

# Geologie und Paläontologie in Westfalen

Heft 65

Ein Lias-Profil (Hettangium/Sinemurium) vom Bau des Ost-westfalendamm-Tunnels in Bielefeld-Stadtmitte nebst einem Profil von der Finkenstraße in Bielefeld

Siegfried Schubert

Die Florenverteilung im Valangin-/ Hauterivegrenzbereich (Unterkreide) der Tongrube Niedermehnen (NRW)

Jörg Mutterlose & Martin Mecklenbeck

Ammonoideen-Kiefer (Mollusca, Cephalopoda) aus Schwarzschiefern des Cenoman/Turon-Grenzbereichs (Oberkreide) im nördlichen Westfalen

Max G. E. Wippich

Die Baumberge-Schichten (Ober-Campan) im nordwestlichen Münsterland-Biostratigraphie und Ablagerungsraum

Sabine Fesl, André Bornemann & Jörg Mutterlose







## 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 unterschlängeln = *Kursivdruck*  
Autorennamen durch GROSSBUCHSTABEN wiedergeben.

### Abbildungsvorlagen

8. In den Text eingefügte Bilddarstellungen 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 65

Dieses Heft wurde finanziert  
durch das Ministerium  
für Bauen und Verkehr  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
als oberste Denkmalbehörde

Ein Lias-Profil (Hettangium/Sinemurium) vom Bau des Ostwestfalendamm-  
Tunnels in Bielefeld-Stadtmitte nebst einem Profil von der Finkenstraße in  
Bielefeld

Siegfried Schubert

Die Florenverteilung im Valangin-/ Hauterivegrenzbereich (Unterkreide) der  
Tongrube Niedermehnen (NRW)

Jörg Mutterlose & Martin Mecklenbeck

Ammonoideen-Kiefer (Mollusca, Cephalopoda) aus Schwarzschiefern des  
Cenoman/Turon-Grenzbereichs (Oberkreide) im nördlichen Westfalen

Max G. E. Wippich

Die Baumberge-Schichten (Ober-Campan) im nordwestlichen Münsterland-  
Biostratigraphie und Ablagerungsraum

Sabine Fesl, André Bornemann & Jörg Mutterlose

Geol. Paläont. Westf.	<b>65</b>	116 S.	23 Abb. 8 Tab. 17 Taf.	Münster Dezember 2005
--------------------------	-----------	--------	------------------------------	--------------------------

## **Impressum**

Geologie und Paläontologie in Westfalen

Herausgeber: Dr. Alfred Hendricks  
Landschaftsverband Westfalen-Lippe  
Westfälisches 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 3-924590-88-5

© 2005 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.	<b>65</b>	5-61	6 Abb. 1 Tab. 14 Taf.	Münster Dezember 2005
--------------------------	-----------	------	-----------------------------	--------------------------

## **Ein Lias-Profil (Hettangium/Sinemurium) vom Bau des Ostwestfalendamm-Tunnels in Bielefeld-Stadtmitte nebst einem Profil von der Finkenstraße in Bielefeld**

Siegfried SCHUBERT

### Kurzfassung

Im Zuge der Weiterführung des „Ostwestfalendamms“ (OWD) im Bereich von Bielefeld-Mitte in den Jahren 1992 bis 1993 wurde erstmals ein umfangreiches Profil des unteren Lias (Unteres Hettangium bis Oberes Sinemurium) beginnend an der Keupergrenze, vollständig aufgeschlossen. Es wird die Biostratigraphie dieses Aufschlusses beschrieben und dargestellt. Weiterhin dient ein kleiner Aufschluss aus dem Stadtgebiet zu Vergleichszwecken. Daneben wird auf die Subzonen und ihren fossilen Inhalt im speziellen eingegangen. Es wird eine umfangreiche Fossiliste vorgestellt, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Die größtenteils horizontiert aufgenommene Fossilienfauna ist Arten- und Individuenreich. Tabellen und Abbildungen runden das Gesamtbild ab und verschaffen einen paläontologischen Überblick über diesen geologischen Bereich.

### Summary

During the prolongation works of the city motorway „Ostwestfalendamm“ (OWD) in the city area of Bielefeld (Germany/Nordrhein Westfalen) in the years 1992 and 1993 for the first time a complete wide range profile of the Lower Lias (Lower Hettangium to Upper Sinemurium) beginning with the Keuper boundary was opened. The biostratigraphy of this outcrop is described and shown. A second small outcrop is used for comparison. The sub zones and their fossils are described in detail. An extensive list of fossils is shown but without pretension of completeness. The collected fossil fauna is rich in species and individuals. The paleontological overview for this geological field is completed by sheets and pictures.

\*Anschrift des Verfassers:

Siegfried Schubert, Magdeburger Str. 16, 33803 Steinhagen

# Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines zum Aufschluss am OWD-Tunnel und zur Herforder Liasmulde .....	7
1.1	Die Aufschlussverhältnisse am OWD-Tunnel .....	7
1.2	Die Herforder Liasmulde .....	7
1.3	Lage des OWD-Tunnelaufschlusses .....	8
2.	Der Aufschluss an der Finkenstraße .....	8
3.	Geologische Verhältnisse am OWD-Tunnel.....	11
4.	Biostratigraphie.....	13
4.1	Unter-Hettangium .....	14
4.1.1	<i>Psiloceras planorbis</i> -Zone .....	14
4.1.1.1	<i>Psiloceras planorbis</i> -Subzone .....	14
4.1.1.2	<i>Caloceras johnstoni</i> -Subzone .....	15
4.2	Mittel-Hettangium .....	15
4.2.1	Die <i>Alsatites liasicus</i> -Zone .....	15
4.2.1.1	<i>Kammakarites portlocki</i> -Subzone .....	15
4.2.1.2	<i>Alsatites laqueus</i> -Subzone .....	15
4.3	Ober-Hettangium .....	16
4.3.1	<i>Schlotheimia angulata</i> -Zone .....	16
4.3.1.1	<i>Schlotheimia extranodosa</i> -Subzone .....	16
4.3.1.2	<i>Schlotheimia complanata</i> -Subzone .....	17
4.3.1.3	<i>Schlotheimia depressa</i> -Subzone .....	17
4.4	Unter-Sinemurium .....	17
4.4.1	<i>Arietites bucklandi</i> -Zone .....	17
4.4.1.1	<i>Metopliceras conybeari</i> -Subzone .....	17
4.4.1.2	<i>Coroniceras rotiforme</i> -Subzone .....	18
4.4.1.3	<i>Arietites bucklandi</i> -Subzone .....	18
4.4.2	<i>Arnioceras semicostatum</i> -Zone .....	19
4.4.2.1	<i>Coroniceras lyra</i> -Subzone .....	19
4.4.2.2	<i>Agassiceras scipionianum</i> -Subzone .....	20
4.4.2.3	<i>Euagassiceras resupinatum</i> -Subzoe .....	21
4.4.3	<i>Caenisites turneri</i> -Zone .....	21
4.4.3.1	<i>Caenisites brooki</i> -Subzone .....	21
4.4.3.2	<i>Microderoceras birchi</i> -Subzone .....	22
4.5	Ober-Sinemurium .....	22
4.5.1	<i>Asteroceras obtusum</i> -Zone .....	22
5.	Fossilliste .....	23
6.	Zusammenfassung .....	25
7.	Dank .....	26
8.	Literatur .....	26
9.	Profilbeschreibung .....	27
10.	Tafeln mit Erläuterungen .....	34

# 1. Allgemeines zum Aufschluss am OWD-Tunnel und zur Herforder Liasmulde

## 1.1 Die Aufschlussverhältnisse am OWD-Tunnel

1992 war es seit der Beschreibung von W. LANGE (1922) erstmalig möglich, eine umfangreiche Profilaufnahme im unteren Lias durchzuführen, weil diese Schichten durch tiefgründige und großflächige Baumaßnahmen mitten im Stadtgebiet von Bielefeld aufgeschlossen wurden. Man begann mit dem Bau eines Tunnels und einer absinkenden Zufahrt für den bereits fertiggestellten Ostwestfalendamm (OWD), der bisher hinter dem Bahnhof endete.

Zuerst waren die Schichten des Unteren Sinemurium zu untersuchen. Erste Aushubarbeiten erfolgten direkt vor dem Tunnel in der *Caenisites turneri*-Subzone. Danach begann man im Laufe des Jahres 1992 weiter in Richtung Oberes Sinemurium und in Richtung *Metophioceras conibeary*-Subzone auszubaggern. Die oberflächliche Bebauung wurde der Wiederverwertung zugeführt. Darunter lagerten teilweise Weltkriegstrümmer und es konnte sogar der Fund einer Fliegerbombe vermerkt werden. Der Tonstein lagerte unmittelbar darunter. Am Südrand dieser Baustelle befanden sich vorher Schrebergärten, in deren Bereich war die quartäre Lehmüberdeckung ca. 1,5 m stark anzutreffen. Im Laufe des Jahres 1993 waren die gesamte *Arietites bucklandi*-Zone und die komplette *Schlotheimia angulata*-Zone über einen längeren Zeitraum sehr gut aufgeschlossen. Gegen Ende des Jahres ging es dann weiter bis zur Keupergrenze. An dieser Stelle wurden die Tonsteinsedimente leider nicht sehr tief ausgehoben, und die stark ausgeprägte Verwitterung erschwerte die Auswertung. Bei Regen floss dazu der seitlich angehäuften Lehm von oben über die anstehenden Schichten. 1993 wurde dann dieser Ausbau abgeschlossen. In unmittelbarer Nähe dieser Lokalität befindet sich der Neubau des Postgebäudes, bei dem 1989 ebenfalls Teile des untersten Lias aufgeschlossen wurden. Es standen hier die letzten Meter des Keupers, bis hinauf in die mittleren Schlotheimienschichten an.

## 1.2 Die Herforder Liasmulde

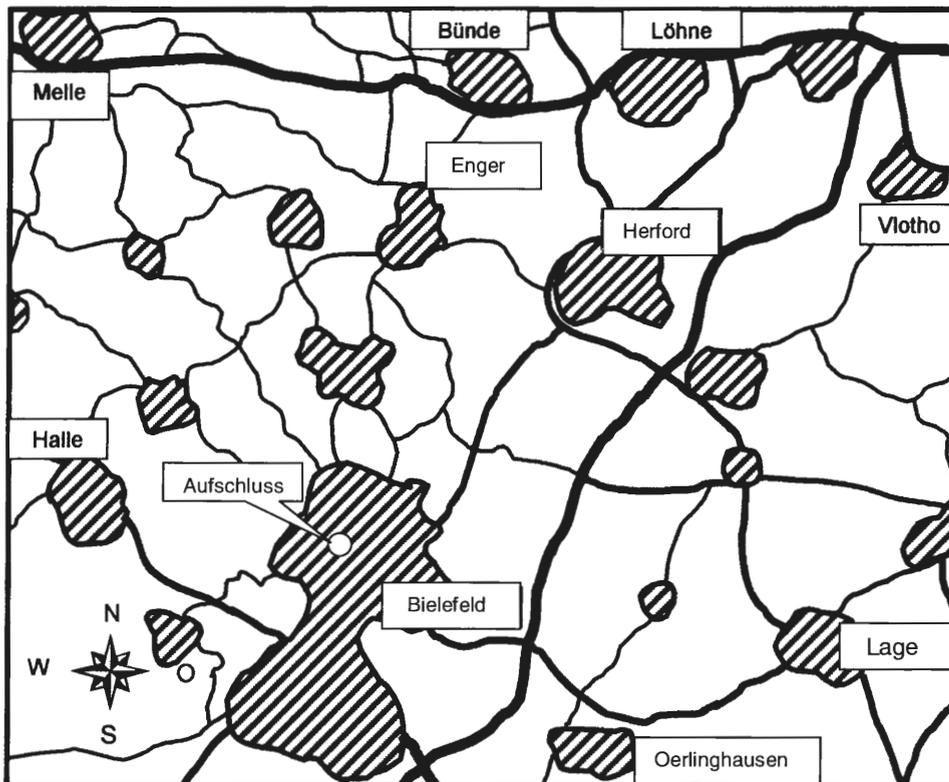


Abb. 1: Ungefähre Ausdehnung der „Herforder Liasmulde“ in Ostwestfalen (dunklere Partie nach Beschreibungen von H. Monke, 1889) mit ungefährender Lage des Aufschlusses. Ortschaften gezeichnet nach ADAC-Reise-Atlas 2000/2001, 1 : 200 000.

Topographisch liegt der Aufschlussbereich am südwestlichen Rand der Herforder Liasmulde, die sich bis in das Bielefelder Stadtgebiet ausdehnt. F. A. ROEMER (1839) erwähnte erstmals deren Tonsteine. Den Begriff „Herforder Liasmulde“ prägte dann H. MONKE (1889) in seiner Veröffentlichung über die „Liasmulde von Herford in Westfalen“. Er beschrieb ausführlich den geologischen Bau und die Ausdehnung der Mulde. Entstanden ist die Mulde durch tektonische Bewegungen. Das Wiehengebirge im Norden und der Teutoburger Wald im Süden wurden stärker herausgehoben, und das weniger gehobene Gebiet dazwischen blieb als Muldenstruktur zurück. H. MONKE (1898) gibt ein Areal von 7 Quadratmeilen (1 deutsche Meile = 7,5 km) für die Verbreitung der Lias-Schichten an.

### 1.3. Lage des OWD-Tunnelaufschlusses

Der Aufschluss liegt in Bielefeld im Bundesland Nordrhein-Westfalen; genauer in Ostwestfalen. Er grenzt im Osten unmittelbar an den Bielefelder Hauptbahnhof (siehe Abb.2). TK 3917 Bielefeld, R: 34 67 900, H: 57 66 300. Heute durchfährt man diesen Bereich des Ostwestfalendamms (OWD), aus Südwesten (Bielefeld-Quelle) kommend, unmittelbar bevor man in den Tunnel einfährt. Kurz vor der Fussgängerüberführung überfährt man die Pylonotenschichten. Genau unter der Überführung liegen die Schlothheimschichten und zwischen Überführung und Tunnel stehen die restlichen Schichten an.



Abb. 2: Ausschnitt aus der Topografischen Karte (Stadtgebiet Bielefeld) von Nordrhein-Westfalen: a) Lage des Arbeitsgebietes am OWD-Tunnel, b) Lage des ehemaligen Postneubaus (Juni 1989), c) Lage der Baustelle an der Finkenstraße.

## 2. Der Aufschluss an der Finkenstraße

Im Januar des Jahres 1991 wurde in der Finkenstraße 25 bis 29 eine Baugrube zur Errichtung eines Dreifamilienhauses ausgehoben. Sie befand sich im Osten der Bielefelder Innenstadt: TK 3917 Bielefeld, R: 34 70 440, H: 57 66 430. In der Baugrube durften mit Erlaubnis der Tiefbaufirma geologische Untersuchungen durchgeführt werden. Beim Betreten dieser Baugrube fiel sogleich eine grünliche, sandig-siltige, teilweise oolitische, etwa 15 cm starke Kalkbank auf. Diese war stellenweise etwas lockerer strukturiert und führte Ammoniten in ungeahnter Fülle. Durch starke Schneefälle wurden die Baumaßnahmen vorübergehend behindert, wodurch die Baugrube längere Zeit begehbar blieb. Die Schichten wiesen etwa das gleiche Einfallen auf wie die Vergleichsschichten am OWD-Tunnel. Die „Oolith-Bank“ verlief von Südosten nach Nordwesten schräg durch die Grube. Durch die biostratigraphische Einstufung werden die Schichten dem Unteren Sinemurium zugeordnet. Sie enthielten Ablagerungen der *Arnioceras semicostatum*-Zone mit

Resten der *Agassicerias scipionianum*-Subzone. Die Mächtigkeit der untersuchten Schichten betrug etwa 200 cm.

Der Tonstein war dunkelgrau, leicht siltig und enthielt neben mehreren Geodenlagen auch noch eine härtere Schilllage, die nach unten stärker schwefelkieshaltig war und einen flachgedrückten, unbestimmbaren, etwa 70 cm messenden *Arietites* sp. enthielt. Der Ammonit schien in die unterlagernde Geodenlage hineinzureichen, sodass nicht geklärt werden konnte, in welche Schicht er eigentlich gehörte. Die Schilllage enthielt *Gryphaea arcuata* LAMARCK in großer Zahl. Über der „Oolith-Bank“ wurden noch etwa 30 cm verwitterter Tonstein anstehend vorgefunden. Unter der „Oolith-Bank“ lagerte ein Bereich von etwa 150 cm Tonstein. In diesem befanden sich mehrere Lagen kleiner, heller Kalkgeoden. Besonders in der obersten Lage mit kleinen Geoden befanden sich Wohnkammern von schlecht bestimmbareren Ammonoceren, wie sie auch sonst für diesen Faunenhorizont innerhalb der *Coroniceras lyra*-Subzone in der Herforder Liasmulde typisch sind. Nach unten hin nahm die Häufigkeit von Ammoniten in den Geoden schnell ab. Ähnliche Geoden kamen auch in Heepen (S. SCHUBERT, R. METZDORF, 2000) vor und sind aus allen Vergleichsschichten der Herforder Liasmulde bekannt. Am OWD-Tunnel jedoch, gab es diese Geoden nicht, vermutlich wegen der geringen Tonmächtigkeit in dem sonst mit OWD übereinstimmendem Profil (Abb. 4). Unmittelbar unter der Oolithbank lagen an der Finkenstraße noch etwas größere Geoden. Diese besaßen kleine buckelige Aufwölbungen, die durch Schwefelkiesbildung während der Entstehung der Geoden verursacht wurden. Innen waren sie durch kalzitische Schwundrissfüllungen gekennzeichnet. Ähnliches wurde in Heepen in einem etwa vergleichbaren Bereich vom Verfasser beobachtet.



Abb. 3: Baugrube an der Finkenstraße 25 – 29. Links in der aufgelassenen Tonsteinecke (dunkelgrau) ist deutlich die aufliegende oolitische Kalkbank (heller) auf dem Boden zu erkennen (siehe Pfeil). Blickrichtung von Nordwesten nach Südosten. Verlauf der Bank im Anstehenden (siehe gestrichelte Linie).

Auf weitere Besonderheiten dieses Profils und das mit dem OWD übereinstimmende Ablagerungsmilieu wird noch einmal in den Kapiteln 4.4.2.1 bis 4.4.2.2 eingegangen.

**Fossilliste von der Finkenstraße.** Die mit Fragezeichen versehene Art könnte sich unter den *Agassiceras* sp. – Mikrokonchen verbergen. Es handelt sich um teilweise schlecht erhaltene Ammoniten, von denen noch mehr Material, evtl. für spätere Bearbeitungen, existiert.

- Agassiceras scipionianum* (D'ORBIGNY) (Taf. 12, Fig. 4, 7)
- Agassiceras* sp. – Mikrokonch (Taf. 12, Fig. 1 – 1 b. + 6)
- Agassiceras* sp. – Makrokonch (Taf. 12, Fig. 3 – 3 b., 5 – 5 a.)
- Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD) (Taf. 13, Fig. 7 – 7 a.)
- Arnioceras miserabile* (QUENSTEDT) (Taf. 13, Fig. 2 – 2 b.)
- ? *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF ? (Taf. 12, Fig. 1 – 1 b.; 2 – 2 b.) ?

*Nanobellus acutus* (MILLER)

*Gryphaea arcuata* LAMARCK (und andere austernähnliche Reste)

*Oxytoma inaequalis* (SOWERBY)

*Calcirhynchia calcaria* (BUCKMAN)

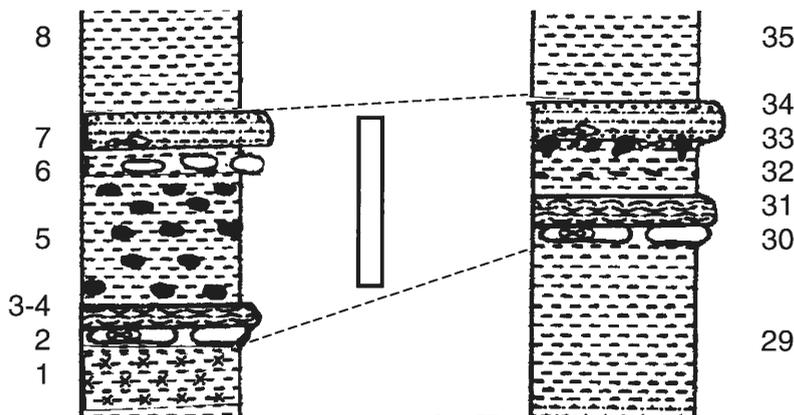


Abb. 4: Links Profil von der Finkenstraße. Rechts Vergleichsbereich am OWD-Tunnel. Maßstabsbalken entspricht ca. 100 cm.

### Profilbeschreibung der Finkenstraße

Schicht Nr.	Mächtigkeit	Beschreibung
8	30 cm	schwärzlicher, siltiger Tonstein ohne Fossilien und Geoden.
7	20 cm	„Oolith-Bank“: sandigsiltige, teilweise oolitische und stellenweise kalkige Festbank mit eingelagerten, aufgearbeiteten Kalkgeoden, Ammonitenbruchstücken und Muschelresten. Auffällig waren die kleinen Ammoniten wie: <i>Arnioceras miserabile</i> (QUENSTEDT), juvenile <i>Agassiceras scipionianum</i> (D'ORBIGNY), <i>Agassiceras</i> – Mikrokonche und ? <i>Cymbites globosus lateroplanus</i> SCHINDEWOLF. In deren oberster Kruste lagen massenhaft, bis um 10 cm große <i>Arnioceras semicostatum</i> (YOUNG & BIRD). Darunter lagerte in der Bank noch <i>Agassiceras scipionianum</i> (D'ORBIGNY) mit bis zu 20 cm Durchmesser.
6	10 cm	siltiger, dunkler Tonstein mit großen, rundlichen, teilweise warzigen Kalkgeoden mit kalzitischen Schwundrissen.
5	80 cm	schwärzlicher, siltiger Tonstein mit fünf Lagen von flachen Toneisensteingeoden. Auf den Geoden liegen flachgedrückte Arnioceraten und <i>Oxytoma inaequalis</i> (SOWERBY).

Schicht Nr.	Mächtigkeit	Beschreibung
4	8 cm	Muschelschillage mit zahlreichen <i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK und anderen Muscheln.
3	3 cm	dünne, harte Muschelschillage mit starkem Schwefelkiesgehalt.
2	5 cm	Lage dünner, kleiner Kalkgeoden mit Schwundrissen. Außerdem ein 70 cm messender, völlig plattgepresster <i>Arietites</i> sp., der bis in die Schillage hinein reichte. Keine weiteren Fossilien festgestellt.
1	45 cm	siltiger, dunkelgrauer Tonstein. Keine Fossilien, Geoden oder andere besondere Ablagerungen.

### 3. Geologische Verhältnisse am OWD-Tunnel

Seit Wilhelm W. ALTHOFF, Fabrikant aus Bielefeld, im Jahre 1928 seine Gliederung der mesozoischen Schichten bei Bielefeld veröffentlichte, war es aufgrund mangelnder Aufschlüsse nicht mehr möglich gewesen, ein umfangreiches Profil des Hettangium und Sinemurium im Bereich von Bielefeld aufzunehmen. Schon 1914 hatte W. ALTHOFF erste Ergebnisse bekannt gegeben.

Es ist interessant, dass gerade dieser stratigraphische Bereich innerhalb der Herforder Liasmulde sehr unterschiedliche Ausprägungen aufweist. Selbst innerhalb des heutigen Bielefelder Stadtgebietes sind deutliche Unterschiede anzutreffen, was in früherer Zeit häufig zu Irrtümern hinsichtlich der stratigraphischen Zuordnung führte. Ähnliche Tonsteine und Kalkbänke, die überwiegend sehr ammonitenarm waren, konnte man, wenn sie einzeln auftraten, kaum unterscheiden. Dies geht auch aus den Aufzeichnungen von H. MONKE (1889) deutlich hervor, der die Tonsteine der gesamten Herforder Liasmulde untersuchte. Oft genug stieß er im Lias nur auf kleinere Profil-Ausschnitte, die dann unbefriedigend zugeordnet werden konnten.

Der Aufschluß am OWD-Tunnel erstreckte sich vom Keuper-Grenzbereich (*Psiloceras planorbis*-Subzone) über das gesamte Hettangium bis an das Obere Sinemurium (*Asteroceras obtusum*-Subzone). Ein Vergleich mit dem 1996 aufgenommenen Profil von Heepen (S. SCHUBERT, R. METZDORF, 2000) macht die Unterschiede, die trotz der Nähe der Aufschlüsse bestehen, deutlich. Nach MESTWERDT & BURRE (1981) beträgt die Mächtigkeit von der *Psiloceras planorbis*-Subzone bis zur *Euagassiceras resupinatum*-Subzone in der Herforder Liasmulde insgesamt 90 – 100 Meter. Dies trifft für das Bielefelder Stadtgebiet und die nähere Umgebung aber nicht zu. Die Mächtigkeit des gesamten aufgeschlossenen Tonsteins beträgt hier nur ca. 60 Meter. Wohl aber kann die Mächtigkeit im Herforder Raum höher sein, worauf Beobachtungen von verschiedenen Mitgliedern des Naturwissenschaftlichen Vereins von Bielefeld und Umgegend, und des Verfassers selber, schließen lassen.

In Bielefeld fehlen von verschiedenen stratigraphischen Abschnitten gesicherte Nachweise. Entweder fehlen sie wegen ungünstiger Lebensbedingungen oder sie haben sich nicht erhalten. In anderen Horizonten dagegen sind Massen von Fossilien überliefert. Es wurden immer wieder Anzeichen für starke Aufarbeitung durch Stürme gefunden. Es gab auch Anhaltspunkte für eine Sortierung der Fossilien innerhalb des Stadtgebietes. Diese Sortierung kann durch wechselnde Strömungsverhältnisse ausgelöst worden sein.

Im gesamten Baustellenbereich des OWD-Tunnels lösten sich Tonsteine mit Kalkbänken, die unterschiedlich siltig und fest waren, und Geodenlagen oder Schillagen ab. Die unterschiedlich mächtigen Kalkbänke wurden früher zur Zementfabrikation (heute unrentabel) verwendet (H. MONKE, 1889). Daher entstanden bereits im 19. Jahrhundert die Bezeichnungen „Zementstein“ und „Zementsteinbank“. Die Bezeichnung „Zementstein“ übernahm H. MONKE (1889) für eine Kalkbank, die vor 1889 bei dem Gehöft von Brodhagen in Gellershagen abgebaut worden sein soll. Weiterhin erwähnt er eine 70 cm mächtige Bank aus den Brüchen in den Wiesengründen östlich der Pauluskirche, welche für die Zementfabrik von Bruno abgebaut wurde. Er ordnet diese Kalkbank offensichtlich der *A. rotiforme*-Subzone zu, da er später in diesem Zusammenhang von „Zementstein“ schreibt. Alle Kalkbänke enthalten mehr oder weniger Fossilien und Gerölle.

Stufe	Zone	Subzone	herkömmliche Gliederung	
			OWD-Tunnel	
<b>Ober-Sinemurium</b>	<i>Asteroceras obtusum</i>	<i>Asteroceras obtusum</i>	<i>Asteroceras</i> cf. <i>confusum</i> <i>Asteroceras</i> sp. <i>Angulaticeras ventricosum</i> <i>Arnioceras arniokridion</i> ? <i>Arnioceras ceratitoides</i> <i>Arnioceras cuneiforme</i> ? <i>Arnioceras falcaries</i> <i>Cymbites globosus lateroplanus</i> <i>Eucoronicer</i> sp. indet.-2	β1
	<i>Caenisites turneri</i>	<i>Microderoceras birchi</i>	<i>Microderoceras birchi</i> <i>Promicroceras capricornoides</i> <i>Asteroceras</i> sp. <i>Eucoronicer</i> sp. indet.-1	
<b>Unter-Sinemurium</b>	„Bielefelder Caenisites-Bank“	<i>Caenisites brooki</i>	<i>Caenisites pulchellus</i> <i>Eucoronicer</i> sp. indet.-1 <i>Arnioceras cuneiforme</i> ? <i>Arnioceras</i> sp.	α3
		<i>Arnioceras semicostatum</i>	<i>Eugassicer</i> sp. <i>resupinatum</i>	
	"Oolith-Bank"	<i>Agassicer</i> sp. <i>scipionianum</i>	<i>Arnioceras semicostatum</i> <i>Agassicer</i> sp. <i>scipionianum</i>	
		<i>Coroniceras lyra</i>	<i>Coroniceras lyra</i> <i>Coroniceras</i> sp. <i>Coroniceras</i> ex gr. <i>reynesi</i> <i>Arietites</i> ex gr. <i>bisulcatus</i> <i>Arietites pinguis</i> <i>Arnioceras oppeli</i> <i>Arnioceras</i> sp.	
	<i>Arietites bucklandi</i> "Heepener Bucklandi-Bank" und "Rotiforme-Bank"	<i>Arietites bucklandi</i>	<i>Arietites bucklandi</i>	
		<i>Coroniceras rotiforme</i>	<i>Coroniceras rotiforme</i> <i>Coroniceras westfalicum</i> <i>Coroniceras pseudophioides</i> <i>Vermiceras</i> sp. ? <i>Angulaticeras charmassei</i> <i>Angulaticeras greenoughi</i>	
	"Bielefelder Arieten-Basisbank"	<i>Metophioceras conybeari</i>	Schichtlücke !	
<b>Ober-Hettangium</b>	<i>Schlotheimia angulata</i>	<i>Schlotheimia depressa</i>	Schichtlücke !	α2
		<i>Schlotheimia complanata</i>	Schichtlücke !	
		<i>Schlotheimia extranodosa</i>	<i>Schl. angulata</i> <i>Schl. angulata densicostata</i> <i>Schl. angulata eumegethes</i> <i>Schl. amblygonia</i> <i>Schl. germanica</i> <i>Schl. germanica cephalon</i> <i>Schl. hypolepta</i> <i>Schlotheimia</i> sp. <i>Angulaticeras</i> sp. indet.	
<b>Mittel-Hettangium</b>	<i>Alsatites liasicus</i> "Proarieten-Bank"	<i>Alsatites laqueus</i>	<i>Alsatites laqueus</i> <i>Saxoceras costatum</i>	
		<i>Kammakarites portlocki</i>	<i>Saxoceras schroederi</i> <i>Saxoceras</i> sp.	
<b>Unter-Hettangium</b>	<i>Psiloceras planorbis</i>	<i>Caloceras johnstoni</i>	<i>Caloceras johnstoni</i> <i>Caloceras belcheri</i>	α1
		<i>Psiloceras planorbis</i>	<i>Psiloceras psilonotum</i> <i>Psiloceras</i> sp. indet.	

Tab. 1: Stratigrafischer Bereich am OWD-Tunnel mit den gefundenen Ammoniten und der ungefähren Lage der Feststeinbänke im Bereich der Bielefelder Innenstadt.

Im wesentlichen waren die Tonsteine in unregelmäßig geformten, ineinander verschachtelt liegender Einzelplatten unterschiedlicher Größe erhalten, und enthielten oft über große Zeiträume keine Fossilien. Wurden die einzelnen Tonsteinplatten aus dem Anstehenden entfernt, zerfielen diese schnell zu kleinen mergeligen Brocken. A. MESTWERTH & O. BURRE (1981) erläutern zum Tonstein: „Bei den liassischen „Tonen“ und „Schiefer-tonen“ handelt es sich um Tonsteine, die keinesfalls geschiefert sind. Tonsteine und Mergelsteine und „Ölschiefer“ wurden früher wegen ihrer ebenen Horizontalschichtung fälschlich als „schiefrig“ bezeichnet“.

Die Schichten über der Kalkbank mit *Caenisites pulchellus* S. GUÉRIN-FRANIATTE sind größtenteils mäßig siltig und heller als die tieferen Tonsteine. In den obersten Schichten des Profils (Oberes Sinemurium) fiel ein Bereich (Schicht 44) auf, in dem das Tonsediment auffällig feinschichtig und rostbraun verwittert war. Bitumengeruch wurde nicht festgestellt, was aber auch verwitterungsbedingt sein könnte, bei der nur geringen Tiefenlage an dieser Stelle. In Heepen wurde ein ähnliches Sediment beobachtet (S. SCHUBERT, R. METZDORF, 2000), das jedoch wesentlich tiefer im Profil lag (Unteres Sinemurium). Das könnte ein Hinweis auf einen wechselnd tiefen Meeresboden in dieser Gegend sein. In Heepen gab es in diesem Bereich (Schicht 35) eine ähnliche Ausbildung. Am OWD-Tunnel ließ sich in diesem Bereich nichts Vergleichbares beobachten.

