Heft 16 6,14 ?

- May, Andreas: Die Fossilführung des westsauerländischen Givetiums (Devon; Rheinisches Schiefergebirge) in der Sammlung des Städtischen Museums Menden.
Schultka, Stephan: Das Profil der Tongrube am Hof Wersborg bei Ibbenbüren.
Kampmann, Hans: Die fossilen Reste in einem Kalkspatbruch südlich Oberalme im Grubental. (84 S., 22 Abb., 11 Taf.)
März 1991, Heft 17 **2,27 ?**
- Clausen, Claus-Dieter; Korn, Dieter, Luppold, Friedrich W.: Litho- u. Biofazies des mittel- bis oberdevonischen Karbonatprofils am Beringhäuser Tunnel (Messinghäuser Sattel, nördl. Rhein. Schiefergebirge).
Malmsheimer, Klaus W.; Mensing, Hans; Stritzke, Rüdiger: Gesteinsvielfalt im Riffgebiet um Brilon.
Stritzke, Rüdiger: Zur Geologie am Südrand des Briloner Riffs. (91 S., 26 Abb., 7 Tab., 13 Taf.)
April 1991, Heft 18 **11,50 ?**
- Hesse, Renate : Untersuchungen an einem monotypischen Fund von *Enocrinus liliiformis* aus dem Oberen Muschelkalk bei Bad Driburg.
Mönnig, Eckhard: Das Wittekind-Flöz (Mittlerer Jura) des Wiehengebirges (NW-Deutschland).
Schultka, Stephan: Beiträge zur oberjurassischen Flora des Wiehengebirges. (93 S., 22 Abb., 6 Tab., 16 Taf.)
Mai 1991, Heft 19 **11,50 ?**
Müller, Arnold; Diedrich, Cajus: Selachier (Pisces, Chondrichthyes) aus dem Cenomanium von Ascheloh am Teutoburger Wald (NRW, NW-Deutschland). (105 S., 6 Abb., 2 Tab., 22 Taf.)
Mai 1991, Heft 20 **15,34 ?**
- Kaplan, Ulrich: Die Oberkreide-Aufschlüsse im Raum Lengerich/Westfalen.
Mutterlose, Jörg: Die Unterkreide-Aufschlüsse (Berrias-Hauterive) im nördlichen Wiehengebirgsvorland (N-Deutschland).
Kaplan, Ulrich: Das tiefe Turon von Allagen-Westendorf (Westf.). (129 S., 37 Abb., 17 Taf.)
Mai 1992, Heft 21 **33,23 ?**
- Grzegorzczak, Detlef: Paläontologische Bodendenkmalpflege beim Landschaftsverband Westf.-Lippe.
Mersmann, Hildegard: Litho- u. biostratigraphische Dokumentation des Aufschlusses „Sundern-Oberröhre“ südlich Sundern, Hochsauerlandkreis.
Jenchen, Uwe; Schultka, Stephan: Die ehemalige Ziegeleitongrube Voßacker und die Abgrabung am Küchenberg, zwei fossilführende Aufschlüsse im tiefen Oberkarbon.
Müller, Arnold: Geologisch-Paläontologische Aufschlußaufnahme und Dokumentation der Ziegeleigruben Buldern. (103 S., 14 Abb., 2 Tab., 15 Taf.)
Juli 1993, Heft 22 **24,54 ?**
- Korn, Dieter: Stratigraphie u. Fossilführung der Visé/Namur-Aufschlüsse am Bau der A46 bei Arnsberg/Westf.
Kohnen, Oliver: Sedimentologie, Fazies und Diagenese der Schichten 10 - 21 im Oberoligozän des Dobergs (Bünde/Westf.). (56 S., 14 Abb., 2 Taf.)
Juli 1993, Heft 23 **15,34 ?**
- May, Andreas: Stratigraphie, Stromatoporen-Fauna und Palökologie von Korallenkalken aus dem Ober-Eifelium und Unter-Givetium (Devon) des nordwestlichen Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge). (94 S., 7 Abb., 4 Taf., 12 Taf.)
Juli 1993, Heft 24 **24,54 ?**