Im Tonstein waren Fossilien nur in wenigen Horizonten des Profils häufig, hier waren die Ammoniten pyritisch, nur selten konkretionär erhalten. Kalzitisch gut, teilweise mit Schale erhaltene Fossilien waren seltener; sie entstammen Geoden und Kalkbänken. Der Siltgehalt wechselt im Profil. Während z. B. in der *Coroniceras lyra*-Subzone der Tonstein mittelgrau, mäßig fett und dickplattig ist, fand sich im Bereich der *Arietites bucklandi*-Subzone schwarzer, dünnplattiger und stärker siltiger Tonstein. In den Schlothiemien-Schichten ist er wieder mittelgrau, dickplattig und mäßig siltig und zerfällt schnell unter Einfluss von Luft und Nässe in kleine Stückchen. In den Schichten darunter ist er wieder etwas dünner geschichtet und sehr siltig.

Die unterste Festbank ist die „Pylonoten-Bank“. W. LANGE (1922) bezeichnet diese als Bank I. Ihre Schichtung wechselt. K. DIEBEL (1941) beschreibt einen „Ölschiefer des *planorbis*-Horizontes im Lias alpha bei Bielefeld“. Auch im OWD-Profil enthält der untere Bereich der Pylonoten-Bank ein sehr fein geschichtetes, schieferähnliches, siltiges, Tonsediment. Unter der Hartsteinbank mit *Psiloceras pylonotum* (QUENSTEDT) liegt noch etwa 80 cm dunkler, ebenfalls siltiger Tonstein, erst darunter lagert der erheblich hellere Tonstein des Keupers. Erstmals befasste sich F. LANDWEHR (1901) ausführlich mit diesem wichtigen Übergangsbereich. Der dunkle Tonstein unter der „Pylonoten-Bank“ wird bereits der *Psiloceras planorbis*-Subzone zugerechnet, da er marine Muscheln enthält. Im gesamten Profil enthalten alle Sedimente Schwefelkies in unterschiedlicher Menge.

In zwei Bereichen des anstehenden Tonsteines wurden leichte Überschiebungen festgestellt. Die Schichten waren in einer Stärke von 40 cm etwa 4 Meter weit übereinander geschoben. Besonders gut zu sehen war das bei der „Oolith-Bank“ (Schicht 34). Die Überschiebung war nur kleinräumig ausgebildet und verschwand wieder mit dem Baufortschritt. Verursacht wurden diese Störungen durch die unmittelbare Nähe der Aufrichtung des Teutoburger Waldes. Hierdurch erklärt sich auch das Streichen des gesamten Profils in nordwestlicher Richtung.

K. N. PAGE (1992) hat eine detaillierte Übersicht der Ammonitenabfolge im Sinemurium von England gegeben. Im Vergleich dazu scheinen bei uns einige Ammonitenarten in abweichender Abfolge zu liegen. Viele der bei ihm genannten Arten konnten zudem nicht nachgewiesen werden. Eher bestehen Ähnlichkeiten mit Süddeutschland, zumindest was die gefundenen Arten betrifft, obwohl die Profile stärker kondensiert sind.

#### 4. Biostratigrafie

Wie in anderen Gebieten Mitteleuropas ist der tiefere Unterlias auch in unserer Gegend fossilreich. Durch ausdauerndes, sorgfältiges horizontiertes Sammeln wie auch aufgrund der umfangreichen Aufsammlungen von W. ALTHOFF gelang es W. LANGE (1924, 1925, 1941, 1951) eine erhebliche Zahl von Gattungen und Arten aus dem Hettangium und tiefsten Sinemurium der Herforder Liasmulde zu dokumentieren, viele Arten davon erstmalig. In vorliegender Arbeit werden die Arten genannt, die während der Baumaßnahme 1992 – 1993 gefunden wurden.

## 4.1 Unter-Hettangium

Der Zeitabschnitt des Unteren Hettangiums ist auf der Baustelle durch Funde aus der *Psiloceras planorbis*-Zone belegt. In dieser waren die *Psiloceras planorbis*-Subzone und die *Caloceras johnstoni*-Subzone aufgeschlossen. W. LANGE beschrieb bereits 1922 ausführlich die Transgressions- und Regressionsphasen im Unter-Hettangium. Er führt aus, dass die Pylonotenstufe wie „abgehackt“ erscheint. So tritt z. B. *Psilophyllites hagenowi* (DUNKER) in unserer Gegend nicht auf. W. LANGE (1925) macht eine Schichtlücke im Raum Westfalen für das Fehlen verantwortlich. Für die Angulatenstufe beschreibt er einen mehr oder weniger kontinuierlichen Übergang zwischen den Schichten, jedoch auch mit kleineren Lücken, was auch auf unseren Aufschluss zutrifft.

### 4.1.1 *Psiloceras planorbis*-Zone

Vorhanden ist die Zone mit beiden Subzonen, der *Psiloceras planorbis*-Subzone und die *Psiloceras johnstoni*-Subzone mit der auch anderswo charakteristischen Ammonitenfauna. Diese Zone erstreckt sich von Schicht 1 bis einschließlich Schicht 5 mit einer Mächtigkeit von 235 cm. Die Schichten 4 + 5 sind 140 cm mächtig; dieselben Schichten 4 + 5 besaßen im Profil Heepen (S. SCHUBERT, R. METZDORF 2000) eine Mächtigkeit von etwa 220 cm. Dies deutet darauf hin, dass der gleiche Bereich 4 + 5 (nicht komplett messbar erschlossen) in Heepen etwa 80 cm mächtiger gewesen war. In der Bielefelder Innenstadt konnte vom Verfasser erst kürzlich noch ein kleines Profil in diesem Bereich aufgenommen werden. Dort war die Mächtigkeit des Bereiches 4+5 (S. SCHUBERT, 2004; Abs. 3.2, S. 51-52, Schichten 6+7) mit 105 cm (komplett messbar erschlossen) noch geringmächtiger ausgebildet.

#### 4.1.1.1 *Psiloceras planorbis*-Subzone

Diese Subzone wird durch die „Pylonoten-Bank“ repräsentiert, eine 20 bis 30 cm dicke, siltige, dunkle Kalkbank, in unserem Profil Schicht 4 und bei W. LANGE (1922) Bank II. Sie war am OWD-Tunnel in drei verschiedene Bereiche gegliedert.

Der untere etwa 7 cm starke Bereich wurde von einem festen, grobkörnigen, kalkigen, hellgrauen und muschelartig brechenden Gestein gebildet. Neben massenhaft eingelagerten Seeigelstacheln enthielt dieser Bereich auch noch Seelilienreste, *Ostrea sublammellosa* DUNKER, kleine nicht näher bestimmte Muscheln, einige völlig plattgepresste *Psiloceras psilonotum* (QUENSTEDT) (Taf. 1, Fig. 1) und winzige Schalenbruchstücke verschiedener anderer Invertebraten. Der darunter liegende Tonstein gehört nach mündlicher Auskunft von M. BÜCHNER auch noch zu dieser Subzone des Lias und nicht zum Keuper, enthält jedoch noch keine Ammoniten.

Der mittlere Bereich zeichnete sich durch einen festen, schwarzen, dünnplattigen und schwach siltigen Bereich aus, der auch als „Papierschiefer“ bezeichnet wird. Er enthielt neben etwa 5 cm messenden, flachgedrückten *Psiloceras psilonotum* (QUENSTEDT), auch noch häufig Fischreste und manchmal häufig, kleine Muscheln.

Der obere Bereich wurde von einem hellen, bröckelig zerfallenden Tonmergel gebildet. Neben Muscheln enthielt er noch Fischreste und *Psiloceras* sp.?

Die gleiche Ausbildung fand sich bei einem Aufschluss in Belke-Steinbeck, Stadt Enger, beim Bau eines Klärbeckens. Beim Ausbau der B 1 in Horn Bad-Meinberg wurde eine für die Fossilhaltung wesentlich günstigere Fazies vorgefunden. Dort war im Unterschied zur Bielefelder Gegend der mittlere Bereich der „Pylonoten-Bank“ dicker und härter. Er enthielt in mehreren Lagen, zum Teil massenhaft, bis 7 cm messende *Psiloceras psilonotum* (QUENSTEDT), die durchweg körperlich mit Schale erhalten waren. Nur die Wohnkammern dieses *Psiloceras* waren fast ausnahmslos flachgedrückt. Dieser Erhaltungszustand ist für Norddeutschland etwas besonderes. Dort roch die Kalkbank beim Anschlagen noch sehr streng nach Bitumen. Beim Anschlagen eines hohlen Nautilus aus den Schlothheimischenichten, lief sogar etwas Öl aus dem gekammerten Teil. Im gesamten Bielefelder Raum waren die *Psiloceras psilonotum* (QUENSTEDT) bisher, genau wie am OWD-Tunnel, plattgedrückt, oft auch selten und sehr schlecht zu erkennen.

Auf die Gliederung der „Pylonoten-Bank“ im Detail wird in vorliegender Veröffentlichung nicht eingegangen, da K. DIEBEL (1941) bereits ausführlich hierüber von unterschiedlichen Fundpunkten berichtet hat. Seine feinstratigraphischen Beobachtungen können nicht immer nachvollzogen werden, denn die „Pylonoten-Bank“ scheint in all ihren Aspekten (Fossilführung, Mächtigkeit, Ausbildung) lokale Schwankungen aufzuweisen, und auch der Grad der Verwitterung spielt bei Vergleichen eine wesentliche Rolle.

Die im Profil Heepen (S. SCHUBERT, R. METZDORF 2000) dargestellte Hartsteinbank mit der Nr.1 ist mit der Bank 4 am OWD-Tunnel identisch.

#### 4.1.1.2 *Caloceras johnstoni*-Subzone

Die *Caloceras johnstoni*-Subzone wird in unserem Profil durch den schwarzgrauen, siltigen und sehr schwefelkiesreichen Tonstein der Schicht 5 repräsentiert. In ihm waren in mehreren Lagen bis 10 cm messende Caloceraten eingebettet. Die meisten dieser Exemplare waren nur bis 4 cm groß und gehörten zu *Caloceras belcheri* (SIMPSON) (Taf. 1, Fig. 2 - 2a.; 3 - 3 a; 4; 7 - 7 a.).

Die gleichen Schichten waren 1991 in der Baugrube des Postneubaus vor dem Bahnhof aufgeschlossen; dort waren größere Exemplare von *Caloceras* häufiger. Auf den Gehäusen der Caloceraten befanden sich immer wieder Serpeln, die zu Lebzeiten dieser Ammoniten aufgewachsen sind. Das gleiche war auch in Heepen und in Horn Bad-Meinberg zu beobachten. Die Lebensbedingungen müssen in diesem Milieu für *Serpula* sp. sehr günstig gewesen sein. Bei S. SCHUBERT, R. METZDORF (2000) wird auf Tafel 1, Fig. 2, ein *Caloceras johnstoni* (SOWERBY) abgebildet, der im Bereich der Wohnkammer Probleme mit einer *Serpula* bekam, was durch die Entrollung deutlich wird. Auch W. LANGE (1932) und M. BÜCHNER (1964) berichteten schon über diese Synökologie aus dem unteren Lias des nordwestdeutschen Raums.

In Heepen gab es neben dem siltigen Tonstein zusätzlich noch eine harte, siltige und mit Kleinfossilien und Bruchschill angereicherte 10 cm starke Bank, aus der ein etwas größeres Exemplar von *Caloceras johnstoni* (SOWERBY) vorliegt (S. SCHUBERT & R. METZDORF 2000, Taf. 1, Fig. 1). Dort war die Mächtigkeit der Subzone mit 190 cm deutlich höher als am OWD-Tunnel mit 110 cm.

## 4.2 Mittel-Hettangium

Dieser international eingeführte Zeitabschnitt umfasst, wie das Unter- und Ober-Hettangium auch, nur eine Zone. Durch Ammonitenfunde lässt sich die Zone mit ihren beiden Subzonen nachweisen. Im Profil ist die Zone in den Schichten 6 b und 6 c nachgewiesen; ob auch Schicht 6 c dazugehört, ist nicht bekannt.

### 4.2.1. *Alsatites liasicus*-Zone

#### 4.2.1.1 *Kammakarites portlocki*-Subzone

Zu dieser Subzone gehört die Schicht 6 b, ein 20 cm mächtiger Tonstein, der gelegentlich kalkreicher und fester sein kann. Hierin fand sich ein außergewöhnlich großes Exemplar von *Saxoceras schroederi* (LANGE) (Taf. 2, Fig. 1 - 1 a.). Die Oberseite des Ammoniten war so abgeschliffen und dadurch eröffnet, dass das Gehäuse vollständig mit Sediment aufgefüllt werden konnte.

Schicht 6 a ist eine helle, feste, mergelige Kalkbank mit einer Stärke von etwa 20 cm, mit der die Schicht 6 unten beginnt. Bis auf wenige Muscheln wurden hier keine Fossilien gefunden. In diesem Horizont könnte man *Psilophyllites hagenowi* (DUNKER) erwarten, der den älteren Teil der *portlocki*-Subzone repräsentiert. Sonst ist dieser Ammonit in Nordwestdeutschland nicht selten, hier aber wurde er bisher nicht gefunden.

#### 4.2.1.2 *Alsatites laqueus*-Subzone

Diese Subzone ist in Schicht 6 c enthalten, einer Kalkbank, die W. Lange (1922) als Bank III bezeichnet hat und die allgemein als „Proarieten-Bank“ bekannt ist. Am OWD-Tunnel war sie erheblich angewittert.

Dadurch war die Gewinnung von Fossilien erleichtert, die sonst kaum aus dem harten Kalkstein zu präparieren sind. An manchen Stellen spaltete die Kalkbank, wohl verwitterungsbedingt, in mehrere Lagen auf.

Aus dem unteren Bereich der Subzone, der stark schwefelkieshaltigen, siltigen Kalkbank, konnten einige *Saxoceras costatum* (LANGE) (Taf. 1, Fig. 6) und *Alsatites laqueus* (QUENSTEDT) (Taf. 1, Fig. 10) geborgen werden, beides Leitformen für die *laqueus*-Subzone. Bemerkenswert war die unterschiedliche Erhaltung. Die Alsatiten waren größtenteils aufgearbeitete Phosphorit-Steinkerne, oft nur Wohnkammerfragmente. Der weiche, braune Phosphorit war nur schwer aus dem Gestein zu präparieren. Lediglich aus den angewitterten Oberflächenbereichen der Bank ließen sich einzelne, schlecht erhaltene Exemplare, des *Saxoceras costatum* (LANGE) gewinnen. Die bis 5 cm messenden *Saxoceras* sp. hingegen waren in der Regel pyritisch und im Gegensatz zu den Alsatiten fast immer komplett mit Innenwindungen erhalten, jedoch ohne Schale. Aber auch sie trennen nur bei stärkerer Anwitterung aus dem Gestein und zerbrechen überdies bei der Präparation sehr leicht. Seltener waren auch Saxocerasaten aus Phosphorit, die wohl mit den Alsatiten zusammen umgelagert wurden und deshalb auch aus derselben Zeit stammen dürften.

An der Unterseite dieser Bank eingebacken wurde eine ca. 9 cm durchmessende, stärker kalkige Wohnkammer von *Saxoceras costatum* (LANGE) mit Suturresten dreier Kammerscheidewände gefunden. Sonst enthielt die Bank große Mengen von Muscheln. Hierbei fielen *Gryphaea arcuata* SOWERBY und *Plagiostoma gigantea* (SOWERBY) besonders auf. Auch kleine Gerölle waren reichlich zu finden.

## 4.3 Ober-Hettangium

### 4.3.1 *Schlotheimia angulata*-Zone

Von dieser Zone wurde durch Fundstücke lediglich die *Schlotheimia extranodosa*-Subzone belegt. Hinweise auf die beiden anderen Subzonen, die der *Schlotheimia complanata* und der *Schlotheimia depressa*, fehlten.

Die *Schlotheimia angulata*-Zone erstreckt sich im Profil von Schicht 7 bis Schicht 14 und besteht aus siltigen dunkelgrauen Tonsteinen. Es kamen darin mehrere Lagen mit hellgrauen Kalkgeoden vor. In zwei dieser Geodenlagen wurden Tutenmergelbänder gefunden. Diese Zone ist im Profil vom OWD-Tunnel 725 cm mächtig. Im Vergleich ist diese Zone in Heepen mit 765 cm kaum mächtiger. Bei W. LANGE (1922) waren es in der Tongrube der Dampfziegelei Hagemann in Oldentrup östlich Bielefeld sogar nur 700 cm. Die Fossilien lagen teils in verkiester teils in konkretionärer Erhaltung im Tonstein.

#### 4.3.1.1 *Schlotheimia extranodosa*-Subzone

Diese Subzone beginnt bei W. LANGE (1922) im Profil Oldentrup mit der „Zone der *Schlotheimia amblygonia*“. Neben der weit verbreiteten *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM konnte in diesem Schichtabschnitt nur noch *Schlotheimia amblygonia* LANGE nachgewiesen werden. In den untersten 40 cm dieser Schichten gab es hin und wieder kleine, verkieste, bis um 3 cm messende *Schlotheimia* sp (ohne Abb.). Etwa 300 cm über der Basis waren neben kleinen Schwefelkieskonkretionen Kalkkonkretionen, sowie ein ca. 1 cm starkes Tutenmergelbändchen zu erkennen. Hier lagen stellenweise häufig bis um 6 cm messende, grobrüppige *Schlotheimia* sp. und *Schlotheimia angulata eumegethes* LANGE (Taf. 3, Fig., 2 – 2 a.). Auch *Cenoceras intermedium* (SOWERBY) kam hier vor. Als Lesestück stammt aus diesem Bereich der Schlangenstein *Ophiocoma ventrocarinata* FRAAS. Weiterhin konnten aus dem Tonstein von Schicht 9 einige Seelilienkelche geborgen werden, die wahrscheinlich zu *Pentacrinus tuberculatus* MILL. gehören. Ansonsten waren die Tonsteine dieser Zone ziemlich fossilieer und wichen somit von der Beschreibung LANGE's (1922) aus Oldentrup ab.

LANGE's darüber folgende „Zone der *Schlotheimia germanica*“ gehört heute ebenfalls zur Subzone der *Schlotheimia extranodosa*. *Schlotheimia germanica* LANGE wird heute zumeist als Variante von *Schlotheimia extranodosa* (WÄHNER) betrachtet. Die Subzone beginnt nach LANGE in der Herforder Liasmulde mit einer typischen Schicht, die schon in der älteren Literatur erwähnt wird. W. LANGE (1922) beschreibt diese Schicht zutreffend:

15 – 20 cm, Geodenlage etwa faustgroßer Kalkkonkretionen, darüber eine von zwei Tutenmergelbändern gesäumte Mergelbank.

Aus der auffälligen Geodenlage, im OWD-Tunnel-Profil Schicht 10, nennt er *Schlotheimia germanica* (LANGE). Unsere dort gefundenen Schlotheimien bestätigen diesen stratigraphischen Bereich. Aus den 180 cm mächtigen Tonsteinen darüber nennt er (1922, S. 466) folgende Cephalopoden:

*Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM  
*Schlotheimia germanica* nov. sp.  
*Schlotheimia hypolepta* nov. sp.  
*Schlotheimia tetragona* nov. sp.  
*Nautilus* cf. *intermedius* SOWERBY

Dazu gibt er noch eine Reihe anderer Fossilien für diesen Bereich an. Dieser Bereich ist am OWD-Tunnel etwa gleich mächtig, gemessen wurden 174 cm. Er umfasst die Schichten 9 bis 13. Nachgewiesen wurden folgende Ammoniten:

*Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM) (Taf. 3, Fig. 4 – 4 a.; Taf. 5, Fig. 1; 2; und 6)  
*Schlotheimia angulata densicostata* LANGE (Taf. 3, Fig. 1)  
*Schlotheimia angulata eumegethes* LANGE (Taf. 3, Fig. 2 – 2 a.)  
*Schlotheimia germanica* LANGE (Taf. 3, Fig. 5 – 5 a.; 6 – 6 a.; Taf. 4, Fig. 1 – 1 a.; Taf. 5, Fig. 3)  
*Schlotheimia germanica cephalon* LANGE (Taf. 3, Fig. 7 – 7 a.)  
*Schlotheimia hypolepta* LANGE (Taf. 1, Fig. 12)

Außerdem kam hier *Cenoceras intermedium* SOWERBY erstmalig im Lias etwas häufiger vor (Taf. 4, Fig. 2 – 2 a.). Auch an der Straßenbaustelle der B 1 bei Horn-Bad Meinberg, war die Häufigkeit dieses Nautilus im Hauptfundbereich für Schlotheimien, nach Beobachtungen durch den Verfasser, gegenüber anderen Liasschichten, sehr auffällig.

#### 4.3.1.2 *Schlotheimia complanata*-Subzone

Für diese Subzone, die vor allem aus Steinlacke bekannt ist, ergaben sich hier keine Hinweise. Hier liegt offensichtlich eine Schichtlücke vor.

#### 4.3.1.3 *Schlotheimia depressa*-Subzone

Diese Subzone ist bisher nur aus Süddeutschland bekannt. Hier wie in ganz Nordwestdeutschland fehlt sie nach derzeitiger Kenntnis. An der Unterseite der Schicht 15 („Bielefelder Arieten-Basisbank“, S. SCHUBERT, R. METZDORF 2000) sind bis zu 70 cm große, dicke Geoden angebacken, die selten große, bis um 40 cm messende Schlotheimien enthalten (ohne Abb.). Diese konnten bisher noch nicht bestimmt werden. Aus Herford erwähnt W. LANGE (1951) für diesen Bereich eine Sonderfauna, die, wenn sie einmal erschlossen würde, noch genauer untersucht werden müsste.

### 4.4 Unter-Sinemurium

Das Unter-Sinemurium war zwar komplett aufgeschlossen, jedoch wurden Lücken erkannt und beschrieben. Bei W. ALTHOFF (1928) sind leider keine genauen Angaben für die Mächtigkeit dieser Schichten zu entnehmen, sodass ein Vergleich nicht möglich ist.

#### 4.4.1 *Arietites bucklandi*-Zone

Nachweise der drei Subzonen liegen vor, wenn auch die genaue Reichweite aufgrund der Fossilarmut in den überwiegend gleichmäßigen Tonsteinfolgen nicht festgestellt werden konnte.

##### 4.4.1.1 *Metophioceras conybeari*-Subzone

Ammoniten dieser Subzone fehlen in der Herforder Liasmulde. Hier setzt sich die Schichtlücke aus dem höheren Hettangium fort.

#### 4.4.1.2 *Coroniceras rotiforme*-Subzone

Die Basis der Subzone bildet im OWD-Tunnelprofil die „Bielefelder Arieten-Basisbank“ (Schicht 15). Nach W. LANGE (1922) gehört diese Kalksteinbank („Bank IV“) bereits zu den Schichten des *Arietites westfalicus*, die der *Metophioceras conybeari*-Subzone angehören. Er nennt aus dieser Bank:

*Arietites westfalicus* LANGE (nomen nudum = *Coroniceras westfalicum* LANGE 1925)  
*Schlotheimia charmassei* (D'ORBIGNY)  
*Schlotheimia greenoughi* (SOWERBY)

Am OWD-Tunnel wurde in dieser Bank ein Bruchstück von *Angulaticeras charmassei* (D'ORBIGNY) mit typischer Berippung festgestellt (ohne Abb.). Auch ein ca. 45 cm messendes Exemplar von *Angulaticeras greenoughi* (SOWERBY) liegt aus der Bank vor (ohne Abb.). Des weiteren wurde auf der Oberseite der Bank das Fragment eines niedrigmündigen, sehr weitnabeligen und eng berippten, etwa 25 cm messenden Ammoniten beobachtet, der bei den Baggerarbeiten leider verloren ging. Er besaß entfernt Ähnlichkeiten mit Vermiceraten und war leider nur in der Flanke erhalten, sodass keine Merkmale der Ventralseite zu beobachten waren. Sonst sind bisher noch keine größeren Arieten in körperlicher Erhaltung in dieser Bank gefunden worden. *Coroniceras westfalicum* LANGE wurde jetzt in der Bank nicht entdeckt. Auffällig waren die großen, meterlangen Treibhölzer in der Bank, die auch schon W. LANGE (1922) aufgefallen waren.

Über der Bielefelder Arieten-Basisbank folgen ca. 8 Meter eintönigen, siltigen, dunklen Tonsteins, die Schichten 16 bis 18 unseres Profils. Dieser Bereich ist sehr stark schwefelkieshaltig und mit vielen Lagen von Schwefelkiesknauern durchsetzt. Relativ häufig sind hier auch bis um 10 cm messende Coroniceraten. Diese Ammoniten sind in Schwefelkies erhalten und überwiegend stark aufgequollen, wodurch sie kaum erkennbar und deshalb unbestimmbar sind. Selten einmal fanden sich Ammoniten teilweise oder sogar fast ganz erhalten. Nachgewiesen wurden durch Lesefunde im Tonstein vom OWD-Tunnel *Coroniceras westfalicum* LANGE und *Coroniceras pseudophioides* LANGE, Arten, die auch schon W. LANGE (1922, S. 46, Schichten 21 und 23) aus diesem Bereich anführt.

Zwischen den Schichten 16 und 18 liegt eine maximal 20 cm starke, streckenweise auskeilende, rot verwitternde, harte Bank (Schicht 17). Diese ist von Wühlgefügen durchsetzt und enthielt in unterschiedlicher Ausdehnung und Stärke Linsen von Muschelschill. Den unteren Abschluss dieser Bank bildet eine stark angewitterte Geodenlage. Sie ist teilweise in den Muschelschill eingebacken und wird oben von einem bis 3 cm starken, teilweise aussetzenden, Tutenmergelbändchen begrenzt. Als einziger Nachweis eines Cephalopoden konnte ein ca. 13 cm messender *Cenoceras intermedium* (SOWERBY) (ohne Abb.) aus einer dieser Geoden geborgen werden.

Über diesem Bereich lagerte die Schicht 18 mit gleichfalls eintönigen, siltigen, dunklen Tonsteinen, die nach W. LANGE (1922) ebenfalls dieser Subzone angehören. Außer reichlich kleinen Schwefelkieskonkretionen konnten am OWD-Tunnel keine Ammoniten in dieser Schicht gefunden werden.

In der nun folgenden Bank 19 lassen sich drei Lagen unterscheiden. Von diesen gehören die beiden unteren Lagen der *Coroniceras rotiforme*-Subzone an, da *Coroniceras rotiforme* (SOWERBY) (Taf. 14, Fig. 1) bis zur Trennfläche zwischen der mittleren und der oberen Lage hinaufgeht.

#### 4.4.1.3 *Arietites bucklandi*-Subzone

*Arietites bucklandi* (SOWERBY) erscheint erstmals in der Trennfläche zwischen der mittleren und der oberen Lage von Bank 19. Das lässt darauf schließen, dass die obere Lage von Bank 19 der *Arietites bucklandi*-Subzone angehört, auch wenn darin keine Ammoniten gefunden wurden. Damit dürfte die obere Lage von Bank 19 der Bucklandi-Bank von Heepen entsprechen. In Heepen lagen die beiden Subzonen in zwei eigenen Kalkbänken, die „Rotiforme-Bank“ und die „Heepener Bucklandi-Bank“ (S. SCHUBERT, R. METZDORF 2000), die durch etwa 180 cm Tonstein getrennt waren. Am OWD-Tunnel fehlte der Tonstein dazwischen vollständig.

Oberhalb der Schicht 19 am OWD-Tunnel in Bielefeld-Mitte folgte, ähnlich wie über der Heepener Bucklandi-Bank in Heepen, etwa 10 Meter Tonstein (Schicht 20). Darin fanden sich große, bis um 80 cm

messende Arieten, die leider bis zur Unkenntlichkeit flachgedrückt und stark durch Schwefelkies aufgequollen waren. Dadurch konnte diese mächtige Schichtfolge stratigraphisch nicht sicher eingeordnet werden. In Anbetracht der Größe der Arieten könnte der Schichtbereich noch der *Arietites bucklandi*-Subzone angehören.

#### 4.4.2 *Arnioceras semicostatum*-Zone

Diese Zone ist, wenn teilweise auch lückenhaft, vorhanden. Die namensgebende Art *Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD) wurde allerdings nur in einem Exemplar gefunden (Taf. 13, Fig. 6).

##### 4.4.2.1 *Coroniceras lyra*-Subzone

Diese Subzone ist durch zahlreiche Funde belegt, wenn auch die Untergrenze nicht genau feststeht. Die ca. 600 cm der Schichten 21 bis 31 sind durch verschiedene Funde von *Coroniceras lyra* HYATT und ähnlichen Arieten dieser Subzone zuzurechnen. Hier kam in verschiedenen Geodenlagen der Leitammonit zutage, der Tiefste 40 cm über der Basis von Schicht 21. Oft war hierbei die Innenwindung völlig plattgepresst und in Schwefelkies erhalten. Die Wohnkammer hingegen war durch Sedimentausfüllung oft plastisch überliefert; wenn auch ohne Schale. Auffallend waren etwa in jeder dritten Wohnkammer kleinere, bis ca. 12 cm messende *Coroniceras lyra* HYATT (Taf. 6, Fig. 1 – 1 a.;2), sowie vereinzelt Häutungsreste unterschiedlicher Krebse. Die kleinen Ammoniten in den Wohnkammern zeigten in der Regel Kalzitfüllung und waren mit Kalzitschale vorzüglich erhalten. Die Kalzitfüllung war, für unsere Gegend auffällig, nicht selten von gelber Farbe. Ansonsten kamen an Ammoniten noch sehr kleine *Coroniceras* sp. (Taf. 11, Fig. 4) und *Arnioceras* sp. vor.

Ganz selten fanden sich große *Coroniceras lyra* HYATT, die von oben eingedrückt waren. Mit der Unterseite aber steckten sie in einer Geodenlage, so dass von dorthin eine Präparation der Innenwindungen möglich ist. Aus Schicht 29 stammt eine Wohnkammer, die *Arietites pinguis* (QUENSTEDT) (ohne Abb., Inventar-Nr. SBOW 1883) zugerechnet werden kann. Die Wohnkammer war als konkretionärer Steinkern erhalten und der einzige Nachweis dieser Art auf der Baustelle. In Heepen wurden Reste dieser Art häufiger gefunden.

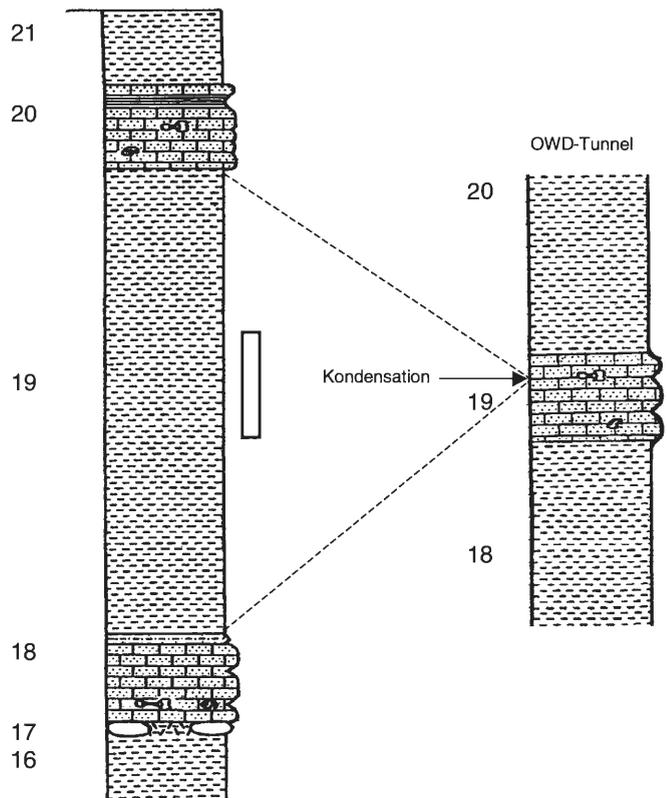


Abb. 5: Links Profilausschnitt von Heepen. Rechts Profilausschnitt vom OWD-Tunnel. Mit angezeigter Kondensation im Bereich des Subzonenwechsels *rotiforme-/bucklandi*-Subzone. Maßstabsbalken entspricht etwa 100 cm.

Im ganzen Schichtbereich waren immer wieder Zusammenschwemmungen von Muscheln zu beobachten. Sie enthielten überwiegend *Oxytoma inaequalis* (SOWERBY) (Taf. 11, Fig. 4), *Plagiostoma giganteum* (SOWERBY) und *Gryphaea arcuata* LAMARCK (Taf. 10, Fig. 3), daneben viele Austern anderer Arten.

Den oberen Abschluss der Subzone bildet eine Lage von kleinen bis mittelgroßen, hellen Geoden, die an der Unterseite der darüber folgenden „Oolithbank“ (Schicht 34) eingebettet ist. An deren Oberseite war stellenweise eine rostbraune Kruste entwickelt.

In diesen Konkretionen lagen oft *Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANIATTE (früher = *Arnioceras geometricum* OPPEL) bis zu einer Größe von etwa 8 cm (Taf. 8, Fig. 9 – 9 a.). Diese Arnioceraten lassen sich mit einiger Erfahrung relativ gut mit Hilfe von Kaliumhydroxid herausätzen, da sie dünn beschalt sind. Interessant ist die Beobachtung, dass die externen Enden der Rippen kleine Knötchen aufweisen können.

Neben den Arnioceraten kommen in den Geoden selten um 20 cm messende *Arietites* ex. gr. *bisulcatus* (BRUGIÉRE) vor (Taf. 7, Fig. 3 – 3 a.). Deren Querschnitt stimmt mit juvenilen *Arietites pinguis* (QUENSTEDT) ziemlich genau überein, die Art *Quenstedts* ist aber engernabelig. In Heepen kam *Arietites pinguis* (QUENSTEDT) oberhalb von *Coroniceras lyra* HYATT vor, was stratigraphisch mit den Funden vom OWD übereinstimmt. *Arietites bisulcatus* (BRUGIÉRE) reicht nach GUÉRIN-FRANIATTE von der *Arietites bucklandi*- noch in die *Coroniceras lyra*-Subzone hinauf. Damit gehört die Konkretionslage noch zur *Coroniceras lyra*-Subzone.

#### 4.4.2.2 *Agassicerias scipionianum*-Subzone

Diese Subzone wird durch die nun folgende oolithische, härtere Bank (Schicht 34) repräsentiert. Sie ist im frischen Zustand grünlichgrau und verwittert unter Ausfällung von Eisenoxyd rötlichbraun. Ihr entspricht in Heepen die Schicht 37.

In dieser „Oolith-Bank“ konnten bisher nur große Agassiceraten festgestellt werden, die wohl zum Formenkreis um *Agassicerias scipionianum* (D'ORBIGNY) gehören (Taf. 9, Fig. 1). Ihre Größe schwankt zwischen 30 und 50 cm Durchmesser. Die Innenwindungen sind hohl und mit Kalzitkristallen ausgekleidet, die Wohnkammern mit Sediment erfüllt. An der Obergrenze der Bank lag ein gut erhaltener, ca. 7 cm messender *Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD) (Taf. 13, Fig. 6) als einziger Nachweis dieser Spezies auf der gesamten Baustelle. Er wurde mir von einem Sammlerkollegen freundlicherweise überlassen. Daneben sind in der Bank noch abgerollte Geoden und umgelagerte Bruchstücke von Arnioceraten, die große Ähnlichkeit mit *Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD) besitzen, und verschiedener Muscheln eingelagert.

Der obere, wesentlich stärker aufgearbeitete Teil der Bank enthielt keine Ammoniten, die für eine bestimmte Subzone charakteristisch sind.

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich mit der sehr ähnlich ausgebildeten „Oolith-Bank“ in der Finkenstraße östlich von Bielefeld-Mitte. An diesem Beispiel wird deutlich, wie sich verschiedene Lokalitäten ergänzen können. Auch hier war die „Oolith-Bank“ grünlich und färbte sich bei der Verwitterung rostbraun. Sie war etwas weniger mächtig und teilweise durch stärkere Kalkausfällung auch härter. Der obere Bereich war stärker oolithisch und enthielt reichlich abgerolltes Fossil- und Geodenmaterial. Im Oberflächenbereich dieser Bank klebten *Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD) (Taf. 13, Fig. 7 – 7 a.) förmlich in Mengen. Teilweise lagen diese Kiel an Kiel. Die Arnioceraten waren bis um 10 cm groß und ebenso wie das Exemplar vom OWD-Tunnel vorzüglich mit Schale erhalten. Zwischen ihnen lagen noch weitere Arten dieser Gattung. Wegen der geringen Lehmüberdeckung war die Bank stellenweise angelegt. So mussten bei der Erhaltung der Ammoniten leider Abstriche in Kauf genommen werden.

Darunter, im härteren Teil der „Oolith-Bank“ in der Finkenstraße, lagen regelmäßig und auch nicht gerade selten, Exemplare von *Agassicerias scipionianum* (D'ORBIGNY) (Taf. 12, Fig. 4 + 6) und *Agassicerias* sp. (Taf. 12, Fig. 3 – 3 b. + 5 – 5 a.) in allen Größen. Die Erhaltung der Ammoniten ist die gleiche wie am OWD-Tunnel. Von sehr großen *Agassicerias scipionianum* (D'ORBIGNY) fanden sich dagegen nur Bruchstücke. Aufgrund von Suturresten an diesen Bruchstücken kann eine Größe von mindestens 60 cm für diese Art angenommen werden. Es sei hierbei erwähnt, dass in der entsprechenden Bank in Profil Heepen (Schicht 37) ebenfalls Agassiceraten gefunden wurden.

Zwischen den juvenilen, sehr variablen Agassiceraten fanden sich noch kleinere, ähnliche Ammoniten (Taf. 12, Fig. 1 – 1a.; 2 – 2 a + 6.). Trotz der Ähnlichkeit waren Unterschiede erkennbar, die auf eine Zugehörigkeit zu *Cymbites* hinweisen könnten. Sie schienen bei einer Größe von nur etwa 3 cm schon ausgewachsen zu sein. Auch diese Exemplare waren leicht variierend. Nach Meinung von G. BLOOS handelt es sich hier jedoch um Mikrokonche von Agassiceraten. Die größte Ähnlichkeit besitzt diese Fauna mit der von *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF, die bei O. H. SCHINDEWOLF (1961) aus der *Asteroceras obtusum*-Zone als unterstes Vorkommen genannt wird. Jedoch sind die an der Finkenstraße geborgenen Exemplare, trotz ihrer Ähnlichkeiten, deutlich größer, etwas weitnabliher, und gehören wegen ihres stratigraphisch wesentlich tieferen Vorkommens, wohl zu einer anderen Art. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Bemerkung bei O. H. SCHINDEWOLF (1961): „Andererseits glauben G. BONARELLI (1893, S. 233) und ähnlich später auch C. RENZ (1913, S. 600), *Paroniceras* von „*Agassiceras*“ (= *Cymbites*) ableiten zu können“.

Die zusammen 3 Meter mächtigen tonigen Schichten 35 und 36 über der „Oolithbank“ (Nr. 34) lieferten keine Ammoniten. Die stratigraphisch entsprechenden Tonsteine im Profil Heepen (Schicht 38) lieferten dagegen im oberen Teil *Agassiceras scipionianum* (D'ORBIGNY). Deshalb gehört dieser Tonsteinkomplex noch zur *Agassiceras scipionianum* –Subzone.

#### 4.4.2.3 *Euagassiceras resupinatum*-Subzone

Die Leitart dieser Subzone, *Euagassiceras resupinatum* (SIMPSON), ist nicht nachgewiesen worden. Evtl. sind Teile davon in dem zuvor genannten oolithischen Hartgrund zu finden. Überhaupt sind in Nordwestdeutschland, außer im Raum zwischen Hannover und Salzgitter, noch keine *Euagassiceraten* festgestellt worden. Im Harzvorland sind nach J. MERKT (1966) diese leitenden Ammoniten in einer bis zu 50 cm starken oolithischen Hartsteinbank („Sauzeanum-Bank“) zu finden. Er erwähnt zudem, dass mit den *Euagassiceraten* auch *Agassiceras scipionianum* (D'ORBIGNY) gefunden wurde. Dies kann auch durch eigene Beobachtungen vom Bau der Schnellbahntrasse in der Nähe von Braunschweig 1989, bestätigt werden.

Auch bei W. ALTHOFF (1928) gibt es keinen Hinweis auf diagnostische Fossilfunde aus der *Euagassiceras resupinatum*-Subzone im Bielefelder Gebiet. Das macht eine Schichtlücke hier noch wahrscheinlicher.

#### 4.4.3 *Caenisites turneri*-Zone

Diese Zone konnte durch Ammoniten, allerdings wenig detailliert, nachgewiesen werden. Sie ist in der bis zu 70 cm starken, harten, kalkigen, siltigen und mit umgelagerten Konkretionen angefüllten Schicht 37, der „Bielefelder *Caenisites*-Bank“ (S. SCHUBERT, R. METZDORF 2000), enthalten sowie wahrscheinlich auch noch in dem darüber folgenden Tonstein (Schicht 38).

##### 4.4.3.1 ? *Caenisites brooki*-Subzone

Die eben erwähnte „Bielefelder *Caenisites*-Bank“ ließ in der Baustelle bei stärkerer Verwitterung eine Gliederung in 7 unterschiedliche Lagen erkennen (siehe in der Profilbeschreibung). Etwa in der Mitte dieser Bank kommen regelmäßig Exemplare von *Caenisites pulchellus* GUÉRIN-FRANIATTE (Taf. 11, Fig. 3) vor, die Durchmesser bis 60 cm erreichen. Die Stücke sind meist ziemlich flachgedrückt und heben sich farblich nicht vom einbettenden Gestein ab. Wohl deshalb sind sie bisher übersehen worden. Erst bei der Verwitterung zeichnen sich die Konturen der Ammoniten durch grünliche Verfärbung eines dünnen Pyritüberzugs ab. Welcher Subzone diese Art von *Caenisites* angehört, ist bisher nicht bekannt. GUÉRIN-FRANIATTE (1966) sieht eine enge Verwandtschaft mit *Caenisites brooki* (SOWERBY), was für die *Caenisites brooki*-Subzone sprechen könnte.

Oben auf der *Caenisites*-Bank liegen bis 4 cm messende *Eucoroniceras* sp. indet.-1 (ohne Abb.) in Schwefelkieserhaltung. Bei ihnen ist die für *Eucoroniceras sinemuriense* (D'ORBIGNY) typische fibulate Berippung nicht durchgehend entwickelt, vielmehr verlieren die Rippen dieses Merkmal schon sehr früh, bei etwa 1,5 cm Durchmesser. Deshalb könnte hier eine andere Art vorliegen, möglich ist aber auch eine Variante innerhalb derselben Art. Leider waren gut erhaltene Stücke selten. Im selben Niveau wurden schlecht erhaltene *Arnioceras* sp. gefunden, meist nur Wohnkammerbruchstücke, die Ähnlichkeit mit dem von W. ALTHOFF (1928) genannten *Arnioceras geometricum* (OPPEL) hatten. Außerdem liegen aus dem Niveau Ex-

emplare von *Arnioceras* vor, deren Berippung Ähnlichkeiten zu *Arnioceras cuneiforme* HYATT aufweisen (ohne Abb.). Wegen der mangelhaften Erhaltung (Bruchstücke) konnte die Bestimmung nicht genauer sein.

Neben großen Krebsresten (bis 25 cm lang) kann aus der Caenisites-Bank als besonderer Fund ein etwa 10 cm langer, zusammenhängender Fischrest vermerkt werden, dessen Bestimmung noch aussteht. Außerdem enthält die Kalkbank zahlreiche Muscheln, insbesondere *Gryphaea arcuata* LAMARCK (Taf. 11, Fig. 8). Auch *Spiriferina walcotti* (SOWERBY) (Taf. 11, Fig. 8) fällt besonders ins Auge. Belemniten (Taf. 7, Fig. 2) kommen hier erstmals häufiger vor. W. ALTHOFF (1928) erwähnt zwar Kalkbänke aus diesem Bereich, gibt aber keinen Hinweis auf bestimmte Arten speziell in vorliegender Bank und zu vorliegender Subzone. Er nennt in seiner Fossilliste *Arnioceras falcaries* QUENSTEDT, eine Art, die auch noch über der Bank am OWD-Tunnel auftritt. Die stratigraphische Reichweite von *Arnioceras falcaries* (QUENSTEDT) ist bis jetzt nicht genau bekannt.

#### 4.4.3.2 *Microderoceras birchi*-Subzone

Aus dem Aushub des Tonsteins im Tunnel stammt eine Geode mit einem in Pyrit erhaltenen, etwa 8 cm großen *Microderoceras birchi* (SOWERBY) (Taf. 10, Fig. 2 – 2 a.). *Microderoceras birchi* (SOWERBY) scheint in Bielefeld ziemlich selten vorzukommen, wie auch schon W. LANGE (1925) bemerkte. Die Pyriterhaltung ist mit dem Exemplar im Naturkundemuseum in Bielefeld vergleichbar. Dennoch kann man nicht ausschließen, dass dieses hervorragend erhaltene Stück aus England stammt. Im Anstehenden konnte diese Leitart nicht festgestellt werden.

Aus dem Tonstein von Schicht 38 über der „Bielefelder Caenisites-Bank“ sind bis 4 cm messende *Arnioceras oppeli* (GUÉRIN-FRANIATTE) (Taf. 8, Fig. 2 – 2 a.) und *Arnioceras* sp. Sehr selten kam *Euconoceras* sp. indet.-1 (Tafel 13, Fig. 1 – 1 c.) auch hier noch vor. Der oben genannte Lesefund kommt wohl am ehesten aus diesem Bereich. Deshalb könnte der Tonstein der Schicht 38 zumindest teilweise der *Microderoceras birchi*-Subzone angehören.

## 4.5 Oberes Sinemurium

### 4.5.1 *Asteroceras obtusum*-Zone

Die *Asteroceras obtusum*-Zone setzt nach der gegenwärtig gültigen Definition mit dem ersten Erscheinen der Gattung *Asteroceras* ein. Dies ist in unserem Profil an der Grenze zwischen den Schichten 38 und 39 der Fall. Dort fand sich ein 50 cm großer, körperlich erhaltener *Asteroceras*, bei dem allerdings die Wohnkammer völlig zerknittert war (Taf. 10, Fig. 1 – 1 a.). Eine genaue Artbestimmung war nicht möglich; er wird hier als *Asteroceras* cf. *confusum* SPATH angesprochen. Zu bemerken ist außerdem, dass im Aushub des Tonsteins am Tunnel eine Kalkkonkretion mit einem *Asteroceras* sp. und einem *Promicroceras capricornoides* (QUENSTEDT) gefunden wurde (Taf. 7, Fig. 1). Dieser Lesefund könnte aus Schicht 39 stammen.

Über diesem großen Ammoniten folgte ein festerer, stark siltiger und mit kleinsten Schalenbruchstücken durchsetzter Tonmergelpacken (Schicht 39). Darin lagen locker verteilt kleine bis 1,5 cm messende Cymbiten, die als *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF bestimmt werden können (Taf. 8, Fig. 5 – 5 c., 7 – 8 c.). Außerdem fanden sich darin bis um 7 cm messende *Euconoceras* sp. indet.-2 (Taf. 13, Fig. 2 – 2 b.; 3 – 3 a. + 4 – 4 b.). Unter den in GUÉRIN-FRANIATTE (1966) beschriebenen fünf Arten von *Euconoceras* kommen drei wegen zu dichter Berippung der Innenwindungen nicht in Frage (*E. aussoniense*, *E. minimum*, *E. pygmaeum*). *E. sinemuriense* (D'ORBIGNY) scheidet aus, weil bei dieser Art nur jede zweite Rippe einen nach hinten gerichteten Knoten trägt, während bei der Bielefelder Form jede Rippe einen solchen Knoten aufweist. In Berippung und Beknotung besteht die größte Ähnlichkeit mit *Euconoceras latum* (HYATT, 1867); allerdings ist die Bielefelder Form nicht so breit. Die in GUÉRIN-FRANIATTE (1966) beschriebenen Arten sollen alle aus der *Arnioceras semicostatum*-Zone stammen. Aus höheren Zonen scheint die Gattung bisher nicht bekannt geworden zu sein. Dies müsste jedoch noch eingehender geprüft werden.

In den oberen 15 cm der Schicht 39 waren bis um 4 cm messende *Arnioceras falcaries* QUENSTEDT ziemlich häufig anzutreffen (Taf. 8, Fig. 4 – 4 a.). Einige Bruchstücke von Arnioceraten gehören möglicherweise zu der ähnlichen Art *Arnioceras arniokridion* WALLISER (heutiger Name für *Arnioceras kridioides* (HYATT)). Bei

letzterem gabeln sich die Rippen zum Kiel hin undeutlich und bewirken dort eine leichte Krenelierung des Kiels. Nach H. WALLISER (1956) kommen die beiden letztgenannten Arten auch in Schwaben zusammen vor. Etwas seltener war *Arnioceras ceratitoides* (QUENSTEDT) (Taf. 8, Fig. 6 – 6a.). Als sehr seltener Fund in Schicht 39 kann der verkieste Phragmokon eines ca. 5 mm großen, aber schon deutlich berippten *Angulaticeras ventricosum* (SOWERBY) gelten (Taf. 1, Fig. 9 – 9 b.).

Die kleinen Ammoniten bis zu 7 cm waren alle verkiest. Das große Exemplar von *Asteroceras* cf. *confusum* dagegen war, zumindest was den Phragmokon betraf, aus Kalzit und mit Schale erhalten. Die Kammern waren allesamt hohl, ihre Wände waren überzogen mit einem spitzen, grauen bis gelblichen Kalzitrasen.

Es ist hier anzumerken, dass die Arnioceraten, die in der Schicht 39 gefunden wurden, in England nach K. N. PAGE (1992) nur unter dem ersten *Asteroceras* vorkommen. Mit dem ersten *Asteroceras* ändert sich dort an der Dorset-Küste auch die Begleitfauna. Es kommt nur noch eine Art von *Arnioceras* vor, *Arnioceras semicostatoides* SPATH. *Promicroceras capricornoides* (QUENSTEDT) kommt in England ebenfalls nur unterhalb des ersten *Asteroceras* vor, darüber folgt *Promicroceras* ex gr. *precompressum*. Dies bedeutet, dass im Gebiet von Bielefeld *Asteroceras* mit Ammoniten der höchsten *Caenisites turneri*-Zone auftreten. Nach Auskunft von G. BLOOS ist das auch in Süddeutschland so, wo außerdem noch *Microderoceras birchi* SOWERBY hinzukommt. Es bleibt vorerst offen, ob in England die ersten *Asteroceras* tatsächlich erst später erscheinen als in Mitteleuropa, oder ob es sich in England um eine Schichtlücke oder gar nur um eine Fundlücke handelt. Es ist aber offensichtlich so, dass die Gattung *Asteroceras* in verschiedenen Gebieten zu unterschiedlichen Zeiten erstmals in Erscheinung tritt, was zeigt, dass die Definition der Basis der *Asteroceras obtusum*-Zone durch die Gattung *Asteroceras* allein nicht ausreicht. Für Eindeutigkeit kann nur eine Ammonitenaussoziation sorgen. Da eine solche Definition bis jetzt aussteht, muss offen bleiben, welcher Subzone die Schicht 39 angehört.

Die obersten Schichten des Profils sind ausgesprochen fossilarm. Dies bemerkt auch R. EBEL (1995) in seiner Veröffentlichung über das Ober-Sinemurium von Herford Diebrock. Im Tonstein der Schichten 40 bis 46 wurde als Lesestück eine kleine Geode gefunden, aus der ein kleiner, etwa 2,5 cm messender *Asteroceras* sp. schaut, der gut zu *Asteroceras obtusum* (SOWERBY) passen könnte (Tafel 7, Fig.1). Dies bestärkt die Vermutung, dass der 15 m mächtige Profilabschnitt zur *Asteroceras obtusum*-Subzone gehört. Nur weitere Fossilfunde könnten genauere Information geben. Über die nach oben anschließenden Schichten in der „Herforder Liasmulde“ und ihre Gliederung in Zonen und Subzonen gibt R. EBEL (1995) eingehende Auskunft.

Zur Zeit ist in der Tonsteingrube „Diebrock“ bei Herford das Obere Sinemurium von der *Asteroceras obtusum*-Subzone bis in die *Polymorphites polymorphus*-Subzone teilweise sehr großflächig aufgeschlossen. Dort wurden nach mündlicher Auskunft von R. EBEL bereits verwitterte Reste von *Arnioceras*-Wohnkammern zusammen mit *Asteroceras obtusum* (SOWERBY), *Promicroceras planicosta* (SOWERBY) und *Xiphoceras ziphus* (ZIETEN) gefunden.

## 5. Fossiliste

Diese Liste enthält die an der OWD-Tunneleinfahrt gefundenen Fossilien in alphabetischer Reihenfolge. Bei den mit Fragezeichen versehenen Funden ist die Bestimmung unsicher.

### - Ammonitida (Ammoniten)

- Agassicerias scipionianum* (D'ORBIGNY)
- Alsatites laqueus* (QUENSTEDT)
- Angulaticeras charmassei* (D'ORBIGNY)
- Angulaticeras greenoughi* (SOWERBY)
- Angulaticeras ventricosum* (SOWERBY)
- Angulaticeras* sp. indet.
- Arietites* ex gr. *bisulcatus* (BRUGUIÈRE)
- Arietites bucklandi* (SOWERBY)
- Arietites pinguis* (QUENSTEDT)

*Arnioceras arniokridion* WALLISER ?  
*Arnioceras ceratitoides* (QUENSTEDT)  
*Arnioceras cuneiforme* HYATT ?  
*Arnioceras falcaries* (QUENSTEDT)  
*Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANCIATTE (früher = *Arnioceras geometricum* OPPEL)  
*Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD)  
*Arnioceras* sp.  
*Asteroceras* cf. *confusum* SPATH  
*Asteroceras obtusum* (SOWERBY) ?  
*Asteroceras* sp.  
*Caenisites pulchellus* (GUÉRIN-FRANCIATTE)  
*Caloceras johnstoni* (SOWERBY)  
*Caloceras* sp.  
*Caloceras belcheri* (SIMPSON)  
*Coroniceras westfalicum* LANGE  
*Coroniceras pseudophioides* LANGE  
*Coroniceras rotiforme* (SOWERBY)  
*Coroniceras lyra* HYATT  
*Coroniceras* ex. gr. *reynesi* (SPATH)  
*Coroniceras* sp.  
*Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF ?  
*Eucoroniceras* sp. indet.-1  
*Eucoroniceras* sp. indet.-2  
*Microderoceras birchi* (SOWERBY)  
*Promicroceras capricornoides* (QUENSTEDT)  
*Psiloceras* sp. indet.  
*Psiloceras psilonotum* (QUENSTEDT)  
*Saxoceras costatum* (LANGE)  
*Saxoceras schroederi* (LANGE)  
*Saxoceras* sp.  
*Schlotheimia amblygonia* LANGE  
*Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM)  
*Schlotheimia angulata densicostata* LANGE  
*Schlotheimia angulata eumegethes* LANGE  
*Schlotheimia germanica* Lange  
*Schlotheimia germanica cephalon* LANGE  
*Schlotheimia hypolepta* LANGE  
*Schlotheimia* sp.  
*Vermiceras* sp. ?

- Nautilida (Nautiliden)

*Cenoceras intermedium* (SOWERBY)

- Belemnitida (Belemniten)

*Nanobelus acutus* (MILLER)

*Phragmoteuthis* sp.

- Brachiopoda (Brachiopoden)

*Spiriferina walcotti* (SOWERBY)

- Pelecypoda (Muscheln)

*Astarte gueuxi* (D'ORBIGNY)

*Cardinia listeri* (SOWERBY)

*Chlamys subulata* (MÜNSTER)

*Cucullaea muensteri* ZIETEN

*Gryphaea arcuata* LAMARCK

*Liostraea hisingeri* (NILSSON)

*Modiolus hillanus* SOWERBY

*Nuculana complanata* GOLDFUSS

- Ostrea irregularis* MÜNSTER
- Ostrea sublammellosa* DUNKER
- Oxytoma inaequivalvis* (SOWERBY)
- Plagiostoma gigantea* (SOWERBY)
- Pseudolimea duplicata* (SOWERBY)
- Unicardium cardioides* PHILL.?
- Gastropoda (Schnecken)
  - Pleurotomaria* sp.
- Scaphopoda (Grabfüßer)
  - Antalis* sp.
- Serpulida (Röhrenwürmer)
  - Serpula* sp.
- Crinoidea (Seelilien)
  - Pentacrinus tuberculatus* MILL.
- Ophiuroidea (Schlangensterne)
  - Ophiocoma ventrocarinata* FRAAS
- Decapoda (Krebse)
  - Krebsrest, Carapax (granuliert)
  - Krebsrest, Carapax (glatt)
- Ichtyopterygia (Fischsaurier)
  - Wirbelkörper
  - Knochenfragmente
- Pisces (Fische)
  - zusammenhängender Fischrest
  - Einzelsschuppen
- Lebensspuren
  - Rhizocorallium* sp.
- verschiedene weitere nicht näher bestimmte Bioturbationen
- verschiedene, nicht näher bestimmte Treibhölzer
- unbekannter Hautrest?

## 6. Zusammenfassung

Der hier beschriebene Aufschluss in Bielefeld-Mitte zeigte ein durchgehendes Profil von etwa 60 m Mächtigkeit. Davon entfallen 2,35 m auf das Untere Hettangium, 7,25 m auf das Obere Hettangium, 31,80 m auf das Untere Sinemurium und 17,85 m auf das Obere Sinemurium. Aufgrund der flächenmäßigen Ausdehnung und der Tiefe dieses Aufschlusses konnte umfangreiches Fossilmaterial entnommen werden. Allein von den Schlothelminen wurden von verschiedenen Sammlern viele tausend Exemplare geborgen. Bestimmbare Fossilien fanden sich nur in einzelnen Horizonten. Die Subzonierung wurde durch Ammoniten aus nur wenigen Lagen ermöglicht, die durchweg recht gut bestimmbar waren. Leider war es nicht möglich, die Ausdehnung der Subzonen im Profil genauer zu erfassen. Die Ammoniten und anderen Fossilien liegen zum Teil in guter, unverdrückter Erhaltung vor. Ansonst waren die Ammoniten und einige andere Fossilien durch Verdrückung und Schwefelkiesüberkrustung nicht sicher identifizierbar. Die Liste der Fossilien konnte erweitert werden. Zudem muss man auch hier, wie schon in der Vergangenheit durch W. ALTHOFF (1928) vermutet wurde, mit Schichtlücken rechnen, da keine Belege für einige Subzonen nachweisbar waren.

Es sind Aufarbeitungen erkannt worden, die Ursache von Schichtlücken sein können. Auf Tektonik wurde hingewiesen. Sollten einmal Ausschnitte dieser Schichten isoliert auftreten, können sie künftig besser zugeordnet werden. Der Aufschluss OWD-Tunnel hat einige neue Erkenntnisse gebracht und stellt zusammen mit dem Profil von Bielefeld-Heepen (S. SCHUBERT, R. METZDORF 2000) eine wichtige Arbeitsgrundlage für weiterführende Forschungen dar.

## 7. Dank

Damit diese Veröffentlichung erscheinen konnte, bedurfte es der Hilfe verschiedener Personen:

Mein besonderer Dank gilt wieder einmal Herrn Dr. G. BLOOS vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart, der mich geduldig in bewährter Weise unterstützte. Er hat viele Artbestimmungen durchgeführt, Hinweise auf Spezialliteratur gegeben und manche formale Unebenheit gemildert. Durch seine kritische Mitarbeit konnte jetzt eine weitere Profilbeschreibung aus dem Unteren Lias des Bielefelder Gebietes fertiggestellt werden.

Auch für das Entgegenkommen von Mitarbeitern des Naturkundemuseums in Bielefeld, Fotounterlagen zur Verfügung zu stellen, wird an dieser Stelle gedankt.

Außerdem danke ich Herrn Dr. R. EBEL aus Bünde, der sofort bereitwillig seine Spezialliteratur, die für das Zurechtfinden in diesen Schichten behilflich war, zur Verfügung stellte. Weiterhin danke ich Herrn M. METZ aus Holsen, der mich beim Vermessen der Schichten und durch interessante Ratschläge tatkräftig unterstützte, sowie Herrn G. GREITENS aus Bielefeld für die Überlassung von Belegstücken.

Das aufgeschlossene Entgegenkommen der Bauleitung der Firma OEVERMANN und des Tiefbauamtes Bielefeld, ermöglichte die umfassende Profilaufnahme und die Sammeltätigkeit über den gesamten Zeitraum der Bauarbeiten. Auch verschiedenen, namentlich nicht bekannten Privatsammlern, die mir Hinweise auf bestimmte Arten oder Schichten gaben, sei an dieser Stelle gedankt.

## 8. Literatur

ADAC (2000/2001): Reise-Atlas Deutschland Europa, 1 : 200 000; Wittingen.

ALTHOFF, W. (1914): Die geologischen Aufschlüsse Bielefelds. – Bericht Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld u. Umgegend, **3**, S. 193 – 226, 1 Abb.; Bielefeld.

- (1928): Übersicht über die Gliederung der mesozoischen Schichten bei Bielefeld. – Bericht Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld u. Umgegend, **5**, S. 1 – 20, 1 Tab.; Bielefeld.

BLOOS, G. (1981): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des marinen Hettangiums (Unterer Lias) in Oberfranken (N-Bayern). – Stuttgarter Beiträge des Naturkundemuseums., Serie **B**, **78**, 59 S., Stuttgart.

BÜCHNER, M. (1964): Zwei fossile Synökien aus dem Jura. – Veröff. Überseemus. Bremen, Reihe **A**, Band **3**, Heft **3**: S. 140 – 142, 2 Abb.; Bremen.

DIEBEL, K. (1941): Ein Ölschiefer im Lias Alpha bei Bielefeld. – Jahresbericht der Reichsstelle für Bodenforschung für das Jahr 1939, **60**, S. 158 – 192, 3 Taf., 8 Abb.; Berlin.

EBEL, R. (1995): Über neue Aufschlüsse im Ober-Sinemurium (Lias beta, Unterer Jura) der Herforder Liasmulde (Nordflügel) – Bericht Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld u. Umgegend **36**: (1995), S. 15 – 48, 6 Abb., 2 Tab.; Bielefeld.

FRANK, M. (1930): Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des Lias a in Süddeutschland. – Mitteilungen der Geol. Abt. des Württ. Statistischen Landesamtes, Nr. **13**, 242 S., 3 Taf., 1 Tab.; Stuttgart.

GUÉRIN-FRANIATTE, S. (1966): Ammonites du lias inférieur de France. Psilocerataceae, Arietidae. – Centre National de la Recherche Scientifique: S. 1 – 455, 231 Taf.; Paris.

LANDWEHR, F.(1901): Die Grenze der Trias- und Juraformation im Stadtgebiet Bielefeld. – Jahresbericht Historischer Verein, Ravensberger Blätter; S. 71; Ravensberg.

LANGE, W. (1922): Über den untersten Lias der Herforder Mulde (Pilonoten- und Angulatenschichten) - Jb. preuß. geol- Landesanst.; **42**, S. 461 – 471, 6 Tab.; Berlin.

- (1924): Über die Pylonotenstufe und die Ammonitenfauna des untersten Lias Norddeutschlands. – Jahrbuch der Preußischen geologischen Landesamt, 44, S. 177 – 207, 2 Fig., 1 Kt.; Hannover.
  - (1925): Zur Paläogeographie und Ammonitenfauna des Lias a, nebst einer Revision der Nürtinger Pylonotenfauna: – Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, **77**: S. 439 – 528, 3 Taf., 13 Textabb, Hannover.
  - (1932): Über Symbiosen von Serpula mit Ammoniten im unteren Lias Norddeutschlands. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **84**: S. 229 – 234, Taf. 7; Hannover.
  - (1941): Die Ammonitenfauna der Psiloceras-Stufe Norddeutschlands. – Palaeontographica, **A 93**: 1 – 192, 20 Taf.; Stuttgart.
  - (1951): Die Schlotheimidae aus dem Lias Alpha Norddeutschlands. – Paläontographica, **A 100**: 1 – 128, 20 Taf.; Stuttgart.
- MERKT, J. (1966): Über *Euagassicerias resupinatum* (SIMPSON), Ammonoidea, aus der Sauzeanumbank Nordwestdeutschlands. – Geol. Jb., **84**; S. 23 – 88, 27 Abb., 5 Taf.; Hannover.
- MESTWERDT, A (1922): Erläuterungen zu Blatt (3818) 2083 Herford-Ost (Lfg. 233. – Geol. Kr. Preußen 1:25 000 (Herausgabe: 1925): 47 S., 4 Abb.; Berlin.
- MESTWERDT, A., BURRE, O. (1926): Erläuterungen zu Blatt (3917) Bielefeld: 2. Auflage. Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen; Krefeld.
- (1981): Erläuterungen zu Blatt 3917 Bielefeld, 2. Auflage. – Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen; 1:25 000: S. I – XII, 1 – 39, 2 Abb., 1 Tab.; Krefeld.
- MONKE, H. (1888): Die Liasmulde von Herford in Westfalen. – Verh. Naturwiss. Ver. Bonn, **45**, S. 125 – 238, 3 Taf., 1 Karte; Bonn.
- PAGE, K., N. (1992): The sequence of ammonite correlated horizons in the British Sinemurian (Lower Jurassic). – Newsl. Stratigr., Heft 27 (3), S. 129 – 156, 4 Fig.; Berlin – Stuttgart.
- ROEMER, F., A. (1836/39): Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. – 218 S., 16 Taf.; Hannover (Hahn) 1836. – Nachtrag: IV + 59 S., 5 Taf.; Hannover (Hahn) 1839.
- SCHINDEWOLF, O., H. (1961): Die Ammonitengattung *Cymbites* im deutschen Lias. – Palaeontographica, Abt. A, 117, S. 193 – 232, Stuttgart.
- SCHUBERT, S. (2004): Die geologischen Aufschlüsse Bielefelds und seiner Umgebung im Jahre 2004 – Bericht Naturwissenschaftlicher Verein für Bielfeld u. Umgebung, **45**, S.47 – 58, 1 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.
- SCHUBERT, S., METZDORF, R. (2000): Ein neues Lias-Profil (Hettangium/Sinemurium) an der neuen Umgehungsstraße östlich von Heepen bei Bielefeld. – Geol. Paläont. Westf., **56**: S. 45 – 65, 3 Taf., 1 Tab., 2 Abb.; Münster.
- WALLISER, O. H. (1956): Chronologie des Lias a? zwischen Fildern und Klettgau (Arietenschichten, Südwestdeutschland). – Neues Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **103**; 1/2, S. 181 – 222, 5 Abb., 6 Tab., 1 Taf. (11), 3 Beilagen; Stuttgart.
- (1956): Stratigraphie des Lias a? zwischen Fildern und Klettgau (Arietenschichten, Südwestdeutschland). – Neues Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **103**; 3, S. 281 – 311, 4 Abb., 2 Tab., Taf. 14 - 16, 2 Beilagen; Stuttgart.