- Schöllmann, Lothar: Die Tonsteine d. Keratophyrkomplexe 3 u. 4 i. Unterdevon (Ems) des Sauerlandes: Geochemische Milieuindikation, Fazies, Palökologie. (151 S., 137 Abb., 19 Tab., 16 Taf.)
November 1993, Heft 25 **33,23 ?**
- Errenst, Christoph: Koloniebildende Phillipsastreidae u. Hexagonariinae aus dem Givetium des Messinghäuser Sattels und vom Südrand des Briloner Massenkalkes (nordöstl. Sauerland).
Koch-Frucht, Ulrich; Fruchtl, Martina: Stratigraphie und Faziesanalyse einer mitteldevonischen Karbonatabfolge im Remscheid-Altenaer Sattel (Sauerland).
Schudack, Michael: Karbonatzyklen in Riff- und Lagunenbereichen des devonischen Massenkalkkomplexes von Asbeck (Hönnetal. Rhein. Schiefergeb.). (106 S., 36 Abb., 1 Tab., 11 Taf.)
September 1993, Heft 26 **24,54 ?**
- Schallreuter, Roger: Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens II. Ostrakoden aus ordovizischen Geschieben II. (273 S., 6 Tab., 62 Taf.)
November 1993, Heft 27 **84,36 ?**
- Guenther, Ekke W.: Die Mammutfunde von Stuckenbusch bei Herten.
Skupin, Klaus: Aufbau, Zusammensetzung und Alter der Flugsand- u. Dünenbildungen im Bereich der Senne (östl. Münsterland). (72 S., 26 Abb., 11 Tab.)
April 1994, Heft 28 **24,54 ?**
- Luppold, Friedrich Wilhelm; Clausen, Claus-Dieter; Korn, Dieter; Stoppel, Dieter: Devon/Karbon-Grenzprofile im Bereich von Remscheid-Altenaer Sattel, Warsteiner Sattel, Briloner Sattel und Attendorn-Elsper Doppelmulde (Rhein. Schiefergebirge).
Clausen, Claus-Dieter; Korn, Dieter; Feist, Raimund; Leuschner, Kerstin; Gross-Uffenorde, Helga; Luppold, Friedrich Wilhelm; Stoppel, Dieter; Higgs, Kenneth; Streef, Maurice: Devon/Karbon-Grenze bei Stockum (Rhein. Schiefergebirge).
Korn, Dieter; Clausen, Claus-Dieter; Belka, Zdzislaw; Leuteritz, Klaus; Luppold, Friedrich Wilhelm; Feist, Raimund; Weyer, Dieter: Devon/Karbon-Grenze bei Drewer (Rhein. Schiefergebirge).
Leuschner, Kerstin: Trilobiten aus dem Devon/Karbon-Grenzbereich und aus der Gattendorfia-Stufe des Profiles NF/G von Drewer (Rhein. Schiefergebirge).
Weyer, Dieter: Korallen im Untertournai-Profil von Drewer (Rhein. Schiefergebirge). (221 S., 62 Abb., 9 Tab., 21 Taf.)
Mai 1994, Heft 29 **42,95 ?**
- Korn, Dieter: Devonische und karbonische Prionoceraten (Cephalopoda, Ammonoidea) aus dem Rheinischen Schiefergebirge. (85 S., 76 Abb., 1 Tab.)
April 1994, Heft 30 **24,54 ?**
- Kaplan, Ulrich; Kennedy, William James: Ammoniten des westfälischen Coniac. (155 S., 7 Abb., 43 Taf.)
April 1994, Heft 31 **30,68 ?**
- Hauschke, Norbert: Lepadomorphe *Cerripedia* (Crustacea, Thoracea) aus dem höchsten Cenoman des nördlichen Westfalen (NW-Deutschland), mit Bemerkungen zur Verbreitung, Palökologie und Taphonomie der Stramentiden.
Hauschke, Norbert: Temporäre Aufschlüsse im Campan des nordwestlichen Münsterlandes in den Jahren 1990 - 92, unter besonderer Berücksichtigung der Fossilfunde. (111 S., 12 Abb., 29 Taf.)
Mai 1994, Heft 32 **28,12 ?**