## 9. Profilbeschreibung

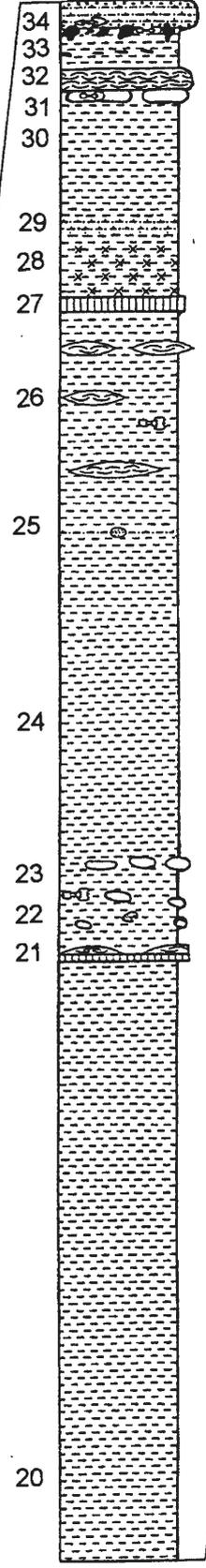
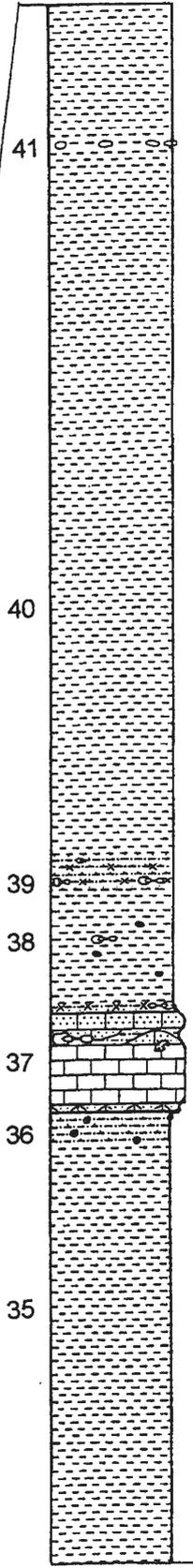
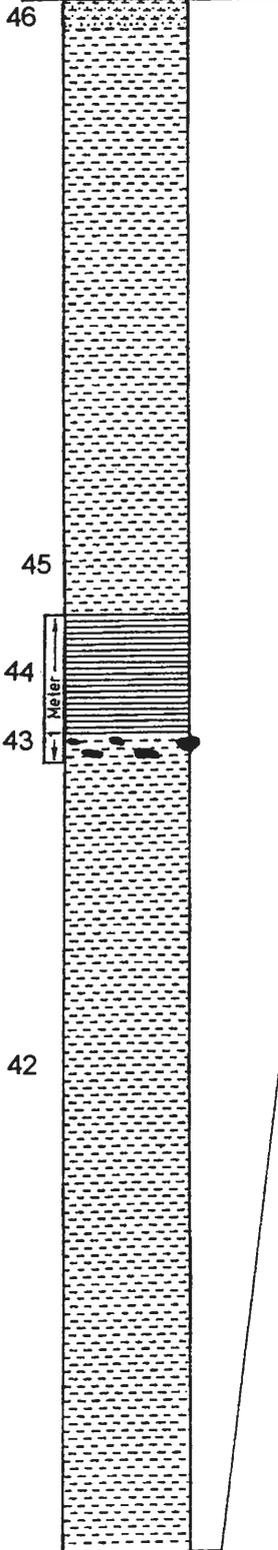
Schicht Nr.	Mächtigkeit	Beschreibung
46	15 cm	hellgraue, sandig-kalkige, rötlich verwitternde Mergelbank. Keine Fossilien festgestellt.
45	450 cm	schwarzgraue Tonsteine. Keine Fossilien festgestellt.
44	80 cm	schwarzgrauer pappig geschichteter Blättertton. Keine Fossilien festgestellt.

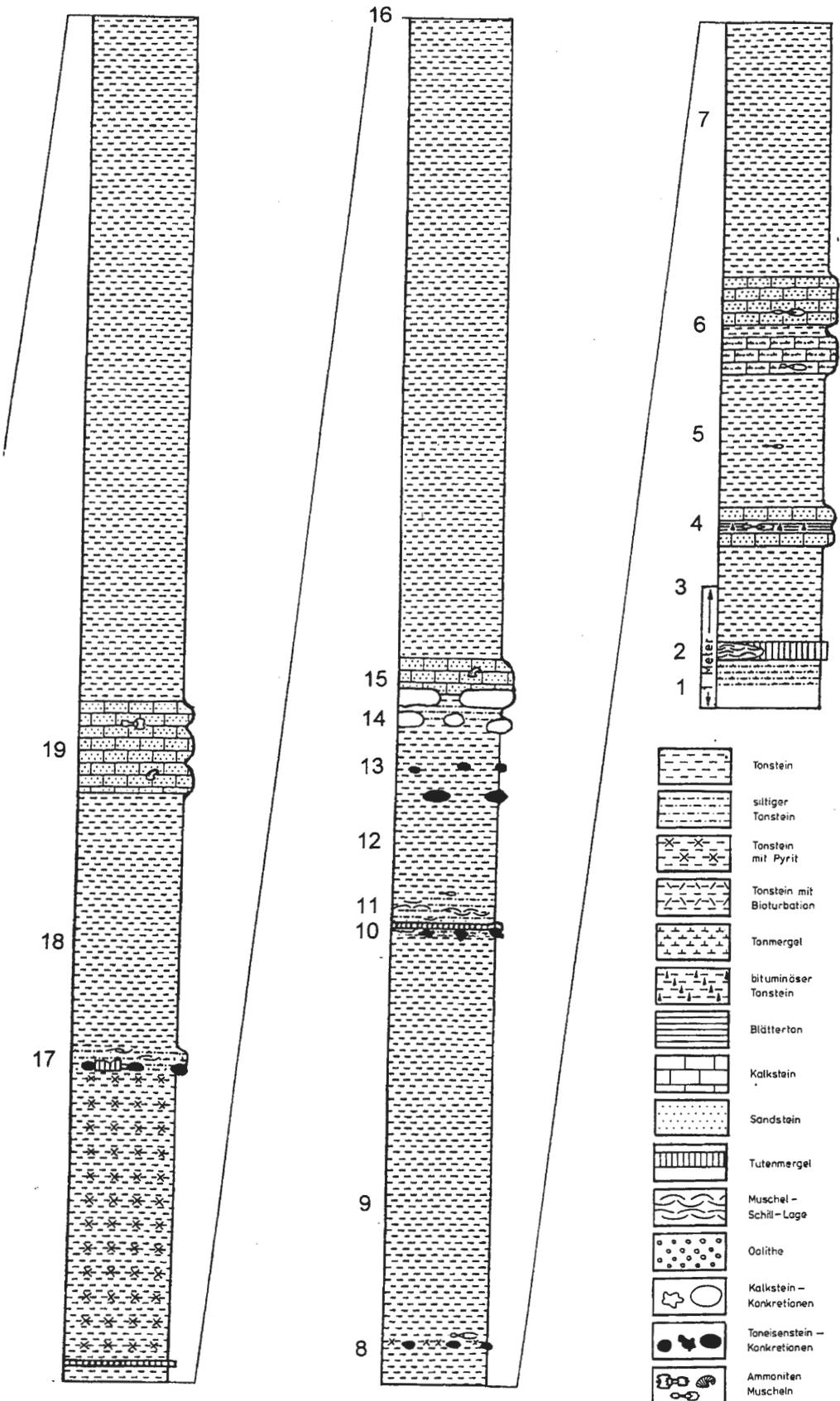
- 43 20 cm vereinzelt flache Toneisensteingeoden, die von Calcitbändern (Septarien) durchzogen werden. Keine Fossilien festgestellt.
- 42 600 cm schwarzgraue Tonsteine, nur ganz selten *Oxytoma inaequivalvis* (SOWERBY) und *Spiriferina walcotti* (SOWERBY). Es sind keine weiteren Fossilien festgestellt worden.
- 41 10 cm vereinzelt Toneisensteingeoden. Keine Fossilien festgestellt.
- 40 500 cm schwarzgraue Tonsteine mit vereinzelt Toneisensteingeoden und stellenweise knolligen Schwefelkiesanreicherungen. In den Geoden befinden sich selten kleine, bis um 3 cm messende *Asteroceras* sp.
- 39 27 cm dunkelgrauer zäher siltiger Tonstein. Im oberen Bereich befinden sich besonders oft *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF. Seltener waren die meist um 1 cm messenden *Eucoroniceras* sp. indet.-2. Evtl. noch ? *Arnioceras arniokridion* WALLISER. Im unteren Bereich befanden sich zum Teil flachgepresste *Arnioceras* sp., verkieste plastische, bis um 8 cm messende *Arnioceras ceratitoides* QUENSTEDT und häufig kommt *Arnioceras falcaries* QUENSTEDT vor. Äußerst selten hingegen ist *Angulaticeras ventricosum* (SOWERBY).
- 38 85 cm schwarzgrauer Tonstein mit kleinen Toneisensteingeoden. Im Tonstein befinden sich regelmäßig *Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANCIATTE; etwas seltener *Arnioceras* sp., vereinzelt auf Ammoniten aufsitzende Austern und *Nanobelus acutus* (Miller). Selten *Eucoroniceras* sp. indet.-1.
- 37 68 cm „Bielefelder Caenisites-Bank“: a. bis f. ist von unten nach oben beschrieben:
- a. 2 cm schwarzgrauer leicht verwitterter Tonstein mit feinem Fossilgries.
  - b. 2 cm schwarzgrauer, dünnplattiger Kalksandstein, von Bioturbation durchzogen und mit Fisch- und Krebsresten angereichert, dazu feingemahlene Reste anderer Fossilien. Kleine *Arnioceras* sp. und *Eucoroniceras* sp. indet.-1 sind hier gelegentlich eingelagert.
  - c. 39 cm mittelgrauer, harter Kalksandstein, mit kleinen Fossilresten angereichert, gelegentlich *Gryphaea arcuata* LAMARCK.
  - d. 12 cm mit dem Liegenden verbackene graue Kalksandstein-Linsen, häufig *Gryphaea arcuata* LAMARCK. *Spiriferina walcotti* (SOWERBY) kommt ebenfalls vereinzelt vor. Zwischen d. und e. waren regelmäßig in größeren Abständen bis um 50 cm messende *Caenisites pulchellus* (GUÉRIN-FRANCIATTE) abgelagert. Erstmals konnte man hier *Nanobelus acutus* (MILLER) im Anstehenden beobachten.
  - e. 12 cm grauer Kalksandstein mit vereinzelt *Gryphaea arcuata* LAMARCK.
  - f. 3 cm dunkelgrauer, stark verkiester, siltiger Tonstein mit *Gryphaea arcuata* LAMARCK, *Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANCIATTE, *Arnioceras cuneiforme* HYATT? und *Arnioceras* sp.
- 36 30 cm schwarzgrau, rötlich verwitternde, siltige Tonmergelbank, gelegentlich Phosphorit- und Toneisensteingerölle und *Gryphaea arcuata* LAMARCK.
- 35 270 cm Schwarzgraue, schwefelkieshaltige Tonsteine mit gelegentlich *Oxytoma inaequivalvis* (SOWERBY).
- 34 32 cm „Oolith-Bank“: graugrüne, rötlich verwitternde, stark siltige Tonmergelbank, stellenweise kalkiger und mit Oolith, Phosphorit- und Toneisensteingeröllen angereichert. In der oberen Kruste befand sich ein einzelner *Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD). Vom mittleren bis zum unteren Bereich bis 50 cm messende *Agassicerias scipionianum* (D'ORBIGNY) und bis zu 25 cm messende *Arietites* ex gr. *bisulcatus* (BRUGUIÈRE). Eingebakken in dem unteren, etwas oolitischen Bereich, lagern unregelmäßig geformte Toneisensteingeoden mit *Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANCIATTE.
- 33 10 cm schwarzgrauer Tonstein, in dessen unterem Bereich graue, flache Toneisensteingeoden auftreten. Keine Fossilien festgestellt.
- 32 10 cm schwarzgrauer Tonstein mit nicht häufig aber regelmäßig *Oxytoma inaequivalvis* (SOWERBY).
- 31 27 cm hellgrauer, sehr harter und schwefelkiesreicher Muschelschill, aus welchem *Gryphaea arcuata* LAMARCK und *Plagiostoma gigantea* (SOWERBY) besonders hervortreten. Darunter angebacken graue Toneisensteingeoden mit sehr selten *Coroniceras* sp. und *Arnioceras* sp. auf.
- 30 80 cm schwarzgrauer Tonstein, keine Fossilien festgestellt.
- 29 15 cm schwarzgraue, rötlich verwitternde, siltige Tonmergellage. Außer Bruchstücken von kleinen, bis 15 cm messenden *Arietites pinguis* (QUENSTEDT) keine weiteren Fossilien festgestellt.
- 28 45 cm schwarzgrauer, mit Schwefelkies durchsetzter Tonstein. Keine Fossilien festgestellt.
- 27 10 cm festkristalline Tutenmergelbank.
- 26 157 cm schwarzgrauer Tonstein, stellenweise mit Muschelschill-Linsen. Selten kann man bis um 70 cm große, völlig flachgepresste *Coroniceras* sp. aus dem Formenkreis um *Coroniceras*

- lyra* HYATT finden; gelegentlich mit konkretionärer Wohnkammer. Krebsreste und kleine *Coroniceras* sp. in den Wohnkammern.
- 25            5 cm    rötlich verwitternde siltige Tonmergellage, stellenweise sandige Kalkgeoden mit *Oxytoma inaequivalvis* (SOWERBY).
- 24            220 cm schwarzungrauer Tonstein mit Schwefelkies durchsetzt. Gelegentlich *Oxytoma inaequivalvis* (SOWERBY) und *Gryphaea arcuata* LAMARCK.
- 23            5 cm    graue linsenartige Kalkgeoden. Dazwischen finden sich regelmäßig fleckenartig ausgeprägter Muschelschill sowie kleinwüchsige *Arietites* sp.
- 22            60 cm    schwarzgraue Tonsteine mit vereinzelt Geoden, die den Tonstein nach oben und unten abschließen. Im ganzen Bereich finden sich kleinere *Gryphaea arcuata* LAMARCK. Im unteren Bereich dieses Horizontes befinden sich im Tonstein häufiger *Oxytoma inaequivalvis* (SOWERBY) und in den Geoden Muscheltrümmer und kleine *Coroniceras* sp. (juvenile Ammoniten). Im oberen Bereich finden sich plastisch erhaltene *Coroniceras* ex gr. *reynesi* (SPATH) aus dem Formenkreis um *Coroniceras lyra* HYATT mit bis um 70 cm Durchmesser.
- 21            2 cm    festkristallines graues Tutenmergel-Bänkchen mit stellenweise auflagernden Muschelschill-Linsen.
- 20            1000 cm schwarzgraue Tonsteine mit vereinzelt Geoden. Sehr selten befinden sich in verschiedenen Horizonten bis 80 cm große, völlig flachgepresste und teilweise verkieste Arieten.
- 19            75 cm    „Rotiforme-Bank“ und „Heepener Bucklandi-Bank“ Diese komplexe Bank besteht hier aus einem rotbraun verwitternden, sehr harten Kalksandstein, der in drei leicht unterschiedlich dicke Bänke zerfällt. Der obere, etwa 20 cm starke Bereich enthält fast nur vereinzelt *Gryphaea arcuata* LAMARCK. Auf der oberen Spaltfläche des mittleren, etwa 30 cm starken Bereichs finden sich *Cenoceras intermedium* (SOWERBY) und bis um 60 cm messende *Arietites bucklandi* (SOWERBY). Selten noch *Coroniceras rotiforme* (SOWERBY). Dieser klebte jedoch ohne andere Arietenarten an der Unterseite dieses mittleren Bereiches. (detaillierte Erklärung zu dieser Festbank siehe Kap. 4.4.1.2 – 4.4.1.3)
- 18            200 cm    schwarzgrauer Tonstein. Keine Fossilien festgestellt.
- 17            20 cm    rötlich verwitternde siltige Tonmergelbank, die vollständig von Bioturbation durchzogen ist. Im unteren Bereich dieser Lage befinden sich rotbraun verwitternde Toneisensteingeoden mit *Cenoceras intermedium* (SOWERBY) und Muschelschill. Zwischen Tonmergelbank und Geodenlage stellenweise aussetzendes Tutenmergelbänkchen.
- 16            800 cm    schwarzgraue Tonsteine, die Schwefelkieskonkretionen in unterschiedlicher Menge enthalten. Etwa 170 cm vom Hangenden zum Liegenden gemessen findet sich eine ca. 3 cm starke Tutenmergellage. Darunter ein Bereich von ca. 2 Metern mit mehreren Lagen von *Coroniceras westfalicum* LANGE und *Coroniceras pseudophioides* LANGE. Der Rest ist ohne Ammonitenbefund.
- 15            40 cm    „Bielefelder Arieten-Basisbank“: rotbraun verwitternder Kalksandstein mit viel aufgearbeitetem Material, *Gryphaea arcuata* LAMARCK und Knochen- und Treibholzresten. Etwa in der Bankmitte lagern große *Angulaticeras greenoughi* (SOWERBY) bis 45 cm Durchmesser. Auf der Oberseite der Kalksandsteinbank finden sich sehr weiträumige, berippte Ammoniten (*Verniceras* ?) in schlechter Erhaltung; meist flachgepresst. Reste von *Angulaticeras charmassei* (D'ORBIGNY) wurden gefunden. Mit deren Unterseite verbacken ist eine teilweise unterbrochene Kalkgeodenlage mit auffälliger Bioturbation. In den großen Geoden befinden sich selten bis um 40 cm große *Schlotheimia* sp.
- 14            10 cm    schwarzgrauer, siltiger Tonstein mit einer Lage Kalkgeoden, in denen sich sehr selten kleine und bis um 30 cm messende *Schlotheimia* sp. befinden.
- 13            50 cm    schwarzgrauer Tonstein mit vereinzelt flachen Geoden, die teilweise mit Crinoiden-Gliedern erfüllt sind. Nicht so häufig wie im Liegenden kann man *Schlotheimia germanica* LANGE bis zu einem Durchmesser von 30 cm finden.
- 12            60 cm    schwarzgrauer Tonstein. Hier finden sich häufig und in mehreren Lagen teilweise größere *Schlotheimia* sp., *Schlotheimia hypolepta* LANGE und *Schlotheimia germanica* LANGE, die jedoch zum größten Teil verkrustet und mit Tutenmergel überbacken sind. Daneben kommen noch kleine Austern, Knochenreste, *Ophiocoma ventrocarinata* FRAAS und *Pentacrinus tuberculatus* MILL. vor.
- 11            31 cm    In der unteren Hälfte zäher siltiger mit Schill angereicherter dunkelgrauer Tonstein. Obere Hälfte heller grau werdend, ohne Schill und nur schwach siltig. Hier finden sich häufig verschiedene verkieste *Schlotheimia*, wie *Schlotheimia germanica* LANGE, *Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM) und *Schlotheimia angulata densicostata* LANGE, die nach oben hin vermehrt auftreten und plastisch in Schwefelkieserhaltung erscheinen. Seltener kommen auch noch *Schlotheimia hypolepta* LANGE, *Schlotheimia germanica cephalon* LANGE und *Schlotheimia* sp. bis zu einem Durchmesser von ca. 25 cm vor. Außerdem gibt es in die-

SCHICHT-Nr.  
MÄCHTIGKEIT

# Lithologie





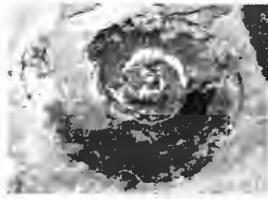
		ser Schicht <i>Cenoceras intermedium</i> (SOWERBY), Treibhölzer, Crinoiden, Ophiurien, Brachiopoden, Muscheln, <i>Phragmoteuthis</i> sp. und <i>Pleurotomaria</i> sp.
10	23 cm	zäher schwarzgrauer, leicht siltiger Tonstein mit reichlich Muschelschill. Während im unteren Bereich dieses Horizontes Toneisensteingeoden eingelagert sind, wird die Obergrenze von einem bis 2 cm starken feinkristallinen Tutenmergelbändchen gebildet. In den Toneisensteingeoden finden sich <i>Schlotheimia</i> sp., <i>Serpula</i> sp., Treibhölzer, Crinoiden, Brachiopoden, Scaphopoden und verschiedene Muscheln.
9	240 cm	schwarzgrauer Tonstein, stellenweise mit Schwefelkies-Konkretionen angereichert, <i>Pentacrinus tuberculatus</i> MILL., <i>Schlotheimia amblygonia</i> LANGE, verdrückte <i>Schlotheimia</i> sp. indet.
8	10 cm	schwarzgrauer, zäher, siltiger Tonstein mit kleinen kugeligen Schwefelkies-Konkretionen und einer Lage von grauen Toneisensteingeoden im untersten Bereich. Hier befinden sich stellenweise häufig sehr grobrippige <i>Schlotheimia</i> sp., <i>Schlotheimia angulata</i> (SCHLOTHEIM) und <i>Schlotheimia angulata eumegethes</i> LANGE mit bis um 7 cm Durchmesser, <i>Cenoceras intermedium</i> (SOWERBY) und Austern.
7	300 cm	schwarzgrauer Tonstein. In den untersten 40 cm befinden sich um 1 cm messende Schlotheimien. Ansonsten sind Fossilien sehr selten.
6	80 cm	Dieser Bereich wird von Festbänken geprägt. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 20 cm, unterer Bereich: hier handelt es sich um eine mittelharte, siltige, hellgraue und fossilarme Kalkbank, die schnell unter Einfluss von Regen zerfällt. Keine Ammoniten nachgewiesen. <i>Gryphaea arcuata</i> Lamarck kommt selten vor. <i>Ostrea irregularis</i> Münster ist etwas häufiger.</li> <li>b. 20 cm, mittlerer Bereich: mergelige Kalkbank, die vielfach aussetzt und von Tonstein abgelöst wird. Aus diesem Bereich stammt ein ca. 25 cm messender <i>Saxoceras schroederi</i> (LANGE). In diesem Tonstein sind außerdem große Krebse (ca. 20 cm) nachgewiesen.</li> <li>c. 40 cm, oberer Bereich: „<u>Proarietenbank</u>“, die untersten, sehr harten 10 cm sind stark von Schwefelkies durchsetzt und mit Schill, Kalkgeröllen und Phosphoritgeröllen in schwankender Menge angereichert. Hierin befinden sich u. a. <i>Saxoceras costatum</i> (LANGE) und <i>Alsatites laqueus</i> (QUENSTEDT). Dazu sind verschiedene Muscheln wie <i>Plagiostoma gigantea</i> (SOWERBY), <i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK u. a. in unterschiedlicher Menge vertreten. darüber ist sie stärker siltig und weniger schwefelkiesreich; es fällt fast nur noch <i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK auf, die mit anderen Muscheltrümmern zusammenliegt.</li> </ul>
5	110 cm	schwarzgrauer, harter Tonstein mit <i>Caloceras belcheri</i> (SIMPSON) und seltener <i>Caloceras johnstoni</i> (SOWERBY). Caloceraten kommen flachgepresst, bis 10 cm messend, in mehreren Lagen vor. Zumeist findet man verkieste Stücke, bis ca. 5 cm. Einige von ihnen sind unterschiedlich mit <i>Serpula</i> sp. bewachsen.
4	30 cm	„ <u>Psilonoten-Bank</u> “ Diese Bank unterteilt sich in drei je etwa 7 cm starke Bereiche. Der untere Bereich wird von einem festen, körnigen und kalkigen Material gebildet. In ihm sind neben <i>Psiloceras psilonotum</i> (QUENSTEDT) in Massen Seeigelstacheln eingelagert. <i>Ostrea sublammellosa</i> DUNKER ist nicht häufig. Der obere Bereich wird von einem hellen, bröckelig zerfallenden Tonstein gebildet, in dem sich vereinzelt bis 4 cm messende <i>Caloceras</i> sp. und bis 15 cm große <i>Plagiostoma gigantea</i> (SOWERBY) befinden. Der mittlere Bereich hingegen wird von einem schwarzen, dünnplattigen, leicht siltigen Tonschiefer = „Papierschiefer“ gebildet. Neben kleinen, bis 4 cm großen, glatten <i>Psiloceras psilonotum</i> (QUENSTEDT) finden sich hier noch kleine Muscheln und eine Menge von Schuppen und anderen Fischresten.
3	60 cm	mittelgrauer, siltiger Tonstein, keine Fossilien festgestellt.
2	8 cm	festkristalliner, ca. 8 cm starker, in drei unterschiedlich starke Bereiche spaltender Tutenmergel (Nagelkalk), der stellenweise von bis zu 1 cm starken Muschelschillinseln unterbrochen wird. Der Tutenmergel kann dann völlig aussetzen. Die erkannten 5 Muschelarten wurden noch nicht näher bestimmt.
1	30 cm	mittelgrauer Tonstein, teilweise mit nicht näher bestimmten Muscheln
0	viele Meter	mächtiger und über die Baustellenbegrenzung hinausreichender hellgrauer bis bläulichweißer, teilweise schmierender, siltiger Tonstein, bröckelig zerfallend. Keine Fossilien festgestellt. Tritetes-Ton des Oberen Keupers.

Die abgebildeten Fossilien stammen vom OWD-Tunnel in Bielefeld-Mitte und von der Finkenstraße in Bielefeld-Ost. Die Fossilien vom OWD-Tunnel wurden unter den Inventarnummern SBOW 1789 – 1826, 1882 – 1937, 1954, 1963 – 1998 in die Sammlung des Verfassers aufgenommen und zum Jahresende 2003 dem Westfälischen Museum für Naturkunde in Münster übereignet. Die Fossilien von der Finkenstraße befinden sich unter den Inventarnummern SBMF 522 – 554 in der Collection des Verfassers. Aus den Beständen des Naturkunde-Museum Bielefeld, ist das Exemplar mit der Inventar-Nr. ES/jl 2902.

Die meisten Fossilien wurden etwa in Originalgröße abgebildet. Einige, die größer als eine Tafelseite waren, wurden verkleinert. Die tatsächliche Größe ist dem Begleittext zu entnehmen. Auf die Abbildung einiger Fossilien-Arten musste verzichtet werden, da sie sich nicht in der Collection des Verfassers befanden und auch nicht zur Verfügung gestellt wurden, die Präparation noch aussteht oder wegen des Erhaltungszustands nicht möglich ist.

## Tafel 1

- Fig. 1:** *Psiloceras pylonotum* (QUENSTEDT), D = 26 mm, plattgepresst auf Tonsteinplatte, OWD-Tunnel, Unteres Hettangium, *Psiloceras planorbis*-Zone, *Psiloceras planorbis*-Subzone, Schicht 4, Inventar-Nr. SBOW 1812
- Fig. 2:** *Caloceras belcheri* (SIMPSON), D = 22 mm, lose, verkiest, Serpelnbewuchs aus der Innenwindung heraus auf den Kiel, Fig. 2 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, *Psiloceras planorbis*-Zone, *Psiloceras planorbis*-Subzone, Schicht 5, Inventar-Nr. SBOW 1930
- Fig. 3:** *Caloceras belcheri* (SIMPSON), D = 26 mm, dicht berippte Form, lose, verkiest, Fig. 3 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, *Psiloceras planorbis*-Zone, *Psiloceras planorbis*-Subzone, Schicht 5, Inventar-Nr. SBOW 1936
- Fig. 4:** *Caloceras belcheri* (SIMPSON), D = 27 mm, lose, verkiest, verzogenes Gehäuse durch schnellen Serpelnbewuchs, OWD-Tunnel, *Psiloceras planorbis*-Zone, *Psiloceras planorbis*-Subzone, Schicht 5, Inventar-Nr. SBOW 1937
- Fig. 5:** *Fragmoteuthis* sp., Maße = 34 x 45 mm, Steinkern mit schwarzer Patina, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1925
- Fig. 6:** *Saxoceras costatum* (LANGE), D = 18 mm, schlechte körperliche Erhaltung, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Alsatites liasicus*-Zone, *Alsatites laqueus*-Subzone, Schicht 6, Inventar-Nr. SBOW 1823
- Fig. 7:** *Caloceras belcheri* (SIMPSON), D = 26 mm, locker berippte Form (häufiger), lose, verkiester Fragmokon, Fig. 7 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, *Psiloceras planorbis*-Zone, *Psiloceras planorbis*-Subzone, Schicht 5, Inventar-Nr. SBOW 1954
- Fig. 8:** *Angulaticeras* sp. indet, D = 13 mm, Rippen laufen über den Kiel ohne Unterbrechung, Fragmokon, lose, verkiest, Fig. 8 a. = Ventralansicht, Fig. 8 b. = Originalgröße, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1928
- Fig. 9:** *Angulaticeras ventricosum* (SOWERBY), D = 8 mm, lose, verkiester Fragmokon, Fig. 9 a. = Ventralansicht, Fig. 9 b. = Originalgröße, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1927
- Fig. 10:** *Alsatites laqueus* (QUENSTEDT), D = 44 mm, Steinkern einer Wohnkammer auf Kalkgestein zusammen mit Resten von *Saxoceras costatum* (SIMPSON), OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Alsatites liasicus*-Zone, *Alsatites laqueus*-Subzone, Schicht 6 a., Inventar-Nr. SBOW 1923
- Fig. 11:** *Pentacrinus tuberculatus* MILL. ?, Länge = ca. 35 mm, Kelch mit Stielrest auf Tonstein, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 9, Inventar-Nr. SBOW 1899
- Fig. 12:** *Schlotheimia hypolepta* LANGE, D = 26 mm, lose, verkiest, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 13, Inventar-Nr. SBOW 1996



1



2



2 a.



3



3 a.



5



4



6



7



7 a.



8



8 a.



8 b.



9



9 a.



9 b.



10



11



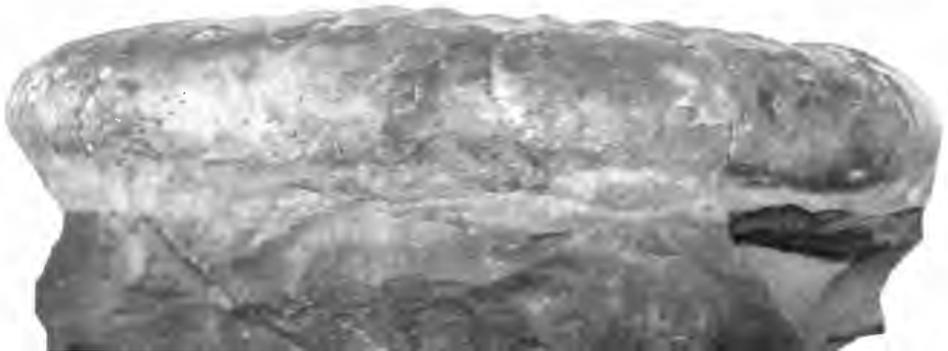
12

## Tafel 2

- Fig. 1:** *Saxoceras schroederi* (LANGE), D = 194 mm, Fragmokon auf Gesteinsrest, Fig. 1 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Alsatites liasicus*-Zone, *Kammakarites portlocki*-Subzone, Schicht 6 b., Inventar-Nr. SBOW 1908
- Fig. 2:** *Limaea* sp., Größe = 31 x 33 mm, Einzelschale mit Farbstreifen auf Gesteinsrest, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arietites bucklandi*-Zone, *Coroniceras rotiforme*-Subzone, Schicht 6 c., Inventar-Nr. SBOW 1966
- Fig. 3:** *Schlotheimia* sp., D = 31 mm, loser Fragmokon mit Wohnkammerrest, verkiest, deutliche Anomalie = Kiel auf die Seite verschoben und nach vorn kippende Rippen, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 12, Inventar-Nr. SBOW 1995



1 a.



### Tafel 3

- Fig. 1:** *Schlotheimia angulata densicostata* LANGE, D = 47 mm, lose, verkiest, mit Wohnkammer, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 12, Inventar-Nr.: SBOW 1994
- Fig. 2:** *Schlotheimia angulata eumegethes* LANGE, D = 80 mm, loser Steinkern ohne Innenwindungen, mit Wohnkammer, Fig. 2 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 8, Inventar-Nr.: SBOW 1992
- Fig. 3:** *Schlotheimia amblygonia* LANGE, D = 60 mm, lose, Steinkern mit Wohnkammer, Fig. 3 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 9, Inventar-Nr.: SBOW 1907
- Fig. 4:** *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM, D = 40 mm, lose, verkiest, mit Wohnkammer, Fig. 4 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 12, Inventar-Nr.: SBOW 1993
- Fig. 5:** *Schlotheimia germanica* LANGE, glatte Version, D = 58 mm, loser Steinkern mit Wohnkammer, Fig. 5 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 12, Inventar-Nr.: SBOW 1826
- Fig. 6:** *Schlotheimia germanica* LANGE, grobe Version, D = 54 mm, lose, Steinkern, Fragmokon, Fig. 6 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 13, Inventar-Nr.: SBOW 1933
- Fig. 7:** *Schlotheimia germanica cephalon* LANGE, D = 59 mm, loser Steinkern mit Wohnkammer, Fig. 7 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 8, Inventar-Nr.: SBOW 1906



1



2



2 a.



3



3 a.



5



5 a.



4



4 a.



6



6 a.



7



7 a.

#### Tafel 4

**Fig. 1:** *Schlotheimia germanica* LANGE, D = 117 mm, Fragmokon, loser Steinkern, Fig. 1 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 13, Inventar-Nr. SBOW 1905

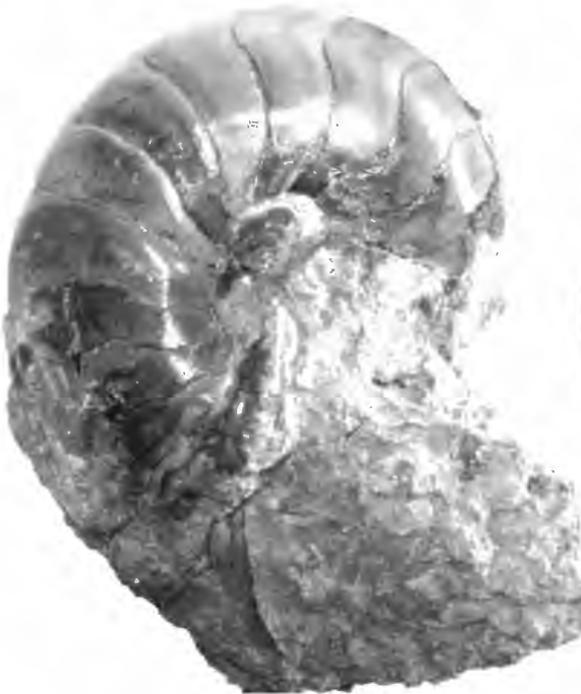
**Fig. 2:** *Cenoceras intermedium* (SOWERBY), D = 115 mm, loser Fragmokon, in Kalzitkruste eingebacken, Fig. 2 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1911



1



1 a.



2



2 a.

## Tafel 5

- Fig. 1:** *Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM), D = 47 mm, loser Steinkern mit Austernbewuchs und Kalzitkruste, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1916
- Fig. 2:** *Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM), D = 28 mm, loser Fragmokon mit Serpelpbewuchs, verkiest, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1895
- Fig. 3:** *Schlotheimia germanica* LANGE, D = 54 mm, loser Steinkern mit Wohnkammer, Kiel auf die Flanke verschoben – daher Rippen auf dem Venter, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1981
- Fig. 4:** *Coroniceras westfalicum* LANGE, D = 45 mm, Fragmokon, lose, verkiest, Fig. 4 a = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arietites bucklandi*-Zone, *Coroniceras rotiforme*-Subzone, Schicht 16, Inventar-Nr. SBOW 1903
- Fig. 5:** *Coroniceras pseudophioides* LANGE, D = 80 mm, loser Fragmokon mit Wohnkammer, verkiest, Fig. 5 a = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arietites bucklandi*-Zone, *Coroniceras rotiforme*-Subzone, Schicht 16, Inventar-Nr. SBOW 1904
- Fig. 6:** *Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM), D = 46 mm, loser Fragmokon, verkiest, in Kalzitkruste eingebacken, Fig. 6 a = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 10, Inventar-Nr. SBOW 1986



1



2



3



4



4 a.



6



5



5 a.



6 a.

## Tafel 6

- Fig. 1:** *Coroniceras lyra* HYATT, D = 115 mm, Fragmokon in Kalziterhaltung in Wohnkammer eines größeren Individuums; zweites, kleineres Exemplar auf der Rückseite, Fig. 1 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Coroniceras lyra*-Subzone, Schicht 26, Inventar-Nr. SBOW 1901
- Fig. 2:** *Coroniceras lyra* HYATT, Länge = ca. 90 mm, loses Teilstück des Fragmokon-Steinkerns mit Wachstumsanomalie, eingesenkte Kielrillen fehlen gänzlich und die beiden Flanken sind in der Höhe versetzt, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Coroniceras lyra*-Subzone, Lesefund, Inventar-Nr. SBOW 1822



1



1 a.



2

## Tafel 7

- Fig. 1:** *Promicroceras capricornoides* (QUENSTEDT), D = 14 mm, und *Asteroceras* sp. (wohl juveniler *obtusum* (SOWERBY), D = 20 mm, auf Geode vergesellschaftet, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Caenisites turneri*-Zone, *Microderoceras birchi*-Subzone ?, Lesefund, Inventar-Nr. SBOW 1895
- Fig. 2:** *Nanobelus acutus* (MILL.), Belemnit auf Gesteinsrest, Länge = 55 mm, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Caenisites brooki*-Subzone, Schicht 37, Inventar-Nr. SBOW 1913
- Fig. 3:** *Arietites* ex. gr. *bisulcatus* (BRUGUIÉRE), D = 181 mm, teilweise mit Kaliumhydroxit aus der „Oolith-Bank“ herausgeätztes Handstück, Steinkern mit Wohnkammer auf Gesteinsbrocken, *Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANJATTE aufsitzend und daneben, ebenfalls aufsitzend Deckelklappe von *Gryphaea arcuata* LAMARCK, Fig. 3 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Coroniceras lyra*-Subzone, Schicht 34, Inventar-Nr. SBOW 1910



1



2



3



3 a.

## Tafel 8

- Fig. 1:** *Arnioceras* sp., D = 36 mm, lose Wohnkammer, verkiest, Annomalie – ohne Kiel und Furchen, Rippen überqueren den Rücken, Fig. 1 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1821
- Fig. 2:** *Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANIATTE, D = 32 mm, loser Fragmokon, verkiest, Fig. 2 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Caenisites turneri*-Zone, *Microderoceras birchi*-Subzone, Schicht 38, Inventar-Nr. SBOW 1924
- Fig. 3:** *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF, D = 18 mm, loser Kieskern, komplettes Gehäuse mit Mundsaum, Variante mit zugeschärfter Ventralkante, Fig. 3 a. = Ventralseite mit Mundsaum, Fig. 3 b. = Originalgröße, Fig. 3 c. = Ventralseite, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1820
- Fig. 4:** *Arnioceras falcaries* QUENSTEDT, D = 35 mm, lose, verkiest, mit Wohnkammer, Fig. 4 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Caenisites turneri*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. 1932
- Fig. 5:** *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF, D = 18 mm, Kieskern (auf Gesteinsrest), komplettes Gehäuse mit Mundsaum, Variante mit deutlichen Einschnürungen, Fig. 5 a. = Ventralseite mit Mundsaum, Fig. 5 b. = Originalgröße, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1973
- Fig. 6:** *Arnioceras ceratitoides* (QUENSTEDT) D = 45 mm, loser Kieskern mit aufgequollener Wohnkammer, Fig. 6 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Caenisites turneri*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1931
- Fig. 7:** *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF, D = 11 mm, loser Kieskern, komplettes Gehäuse mit Mundsaum, Fig. 7 a. = Ventralseite, Fig. 7 b. = Originalgröße, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1926
- Fig. 8:** *Cymbites globosus lateroplanus* SCHINDEWOLF, D = 18 mm, loser Kieskern, Fragmokon mit Wohnkammerrest, Fig. 8 a. = Originalgröße, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1989
- Fig. 9:** *Arnioceras oppeli* GUÉRIN-FRANIATTE, D = 47 mm, beschalter Steinkern mit Wohnkammer auf Geode, schwache Knötchen an der Rippenbögen, Fig. 9 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Coroniceras lyra*-Subzone, Schicht 34, Inventar-Nr. SBOW 1909



1



1 a.



3 c.



2



2 a.



3



3 a.



3 b.



4



4 a.



5



5 a.



5 b.



6



6 a.



7



7 a.



7 b.



8



8 a



9



9 a.

## Tafel 9

**Fig. 1:** *Agassiceras scipionianum* (D'ORBIGNY), D = 396 mm, kompletter Steinkern mit Mundsaum auf Gesteinsrest der „Oolith-Bank“, unten links sichtbar: Geode aus dem Liegenden, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassiceras scipionianum*-Subzone, Schicht 34, Inventar-Nr. SBOW 1896



1

## Tafel 10

- Fig. 1:** *Asteroceras* cf. *confusum* SPATH, Fragmokon: D = 320 mm, ehemaliger Gesamtdurchmesser mit Wohnkammer: D = 485 mm, Fragmokon aus Kalzit an Resten der Wohnkammer haftend, kurz vor dem Ende des Fragmokons befindet sich ein hühnereigroßes Geschwulst (Beule siehe Pfeil), Fig. 1 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras confusum*-Subzone, Schicht 38, Inventar-Nr. SBOW 1894
- Fig. 2:** *Microderoceras birchi* SOWERBY, D = 70 mm, lose Wohnkammer aus Schwefelkies, mit Geodenhäubchen (Gegenseite Negativ der Innenwindungen), Fig. 2 a. = Ventralansicht, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Caenisites turneri*-Zone, *Microderoceras birchi*-Subzone, Lesefund aus diesem Bereich, Inventar-Nr. SBOW 1976
- Fig. 3:** *Gryphaea arcuata* LAMARCK, Größe = 38 x 60 mm, lose, komplett geschlossene Muschel, Deckelklappe hat deutlich sichtbar mehrschichtigen Aufbau, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Coroniceras lyra*-Subzone, Schicht 24, Inventar-Nr. SBOW 1914



## Tafel 11

- Fig. 1:** *Cardinia listeri* (SOWERBY), Größe = 50 mm, loser doppelklappiger Steinkern mit Kalzitschale, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1917
- Fig. 2:** *Rhizocorallium* sp., Maße = 32 x 37 mm, Lebensspur aus dem oberen Bereich der „Bielefelder-Arietiten-Basisbank“, vermutlich Wohngänge planktonfischender Tiere, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arietites bucklandi*-Zone, *Coroniceras rotiforme*-Subzone, Schicht 15, Inventar-Nr. SBOW 1819
- Fig. 3:** *Caenisites pulchellus* (GUÉRIN-FRANCIATTE), D = ca. 400 mm, schwerer Steinkern aus der „Bielefelder-Caenisites-Bank“ stammend, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Caenisites turneri*-Zone, *Caenisites brooki*-Subzone, Schicht 37 d. – e., Inventar-Nr. ES/jl 2902
- Fig. 4:** Fossilzusammenschwemmung, Größe = 90 x 55 mm, Oberflächenausschnitt von einer gespaltenen Geode mit verschiedenen Kleinfossilien: *Oxytoma* sp., *Pecten* sp., Ammonitenbrut von *Arietites* (*Coroniceras lyra* HYATT ?), und anderes, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Coroniceras lyra*-Subzone, Lesefund, Inventar-Nr. SBOW 1892
- Fig. 5:** Undefinierbarer Fossilrest, Größe = 20 x 10 mm, bestehend aus einem dünnen dunklen Häutchen (Patina), evtl. Häutungsrest eines Krebses oder Aptychen, OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Coroniceras lyra*-Subzone, Lesefund, Inventar-Nr. SBOW 1988
- Fig. 6:** *Astarte gueuxi* (D'ORBIGNY), Größe = 32 x 26 mm, loser doppelklappiger Steinkern mit Kalzitschale, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1918
- Fig. 7:** *Pecten* sp., Größe je Klappe = 20 x 21 mm, lose Kalzitschalen, Gegenklappen, OWD-Tunnel, Oberes Hettangium, *Schlotheimia angulata*-Zone, *Schlotheimia extranodosa*-Subzone, Schicht 11, Inventar-Nr. SBOW 1818
- Fig. 8:** *Spiriferina walkotti* (SOWERBY), Größe = 42 x 33 mm, auf der leicht geöffneten Deckelklappe einer *Gryphaea arcuata* LAMARCK, Größe = ca. 64 x 45 mm, liegend; Unteres Sinemurium, *Caenisites turneri*-Zone, *Caenisites brooki*-Subzone, Schicht 37, Inventar-Nr. SBOW 1900



1



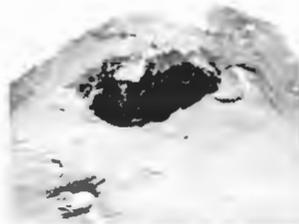
2



3



4



5



6



7



8

## Tafel 12

- Fig. 1:** *Agassicerias* sp. – adulter ? Mikrokonch, D = 24 mm, Steinkern mit kompletter Wohnkammer, deutliche Knoten auf der Ventralseite, auf Gesteinsbrocken der „Oolith-Bank“ liegend, Fig. 1 a. = Ventralansicht, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassicerias scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0542
- Fig. 2:** *Agassicerias* sp. – adulter ? Mikrokonch ?, D = 25 mm, Steinkern mit kompletter Wohnkammer, Mundsaum beschädigt, fast völlig glatte Variante, auf Gesteinsbrocken der „Oolith-Bank“ liegend, Fig. 1 a. = Ventralansicht, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassicerias scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0540
- Fig. 3:** *Agassicerias* sp. – juveniler Makrokonch, D = 20 mm, loser Steinkern mit Wohnkammer, zunehmend zugespitzter glatter Kiel, 3 a. = Ventralansicht, 3 b. = Originalgröße, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassicerias scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0545
- Fig. 4:** *Agassicerias scipionianum* (D'ORBIGNY) - Makrokonch, D = 70 mm, komplett beschaltes Steinkern, deutlich zugespitzter Kiel, auf Gesteinsbrocken der „Oolith-Bank“ liegend - daher keine Ventralansicht möglich, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassicerias scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0551
- Fig. 5:** *Agassicerias* sp. – juveniler Makrokonch, D = 26 mm, loser Steinkern mit Wohnkammer, ebenfalls (wie Fig. 1, 1 a.) deutliche Knoten auf der Ventralseite, 5 a. = Ventralansicht, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassicerias scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0549
- Fig. 6:** *Agassicerias* sp. – Mikrokonch ?, D = 28 mm, Steinkern mit kompletter Wohnkammer, Mundsaum beschädigt, fast völlig glatte Variante, auf Gesteinsbrocken der „Oolith-Bank“ liegend, Ventralaufnahme vorerst nicht möglich, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassicerias scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0543
- Fig. 7:** *Agassicerias scipionianum* (D'ORBIGNY) - Makrokonch, D = 230 mm, loser Fragmokon auf Gesteinsbrocken der „Oolith-Bank“ liegend, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassicerias scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0552



1



1 a.



2



2 a.



3



3 a.



3 b.



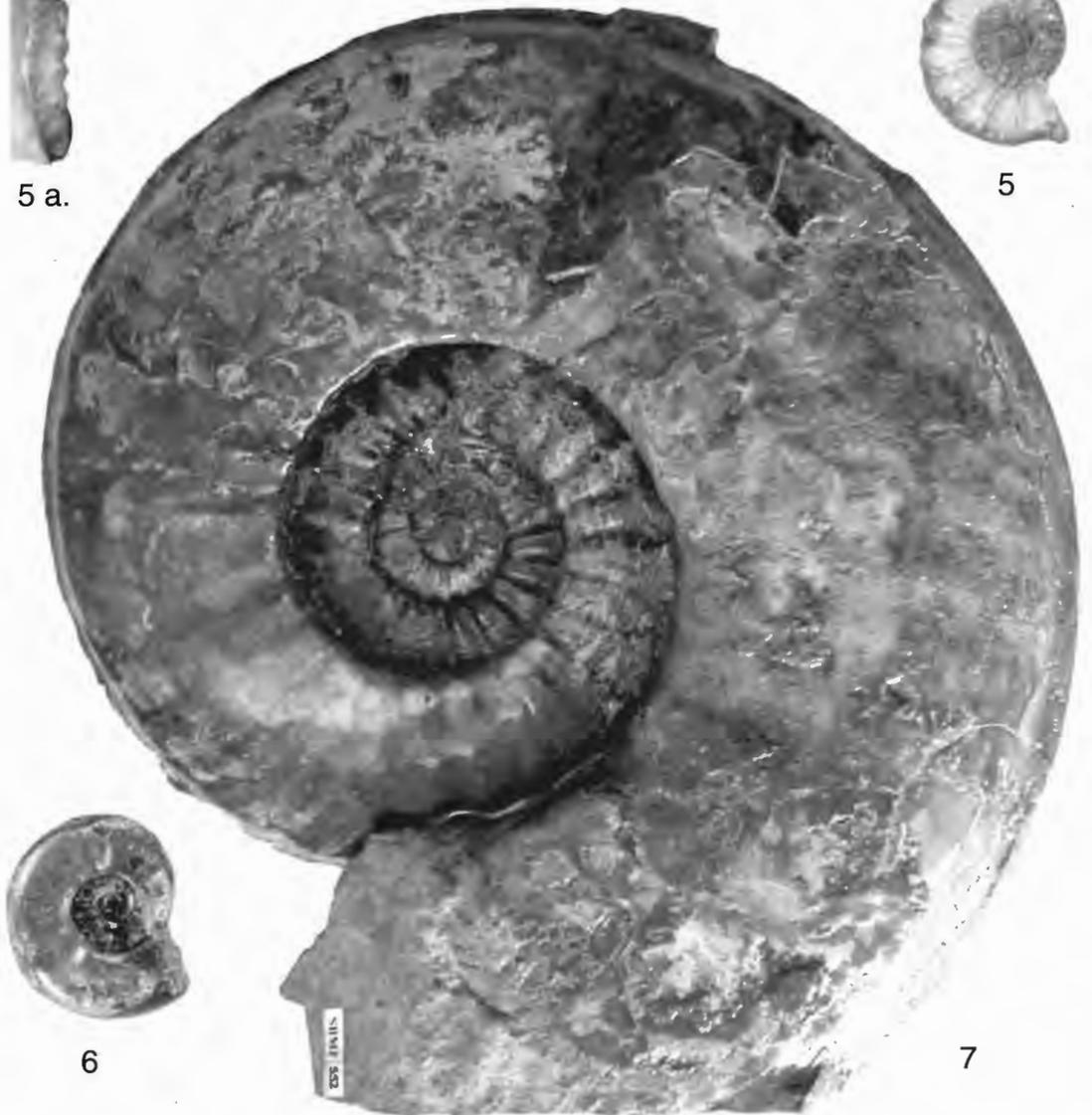
4



5 a.



5



6

7

### Tafel 13

- Fig. 1:** *Eucoroniceras* sp. indet-1 , D = 44 mm, loser Kieskern, beidseitig erhalten, Wohnkammer fast komplett, 1 a. = gegenüberliegende Seite, 1 b. + c. = Ventralansichten, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Caenisites turneri*-Zone, *Microderoceras birchi*-Subzone, Lesefund, wohl Schicht 38, Privatsammlung Metz
- Fig. 2:** *Eucoroniceras* sp. indet-2 , D = 14 mm, loser Fragmokon, verkiest, beidseitig erhalten, Fig. 2 a. = Ventralansicht, 2 b. Originalgröße, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1929 a.
- Fig. 3:** *Eucoroniceras* sp. indet-2 , D = 12 mm, loser Fragmokon, verkiest, beidseitig erhalten, typischer Rippenverlauf zunehmen deutlicher ausgeprägt, 3 a. = Originalgröße, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1929 b.
- Fig. 4:** *Eucoroniceras* sp. indet-2 , D = 12 mm, loser Fragmokon, verkiest, Original auf Gesteinsbrocke mit *Cymbites* sp., 4 a. = Ventralansicht, 4 b. = Originalgröße, OWD-Tunnel, Oberes Sinemurium, *Asteroceras obtusum*-Zone, *Asteroceras obtusum*-Subzone, Schicht 39, Inventar-Nr. SBOW 1967
- Fig. 5:** *Arnioceras miserabile* (QUENSTEDT), D = 26 mm, unbeschalter Steinkern mit Innenwindungen an Rest der „Oolith-Bank“ anhaftend, Wohnkammer fast komplett mit Mundsaum, Fig. 5 a. = Ventralansicht, Fig. 5 b. = Originalgröße, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassiceras scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. Inventar-Nr. SBMF 0534
- Fig. 6:** *Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD), D = 62 mm, Steinkern mit Wohnkammer auf Gesteinsbrocken (Oolith-Bank), OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassiceras scipionianum*-Subzone, Schicht 34, Inventar-Nr. SBOW 1897
- Fig. 7:** *Arnioceras semicostatum* (YOUNG & BIRD), D = 70 mm, loser unbeschalter Steinkern mit Innenwindungen, Wohnkammer fast komplett mit Mundsaum, Fig. 7 a. = Ventralansicht, Finkenstraße 25 – 29, Unteres Sinemurium, *Arnioceras semicostatum*-Zone, *Agassiceras scipionianum*-Subzone, Schicht 7, Inventar-Nr. SBMF 0532



1



1 a.



1 b.



1 c.



2



2 a.



2 b.



3



3 a.



5 b.



4



4 a.



4 b.



5



5 a.



6



7



7 a.

#### Tafel 14

**Fig. 1:** *Coroniceras rotiforme* (SOWERBY), D = 130 mm, verdrückter einseitiger Prägekern mit Schalenresten auf Gesteinsbrocken aus der „Rotiforme-(Bank)“ - „Bucklandi-Bank“ vom OWD-Tunnel, Unteres Sinemurium, *Arietites bucklandi*-Zone, *Coroniceras rotiforme*-Subzone, Schicht 19, Inventar-Nr. SBOW 1798





Geol. Paläont. Westf.	65	63-75	5 Abb.	Münster Dezember 2005
--------------------------	----	-------	--------	--------------------------

## Die Florenverteilung im Valangin-/ Hauterivegrenzbereich (Unter-Kreide) der Tongrube Niedermehren (NRW)

Jörg Mutterlose, Martin Mecklenbeck\*

### Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Problemstellung .....	64
2	Geologischer Rahmen .....	65
2.1	Regionaler Überblick.....	65
2.2	Paläogeographie .....	67
3	Profil Niedermehren .....	67
3.1	Allgemeines.....	67
3.2	Bio- und Lithostratigraphie .....	68
4	Methodik .....	68
5	Paläontologische Befunde .....	70
5.1	Kalkiges Nannoplankton .....	70
5.2	Makrofauna .....	70
6	Diskussion.....	70
7	Ergebnisse .....	72
8	Dank .....	72
9	Taxonomischer Index .....	73
10	Literatur.....	74

Zusammenfassung: Aus einem Tagesaufschluss des nördlichen Wiehengebirgsvorlandes (Niedermehren) werden die Florenassoziationen mariner Sedimente des Valangin-/ Hauterivegrenzbereichs (tiefe Unterkreide) beschrieben. Neben sedimentpetrographischen, lithostratigraphischen und biostratigraphischen Aspekten wird die Verteilung der kalkigen Nannofossilien diskutiert, sowie die paläozeanographischen Verhältnisse. Die kalkigen Nannofossilien wurden im Rahmen dieser Arbeit erstmalig quantitativ erfaßt.

\*Anschrift der Verfasser:

Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, BRD.  
E-mail: joerg.mutterlose@ruhr-uni-bochum.de

Das Profil Niedermehren ist durch mäßig arten- und individuenreiche Vergesellschaftungen der kalkigen Nannofossilien gekennzeichnet. Diese Daten entsprechen den Befunden älterer Bearbeitungen und sind somit verallgemeinerbar für den Valangin-/ Hauterivegrenzbereich in NW-Deutschland. Die vertikalen Fluktuationen der kalkigen Nannofossilien werden erfaßt, palökologisch gedeutet und in ihrem paläobiogeographischen und -ökologischen Kontext bewertet.

Für die kalkigen Nannofossilien konnten insgesamt 47 Arten nachgewiesen werden. Obwohl für einige Abschnitte eine diagenetische Überprägung wahrscheinlich ist, lassen die Verteilungsmuster zwei Abschnitte erkennen. Der untere Profiltail wird durch eine *Cyclagelosphaera margerelii* / *Nannoconus* spp. Vergesellschaftung gekennzeichnet, der obere Abschnitt durch eine *Biscutum constans* / *Crucibiscutum salebrosum* Assoziation. Diese Vergesellschaftungen deuten auf einen Wechsel von „Sommerbedingungen“ mit warmen Temperaturen, einer tief liegenden Nutrikline und stabiler Wasserschichtung im unteren Teil zu „Winterbedingungen“ mit kühleren Temperaturen, einer flach liegenden Nutrikline und instabiler Wasserschichtung im oberen Profiltail hin.

**Abstract:** The distribution pattern of calcareous nannofossils is described from marine sediments of latest Valanginian to earliest Hauterivian age (early Cretaceous) from one outcrop (Niedermehren) in NW Germany. Sediment petrography, lithostratigraphy and biostratigraphy are discussed in some detail.

The calcareous nannofossils of the Niedermehren section are characterised by moderate diversity and abundance. These findings correspond to earlier observations and are typical for the late Valanginian and early Hauterivian of NW Germany. Vertical fluctuations in the calcareous nannofossil content are described and discussed with respect to their palaeoecology and palaeoceanography

The observed calcareous nannofossil assemblages consist of a total of 47 species. Though diagenetic overprint is likely for some samples, the patterns of calcareous nannofossils allow a two fold differentiation of the sequence investigated. The lower part of the succession is characterised by a *Cyclagelosphaera margerelii* / *Nannoconus* spp. assemblage, the upper part by *Biscutum constans* / *Crucibiscutum salebrosum*. These assemblages indicate a change from "summer conditions" with warm temperatures, a deep nutricline and poor to moderate mixing of the surface waters in the lower part of the succession to "winter conditions" with cool temperatures, a shallow nutricline and intensive exchange of surface water in the upper part of the column.

**Schlüsselworte:** Unter-Kreide – Valangin-/ Hauterivegrenzbereich – kalkige Nannofossilien – Palökologie – Paläozeanographie

## 1 Einleitung und Problemstellung

Frühe Arbeiten, die sich mit der Unterkreide Norddeutschlands beschäftigen (u. a. MÜLLER 1896; HARBORT 1905; v. KOENEN 1902, 1904, 1908; STOLLEY 1908a, 1908b, 1925) konzentrierten sich auf den Raum Hannover - Hildesheim - Braunschweig. Für dieses Gebiet wurden auch die ersten biostratigraphischen Zonengliederungen der Unterkreide entwickelt. Erst nach dem zweiten Weltkrieg, etwa ab 1950, erfuhr auch die mächtigen Berrias-, Valangin- und Hauteriveabfolgen des nördlichen Wiehengebirgsvorlandes eine geologisch-paläontologische Bearbeitung. Diese wurde wohl durch die nach dem Krieg verstärkt einsetzende Erdölprospektion auf oberjurassische, berrias- und valanginzeitliche Speichergesteine hervorgerufen. Im nördlichen Wiehengebirgsvorland sind vor allem die Schichten des Valangin und Unter-Hauterive in einer mächtigen, fossilreichen Beckenfazies entwickelt, die eine detaillierte Zonierung dieses Abschnittes erlauben.

Erstmalig nannten RIEDEL (1950), SEITZ (1950) und STOLLEY (1950) Ammonitenfaunen des Valangin aus Tongruben des nördlichen Wiehengebirgsvorlandes. BARTENSTEIN & BRAND (1951) beschäftigten sich mit Benthosforaminiferen. In jüngerer Zeit wurden modernere Bearbeitungen verschiedener Organismengruppen von THIERMANN (1963 - *Endemoceras*), KEMPER et al. (1981 - tethyale Ammoniten), QUENSEL (1988 - Ammoniten) und MUTTERLOSE (1991 - kalkige Nannofossilien) vorgelegt. Eine detaillierte Beschreibung der Tagesaufschlüsse, ihrer Lithologie und Fauna erfolgte bei MUTTERLOSE (1992a); dort wurden auch erstmalig lithologische Säulenprofile abgebildet und die Makrofauna auf mehreren Tafeln dargestellt.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, die kalkigen Nannofossilien des Valangin-/ Hauterivegrenzbereichs in einem biostratigraphisch gut datierten Tagesaufschluss (Niedermehren) des nördlichen Wiehen-

gebirgsvorlandes zu erfassen und zu dokumentieren (Abb. 1). Es sollen die Diversitäts- und Häufigkeitsverteilungen dieser Organismengruppen dargestellt und mögliche Bezüge zur Makrofossilverteilung aufgezeigt werden. Es wird eine detaillierte qualitative und quantitative Bearbeitung sowie eine palökologische Analyse der kalkigen Nannofossilien vorgenommen, um den Einfluß autökologischer Faktoren auf die Zusammensetzung der Assoziationen zu ermitteln. Weiterhin sollten die Diversitäts- und Häufigkeitsverteilungen des Phytoplanktons für eine Rekonstruktion der paläoozeanographischen Verhältnisse im Valangin-/Hauterivegrenzbereich genutzt werden. Der Valangin- und Hauteriveabfolge NW-Deutschlands kommt, aufgrund ihrer mächtigen und lückenlosen Entwicklung, sowie wegen ihres Fossilreichtums und ihrer hochauflösenden biostratigraphischen Zonierung, die Schlüsselrolle zum Verständnis dieser Schichtenfolge im Borealgebiet zu.



Abb. 1: Übersichtskarte des Arbeitsgebietes mit Lage des beschriebenen Aufschlusses Niedermehren.

## 2 Geologischer Rahmen

### 2.1 Regionaler Überblick

Unterkretazische Sedimente sind nördlich des Wiehen- und Wesergebirges im Raum Espelkamp - Minden - Bückeburg erschlossen (MUTTERLOSE 1992a). Südlich des Wiehengebirges im Osnabrücker Bergland steht keine Kreide an. Diese Region bildete nach der oberkretazischen Inversion im Turon - Campan ein Hebungs- und Abtragungsgebiet, die Ostwestfälisch-Lippische Schwelle. Auch die nördlich des Wiehengebirges anstehende Unterkreide wurde von der Inversion betroffen, hier sind wegen der geringeren Heraushebung jedoch noch Sedimente des Berrias bis tiefen Ober-Hauterive erhalten geblieben. Sedimente, die jünger sind als die *Simbirskites staffi* Zone des mittleren Ober-Hauterive, sind in diesem Raum nicht erhalten. Der Ausstrich der Unterkreide wird von einer Reihe von schmalen, E - W bis ESE - WNW streichende Sattel- und Muldenstrukturen gebildet, die teils auf Salzabwanderung, teils auf gebirgsbildende Bewegungen im Untergrund zurückzuführen sind (BALDSCHUHN & KOCKEL 1996). Salzabwanderung aus den Muldenbereichen und Einwanderung entlang von Störungsbereichen kommt dabei eine strukturverstärkende Rolle zu. An diese Strukturen sind lokale Mächtigkeitschwankungen geknüpft. Im einzelnen sind dies von Süd nach Nord: Ellerburg Sattel, Mulde von Hasslage, Rahden Sattel u. a.

Regionalgeologisch liegt der hier bearbeitete Unterkreide-Aufschluss von Niedermehren im mittleren Teil des nw-deutschen Beckens. Bei diesem handelt sich um eine tektonisch-strukturelle Baueinheit, die sich im Oberjura und in der Unterkreide (= jungkimmerisch) entwickelte und im Rahmen der spätkretazischen Inversion (Turon - Campan) eine Überprägung erfuhr. Der Untergrund des nördlichen Wiehengebirgsvorlandes wird neben den oben genannten Strukturen durch Unterkreideschollen geprägt. Diese werden durch ebenfalls ESE - WNW streichende Störungssysteme begrenzt: Petershagen Störung, Rehbürg Störung u. a. Östlich der Weser wird dieses System durch das Steinhuder Meer Lineament und im Westen durch das Ems Lineament begrenzt (BALDSCHUHN & KOCKEL 1996).