- Kennedy, William James; Kaplan, Ulrich: Parapuzosia (Parapuzosia) seppenradensis (LANDOIS) und die Ammonitenfauna der Dülmener Schichten, unteres Unter - Campan, Westfalen. (127 S., 7 Abb., 43 Taf.)
Mai 1995, Heft 33 21,73 ?
- Schallreuter, Roger: Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens III. Ostracoden aus silurischen Geschieben II. (145 S., 26 Taf.)
Mai 1995, Heft 34 23,01 ?
- Schultka, Stephan: Die Flora des Namur B in der ehemaligen Ziegeleitongrube Voßacker bei Fröndenberg. Eine Übersicht. (97 S., 1 Abb., 31 Taf.)
Juni 1995, Heft 35 17,38 ?
- Mutterlose, Jörg: Die Unterkreide-Aufschlüsse des Osning-Sandsteins (NW-Deutschland) - Ihre Fauna u. Lithofazies. (85 S., 31. Abb., 10 Taf.)
Juni 1995, Heft 36 17,13 ?
- Wray, David S.; Kaplan, Ulrich; Wood, Christopher J.: Tuffvorkommen und ihre Bio - u. Event - Stratigraphie im Turon des Teutoburger Waldes, der Egge und des Haarstrangs. (51 S., 39 Abb.)
Mai 1995, Heft 37 11,50 ?
- Hauschke, Norbert: Troegerella stenseni n. sp., ein hexactineller Kieselschwamm (Lychniscosa, Coeloptychidae) aus dem Untercampan des nordwestlichen Münsterlandes (NW-Deutschland).
Wippich, Max G. E.: Ammoniten aus dem Untercampan des nordwestlichen Münsterlandes (NW-Deutschland).
Mehl, Dorte; Hauschke, Norbert: Hyalonema cretacea n. sp., erste körperlich erhaltene Amphidiscophora (Porifera, Hexactinellida) aus dem Mesozoikum. (97 S., 12. Abb., 2 Taf., 23 Taf.)
Juni 1995, Heft 38 17,90 ?
- Heidtke, Ulrich H. J.: Acanthodes sippeli n. sp., ein Acanthodier (Acanthodii: Pisces) aus dem Namurium (Karbon) von Hagen-Vorhalle.
Koch, Lutz; Lemke, Ulrich: Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rhein. Schiefergebirge).
Kohnen, Oliver: Stratigraphische Entwicklung oberoligozäner Flachmeersequenzen am Doberg bei Bünde. (72 S., 25 Abb., 2 Tab., 4 Taf.)
September 1995, Heft 39 13,80 ?
- Lommerzheim, Andre: Stratigraphie u. Ammonitenfaunen des Santons und Campans im Münsterländer Becken (NW-Deutschland). (97 S., 19 Abb., 8 Taf.)
November 1995, Heft 40 17,38 ?
- Clausen, Claus-Dieter; Roth, Reinhold: Zur Ausbildung, Entstehung und Altersstellung von Karstfüllungen im Massenalk bei Hemer (Sauerland, Rhein. Schiefergebirge).
Lehmann, Jens: Die Genese des Münsterländer Kiessandzuges unter Berücksichtigung des Geröllbestandes und der Fossilinhalt der Oberkreidekalke.
Mestermann, Bernd: Fenstergefuge im südlichen Briloner Massenalk.
Springhorn, Rainer: Historische Erdbeben seit dem Jahre 1612 am Teutoburger Wald (Nordrhein-Westfalen/Niedersachsen. (81 S., 23 Abb., 2 Tab., 6 Taf.)
Dezember 1995, Heft 41 20,96 ?
- Schallreuter, Roger: Ostrakoden aus silurischen Geschieben III.
Koch, Lutz; Lemke, Ulrich: Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rhein. Schiefergebirge) Teil 2.
Schallreuter, Roger: Die ersten ordovizischen Ostrakoden aus Westfalen (71 S., 7 Abb., 3 Tab., 10 Taf.)
Oktober 1996, Heft 42 13,55 ?
- Kaplan, Ulrich; Kennedy, William James; Ernst, Gundolf: Stratigraphie und Ammonitenfauna des Campan im südöstlichen Münsterland. (133 S., 3 Abb., 41. Taf.)
August 1996, Heft 43 23,78 ?
- Michelis, Ioannis; Sander, Martin P.; Metzendorf, Ralf; Breitzkreutz, Harry: Die Vertebratenfauna des Callovium (Mittlerer Jura) aus dem Steinbruch Störmer (Wallücke, Wiehengebirge). (66 S., 20 Abb., 5 Tab., 6 Taf.)
Oktober 1996, Heft 44 12,27 ?
- Niermeyer, Britta: Litho- u. Biostratigraphie der Tongrube Bonenburg.
Wittler, Frank; Mutterlose, Jörg: Litho- und Biostratigraphie des Bajocium der Tongrube Spieker bei Osnabrück.
Mutterlose, Jörg: Die Litho- u. Biostratigraphie des Apt der Tongruben Schnermann am Rothenberge.
Weber, Michael: Die Tongrube 4 der Ziegelei Schnermann in Rothenberge: Litho- u. Biostratigraphie eines Ober-Apt-profils in NW-Deutschl. (103 S., 29 Abb., 21 Taf.)
November 1996, Heft 45 17,90 ?
- Basse, Martin; Lemke, Ulrich: Trilobiten aus dem mittleren Givetium (Mittel-Devon) des nördlichen Rechtsrheinischen Schiefergebirges. (64 S., 4 Abb., 10 Taf.)
Dezember 1996, Heft 46 11,50 ?
- Hampe, Oliver; Heidtke, Ulrich: Hagenoselache sippeli n. gen. n. sp., ein früher xenacanthider Elasmobranchier aus dem Oberkarbon (Namurium B) von Hagen-Vorhalle (NW Sauerland/Deutschl.).
Diedrich, Cajus: Ein Dentale von Coniosaurus crassidens OWEN (Varanoidea) aus dem Ober-Cenoman von Halle/Westf. (NW-Deutschland).
Lanser, Klaus-Peter: Der Schädel eines dicerorhinen Nashorns aus der Dechenhöhle bei Iserlohn-Letmathe.
Böhme, Gottfried; Fischer, Karlheinz; Heinrich, Wolf-Dieter; Skupin, Klaus: Wirbeltierreste aus holozänen Tierbautensedimenten des südlichen Münsterlandes. (93 S., 29 Abb., 3 Taf. 1 Tab.)
März 1997, Heft 47 21,99 ?
- May, Andreas: Verwitterungsbeständigkeit und Verwitterung von Naturbausteinen aus Kalkstein. (185 S., 94 Abb., 11 Taf.)
April 1997, Heft 48 29,65 ?
- Walaszczyk, Irenäus: Biostratigraphie u. Inoceramen des oberen Unter-Campan und unteren Ober-Campan N-Deutschlands. (111 S., 21 Abb., 32 Taf.)
Oktober 1997, Heft 49 18,92 ?
- Kaplan, Ulrich; Röper, Martin: Das Campan der Dammer Oberkreide-Mulde unter besonderer Berücksichtigung des Stewweder Berges, NW-Deutschland.
Kennedy, William James; Kaplan, Ulrich: Ammoniten aus dem Campan des Stewweder Berges, Dammer Oberkreidemulde, NW-Deutschland. (245 S., 10 Abb., 1 Tab., 82 Taf.)
Oktober 1997, Heft 50 35,79 ?