Übersicht über die stratigraphische Reichweite des Profils Niedermehnen. FO = Erstauftreten, LO = Letztauftreten, Foraminiferen und Ostrakoden:

- C. = *Citharina*,
- L. = *Lenticulina*,
- P. = *Protocythere*,
- R. = *Rehacythereis*.

Nannoplankton:  
 C. = *Corusphaera*,  
 E. = *Eprolithus*,  
 T. = *Tagumentum*.  
 1 = *Dichotomites*-Sandstein,  
 2 = Grenzsandstein,  
 3 = *noricum*-Sandstein.

STUFE		Ammoniten Zonen NW-Europa	Belemniten Zonen NW-Europa	Biostrat. Einheiten	Foraminiferen und Ostrakoden NW-Deutschland	Nannoplankton NW-Deutschland	Zone	Lithologie	Profil-reichweite			
HAUTERIVE	UNTER	<i>Endemoceras regale</i>	<i>Hibolithes jaculoides</i> pars	Endemoceras - Schichten	<sup>1</sup> LOS <i>L. nodosa</i> <i>C. ovata</i> <i>C. seitzii</i> LO <i>P. frankei</i>	<sup>1</sup> LO <i>E. antiquus</i> FO <i>E. antiquus</i>	<i>E. antiquus</i> C. <i>rothii</i>		Niedermehnen			
		<i>Endemoceras noricum</i>								<i>Acroteuthis acmonoides</i>	FOS <i>R. senckenbergi</i> <i>P. triplicata</i>	FO <i>C. rothii</i>
		<i>Endemoceras amblygonium</i>										
VALANGIN	OBER	<i>Eleniceras paucinodum</i>	<i>Acroteuthis acrei</i>	Dichotomites - Schichten	FO <i>L. eichenbergi</i> FO <i>P. frankei</i> FO <i>P. kummi</i> FO <i>P. praetriplicata</i>	FO <i>T. striatum</i>	T. <i>striatum</i>		Niedermehnen			
		<i>Dicostella tuberculata</i>										
		<i>Prodichotomoides ivanovi</i>										
		<i>Dichotomites bidichotomoides</i>										
		<i>Dichotomites triptychoides</i>										
		<i>Dichotomites crassus</i>										
		<i>Prodichotomites polytomus</i>										
<i>Prodichotomites hollwedensis</i>												

Der Aufschluss Niedermehnen befindet sich am Südrand der etwa WNW – ESE streichenden Mulde von Rahden. Den Kern der Mulde im Raum Rahden – Varl bilden Sedimente des Ober-Hauterive. Bei einem Streichen von 290° fallen die Schichten in Niedermehnen mit etwa 10-15 Grad flach nach NNE ein.

## 2.2 Paläogeographie

Im etwa West - Ost ausgerichteten nw-deutschen Becken, das eine Länge von ca. 280 km und eine durchschnittliche Breite von 80 km besaß, kamen in der Unterkreide, infolge starker Subsidenz, Sedimente bis über 2000 m Mächtigkeit zur Ablagerung. Es handelte sich um ein Nebenmeer, das aufgrund unterschiedlicher Sedimentmächtigkeiten und lithologischer Wechsel in einen Westteil (Raum Rheine-Bentheim-Meppen-Groningen), einen Zentralteil (Raum Osnabrück-Bielefeld-Minden-Vechta) und einen Ostteil (Raum Hannover-Braunschweig) gegliedert werden kann (SCHOTT et al. 1967/69). Die Grenzen der einzelnen Teilbecken verlaufen etwa entlang der Flüsse Ems und Leine. Eine eingehendere Darstellung der Entwicklung des nw-deutschen Beckens geben SCHOTT et al. (1967/69), MICHAEL (1974, 1979), KEMPER (1979) und MUTTERLOSE (1992a, 1992b).

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

In den Randbereichen des Beckens gehen diese tonigen Sedimente in eine stärker klastisch-sandige Fazies über. So sind im Westen im Raum Bentheim mehrere Sandschüttungen entwickelt (Bentheim-Sandstein, Dichotomiten-Sandstein, Grenzsandstein, *noricum*-Sandstein, Gildehaus-Sandstein, Rothenberg-Sandstein), die wichtige Speichergesteine bilden. Im Norden schließen sich am Südrand der Pompeck'schen Schwelle vom Berrias bis in das Barrême stark sandig beeinflusste Sedimente an. Diese kommen in einem schmalen, ca. 5 km breiten Streifen von Cloppenburg bis Nienburg vor. Die südliche Randfazies wird markiert durch den schmalen Streifen des Osning-Sandsteins, der im Teutoburger Wald und im Egge-Gebirge ansteht.

Die Tongrube Niedermehnen liegt im Zentralteil des Beckens, die Entfernungen zur südlich gelegenen Rheinischen Masse bzw. der nördlich gelegenen Pompeck'schen Schwelle betrug etwa 50 bzw. 30 km. Die Sedimentationsraten waren hoch; in diesem Raum erreicht das Valangin eine Gesamtmächtigkeit von über 300 m, das Unter-Hauterive von etwa 150 m. Abb. 2 gibt eine Übersicht über die stratigraphische Reichweite des Profils.

## 3 Profil Niedermehnen

### 3.1 Allgemeines

Die Tongrube Niedermehnen der Ziegelei Flörke lag am nördlichen Ortsausgang von Niedermehnen, etwa 400 m westlich der Straße nach Wetrup in der Feldmark. (TK 25 Lemförde Nr. 3516, r: 34 62 300, h: 58 08 580). Eine Übersicht geben Abb. 1 und 2.

Von etwa 1960 bis 1988 fand ein Abbau in drei Gruben (Niedermehnen 1, Niedermehnen 2, Niedermehnen 3) statt, die bis 1990 noch zugänglich waren. Inzwischen sind alle drei Gruben jedoch vollständig verfüllt und nicht mehr zugänglich. Das hier bearbeitete Profil bezieht sich auf den jüngsten Abbau in der Grube Niedermehnen 3, der von etwa 1985-1988 erfolgte. Eine detaillierte Beschreibung der Grube, ihrer Lithologie und Fauna gibt MUTTERLOSE (1992a); dort wird auch erstmalig ein Säulenprofil abgebildet und die Makrofauna auf mehreren Tafeln dargestellt.

Die Grube erschloss eine etwa 20 m mächtige Schichtenfolge des oberen Ober-Valangin und tiefen Unter-Hauterive. Damit bot diese Tongrube den einzigen gut erschlossenen, fossilführenden Aufschluß dieses stratigraphischen Abschnittes in Deutschland. Von besonderem Interesse ist diese Schichtenfolge aufgrund der vertikalen Wechsel tethyaler und borealer Makrofaunenvergesellschaftungen. Erste paläontologische Daten finden sich bei MUTTERLOSE (1991, 1992a).

## 3.2 Bio- und Lithostratigraphie

Das 20 m mächtige Gesamtprofil wurde 1990 aufgenommen und beprobt. Stratigraphisch kann der untere Teil der Schichtenfolge (Schichten 64 bis 87) in die Ammonitenzone des *Eleniceras paucinodum* des oberen Ober-Valangin eingestuft werden (Abb. 2, 3). Diese Ammonitenzone wurde früher dem Unter-Hauterive zugeordnet (QUENSEL 1988; MUTTERLOSE 1992a). Sie wird jedoch hier, den internationalen Gepflogenheiten folgend, noch in das Ober-Valangin gestellt. In Schicht 93 wurden Endemoceraten (*Endemoceras amblygonium*, *Endemoceras ex gr. longinodum*) gefunden, die eine eindeutigen Einstufung in das Unter-Hauterive erlauben. Entsprechend wird hier der obere Teil des Profils ab Schicht 86 der *Endemoceras amblygonium* Ammonitenzone zugeordnet.

Es handelt sich um dunkel- bis mittelgraue Tonsteine, die keinerlei Farbwechsel erkennen lassen. Die gesamte Schichtenfolge ist schwach siltig, makroskopischer Pyrit fehlt bzw. tritt nur untergeordnet auf (Abb. 3). Die Mächtigkeit der einzelnen Tonsteinlagen schwankt zwischen 0,2 m (Lage 89) und 2,4 m (Lage 95). Die Karbonatgehalte sind im Vergleich zu den Werten anderer Beckenprofile insgesamt relativ hoch, sie liegen recht einheitlich zwischen 2 % (Probe 77-1) und 12 % (Probe 81-1).

In regelmäßigen Abständen sind sideritische, rotbraun verwitternde Konkretionslagen von etwa 10 cm bis maximal 20 cm Mächtigkeit eingeschaltet. Die Konkretionen, die z. T. als Septarien ausgebildet sind, treten horizontbeständig auf. Konkretionen, im frischen Zustand gelbbraun gefärbt, sind selten (Lage 94) bis sehr häufig (Lagen 76, 78, 100). Tatsächlich bilden diese Konkretionslagen durchgehende, plattige Steinbänke, die gute Leithorizonte darstellen.

## 4 Methodik

Die Farbansprache, die in hohem Maße von der Durchfeuchtung des Gesteins, den Lichtverhältnissen etc. beeinflusst wird, erfolgte im Gelände. Die Karbonatgehalte der einzelnen Proben wurden mit Hilfe eines Atomabsorptionsspektrometers (AAS) an der Ruhr-Universität Bochum ermittelt.

Für die Bearbeitung der kalkigen Nannofossilien wurden Settling-Präparate nach der von GEISEN et al. (1999) beschriebenen Technik angefertigt. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß die Präparate weit- aus besser reproduzierbare Daten liefern als Standardschmierpräparate, da sie eine statistische Verteilung der Partikel aufweisen. Diese Methode erlaubt damit erstmalig quantitative Angaben zur Nannofossilführung und darüberhinaus zur Zusammensetzung des Karbonats. Unter Berücksichtigung der Einwaage, der Verdünnung und der Höhe der Wassersäule, ist danach eine Rückrechnung auf die Anzahl der kalkigen Nannofossilien pro Gramm Sediment möglich. Zur Herstellung der Settling-Präparate wurde zwischen 15,15 und 16,04 mg an trockenem Rohprobenmaterial eingewogen, in Suspension gebracht und im Ultraschallbad 45 Sekunden lang disaggregiert. Die Suspension wurde mit Ammoniakwasser auf 500 ml verdünnt und durch Schütteln in einem Rundkolben homogenisiert. Deckgläschen wurden auf 3 cm hohen Sockeln plaziert und die Settling-Boxen bis zum Trennstrich bei 5 cm Höhe aufgefüllt. Die Suspension bleibt dann 24 Stunden zum Absedimentieren der kalkigen Nannofossilien stehen und wird danach tröpfchenweise aus der Settling-Box abgelassen. Die trockenen Deckgläschen wurden anschließend mit Hilfe eines UV-Klebers auf einem Objektträger befestigt.

Zur nachfolgenden lichtmikroskopische Bearbeitung wurde ein Olympus BH-2 Photomikroskop mit einer Vergrößerung von 1500x benutzt. Je Präparat wurden 300 bestimmbare kalkige Nannofossilien oder die Individuen aus mindestens 200 Gesichtsfeldern gezählt. Ergänzend wurde das Präparat über die Länge seiner Längs- und Querachse auf weitere Arten durchgesehen. Diese sind in den Zähllisten durch graue Kästchen hervorgehoben. Als Maß für die Erhaltung der einzelnen Nannofossilien wurden 3 Kategorien definiert: Schlecht (S), mäßig (M) und gut (G). Die Individuen der gut erhaltenen Proben zeigen vollständige Zentralfelder und komplette Kristallzyklen. Die Proben mit mäßig gutem Erhaltungszustand zeichnen sich durch Anlösungserscheinungen aus. Bei Individuen in Proben mit schlechtem Erhaltungszustand sind die Zentralfelder und äußeren Zyklen größtenteils bis zur Unkenntlichkeit herausgelöst oder weggebrochen. Unter unbestimmbare Formen wurden die Individuen zusammengefaßt, die aufgrund ihres schlechten Zustandes nicht eindeutig zugeordnet werden konnten.

Die Schlämmrückstände, die Schmierpräparate und die Auslesezellen werden in der Sammlung des Institut für Geologie, Mineralogie & Geophysik der Ruhr-Universität aufbewahrt. Die Erstautoren aller aufgeführten Fossiltaxa werden nicht im laufenden Text aufgeführt; sie sind aus dem taxonomischen Index (Kapitel 9) ersichtlich. Die Bestimmung der kalkigen Nannofossilien erfolgte nach PERCH-NIELSEN (1985), MUTTERLOSE (1991) und BOWN (1998). Weitere zur Bearbeitung herangezogene Arbeiten sind der Taxonomieliste im Anhang bzw. der Literaturliste zu entnehmen.



## 5 Paläontologische Befunde

### 5.1 Kalkige Nannofossilien (Abb. 3, 4, 5)

Die Bearbeitung von 15 Proben zeigte nur für sechs Proben (69-1, 73-1, 75-1, 77-1, 83-1, 95-3) eine gute bzw. mäßig gute Erhaltung der kalkigen Nannofossilien. Die unbestimmbaren Formen stellen in diesen Proben 1,9 – 5,0 % der Assoziationen. In den Proben mit schlechtem Erhaltungszustand (Proben 65-1, 67-1, 71-1, 79-1, 81-1, 85-1, 93-1, 97-1, 99-1) liegt die Häufigkeit unbestimmbarer Individuen zwischen 2,9 – 14 %.

Im Durchschnitt wurden 143 Gesichtsfelder ausgezählt, um die 300 notwendigen Individuen pro Probe zu erreichen. Es ergibt sich ein mittlerer Wert von 1,7 Individuen/Gesichtsfeld. Die Häufigkeiten variieren von min. 0,3 Individuen/Gesichtsfeld (Proben 67-1, 97-1) bis max. 4,9 Nannofossilien/Gesichtsfeld (Probe 65-1). Die Individuenzahl der kalkigen Nannofossilien pro Gramm Sediment schwankt von min. 1,3 Millionen Exemplare (Probe 97-1) bis max. 23,1 Millionen Exemplaren (Probe 65-1). Dieser durchweg niedrige Anteil an kalkigen Nannofossilien pro Gramm Sediment, durchschnittlich sind es 10,8 Millionen pro Probe, spiegelt sich auch im Gesamtkarbonatgehalt der Tonsteine wider.

Insgesamt wurden 43 Arten in unterschiedlicher Häufigkeit registriert; die Werte in den einzelnen Proben schwanken zwischen min. 8 (Probe 67-1) bis max. 33 Arten (Probe 71-1). Die häufigsten Arten (vgl. Abb. 4, 5) stellen *Watznaueria barnesae*, *Cyclagelosphaera margerelii* und *Biscutum constans*. *W. barnesae* variiert von min. 7,7 % (Probe 69-1) bis max. 25,9 % (Probe 95-3), *C. margerelii* von min. 0,6 % (Probe 95-3) bis max. 26,5 % (Probe 69-1). Die Werte für *B. constans* bewegen sich zwischen min. 5,2 % (Probe 67-1) und max. 33,7 % (Probe 77-1). *W. barnesae* und *C. margerelii* sind lösungsunempfindliche Placolithen, ihre Dominanz geht einher mit relativ niedrigen Karbonatwerten, so dass eine frühdiagenetische Karbonatlösung nicht ausgeschlossen werden kann. *B. constans* gilt hingegen als lösungsanfällige Form. Andere häufige Taxa sind *Watznaueria fossacincta* mit min. 2,0 % (Probe 77-1) und max. 19,0 % (Probe 67-1), *Rhagodiscus asper* mit min. 1,7 % (Probe 67-1) und max. 10,4 % (Probe 83-1) und *Crucibiscutum salebrosum* mit min. 0,3 % (Probe 81-1) und max. 8,2 % (Probe 83-1). Zusammen mit *Zeughrabdotus* spp. und *Micrantholithus* spp. stellen diese Taxa ca. 70-80 % der Individuen. Mengenmäßig unbedeutend sind die ökologisch wichtigen Nannoconiden, die insgesamt nur in drei Proben vertreten sind (min. 0,6 %, Probe 65-1; max. 1,4 %, Probe 73-1).

### 5.2 Makrofauna

Der Aufschluß ist bekannt für seine relativ reichen Ammonitenfaunen mit tethyalen und endemischen Elementen. Tethyale Ammoniten: *Olcostephanus* (*O.*) *densicostatus*, *Olcostephanus* (*O.*) *convolutus*, *Oosterella* sp., *Eleniceras* sp. Endemische Ammoniten: *Endemoceras amblygonium*, *Endemoceras ex gr. longinodum*, *Distoloceras* sp.

Für den tieferen Profilabschnitt (Schichten 64 - 78) beschreibt MUTTERLOSE (1992a) *O. (O.) densicostatus* und *O. (O.) convolutus*. Beide Arten sind relativ häufig, *Oosterella* sp. tritt in diesem Abschnitt hingegen seltener auf. In diesem Abschnitt wurde auch *Eleniceras* beobachtet. Bei den vier Taxa handelt es sich um tethyale Einwanderungsformen, die im Boreal nicht heimisch wurden. Diese Einwanderungswelle deutet auf günstige klimatische und biogeographische Verhältnisse hin. Der höhere Abschnitt (Schichten 93 - 100) ist durch gehäufte Funde von *E. amblygonium* und seltener *E. ex gr. longinodum* gekennzeichnet. Bei der Gattung *Endemoceras* handelt es sich um eine tethyale Einwanderungsform, die im Boreal heimisch und endemisch wurde. Damit lassen sich für das Gesamtprofil im unteren Abschnitt warme Temperaturen mit offenen Verbindungswegen zur Tethys postulieren, für den oberen Abschnitt hingegen kühlere Temperaturen mit eingeschränkten Bedingungen. Ohne exakten Fundhorizont wurde die boreale Belemnitenart *Acroteuthis* (*A.*) *paracmonoides arctica* im Profil beobachtet.

## 6 Diskussion

Die verhältnismäßig arten- und individuenarmen Assoziationen der kalkigen Nannofossilien dieses Profils lassen sich entweder als diagenetisches oder als primär ökologisches Signal deuten. Der überwiegend schlechte Erhaltungszustand der kalkigen Nannofossilien sowie die Dominanz lösungsresistenter Placolithen (*W. barnesae*, *W. fossacincta*, *C. margerelii*), weisen auf eine diagenetische Überprägung hin. Die



Abundanz der lösungsempfindlichen Art *B. constans*, auch in Proben mit schlechtem Erhaltungszustand der kalkigen Nannofossilien, signalisiert einen noch größeren Einfluß dieser Form bezüglich der ursprünglichen Assoziationen.

Insgesamt setzen sich die kalkigen Nannofossilien aus Vertretern unterschiedlicher ökologischer Gruppen zusammen. Den überwiegenden Teil der Assoziationen stellen Kosmopoliten wie *W. barnesae*, *C. margerelii*, *B. constans*, *W. fossacincta* und *R. asper*. An borealen Formen treten *C. salebrosum*, *Z. erectus*, *Z. xenotus* und *S. horticus* auf. Tethyale Taxa sind durch *Micrantholithus* spp., *Tubodiscus* sp., *Nannoconus* sp. und *S. colligata* vertreten. *Micrantholithus* spp. gilt in diesem Zusammenhang als Flachwasseranzeiger. Weiterhin finden sich in den Proben geringe Häufigkeiten von *Discorhabdus rotatorius*, eine Art, die analog zu *B. constans* als Indikator für einen höheren Nährstoffeintrag anzusehen sind. *R. asper* hingegen deutet auf warme Oberflächenwässer hin (zu den ökologischen Affinitäten vgl. MUTTERLOSE et al. 2005).

Die Nannofossilvergesellschaftungen dieses Profils deuten eine Zweiteilung an (Abb. 3). Das untere Drittel der Abfolge (Schichten 64 – 73) ist durch große Abundanzen von *C. margerelii* gekennzeichnet. Hier konnten auch Nannoconiden (Abb. 3, 4, 5) beobachtet werden, während gleichzeitig *C. salebrosum* sehr selten ist. Diese *C. margerelii* / *Nannoconus* sp. Vergesellschaftung deutet auf warm-stabile Temperaturen (ERBA 1994, BORNEMANN 2004), eine tief liegende Nutrikline und geringe Wasserdurchmischung hin. Befunde, die gut mit dem gehäuftem Auftreten von Ammoniten tethyaler Herkunft korrespondieren. Gleichzeitig bestanden gute biogeographische Verbindungen zur Tethys, die eine Einwanderung der Floren (*Nannoconus*) und der Faunen (*Olcostephanus*, *Oosterella*, *Eleniceras*) erlaubten.

Der obere Profilabschnitt (Schichten 75 – 100) zeigt hingegen ganz geringe Häufigkeiten für *C. margerelii*, Nannoconiden fehlen vollständig. *B. constans* und *C. salebrosum* werden in diesem Abschnitt häufiger. Die *B. constans* / *C. salebrosum* Assoziation des höheren Profilabschnitts spricht für kühlere oder wechselhaftere Temperaturen, eine flach liegende Nutrikline und stärkere Wasserdurchmischung (ERBA 1994, BORNEMANN 2004). Dieser Bereich ist entsprechend durch endemische Ammonitenfaunen der Gattung *Endemoceras* gekennzeichnet.

## 7 Ergebnisse

Das Profil Niedermehnen wird durch mäßig arten- und individuenreiche Vergesellschaftungen der kalkigen Nannofossilien gekennzeichnet. Die vertikalen Fluktuationen der kalkigen Nannofossilien und Änderungen in der Zusammensetzung der Ammoniten lassen zwei unterschiedliche paläozeanographische Phasen erkennen.

Der untere Profilverteil wird durch eine *Cyclagelosphaera margerelii* / *Nannoconus* spp. Vergesellschaftung gekennzeichnet, bei gleichzeitig deutlichen Tethyseinflüssen. Diese biogeographischen Bezüge zur Tethys lassen sich auch für die Ammoniten erkennen. Die tethyalen Gattungen *Olcostephanus*, *Oosterella* und *Eleniceras*, die in diesem Abschnitt auftreten, werden nicht im Boreal heimisch. Diese Floren und Faunen deuten auf „Sommerbedingungen“ mit warm-stabilen Temperaturen, einer tief gelegenen Nutrikline bei geringer Wasserdurchmischung hin. Der obere Profilverteil wird durch eine *Biscutum constans* / *Crucibiscutum salebrosum* Assoziation charakterisiert. Tethyseinflüsse nehmen ab, Nannoconiden wurden nicht beobachtet. Bei den Ammoniten sind mit der Gattung *Endemoceras* endemische Elemente typisch, die sich aus tethyalen Einwanderungsformen im Boreal entwickeln. Somit scheint dieser höhere Profilabschnitt auf „Winterbedingungen“ hinzuweisen mit kühleren Temperaturen, einer flach gelegenen Nutrikline und intensiverer Wasserdurchmischung.

## 8 Dank

Ermöglicht wurde diese Arbeit durch finanzielle Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Mu 667/19-1, -2) und des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe.

## 9 Taxonomischer Index

Taxonomischer Index der im Text und in den Tabellen aufgeführten Gattungen und Arten.  
Kalkiges Nannoplankton (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

*Anfractus* MEDD 1979  
*Anfractus harrisonii* MEDD 1979  
*Assipetra* ROTH 1973  
*Assipetra infracretaceae* (THIERSTEIN 1973) ROTH 1973  
*Axopodorhabdus* WIND & WISE in WIND & WISE 1977  
*Axopodorhabdus dietzmannii* (REINHARDT 1965) WIND & WISE 1977  
*Biscutum* BLACK in BLACK & BARNES 1959  
*Biscutum constans* (GÓRKA 1957) BLACK 1967  
*Bukryolithus* BLACK 1971a  
*Bukryolithus ambiguus* BLACK 1971a  
*Chiastozygus* GARTNER 1968  
*Chiastozygus tenuis* BLACK 1971a  
*Cretarhabdus* BRAMLETTE & MARTINI 1964  
*Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI 1964  
*Cretarhabdus striatus* (STRADNER 1963) BLACK 1973  
*Crucibiscutum* JAKUBOWSKI 1986  
*Crucibiscutum salebrosum* (BLACK 1971) JAKUBOWSKI 1986  
*Cyclagelosphaera* NOËL 1965  
*Cyclagelosphaera margerelii* NOËL 1965  
*Cyclagelosphaera tubulata* (GRÜN & ZWEILI 1980) COOPER 1987  
*Diazomatolithus* NOËL 1965  
*Diazomatolithus lehmanii* NOËL 1965  
*Discorhabdus* NOËL 1965  
*Discorhabdus rotatorius* (BUKRY 1969) THIERSTEIN 1973  
*Eiffellithus* REINHARDT 1965  
*Eiffellithus striatus* (BLACK 1971a) APPLIGATE & BERGEN 1988  
*Eiffellithus windii* APPLIGATE & BERGEN 1988  
*Ethmorhabdus* NOËL 1965  
*Ethmorhabdus hauterivianus* (BLACK 1971) APPLIGATE in COVINGTON & WISE 1987  
*Grantarhabdus* BLACK 1971A  
*Grantarhabdus meddii* BLACK 1971A  
*Helenea* WORSLEY 1971  
*Helenea chiesta* WORSLEY 1971  
*Manivitella* THIERSTEIN 1971  
*Manivitella pemmatoidea* (DEFLANDRE in MANIVIT 1965) THIERSTEIN 1971  
*Micrantholithus* DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954  
*Micrantholithus hoschulzii* (REINHARDT 1966) THIERSTEIN 1971  
*Micrantholithus obtusus* STRADNER 1963  
*Micrantholithus speetonensis* PERCH-NIELSEN 1979  
*Nannoconus* KAMPTNER 1931  
*Retecapsa* BLACK 1971a  
*Retecapsa angustiforata* BLACK 1971a  
*Retecapsa crenulata* (BRAMLETTE & MARTINI 1964) GRÜN in GRÜN & ALLEMANN 1975  
*Retecapsa surirella* (DEFLANDRE & FERT 1954) GRÜN in GRÜN & ALLEMANN 1975  
*Rhagodiscus* REINHARDT 1967  
*Rhagodiscus asper* (STRADNER 1963) REINHARDT 1967  
*Rotelapillus* NOËL 1973  
*Rotelapillus laffittei* (NOËL 1957) NOËL 1973  
*Sollasites* BLACK 1967  
*Sollasites horticus* (STRADNER et al. in STRADNER & ADAMIKER 1966) CEPEK & HAY 1969  
*Speetonia* BLACK 1971a  
*Speetonia colligata* BLACK 1971  
*Staurolithites* CARATINI 1963

*Staurolithites crux* (DEFLANDRE & FERT 1954) CARATINI 1963  
*Staurolithites mutterlosei* CRUX 1989  
*Tranolithus* STOVER 1966  
*Tranolithus gabalus* STOVER 1966  
*Triscutum* DOCKERILL 1987  
*Tubodiscus* THIERSTEIN 1973  
*Watznaueria* REINHARDT 1964  
*Watznaueria barnesae* (BLACK in BLACK & BARNES 1959) PERCH-NIELSEN 1968  
*Watznaueria britannica* (STRADNER 1963) REINHARDT 1964  
*Watznaueria fossacincta* (BLACK 1971) BOWN in BOWN & COOPER 1989  
*Watznaueria manivittiae* BUKRY 1973d  
*Watznaueria ovata* BUKRY 1969  
*Zeugrhabdotus* REINHARDT 1965  
*Zeugrhabdotus diplogrammus* DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954  
*Zeugrhabdotus erectus* (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954) REINHARDT 1965  
*Zeugrhabdotus xenotus* STOVER 1966

Ammoniten (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

*Distoloceras* HYATT 1900  
*Eleniceras* BRESKOVSKI 1967  
*Endemoceras amblygonium* (NEUMAYR & UHLIG 1881)  
*Endemoceras longinodum* (NEUMAYR & UHLIG 1881)  
*Olcostephanus (O.) convolutus* (KOENEN 1902)  
*Olcostephanus (O.) densicostatus* (WEGNER 1909)  
*Oosterella* KILIAN 1911

Belemniten (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

*Acroteuthis (A.) paracmonoides arctica* BLÜTHGEN 1936

## 10 Literatur

- BALDSCHUHN, R. & KOCKEL, F. (1996): Geotektonischer Atlas von NW-Deutschland. - In: BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE [Hrsg.]: Geotektonischer Atlas von NW-Deutschland; Hannover.
- BARTENSTEIN, H. & BRAND, E. (1951): Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwestdeutschen Valendis. - Abh. senckenb. naturf. Ges., **485**: 239-336, 3 Abb., 25 Taf.; Frankfurt.
- BORNEMANN, A. (2004): Case studies of Mesozoic calcareous nannofossils: implications for palaeoecology, calcareous nannofossil morphology and carbonate accumulation - PhD Thesis, Univ. of Bochum, Germany, 125 pp. <http://www-brs.ub.ruhr-uni-bochum.de/netahtml/HSS/Diss/BornemannAndre/>
- BOWN, P. (1998): Calcareous nannofossil biostratigraphy. - 315 S.; Chapman & Hall.
- ERBA, E. (1994): Nannofossils and superplumes: The early Aptian „nannoconid crisis“. - *Paleoceanography*, **9**: 483-501.
- GEISEN, M., BOLLMANN, J., HERRLE, J.O., MUTTERLOSE, J., & YOUNG, J.R. (1999). Calibration of the random settling technique for calculation of absolute abundances of calcareous nannoplankton. - *Micropaleontology*, **45**: 123-138.
- HARBORT, E. (1905): Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde. - Abh. Kgl. Preuß. Geol. L. A., N. F., **45**: 112 S., 12 Taf.; Berlin.
- KEMPER, E. (1979): Die Unterkreide Nordwestdeutschlands - Ein Überblick. - In: WIEDMANN, J. (ed.), Aspekte der Kreide Europas. IUGS Series **A 6**: 1-9, 3 Abb., 2 Tab; Schweizerbart, Stuttgart.
- KEMPER, E., RAWSON, P. F. & THIEULOY, J.-P. (1981): Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe.- *Paleontology*, **24**: 251-311, 8 Abb., Taf. 34-47; London.
- KOENEN, A. v. (1902): Die Ammonitiden des norddeutschen Neokom, Text- und Tafelband. Abh. Preuß. Geol. Landesamt, N. F., **24**: 451 S., 60 Taf.; Berlin.
- KOENEN, A. v. (1904): Über die untere Kreide Helgolands und ihre Ammonitiden. - Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse, N.F., **3** (2): 1-63, 4 Taf.; Berlin.
- KOENEN, A. v. (1908): Bemerkungen zur Gliederung der unteren Kreide. - *Centralblatt Min., Geol. und Pal.*, **1908**: 289-293; Stuttgart.
- MICHAEL, E. (1974): Zur Palökologie und Faunenführung im westlichen Bereich des norddeutschen Unterkreide-Meres. - *Geol. Jb.*, **A 19**: 68S., 9 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Hannover.

- MICHAEL, E. (1979): Mediterrane Fauneneinflüsse in den borealen Unterkreide-Becken Europas, besonders Nordwestdeutschlands. - In: WIEDMANN, J. (ed.), Aspekte der Kreide Europas. IUGS Series, **A 6**: 305-321, 4 Abb., 1 Tab.; Schweizerbart, Stuttgart.
- MÜLLER, G. (1896): Beitrag zur Kenntnis der unteren Kreide im Herzogtum Braunschweig. - Jb. Kgl. Preuß. Geol. L. A.; Berlin.
- MUTTERLOSE, J. (1991): Das Verteilungs- und Migrationsmuster des kalkigen Nannoplanktons in der Unterkreide (Valangin-Apt) NW-Deutschlands. - Palaeontographica, **B 221**: 27-152, 51 Abb., 17 Taf.; Stuttgart.
- MUTTERLOSE, J. (1992a): Die Unterkreide-Aufschlüsse (Berrias-Hauterive) im nördlichen Wiehengebirgsvorland (N-Deutschland). - Geol. Paläont. Westf., **21**: 39-113, 19 Abb., 14 Taf.; Münster.
- MUTTERLOSE, J. (1992b): Migration and evolution patterns of floras and faunas in marine Early Cretaceous sediments of NW Europe.- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **94**: 261-282, 8 Abb.; Amsterdam.
- MUTTERLOSE, J., BORNEMANN, A. & HERRLE, J. (2005): Mesozoic calcareous nannofossils – state of the art.- Paläontologische Zeitschrift, **79/1**.
- PERCHNIELSEN, K. (1985): Mesozoic calcareous nannofossils. - In: BOLLI, H.M., SAUNDERS, J.B. & PERCHNIELSEN, K. (1985): Plankton stratigraphy, 329426, Cambridge University Press, Cambridge.
- QUENSEL, P. (1988): Die Ammonitenfauna im Valangin-Hauterive Grenzbereich vom Mittellandkanal bei Pollhagen. - Berliner Geowiss. Abh., **A 94**: 15-71, 12 Abb., 6 Taf.; Berlin.
- RIEDEL, L. (1950): Über *Bochianites neocomiensis* d'ORB., im nordwestdeutschen Ober-Valendis. - Z. d. D. geol. Ges., **101**: 133-136; Hannover.
- SCHOTT, W., JARITZ, W., KOCKEL, F., SAMES, C. W., V. STACKELBERG, V., STETS, J., STOPPEL, D., BALDSCHUHN, R. & KRAMPKE, K. D. (1967/69): Paläogeographischer Atlas der Unterkreide von Nordwestdeutschland mit einer Übersichtsdarstellung des nördlichen Mitteleuropa. - 306 Kt., 1 Tab.; Hannover. Hierzu Erläuterungen zum Paläogeographischen Atlas der Unterkreide von NW-Deutschland. 315 S., 18 Abb.; Hannover.
- SEITZ, O. (1950): über die Gliederung des Ober- und Mittel-Valendis in Nordwestdeutschland. - Z. d. D. geol. Ges., **101**: 137-145, 2 Tab.; Hannover.
- STOLLEY, E. (1908a): Die Gliederung der norddeutschen unteren Kreide. I. Allgemeines und Unterneocom, II. Mittelneocom (Hauterivien), III. Oberneocom (Barrémien). - Centralblatt Min., Geol. und Pal., **1908**: 107-151, 162-175; Stuttgart.
- STOLLEY, E. (1908b): Zur Kenntnis der unteren Kreide Norddeutschlands. - Centralblatt Min. Geol. und Pal., **1908**: 174 - 191; Stuttgart.
- STOLLEY, E. (1925): Die leitenden Belemniten des norddeutschen Neokoms. - Jb. Nieders. Geol. Vereins, **17**: 112-126; Hannover.
- STOLLEY, E. (1950): Die *Nucleus*-Zone nebst anschließenden Horizonten und die Gattung *Saynoceras* im norddeutschen Unter-Neokom. - Z. d. D. geol. Ges., **101**: 121-132; Hannover.
- THIERMANN, A. (1963): Die Ammonitengattung *Endemoceras* n.g. aus dem Unter-Hauterive von Nordwest-Europa. - Geologisches Jahrbuch, **81**: 345-412, 28 Abb., 6 Taf.; Hannover.



Geol. Paläont. Westf.	65	77-93 S.	5 Abb. 3 Taf.	Münster Dezember 2005
--------------------------	----	----------	------------------	--------------------------

## Ammonoideen-Kiefer (Mollusca, Cephalopoda) aus Schwarzschiefern des Cenoman/Turon-Grenzbereichs (Oberkreide) im nördlichen Westfalen

Max G. E. Wippich \*

**Kurzfassung:** Aus Schwarzschiefern der "schwarz-bunten Wechselfolge" (Cenoman/Turon-Grenzbereich) des nördlichen Westfalen, Norddeutschland, wird eine gering diverse Vergesellschaftung von Ammonoideen-Kiefern beschrieben. Sowohl Unter- als auch Oberkiefer sind isoliert von den Gehäusen eingebettet und auf der Schichtfläche flachgedrückt erhalten. Vergleiche mit bekannten *in situ*-Vorkommen gestatten die Zuordnung zweier Unterkiefer (hier Typ A) zu *Allocrioceras* (Ancyloceratina). Die taxonomische Zugehörigkeit eines gleichermaßen seltenen zweiten Typs (B) bleibt ungewiss. Der häufigste Unterkiefer-Typ (C) entspricht den Unterkiefern spät-kreidezeitlicher Desmoceratinae, jedoch macht die Häufigkeit der Acanthoceratinae im Cenoman/Turon-Grenzbereich eine Zugehörigkeit zur letzteren Ammoniten-Gruppe wahrscheinlicher. Unterkiefer des Typs C repräsentieren demnach möglicherweise eine konservative, mit den Desmocerataceae übereinstimmende Kiefermorphologie der Acanthocerataceae. Nach Assoziationen von Unterkiefern des Typs C mit Oberkiefern wird das mögliche Aussehen des Kieferapparates rekonstruiert.

[Ammonoid jaws (Mollusca, Cephalopoda) from black shales of the Cenomanian/Turonian boundary interval (Upper Cretaceous) in northern Westphalia]

**Abstract:** A low-diversity assemblage of ammonoid jaws is described from black shales of the "schwarz-bunte Wechselfolge" ("black and variegated succession", Cenomanian/Turonian boundary interval) of northern Westphalia, northern Germany. Both lower and upper jaws are preserved isolated from the ammonoid conchs and are flattened to the bedding plane. By comparison with known *in situ* records, two lower jaws (type A herein) can be referred to the ancyloceratine ammonoid *Allocrioceras*. For a likewise rare second type (B), the identity of the associated ammonoid genus remains unclear. The most common type of lower jaw (type C herein) matches the lower jaws of late Cretaceous Desmoceratinae. However, the general abundance of Acanthoceratinae within the Cenomanian/Turonian boundary interval rather suggests an acanthoceratine affinity. Type C lower jaws may thus represent a conservative acanthoceratacean jaw morphology shared with the Desmocerataceae. Co-occurrences of type C lower jaws and matching upper jaws allow for a tentative reconstruction of the jaw apparatus.

### 1. Einführung

Ein zweiteiliger Kieferapparat ist ein gemeinsames konservatives Merkmal der Cephalopoda (ENGESER, 1996). Ober- und Unterkiefer rezenter Cephalopoden bestehen aus zwei Schichten eines hornartigen Chitin-Eiweiß-Komplexes, die vorn zu einer scharfen, schnabelartigen Spitze verwachsen sind. Dabei entspricht die schnabelartige Kieferform heutiger Kopffüßer der ursprünglichen Konstruktion und ist funktional eng mit einer aktiv-räuberischen Lebensweise verknüpft (NIXON, 1988; 1996). Die Kiefer besitzen keine Gelenkverbindung, sondern werden durch eine kräftige Muskulatur gehalten und bewegt. Zusammen mit anderen der Nahrungsaufnahme und Verdauung dienenden Organen ist der Kieferapparat in die Buc-

\*Anschrift des Verfassers:

Dr. Max G.E. Wippich, Heinrich-Sandstede-Str. 1, 26123 Oldenburg  
max.wippich@gmx.net

calmasse eingebettet, die als eine durch Bindegewebe stabilisierte Kapsel am Beginn des Verdauungstrakt liegt (NIXON, 1996; TANABE & FUKUDA, 1999).

Der Kieferapparat der Ammonoidea ist dem der übrigen Cephalopoda homolog, wenn auch funktional nicht völlig äquivalent. Bei einer Reihe von Taxa besonders des jüngeren Mesozoikums hatte er sich möglicherweise in Anpassung an eine mikrophage und/oder strudelnde Ernährungsweise fortentwickelt. Für stärker verkalkte Unterkiefer („Aptychen“) wird auch eine sekundäre Funktion als Gehäuse-Deckel diskutiert (vgl. LEHMANN & KULICKI, 1990; SEILACHER, 1993; ENGESER & KEUPP, 2002).

Teile des Kieferapparates werden gelegentlich in der Wohnkammer von Ammonoideen-Gehäusen in situ überliefert. Solche seltenen Funde gestatten die zuverlässige Rekonstruktionen der Kieferapparate von 27 kreidezeitlichen Gattungen aus allen vier Großgruppen (Phylloceratina, Lytoceratina, Ammonitina und Ancyloceratina; vgl. TANABE & LANDMAN, 2001: Tab. 1; WIPPICH & LEHMANN, 2004: Tab. 1). Isolierte Kiefer – in der Regel die robusteren Unterkiefer – werden weitaus häufiger gefunden. Hier gelingt die Zuordnung zu einer Familie oder gar Gattung meist nicht.

Neben frühdiagenetisch gebildeten Wohnkammer-Konkretionen bieten Schwarzschiefer, also dunkle, feingeschichtete Mergelsteine mit einem hohen Gehalt organischer Substanz, besonders günstige Erhaltungsbedingungen für Ammonoideen-Kiefer (z.B. SUMMESBERGER et al., 1996; 1999; LUKENEDER & TANABE, 2000). Die Schwarzschiefer der „schwarz-bunten Wechselfolge“ im Cenoman/Turon-Grenzbereich des nördlichen Westfalen machen hier keine Ausnahme. Obwohl Ammonoideen-Kiefer in diesen Schichten durchaus nicht selten sind (vgl. BREITKREUTZ et al., 1991; LEHMANN, 1998a; 1998b; 1999), wurden sie dennoch bisher nicht systematisch untersucht. Mit vorliegender Arbeit wird hierzu ein erster Beitrag geliefert. Die Mehrzahl der beschriebenen rund 80 isolierten Ober- und Unterkiefer wurde von Mitarbeitern des Westfälischen Museums für Naturkunde (WMfN), Münster, in den Jahren 2000 bis 2002 bei mehreren Grabungen in der „schwarz-bunten Wechselfolge“ geborgen. Weitere Exemplare wurden 1992 von Ulrich Kaplan, Gütersloh, horizontal gesammelt und in der Sammlung des WMfN hinterlegt.

Mein Dank gilt Alfred Hendricks und Lothar Schöllmann (WMfN, Münster) für die Möglichkeit, das hier vorgestellte Material bearbeiten zu können sowie für ihre Hilfe bei der Durchführung der Arbeit. Dem Landschaftsverband Westfalen-Lippe danke ich für die finanzielle Unterstützung aus Mitteln der paläontologischen Bodendenkmalpflege. Hinweise und Anregungen erhielt ich von Ulrich Kaplan (Gütersloh) und Jens Lehmann (Bremen).

## 2. Stratigraphie und Fundorte

### 2.1 Stratigraphie

Die „schwarz-bunte Wechselfolge“ im Cenoman/Turon-Grenzbereich ist zweifellos die auffälligste lithologische Entwicklung der tieferen Oberkreide im nördlichen Westfalen und im angrenzenden norddeutschen Raum. Sie überlagert mit scharfem Fazieswechsel die einheitlich grauweiße gebankte Kalksteinfolge des Mittel- und Obercenoman (Cenoman-Kalk oder „Arme Rhotomagense-Schichten“ der älteren Literatur) und besteht aus Kalksteinen in Wechsellagerung mit grünen, braunen oder roten Mergelsteinen und dunkelgrauen feingeschichteten Mergelsteinen („Schwarzschiefer“). Einen markanten Leithorizont wenig oberhalb der Basis der Abfolge bilden die knolligen Kalksteine der Plenus-Bank. Mikrofaziell handelt es sich – einschließlich der Schwarzschiefer – um Calcisphären-Foraminiferen-Mudstones und -Wackestones, die große Mengen an Inoceramen-Prismen führen können (LEHMANN, 1999). Die Schwarzschiefer enthalten bis zu 1,8 Gew.% organischen Kohlenstoff (TEUWSEN, 2004). Mit 22 m erreicht die „schwarz-bunte Wechselfolge“ im Raum Lengerich ihre größte regionale Mächtigkeit (KAPLAN, 1992; 1998). Die Ablagerung der Schwarzschiefer wird auf dysoxische Bedingungen zurückgeführt und gilt als synchron mit dem weltweiten „Oceanic Anoxic Event 2“ (OAE 2; oder „Cenomanian-Turonian Boundary Event“, CTBE).

Die Stufengrenze liegt innerhalb dieser Abfolge. Jedoch wird die biostratigraphische Gliederung des Cenoman/Turon-Grenzbereichs im nördlichen Westfalen durch seine extreme Armut an Ammoniten erschwert und gelingt nur unter Einbeziehung der teilweise gehäuft vorkommenden Inoceramen (*Inoceramus pictus*, *Mytiloides hattini* und *M. ex gr. labiatus-mytiloides*).

Die regionale Ammoniten-Gliederung geht auf KAPLAN et al. (1984), KAPLAN (1986) und WIEDMANN et al. (1989) zurück und lehnt sich an die Gliederung des Anglo-Pariser Beckens an. Die Zonenfolge im Cenoman/Turon-Grenzbereich lautet:

Unterturon (pro parte)	<i>Mammites nodosoides</i> <i>Watinoceras devonense</i>
Obercenoman (pro parte)	<i>Neocardioceras juddii</i> <i>Metoicoceras geslinianum</i>

Per Übereinkunft und in Korrelation mit der südeingliſchen Gliederung wird die Untergrenze der *Metoicoceras geslinianum*-Zone in Westfalen am Fazieswechsel gezogen, obwohl die Indexart hier bislang nur höher (in der Plenus-Bank) nachgewiesen ist (KAPLAN et al., 1998; LEHMANN, 1998b; 1999). Die regionalen stratigraphischen Reichweiten der beiden Leitammoniten *Neocardioceras juddii* und *Watinoceras devonense* sind nicht bekannt. Das früh-turonzeitliche *Watinoceras* unterscheidet sich vom spät-cenomanzeitlichen *Neocardioceras* allein durch seine ventrale Knotenreihe (WRIGHT & KENNEDY, 1981), ein Merkmal, welches die durchweg flachgedrückten und häufig nur als Abdruck erhaltenen Ammoniten aus den Schwarzschiefern nicht erkennen lassen. Somit bleibt die Zuordnung der als *N. juddii* bestimmten westfälischen Funde (BREITKREUTZ et al., 1991: Abb. 3-5; Kaplan et al., 1998: Taf. 58, Fig. 11) fraglich. Der „*N. juddii*-Event I“ sensu KAPLAN (1992) liegt nach Kohlenstoffisotopen-Daten bereits im Unterturon (LEHMANN, 1999). *W. devonense* kommt im Top der „schwarz-bunten Wechselfolge“ vor (KAPLAN, 1992), dort jedoch bereits mit *Mammites nodosoides*, dem Index der nächsthöheren Ammoniten-Zone. Erst das lokale Erstauftreten von *M. nodosoides* liefert wieder ein verlässliches biostratigraphisches Datum (LEHMANN, 1998b; 1999).

## 2.2 Fundorte (Abb. 1)

**Brochterbeck:** Aufgelassener Steinbruch der Wallmeyer & Söhne GmbH in Ibbenbüren-Brochterbeck (heute Naturschutzgebiet); TK 25 Blatt 3712 Tecklenburg, R= 34 15 000, H= 57 88 390. Profilbeschreibung bei MUTTERLOSE et al. (1995) und LEHMANN (1999).

**Lengerich, Dyckerhoff:** Steinbruchkomplex der Dyckerhoff Zementwerke AG, Betriebsgruppe Lengerich; TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R= 34 25 000, H= 57 84 300 (zentraler Wert). Weitläufiges Abbaugebiet mit einer Längserstreckung von etwa 2,5 km und einer Breite von fast 1 km. Profilbeschreibung bei KAPLAN (1992; 1998) und LEHMANN (1999).

**Lengerich, Bauschuttdeponie:** Ehemaliger Steinbruch Mucke, heute Bauschuttdeponie der Stadt Lengerich; TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R= 34 24 060, H= 57 84 250. Profilbeschreibung bei KAPLAN (1992).

**Borgholzhausen:** Ehemaliger Steinbruch der F. & H. Frauens oHG, heute Bauschuttdeponie des Kreises Gütersloh; TK 25 Blatt 3915 Bockhorst, R= 34 51 980, H= 57 72 550. Profilbeschreibung bei HAUSCHKE (1994).

**Halle, DIMAC:** Steinbruch der DIMAC GmbH (vormals W. Diekmann KG) im Hesseltal bei Halle/Westf.; TK 25 Blatt 3916 Halle, R= 34 53 660, H= 57 71 820. Profilbeschreibung bei KAPLAN & SCHMID (1983) und DIEDRICH (2001).

**Halle, Foerth:** Steinbruch Foerth im Hesseltal bei Halle/Westf.; TK 25 Blatt 3916 Halle, R= 34 55 200, H= 57 71 300. Profilbeschreibung bei KAPLAN & SCHMID (1988).

Der Großteil des vorliegenden Materials stammt aus dem Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“. Allen Anzeichen nach handelt es sich bei diesem Niveau um tiefstes Unterturon (siehe oben). Die Grabungsfunde von der Lokalität Borgholzhausen sind nicht genau in ein Gesamtprofil einzuhängen; die dort im Jahr 2000 allein noch zugänglichen drei geringmächtigen Schwarzschiefer-Horizonte sind möglicherweise stratigraphisch älter als der „*N. juddii*-Event I“.



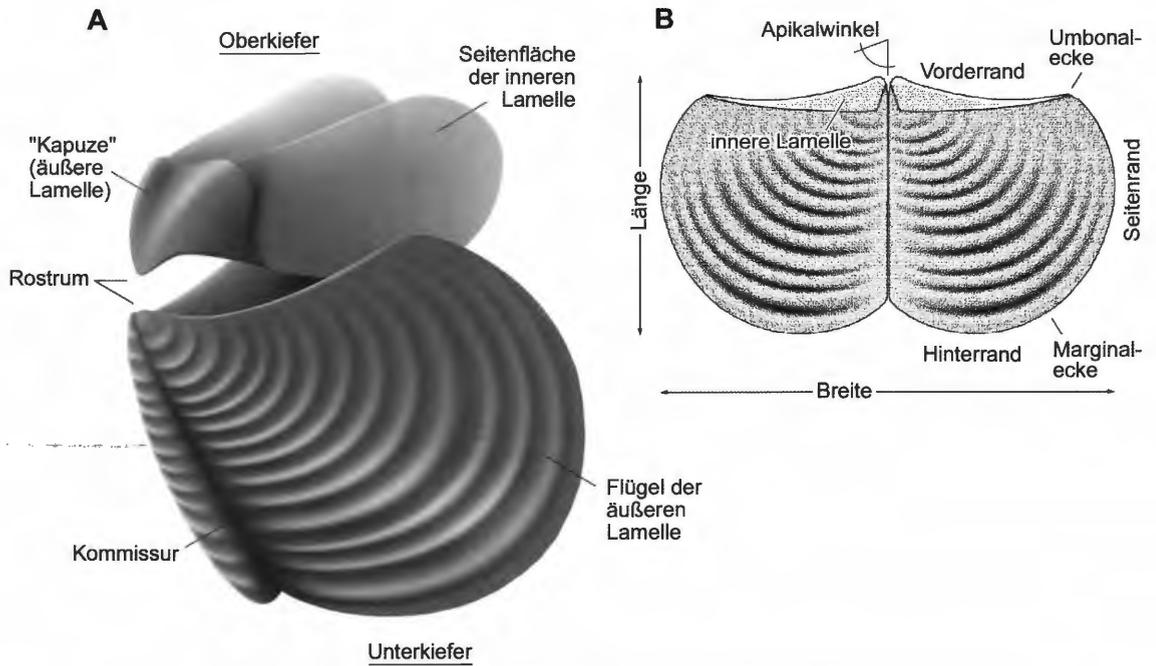


Abb. 2: Grundlegende Morphologie und beschreibende Terminologie des Ammonoideen-Kiefers. A: Vollständiger Kieferapparat; B: Unterkiefer, kompaktiert auf der Schichtfläche, Ansicht der Interseite. [General morphology and descriptive terminology of the ammonoid jaw. A: entire jaw apparatus; B: lower jaw flattened to the bedding plane, interior view.]

Der ab dem späten Lias (LEHMANN, 1976) für die Ammonitina sowie für viele Ancyloceratina (WIPPICH & LEHMANN, 2004) kennzeichnende Unterkiefer-Typ besitzt eine durch eine mediane Furche (Kommissur) zweigeteilte äußeren Lamelle, die oft von einer zweiteiligen, vielfach recht dicken Kalzit-Auflagerung („Aptychus“) bedeckt wird. Die Außenseite der kalzitischen Schicht ist glatt oder auf vielfältige Weise skulptiert. Die innere Lamelle ist indes stark reduziert oder ganz zurückgebildet. Bei einigen Kieferapparaten vom „Aptchus“-Typ wird der Größenunterschied zwischen Ober- und Unterkiefer und der abgeleitete Zustand des Ammonoideen-Kiefers besonders augenfällig.

## 3.2 Beschreibung des Materials

### 3.2.1 Unterkiefer

Gut erhaltene Unterkiefer in unverwittertem mittel- bis dunkelgrauem Mergelstein bestehen aus einer grauschwarzen, intern strukturlosen, spröden, auf Bruchflächen stark reflektierenden „kohligen“ Substanz. Bei stärker oxidiertem Material in gelbgrau verwitterter Matrix wird diese weich und verändert ihre Farbe hin zu einem dunklen Braun. Keiner der untersuchten Unterkiefer zeigt eine äußere kalzitische Schicht. Dass die kalzitschaligen Inoceramen dagegen in denselben Ablagerungen generell in Schalenerhaltung vorkommen, lässt auf eine primär überwiegend organische Zusammensetzung der Unterkiefer schließen. Unterkiefer liegen durchweg ausgebreitet in der Schichtung, wobei beide Hälften in der Regel zusammenhängen und lediglich am Rostrum und nahe des Hinterrandes entlang der Kommissur etwas geöffnet sind. Besonders stark kompaktierte Exemplare sind vollkommen flachgedrückt und ihre Skulptur kann gänzlich ausgeplättet sein. Die Mehrzahl der Unterkiefer hat die ursprüngliche Wölbung der äußeren Lamelle jedoch teilweise bewahrt und ihre Skulptur erhalten. Radiale, vom Seiten- und Hinterrand ausgehende Risse (Taf. 1, Fig. 8) sowie ein Bruch entlang des Hinterrandes der inneren Lamelle (Taf. 2, Fig. 5) deuten auf spröde Verformung hin. Einige sind schräg zur Schichtung eingebettet und kompaktiert worden, wodurch ihre Skulptur gestaucht und somit noch akzentuiert sein kann (Taf. 2, Fig. 1).

#### Typ A (Taf. 1, Fig. 1, 2)

Material: 2 Exemplare; P40963, Borgholzhausen; P48866, Lengerich, Bauschuttdeponie, ex Coll. Kaplan. Kleine Unterkiefer, 3,0 und 5,0 mm lang. Äußere Lamelle schwach gewölbt, mit deutlicher Kommissur. Umriss oval, größte Breite bei etwa 2/3 der Länge. Apex spitzwinklig und zu einer kräftigen rostralen Spitze verstärkt. Die langen und nahezu geraden Vorderränder setzen sich in kurzen, schwach konvexen Seitenrändern fort, die wiederum mit gerundeten Marginalecken in die relativ langen konvexen Hinterränder übergehen. Die Externseite zeigt eine Skulptur aus feinen, unterschiedlich starken und ungleichmäßig dichten konzentrischen Runzeln. Innere Lamelle reduziert.

#### Typ B (Taf. 1, Fig. 3, 4)

Material: 2 Exemplare; P40953, P40971, Borgholzhausen. Große Unterkiefer mit Längen von 14,5 und 18,0 mm. Äußere Lamelle einteilig, mit medianer Kommissur. Schwache Kanten verlaufen vom Apex zu den Marginalecken. Umriss annähernd fünfeckig und etwa so breit wie lang. Apikalwinkel stumpf, ein ausgeprägtes Rostrum fehlt. Die Vorderränder sind gerade und bilden mit den langen, gleichfalls geraden Seitenrändern eine stumpfe Umbonalecke; die Marginalecke ist gerundet, die Hinterränder konvex. Die Skulptur der Externseite besteht aus konzentrischen Runzeln, die nur nahe der Vorderränder deutlich, sonst schwach entwickelt sind; die Runzelskulptur wird von feinen konzentrischen Anwachsstreifen und einer diffuse radialen Streifung überlagert. Innere Lamelle nicht erkennbar.

#### Typ C (Taf. 1, Fig. 5-10; Taf. 2, Fig. 1-10)

Material: 61 Exemplare; P40655, P40668, P40671, P40680, P40698, P42032, P42036, P42042, P42051, P42054, P42057, P42061, P42082, P42084, P42089, P42283, P42433, P42434, Lengerich, Dyckerhoff; P40784, P40954, P40956, P40957, P40962, P40964, P40966, P40967, P40969, P40970, Borgholzhausen; P41816, P41817, P41818, P41827, P41837, P41841, P41842, P41853, P41869, P41878, P41885, P41907, P41908, P41910, P41912, P41938, P41942, P41954, P41966, P42003, Brochterbeck; P49036, P49034 a+b, P48896, P48869, P48968, P49031, Lengerich, Bauschuttdeponie, ex Coll. Kaplan; P49037, Lengerich, Dyckerhoff, ex Coll. Kaplan; P48865, Borgholzhausen, ex Coll. Kaplan; P49032 a+b, P49035, Halle, DIMAC, ex Coll. Kaplan; P49033 a+b, Halle, Foerth, ex Coll. Kaplan.

Kleine bis große Unterkiefer, maximal 20 mm lang. Äußere Lamelle einteilig, dünn, schwach schüsselförmig gewölbt, mit scharfer Furche entlang der Kommissur. Umriss stets etwas breiter als lang, das Verhältnis von Breite zu Länge beträgt im Mittel 1,6 bis 1,8. Vorderränder gerade oder schwach konkav, mit kleinem, jedoch ausgeprägtem Rostrum. Die leicht gerundeten Umbonalecken können bis auf Höhe der rostralen Spitze vorspringen, die Seitenränder sind schwach konvex und konvergieren leicht nach hinten, sie gehen ohne Marginalecken in die kurzen, gerundeten Hinterränder über. Die Externseite ist von der Spitze des Rostrums bis zu den Hinterrändern mit einer gleichmäßig dichten konzentrischen Runzelskulptur bedeckt, die ihrerseits von feinen konzentrischen Anwachslinien überlagert wird; eine feine radiale Streifung ist bei guter Erhaltung entlang der Kommissur und auf dem Mittelteil der äußeren Lamelle zu erkennen. Die innere Lamelle ist zu einer schmale Duplikatur des Vorderrandes reduziert. Sie ist gegenüber der äußeren Lamelle um ein Vielfaches verdickt und mit dieser nur entlang des Vorderrandes und in der Spitze des Rostrums verwachsen.

#### 3.2.2 Oberkiefer (Taf. 2, Fig. 7-10; Taf. 3, Fig. 1-13)

Material: 22 Exemplare; P40672, P42040, P42058, P42077, Lengerich, Dyckerhoff; P40961, Borgholzhausen; P41827, P41832, P41836, P41872, P41907, P41933, P41934, P41943, P41948, P41989, P41994, P42003, Brochterbeck; Borgholzhausen, ex Coll. Kaplan; P48962, P49038, P49039, Lengerich, Bauschuttdeponie, ex Coll. Kaplan

Die untersuchten Oberkiefer sind zwischen 2,5 und 11,0 mm lang und besitzen alle die grundsätzlich gleiche Form und Konstruktion. Was zunächst als morphologische Vielfalt erscheint, ist lediglich ein Ausdruck verschiedener Einbettungsmodi der größtenteils sehr dünnen, primär elastischen und mithin leicht verformbaren Kieferelemente (Abb. 3). Sind beide Seitenflächen nach außen umgeklappt, liegen sie in einem stumpfen Winkel zueinander und die Breite des Oberkiefers beträgt etwa das doppelte seiner Länge (Taf. 3, Fig. 7); sind sie dagegen in eine Richtung geklappt, erscheint der Umriss schlanker (Taf. 2, Fig. 10). Besonders schmal wirken solche Oberkiefer, die mit etwas eingerollten Seitenflächen eingebettet wurden (Taf.

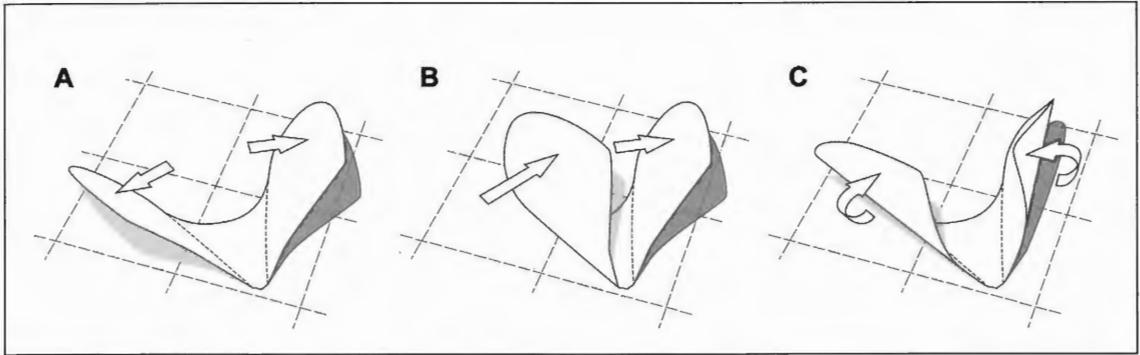


Abb. 3: Taphonomie von Oberkiefern. Die Seitenflächen sind entweder beide nach außen umgeklappt (A), in eine Richtung geklappt (B) oder vor der Einbettung eingerollt (C). [Taphonomy of upper jaws. Lateral walls are either both flapped outwards (A), flapped into a single direction (B), or enrolled prior to burial (C).]

3, Fig. 4). Oberkiefer liegen überwiegend als Abdrücke mit dünnen „kohligen“ Überzügen vor, nur der massivere Bereich des Rostrums ist in derselben Substanz erhalten wie zuvor für die Unterkiefer beschrieben.

Das stumpfe Rostrum ist an seinen Rändern etwas verdickt und auf der Internseite mit einer V-förmigen Spange verstärkt. Darüber hinaus besteht der Oberkiefer aus sehr dünnen Lamellen, wobei das vorliegende Material keine eindeutige Unterscheidung zwischen äußerer und innerer Lamelle erlaubt. Die schwach gewölbte „Kapuze“, entsprechend der Grundkonstruktion des Ammonoideen-Kiefers die äußere Lamelle, erreicht etwa die Hälfte der Gesamtlänge des Oberkiefers. Eine Mittelnaht verläuft von der rostralen Spitze bis zu ihrem konkaven hinteren Rand. Der Umriss der ebenfalls leicht gewölbten Seitenflächen (der inneren Lamelle) ist annähernd dreieckig mit konvexem, stark gerundetem Hinterrand; ihre Länge entspricht etwas mehr als dem doppelten ihrer Breite. Die Seitenflächen zeigen eine schwache Skulptur aus konzentrischen Runzeln sowie eine feine radiale Streifung.

### 3.3 Diskussion

Bei sämtlichen untersuchten Exemplaren handelt es sich um vom Gehäuse isoliert überlieferte Ober- und Unterkiefer. Zwar wurden Kieferelemente in Einzelfällen in unmittelbarer Nähe zu Ammonoideen-Gehäusen (*Sciponoceras*, *Allocrioceras*) eingebettet, eindeutig den jeweiligen Gattungen zuzuordnen sind sie aus dem vorliegenden Fundzusammenhang jedoch nicht. Aus der „schwarz-bunten Wechselfolge“ existiert bislang ein einziges Beispiel eines in situ erhaltenen Ammonoideen-Kiefers, ein ovaler, median gefurchter und fein konzentrisch skulptierter Unterkiefer in der Wohnkammer eines *Sciponoceras*-Gehäuses (BREITKREUTZ et al., 1991: Abb. 6, 7; KAPLAN et al., 1998: 190, Taf. 58, Fig. 8, 9). Vergleichbare Nachweise sind aus dem Turon Böhmens (FRITSCH, 1893: 78, Abb. 63c) sowie aus dem Turon von Hokkaido (Japan; TANABE & LANDMAN, 2001: 161, Taf. 1, Fig. 9) bekannt. Isolierte Unterkiefer, die ebenfalls zu *Sciponoceras* gehören dürften, werden von WRIGHT & KENNEDY (1981: 118, Taf. 31, Fig. 19) aus den südenenglischen Plenus Marls (Obercenoman) sowie von KENNEDY (1988: 122, Taf. 24, Fig. 6) aus der Britton Formation (Obercenoman) von Texas abgebildet. Die Gattung *Sciponoceras* (Turrilitaceae, Baculitidae) besitzt eine nahezu kosmopolitische geographische Verbreitung und kommt – auch in Westfalen – vom Unterocenoman bis zum Oberuron vor. In der „schwarz-bunten Wechselfolge“ Westfalens tritt *Sciponoceras* in der Plenus-Bank und im Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“ auf (KAPLAN et al., 1998; LEHMANN, 1998b; 1999). Dennoch enthält das im Rahmen dieser Arbeit bearbeitete Sammlungsmaterial keine *Sciponoceras*-Unterkiefer.

Dagegen lassen sich die beiden Unterkiefer des Typs A der Gattung *Allocrioceras* (Turrilitaceae, Anisoceratidae) zuordnen. Sie entsprechen in Größe, Umriss und Skulptur den von WIPPICH & LEHMANN (2004: 1095, Abb. 1a, c, 3) beschriebenen, in situ erhaltenen Unterkiefern aus den „Fischschiefern“ (Obercenoman) des Libanon. Das heteromorphe (offen planspirale oder unregelmäßig gewundene) *Allocrioceras* ist in Nordamerika, in Mitteleuropa und im südlichen Afrika verbreitet und reicht stratigraphisch vom höchsten Cenoman bis ins Unterconiac. In der „schwarz-bunten Wechselfolge“ Westfalens kommt *Allocrioceras* im

Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“ und darüber vor (Sammlungsmaterial WMfN sowie BREITKREUTZ et al., 1991: Abb. 8 und KAPLAN et al., 1998: Taf. 58, Fig. 10).