- Kaplan, Ulrich; Kennedy, William James; Marcinowski, Ryszard ; Lehmann, Jens: Stratigraphie und Ammonitenfaunen des westfälischen Cenoman. (236 S., 36 Abb., 2 Tab., 66 Taf.)
Oktober 1998, Heft 51 **33,23 ?**
- Schöllmann, Lothar: Pleurocaris juengeri n. sp., ein neuer Krebs (Malacostraca, Syncarida) aus dem Namur B von Hagen-Vorhalle (Westf., Deutschland).
Albat, Friedrich: Tetrapodenfährten im Unteren Muschelkalk von Borgholzhausen.
Salouströs, Kai, Speetzen, Eckhard: Aufbau und Genese des saalezeitlichen Grundmoräne bei Mittel-Gaupel im westlichen Münsterland (Westfalen, NW-Deutschl.).
Speetzen, Eckhard; Weber, Michael: Ein pleistozäner Kalkstein-Schotter bei Holtwick im westlichen Münsterland (Westfalen, NW-Deutschland).
Lanser, Klaus-Peter; Selmeier, Alfred; Skupin, Klaus: Ein Auenterrassenprofil der Lippe mit Vorkommen von Castanea sativa MILL. (Edelkastanie, Eßkastanie) westlich von Lippstadt. (79 S., 35 Abb., 3 Tab., 7 Taf.)
Dezember 1998, Heft 52 **15,34 ?**
- Schallreuter, Roger: Ostrakoden aus silurischen Geschieben IV. (69 S., 14 Taf.)
Januar 2000, Heft 53 **14,57 ?**
- Mutterlose, Jörg; Klein, Christian; Kessels, Kai: Die Floren- und Faunenführung des Ober-Valangin (Unter-Kreide) in NW Deutschland. (95 S., 29 Abb., 23 Taf.)
Januar 2000, Heft 54 **17,90 ?**
- Schallreuter, Roger: Ostrakoden a. silurischen Geschieben V.
Rödter, Gerhard; Ziegler, Fred-Karsten: Kloedenia saalensis n. sp., eine neue obersilurische Ostrakodenart aus einem Beyrichienkalk-Geschiebe des Münsterländer Hauptkiessandzuges.
Braun, Andreas; Gosny, Olaf: Strukturbietend erhaltene Achsen von Bilignea aus Kieselschiefern des Unter-Karbons bei Wuppertal (Bergisches Land, Deutschland). (117 S., 1 Abb., 2 Tab., 23 Taf.)
November 2000, Heft 55 **18,41 ?**
- Wittler, Frank A.; Roth, Rosemarie: Platypterygius (Reptilia, Ichthyosauria) aus dem oberen Untercenoman des Teutoburger Waldes (Oberkreide, NW-Deutschland).
Sachs, Sven: Ein Pliosauride (Sauropterygia: Plesiosauria) aus der Oberkreide von Anröchte in Westfalen.
Sachs, Sven: Mosasaurier-Reste aus der Oberkreide von Nordrhein-Westfalen.
Schubert, Siegfried; Metzendorf, Ralf: Ein neues Lias-Profil (Hettangium/Sinemurium) an der neuen Umgehungsstrasse östlich von Heepen bei Bielefeld.
Stuwe, Thomas: Erstfunde von Ophiuren (Schlangensterne) im Obercampanium des östlichen Münsterlandes. (77 S., 20 Abb., 3 Tab., 8 Taf.)
November 2000, Heft 56 **14,06 ?**
- Kennedy, William James; Kaplan, Ulrich: Ammonitenfaunen des hohen Oberconiac und Santon in Westfalen (136 S., 21 Abb., 40 Taf.)
November 2000, Heft 57 **25,31 ?**
- Mutterlose, Jörg; Mecklenbeck, Martin; Rückheim, Sylvia: Die Floren- und Faunenverteilung im Unter-Hauterive (Unter-Kreide) der Tongruben Heisterholz (NRW).
v. Zezschwitz, Ecke: Waldböden des Lipper Berglandes.
Josten, Karl-Heinz; Laveine, Jane-Pierre; van Amerom, Hendrik W. J.: Eine Calamiten-Modifikation aus dem Oberkarbon. (85 S., 25 Abb., 8 Tab., 10 Taf.)
Dezember 2001, Heft 58 **25,30 ?**
- Brauckmann, Carsten; Schöllmann, Lothar; Sippel, Wolfgang: Die fossilen Insekten, Spinnentiere und Eurypteren von Hagen-Vorhalle. (89 S., 24 Abb., 12 Taf.)
März 2003, Heft 59 **20,00 ?**
- Schubert, Siegfried; Fischer, Rudolf: *Lioceratoides* sp. indet., ein mediterranes Faunenelement aus der Pleuroceras apyrenum-Subzone (Ober-Pliensbachium) von Ennigerloh bei Bünde.
Harting, Markus; Leiss, Otto; Boenigk, Wolfgang; Kasper, Haino-Uwe; Grumm, Gerd: Semertzidis, Savvas: Geologie im Bereich des Trassenneubau für die Stadtbahnlinie 4 (Universitätslinie) der Stadt Bielefeld: Beckenanalyse, Fazies und Palaeoenvironment des Keupers im Raum Bielefeld.
May, Andreas: Die Fossilführung des Mitteldevons im Raum Attendorf-Olpe (West-Sauerland; Rechtsrheinisches Schiefergebirge). (79 S., 19 Abb., 7 Tab., 3 Taf.)
März 2003, Heft 60 **15,75 ?**
- Josten, Karl-Heinz; van Amerom, Hendrik W. J.: Die Flora des Namur B aus Hagen-Vorhalle. (303 S., 87 Abb., 117 Taf.)
März 2003, Heft 61 **55,00 ?**
- Skupin, Klaus; Stritzke, Rüdiger: Fröhdrenthezeitliche Ablagerungen im östlichen und südöstlichen Münsterland.
Wiese, Frank; Kaplan, Ulrich: Der Mittel-/Ober-Turon Grenzbereich im Raum Lengerich.
Kaplan, Ulrich: Neue Beobachtungen zu den Stromberg-Schichten, Unter-Turon, Oberkreide, südöstliches Münsterland.
Schöllmann, Lothar: Archaeostomatopodea (Malacostraca, Hoplocarida) aus dem Namur B (höheres Marsdenium, Karbon) von Hagen-Vorhalle (NRW, Deutschland) und eine Neudefinition einiger Arten der Familie Tyrannophontidae. (141 S., 46 Abb., 2 Tab., 10 Taf.)
November 2004, Heft 62 **19,90 ?**
- Grzegorzcyk, Detlef; Gumprecht, Almuth; Hendricks, Alfred & Lanser, Klaus-Peter mit Beiträgen von Schöllmann, Lothar: Anwendung des Denkmalschutzgesetzes von Nordrhein-Westfalen im Bereich der Paläontologie.
Grzegorzcyk, Detlef: In die Denkmallisten eingetragene paläontologische Bodendenkmäler in Westfalen-Lippe (Stand 2004). (77 S., 62 Abb., 1 Tab.)
März 2005, Heft 63 **29,90 ?**
- Kaplan, Ulrich; Kennedy, William James & Hiß, Martin: Stratigraphie und Ammonitenfaunen des Campan im nordwestlichen und zentralen Münsterland. (171 S., 12 Abb., 1 Tab., 65 Taf.)
Dezember 2005, Heft 64 **26,00 ?**
- Schubert, Siegfried: Ein Lias-Profil (Hettangium/Sinemurium) vom Bau des Ostwestfalendamm-Tunnels in Bielefeld Stadtmitte nebst einem Profil von der Finkenstraße in Bielefeld.
Mutterlose, Jörg; Mecklenbeck, Martin: Die Florenverteilung im Valangin-/Hauterivegrenzbereich (Unterkreide) der Tongrube Niedermeppen (NRW).
Wippich, Max G. E.: Ammonoideen-Kiefer (Mollusca, Cephalopoda) aus Schwarzschiefern des Cenoman/Turon-Grenzbereichs (Oberkreide) im nördlichen Westfalen.
Fesl, Sabine; Bornemann, André & Mutterlose, Jörg: Die Baumberge-Schichten (Obercampan) im nordwestlichen Münsterland- Biostratigraphie und Ablagerungsraum. (116 S., 23 Abb., 8 Tab., 17 Taf.)
Dezember 2005, Heft 65 **14,50 ?**

Sligtenhorst, Maik; Speetzen, Eckhard: Eiszeitliche Großgeschiebe („Findlinge“) zwischen Rhein und Weser und ihre Aussagen zur Bewegung des Inlandeises. (123 S., 6 Abb., 9 Tab., 3 Beil.)

November 2006, Heft 66 19,90 ?

Kaplan, Ulrich; Kennedy, William James & Scheer, Udo: Ammoniten der Bottrop-Formation, Campanium, westliches Münsterland. (71 S., 16 Abb., 13 Tab.)

Dezember 2006, Heft 67 14,65 ?

Schubert, Siegfried: Das Ober-Pliensbachium (Domerium) der Herforder Liasmulde – Teil 1 – Die Aufschlüsse (90 S., 8 Abb., 15 Tab.)

Oktober 2007, Heft 68 9,80 ?

Korn, Dieter: Goniatiten von der Namur/Westfal-Grenze im Rheinischen Schiefergebirge (Cephalopoda, Ammonoidea; Oberkarbon Deutschland)

Sorokoletov, Maxim; Mutterlose, Jörg: Kalkige Nannofossilien des Coniac-/Santon-Grenzbereiches (Oberkreide) der Mergelgrube Lessmöllmann (Castrop-Rauxel; NRW).

Stritzke, Rüdiger; Niggemann, Stefan & Richter, Detlev K.: Neogene und oberkretazische Mikrofossilien in pleistozänen Höhlenlehmen der Dechenhöhle (NW Sauerland/NRW) (71 S., 38 Abb., 3 Tab.)

November 2007, Heft 69 9,50 ?

Heidelberger, Doris: Revision devonischer Gastropoden aus dem Frttertal (Givetium, Sauerland).

Jäger, Manfred; Schubert, Siegfried: Das Ober-Pliensbachium (Domerium) der Herforder Liasmulde – Teil 2 – Serpuliden (Kalkröhrenwürmer).

Linnert, Christian; Mutterlose, Jörg: Kalkige Nannofossilien des Untercampans (Oberkreide) von Buldern (Stadt Dülmen; NRW).

(101 S., 8 Abb., 3 Tab., 12 Taf.)

Mai 2008, Heft 70 9,90 ?

Richten Sie Ihre Bestellung bitte an:

LWL-Museum für Naturkunde
Sentruper Str. 285, 48161 Münster
Tel.: (02 51) 5 91 - 60 97
Fax: (02 51) 5 91 - 60 98
e-mail: angelika.schacht@lwl.org

Preise zuzüglich Porto- und Verpackungskosten!