Die taxonomische Zugehörigkeit der Unterkiefer des Typs B bleibt ungewiss. Vergleichbar, wenn auch durch die vorspringende Umbonalecke etwa verschieden, ist ein isolierter Unterkiefer aus der Britton Formation (Obercenoman) von Texas in KENNEDY (1988:122, Taf. 4, Fig. 3).

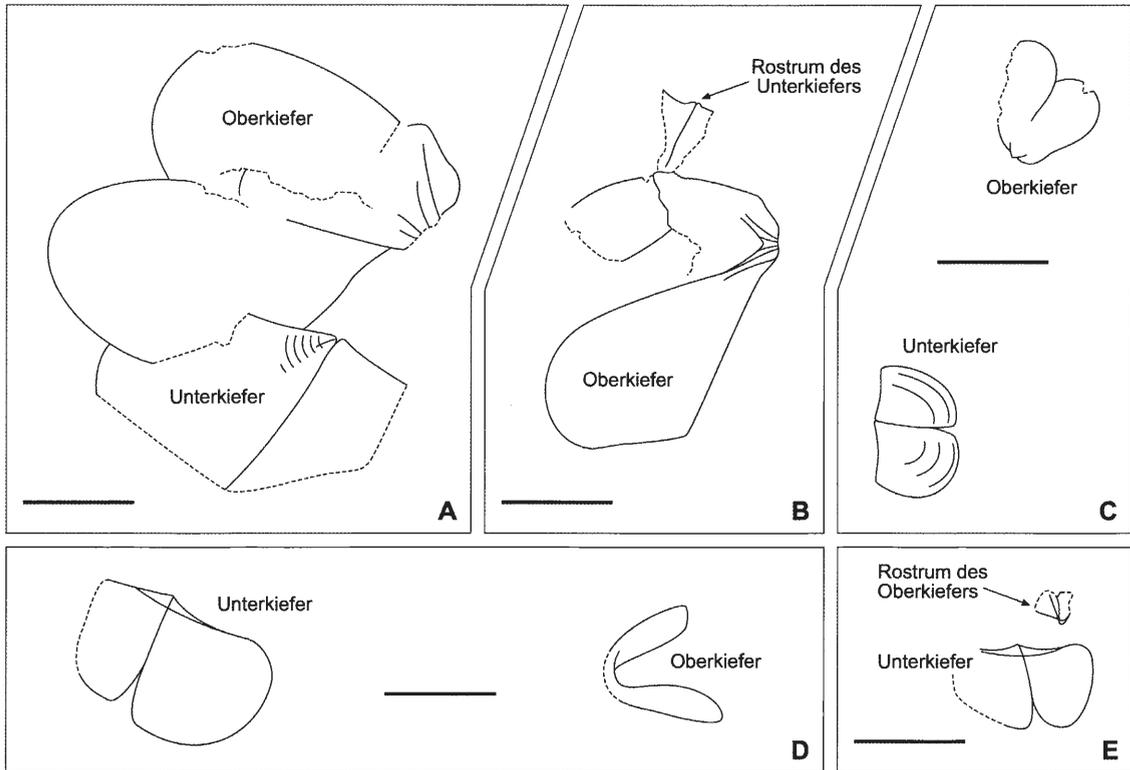


Abb. 4: Unter-/Oberkiefer-Assoziationen; die Länge der Maßstabsbalken beträgt 5 mm. [Lower/upper jaw associations; length of scale bars is 5 mm.] A: P41907, Brochterbeck; B: P48962, Lengerich, Bau-schuttdeponie; C: P41827, Brochterbeck; D: P42003, Brochterbeck; E: P48865 a, Borgholzhausen.

Typ C ist mit einem Anteil von weit über 90% der im untersuchten Material am häufigsten vertretene Unterkiefer-Typ. Aus der „schwarz-bunten Wechselfolge“ Westfalens werden identische Unterkiefer von BREITKREUTZ et al. (1991, Abb. 9) und LEHMANN (1998a, Fig. 9.1 a-f, i) abgebildet (vgl. auch „jaw elements, incertae sedis“ in LEHMANN 1998b, S. 42, ohne Abbildung). Dem Verlauf der Skulptur nach vergleichbar ist der fragmentarische „ammonite jaw“ aus den südeinglichen Plenus Marls in WRIGHT & KENNEDY (1981, Taf. 31, Fig. 12). In Merkmalen wie Umriss, Längen/Breiten-Verhältnis, der ausgeprägten Kommissur, der Form des Rostrums und der Skulptur der äußeren Lamelle sowie im Fehlen einer kalzitischen äußeren Schicht („Aptychus“) stimmt Typ C mit den Unterkiefern von Desmoceratinae (Desmocerataceae, Desmoceratidae) aus der japanischen Oberkreide (NAGAO 1932; TANABE 1983; TANABE & LANDMANN 2001) weitgehend überein. Das Größenspektrum der vorliegenden Unterkiefer lässt für die zugehörigen Gehäuse auf Durchmesser von etwa 10 bis 50 mm schließen.

In einigen Fällen sind Unterkiefer vom Typ C mit einem Oberkiefer assoziiert (Abb. 4). Obwohl nicht völlig ausgeschlossen ist, dass diese Assoziationen postmortal sind, spricht der Umstand, dass jeweils ein Unterkiefer mit einem Oberkiefer auf derselben Schichtfläche liegt, für eine Deutung als primär zu einem Kieferapparat gehörige Elemente. Diese Interpretation wird weiterhin dadurch gestützt, dass die gemeinsam eingebetteten Kieferelemente ein annähernd gleiches Größenverhältnis aufweisen, wobei die Oberkiefer kaum kleiner sind als die Unterkiefer (vgl. Rekonstruktion, Abb. 5). Auch in diesem geringen Größenunterschied besteht Übereinstimmung mit der Kiefermorphologie der Desmoceratinae (vgl. TANABE, 1983). Desmoceratiden, und zwar die Gruppe der Puzosiinae, kommen in der „schwarz-bunten Wechselfolge“

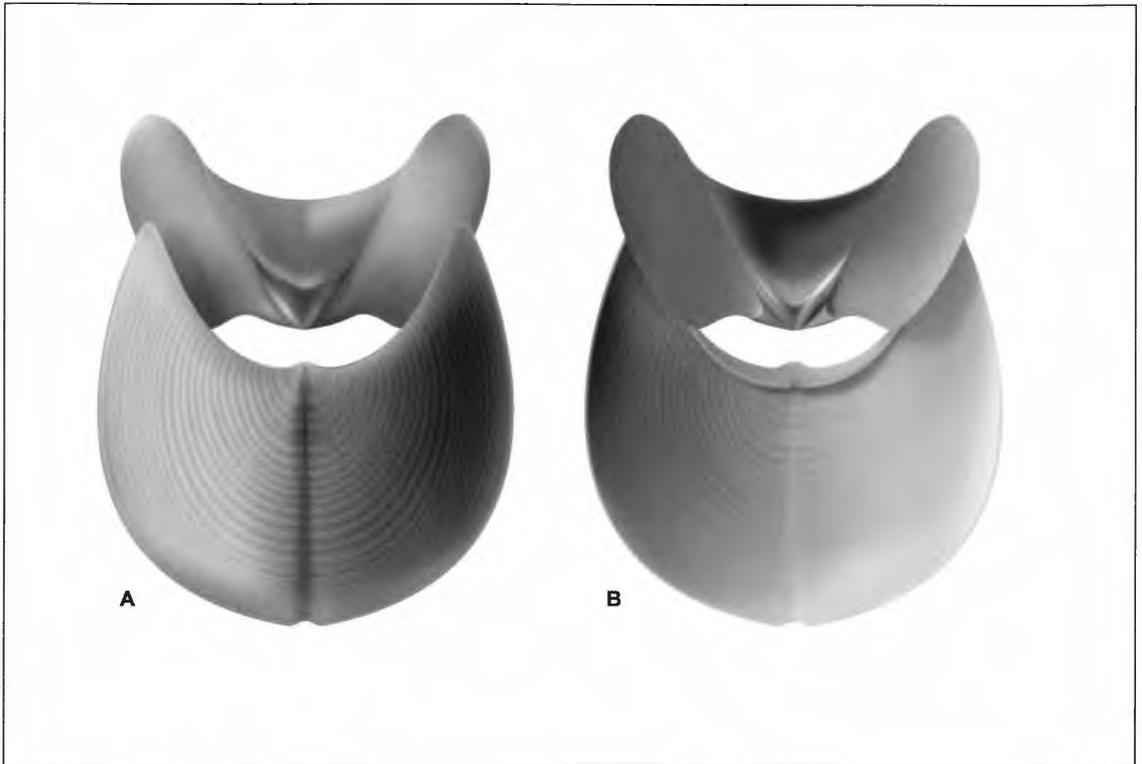


Abb. 5: Rekonstruktion des Kieferapparates mit einem Unterkiefer vom Typ C. A: Ansicht von außen; B: Ansicht von innen. [Reconstruction of the jaw apparatus with a type C lower jaw. A: exterior view; B: interior view.]

Westfalens mit der großwüchsige *Puzosia* (*Anapuzosia*) *dibleyi* (= *Pachydesmoceras denisonianum* auct.) vor allem in der Plenus-Bank vor („*Puzosia*-Event“ sensu DIEDRICH, 2001). Planspirale und weitgehend skulpturlose Gehäuse aus den Schwarzschiefern sind wohl gleichfalls den Puzosiinae zuzurechnen. Oberhalb der Plenus-Bank sind indes die skulptierten Ammoniten aus der Gruppe der Acanthoceratinae (Acanthocerataceae, Acanthoceratidae) häufiger. Insbesondere charakterisieren sie den Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“, wobei die bisher stets als *Neocardioceras* bestimmten Exemplare wohl zur Gattung *Watinoceras* gehören (vgl. Abschnitt 2.1). Allein aus dem Grabungsmaterial des WMfN liegen gut zwei Dutzend solcher Ammonitenfunde vor. Somit liegt die Deutung der Unterkiefer von Typ C sowie der assoziierten (aller?) Oberkiefer als Kieferelemente der Acanthoceratinae nahe, bedarf jedoch der Überprüfung durch entsprechende in situ-Nachweise. Solche existieren innerhalb der Acanthocerataceae bislang nur für die Collignoceratidae (Barroisiceratinae, Oberturon bis Obersanton; Texanitinae, Unterconiac bis Untercampan). Der langgestreckte Unterkiefer der Barroisiceratinae (*Barroisiceratoceras*: TANABE & FUKUDA, 1987) besitzt gezähnten Schneidekanten im Bereich des Rostrums und eine äußere kalzitische Schicht, die am Unterkiefer der Texanitinae (*Texanites*: KENNEDY & KLINGER, 1972) zusätzlich verdickt und mit kurzen Stacheln skulptiert ist („*Spinaptychus*“). Während die jüngeren Acanthocerataceae also spezialisierte Kieferapparate besaßen, könnten die frühen Vertreter der Gruppe hingegen in dem Merkmal einer konservativen Kiefermorphologie noch mit den Desmocerataceae übereingestimmt haben.

#### 4. Literatur

- BREITKREUTZ, H., DIEDRICH, R. & METZDORF, R. (1991): Fossilfunde aus der Schwarz-Bunten Wechselfolge (Ob. Cenoman bis Unter Turon) des Ostwestfalendamms bei Bielefeld. - Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend, **32**: 37-48; Bielefeld.
- DAGYS, A.S., LEHMANN, U., BANDEL, K., TANABE, K. & WEITSCHAT, W. (1989): The jaw apparatus of ectocochleate cephalopods. *Paläontologische Zeitschrift*, **63**: 41-53, 9 Abb.; Stuttgart.

- DIEDRICH, C. (2001): Die Großammoniten-Kolktafophozönose des Puzosia-Events I (Ober-Cenoman) von Halle/Westf. (NW-Deutschland). – Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, **90**, 208 S.; Münster.
- ENGESER, T. (1996): The position of the Ammonoidea within the Cephalopoda. In: LANDMAN, N.H, TANABE, K. & DAVIS, R.A. (Hrsg.). Ammonoid paleobiology. Topics in geobiology **13**: 3-19, 5 Abb; New York, London (Plenum Press).
- ENGESER, T. & KEUPP, H. 2002. Phylogeny of the aptychi-possessing Neoammonoidea (Aptychophora nov., Cephalopoda). – Lethaia, **34**: 79-96, 9 Abb.; Oslo.
- FRITSCH, A. (1893): Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation V. Die Priesener Schichten. – Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen, **9**: 1-135; Prag.
- HAUSCHKE, N. (1994): Lepadomorphe Cirripedier (Crustacea, Thoracica) aus dem höchsten Cenoman des nördlichen Westfalen (Nordwestdeutschland), mit Bemerkungen zur Verbreitung, Palökologie und Taphonomie der Stramentiden. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **32**, 5-39, 6 Abb., 5 Taf.; Münster.
- HÖLDER, H. (1958): Ein neuer Anaptychus, vermutlich von *Psiloceras (Caloceras) torus* (D'ORB.). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, **1958**: 280-282, 1 Abb.; Stuttgart.
- KANIE, Y., TANABE, K., FUKUDA, Y., HIRANO, H. & OBATA, I. (1978): Preliminary study of jaw apparatus in some late Cretaceous ammonites from Japan and Sakhalin. – Journal of the Geological Society of Japan, **84**: 629-631, 1 Abb., 1 Taf.; Tokyo [in japanischer Sprache].
- KAPLAN, U. (1986): Ammonite stratigraphy of the Turonian of NW-Germany. – Newsletter on Stratigraphy, **17**: 9-20, 4 Abb.; Berlin.
- KAPLAN, U. (1992): Die Oberkreide-Aufschlüsse im Raum Lengerich/Westfalen. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **21**: 7-37, 9 Abb., 3 Taf.; Münster.
- KAPLAN, U. (1998): Cenomanian-Turonian of Lengerich. In: MUTTERLOSE, J., BORNEMANN, A., RAUER, S., SPAETH, C. & WOOD, C.J. (Hrsg.). Key Localities of the Northwest European Cretaceous. – Bochumer Geologische und Geotechnische Arbeiten, **48**: 150-153, 2 Abb.; Bochum.
- KAPLAN, U., KELLER, S. & WIEDMANN, J. (1984): Ammoniten- und Inoceramen-Gliederung des norddeutschen Cenoman. – Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, **7**: 307-347, 6 Abb., 1 Tab., 8 Taf.; Wien.
- KAPLAN, U., KENNEDY, W.J., LEHMANN, J. & MARCINOWSKI, R. (1998): Stratigraphie und Ammonitenfaunen des westfälischen Cenoman. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **51**: 5-237; Münster.
- KAPLAN, U. & SCHMID, F. (1983): Der Großammonit *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA) und die Feinstratigraphie des hohen Ober-Cenoman im Hesseltal bei Halle in Westfalen (NW-Deutschland). – Veröffentlichungen aus dem Naturkunde-Museum Bielefeld, **5**: 5-20, 16 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.
- KAPLAN, U. & SCHMID, F. (1988): Die heteromorphen Ammoniten der Gattungen *Eubostrychoceras* und *Hyphantoceras* aus dem Turon NW-Deutschlands. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **12**: 47-87; Münster.
- KENNEDY, W.J. (1988). Late Cenomanian and Turonian ammonite faunas from north-east and central Texas. – Special Papers in Palaeontology, **39**, 131 S.; London.
- KENNEDY, W.J. & KLINGER, H.C. (1972): A *Texanites-Spinaptychus* association from the Upper Cretaceous of Zululand. – Palaeontology, **15**: 394-399; London.
- LEHMANN, J. (1998a): Integrated stratigraphy, palaeoenvironment and ammonite palaeontology of the Cenomanian-Lower Turonian (Upper Cretaceous) of northern Westphalia, north Germany. – Unveröff. Dissertation Eberhard-Karls-Universität Tübingen, 157 S., 59 Abb., 2 Tab., 6 Taf.; Tübingen
- LEHMANN, J. (1998b): Systematic palaeontology of the ammonites of the Cenomanian-Lower Turonian (Upper Cretaceous) of northern Westphalia, north Germany. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, **A 37**: 1-58, 4 Abb., 5 Taf.; Tübingen.
- LEHMANN, J. (1999): Integrated stratigraphy and palaeoenvironment of the Cenomanian-Lower Turonian (Upper Cretaceous) of northern Westphalia, north Germany. – Facies, **40**: 25-70, 29 Abb., 2 Tab., Taf. 4-5; Erlangen.
- LEHMANN, U. (1976): Ammoniten, ihr Leben und ihre Umwelt. 171 S., 108 Abb.; Stuttgart (Enke).

- LEHMANN, U. & KULICKI, C. (1990): Double function of aptychi (Ammonoidea) as jaw elements and opercula. - *Lethaia*, **23**: 325-331; Oslo.
- LUKENEDER, A. & TANABE, K. (2002): *In situ* finds of aptychi in the Barremian of the Alpine Lower Cretaceous (Northern Calcareous Alps, Upper Austria). - *Cretaceous Research*, **23**: 15-24; Amsterdam.
- MUTTERLOSE, J., KAPLAN, U. & HISS, M. (1995): Die Kreide im nördlichen Münsterland und im Westteil des Niedersächsischen Beckens. - *Bochumer Geologische und Geotechnische Arbeiten*, **45**: 72 S.; Bochum.
- NAGAO, T. (1932): Discovery of a *Desmoceras* operculum. - *Proceedings of the Imperial Academy*, **8**: 175-178; Tokyo.
- NIXON, M. (1988): The feeding mechanisms and diets of cephalopods - living and fossil. In: WIEDMANN, J. & KULLMANN, J. (Hrsg.). *Cephalopods - Present and Past*: 641-652; Stuttgart (Schweizerbart).
- NIXON, M. (1996): Morphology of the jaws and radula in ammonoids. In: LANDMAN, N.H., TANABE, K. & DAVIS, R.A. (Hrsg.). *Ammonoid paleobiology. Topics in geobiology* **13**: 23-42, 5 Abb; New York, London (Plenum Press).
- SEILACHER, A. (1993): Ammonite aptychi: how to transform a jaw into an operculum? - *American Journal of Science*, **A 293**: 20-32, 2 Abb.; Chicago.
- SUMMESBERGER, H., JURKOVSEK, B. & KOLAR-JURKOVSEK, T. (1996): Aptychi associated with ammonites from the Lipica-Formation (Upper Cretaceous, Slovenia). - *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **A 97**: 1-19, 2 Abb., 2 Tab., 5 Taf.; Wien.
- SUMMESBERGER, H., JURKOVSEK, B. & KOLAR-JURKOVSEK, T. (1999): Upper jaws of Placenticeratidae from the Karst Plateau (Upper Cretaceous, Slovenia). - *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **A 101**: 119-122; Wien.
- TANABE, K. (1983): The jaw apparatuses of Cretaceous desmoceratid ammonites. - *Palaeontology*, **26**: 677-686, 6 Abb., Taf. 71; London.
- TANABE, K. and FUKUDA, Y. (1987): The jaw apparatus of the Cretaceous ammonite *Reesidites*. - *Lethaia*, **20**: 41-48; Oslo.
- TANABE, K. and FUKUDA, Y. (1999): Morphology and function of cephalopod buccal mass. In: SAVAZZI, E. (Hrsg.). *Functional morphology of the invertebrate skeleton*: 245-262; London (John Wiley and Sons).
- TANABE, K. & LANDMAN, N. H. (2001): Morphological diversity of the jaws of Cretaceous Ammonoidea. In: SUMMESBERGER, H., HISTON, K. & DAURER, A. (Hrsg.). *Proceedings of the 5th International Symposium Cephalopods - Present and Past. Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **57**: 157-165; Wien.
- TEUWSEN, A., (2004): Palökologie im Cenomanium/Turonium-Grenzbereich des nördlichen Münsterlandes. - Unveröff. Diplomarbeit Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 86 S., 35 Abb., 2 Tab.; Münster.
- TRAUTH, F. (1927): Aptychenstudien. I. Über die Aptychen im Allgemeinen. - *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **14**: 171-259; Wien.
- WRIGHT, C. W. & KENNEDY, W. J. (1981): The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. - *Palaeontological Society Monographs*, **560**: 1-148; London.
- WIEDMANN, J., KAPLAN, U., LEHMANN, J. & MARCINOWSKI, R. (1989): Biostratigraphy of the Cenomanian of NW Germany. In: WIEDMANN, J. (Hrsg.). *Cretaceous of the Western Tethys, Proceedings 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen 1987*: 931-948; Stuttgart (Schweizerbart).
- WIPPICH, M. G. E. & LEHMANN, J. (2004): *Allocrioceras* from the Cenomanian (mid-Cretaceous) of the Lebanon and its bearing on the palaeobiological interpretation of heteromorphic ammonites. - *Palaeontology*, **47**: 1093-1108; London.

### **Tafel 1**

Unterkiefer / lower jaws (Länge des Maßstabsbalkens in Klammern / length of scale bar in parentheses)

**Fig. 1:** Typ A / type A; P48866, Lengerich, Bauschuttdeponie (3 mm).

**Fig. 2:** Typ A / type A; P40963, Borgholzhausen (3 mm).

**Fig. 3:** Typ B / type B; P40953, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 4:** Typ B / type B; P40971, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 5:** Typ C / type C; P41942, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 6:** Typ C / type C; P40956, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 7:** Typ C / type C; P40954, Borgholzhausen (10 mm).

**Fig. 8:** Typ C / type C; P41869, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 9:** Typ C / type C; P48869, Lengerich, Bauschuttdeponie (10 mm).

**Fig. 10:** Typ C / type C; P48863, Lengerich, Bauschuttdeponie (10 mm).



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

## **Tafel 2**

Unter- und Oberkiefer / lower and upper jaws (Länge des Maßstabsbalkens in Klammern / length of scale bar in parentheses)

**Fig. 1:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P40962, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 2:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P42051, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 3:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P41954, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 4:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P41817, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 5:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P42283, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 6:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P42434, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 7:** Oberkiefer und Unterkiefer, Typ C / upper jaw and lower jaw, type C; P41827, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 8:** Oberkiefer und Unterkiefer, Typ C / upper jaw and lower jaw, type C; P42003, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 9:** Oberkiefer und Unterkiefer, Typ C / upper jaw and lower jaw, type C; P41907, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 10:** Oberkiefer und fragmentarischer Unterkiefer, Typ C / upper jaw and fragmentary lower jaw, type C; P48962, Lengerich, Bauschuttdeponie (10 mm).



1



2



3



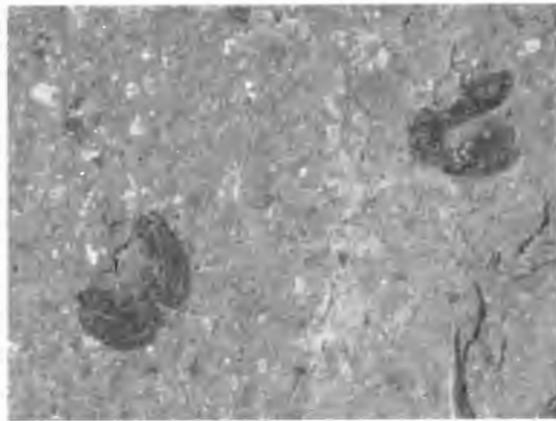
4



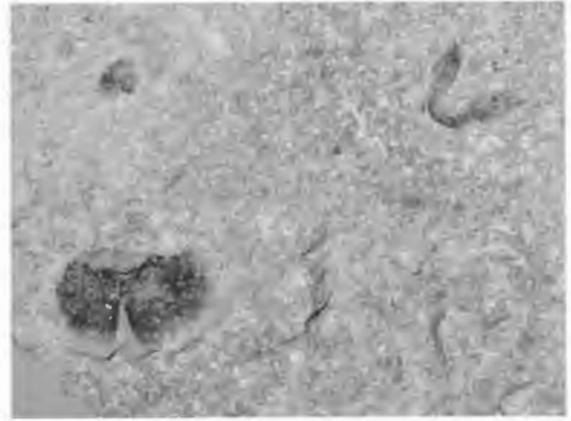
5



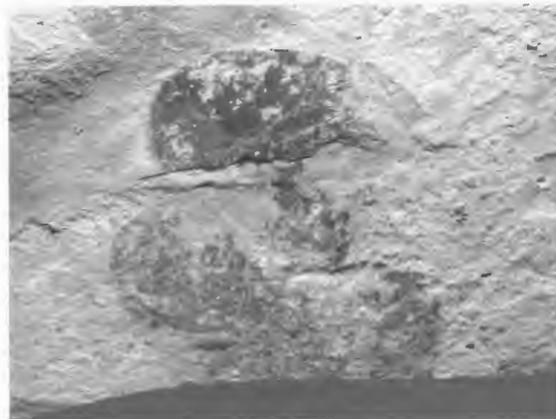
6



7



8



9



10

### **Tafel 3**

Oberkiefer / upper jaws (Länge des Maßstabsbalkens in Klammern / length of scale bar in parentheses)

**Fig. 1:** P42040, Lengerich, Dyckerhoff (2 mm).

**Fig. 2:** P49030 a, Brochterbeck (2 mm).

**Fig. 3:** P41933, Brochterbeck (2 mm).

**Fig. 4:** P41934, Brochterbeck (2 mm).

**Fig. 5:** P41948, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 6:** P42058, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 7:** P41943, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 8:** P40961, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 9-10:** P40672, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 11:** P42077, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 12-13:** Ansammlung von mindestens acht Oberkiefern, möglicherweise ein Speiballen eines größeren Invertebraten oder Fisches / accumulation of at least eight upper jaws, possibly a disgorgement from a larger invertebrate or fish; P41832, Brochterbeck (10 mm).



1



2



3



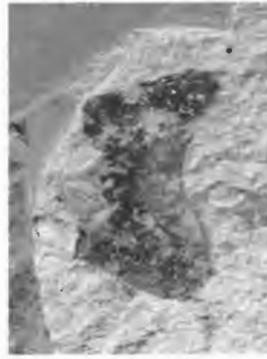
4



5



6



7



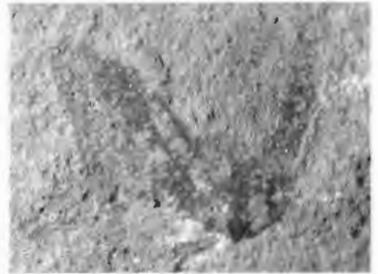
8



9



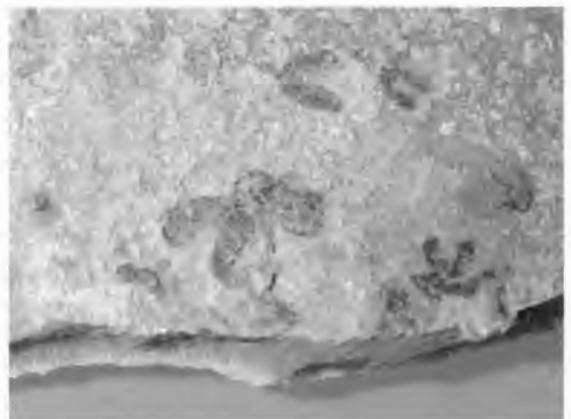
10



11



12



13



Geol. Paläont. Westf.	65	95-116 S.	7 Abb. 7 Tab.	Münster Dezember 2005
--------------------------	----	-----------	------------------	--------------------------

## **Die Baumberge-Schichten (Ober-Campan) im nordwestlichen Münsterland – Biostratigraphie und Ablagerungsraum**

Sabine Fesl, André Bornemann & Jörg Mutterlose\*

### Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung .....	96
Abstract.....	96
Schlüsselworte .....	96
1 Einleitung und Problemstellung.....	96
2 Methodik .....	97
3 Geologischer Rahmen .....	98
4 Abfolge.....	99
5 Profilbeschreibungen .....	100
5.1 Profil Fark .....	100
5.1.1 Lithostratigraphie .....	100
5.1.2 Kalkige Nannofossilien.....	103
5.1.3 Planktische Foraminiferen .....	104
5.1.4 Belemniten .....	104
5.2 Profil Dirks .....	104
5.2.1 Lithostratigraphie .....	105
5.3 Profil Leopoldshöhe .....	106
5.3.1 Lithostratigraphie .....	107
5.4 Profil Meyer .....	108
5.4.1 Lithostratigraphie .....	109
6 Diskussion des Ablagerungsraumes .....	110
7 Zusammenfassung .....	112
8 Taxonomischer Index.....	112
9 Literatur .....	114

\*Anschrift der Verfasser:

Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, BRD.  
E-mail: sabine.fesl@ruhr-uni-bochum.de

**Kurzfassung:** Aus vier Tagesaufschlüssen im nordwestlichen Münsterland/Baumberge (Fark, Dirks, Leopoldshöhe, Meyer) wird die Abfolge mariner Sedimente des Ober-Campan (höchste Oberkreide) dokumentiert. Aus dem Aufschluss Fark werden zusätzlich die Mikrofossilien (kalkige Nannofossilien, planktische Foraminiferen) beschrieben. Neben sedimentpetrographischen Aspekten wird die Bedeutung der Mikrofossilien für die biostratigraphische Einstufung der Baumberge-Schichten sowie für die Herkunft und das Alter der Turbidite und subaquatischen Rutschungen diskutiert.

Das Profil Fark ist durch verhältnismäßig artenreiche Vergesellschaftungen von kalkigen Nannofossilien gekennzeichnet. Es konnten insgesamt 64 Arten nachgewiesen werden. Planktische Foraminiferen sind selten und nur mit drei Gattungen vertreten. Die Mikroflora und -fauna erlaubt eine Einstufung der bearbeiteten Abfolge in die UC15 Nannofossilzone des oberen Unter- bis oberen Ober-Campan. Einige Nannofossilien – in Verbindung mit Belemnitenfunden – können diese Einordnung auf die frühe *langei*-Zone des oberen Ober-Campan einschränken und bestätigen damit frühere Befunde. Umgelagerte unterkretazische Nannolithenarten weisen auf ein im Norden oder Westen gelegenes Abtragsgebiet hin.

**Abstract:** The succession of marine sediments of Late Campanian age (Late Cretaceous) is documented from four outcrops from the northwestern Münsterland/Baumberge (Fark, Dirks, Leopoldshöhe, Meyer). In addition microfossils (calcareous nannofossils, planktic foraminifera) are described from the outcrop Fark. Apart from sedimentpetrographical aspects the importance of microfossils for the biostratigraphic correlation of the Baumberge-succession is discussed as well as the provenance and age of turbidites and subaquatic slides.

The Fark section is characterised by relatively diverse associations of calcareous nannofossils, which consist of 64 species. Planktic foraminifera are rare, they are represented only by three genera. The microflora and -fauna allows for an assignment into the UC15 nannofossil zone (upper Lower- to upper Upper Campanian). Some nannofossils – in combination with belemnites – allow an even more detailed age assignment into the lower *langei* zone (upper Upper Campanian) and confirm thereby former results. Reworked early Cretaceous calcareous nannofossil taxa may indicate a transport from the north or west.

**Schlüsselworte:** Oberkreide – Campan – Baumberge-Schichten – kalkige Nannofossilien – planktische Foraminiferen – Biostratigraphie

## 1 Einleitung und Problemstellung

Die Baumberge-Schichten (höheres Campan) bilden die jüngste Einheit der Oberkreide, die im Münsterland erschlossen ist. Die etwa 25 km westlich Münster in den Baumbergen zwischen Billerbeck, Havixbeck und Nottuln anstehenden Baumberge-Schichten werden seit dem Mittelalter als Werksandstein gewonnen (Abb. 1).

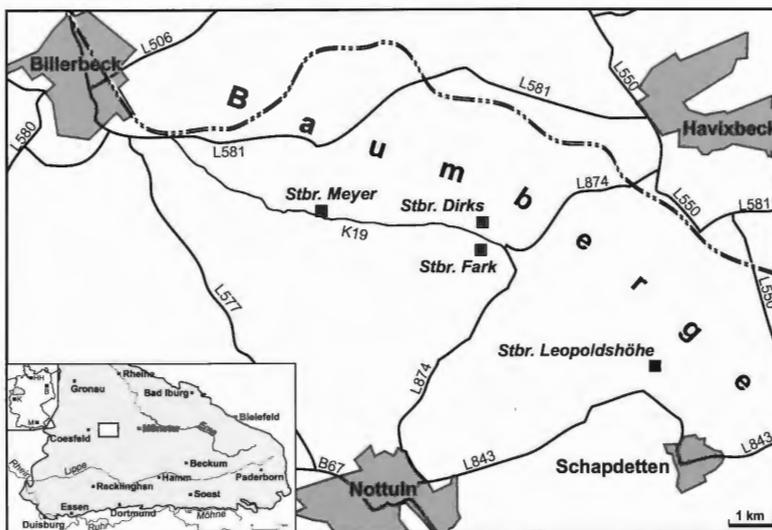


Abb. 1: Geographischer Überblick und Lage der bearbeiteten Aufschlüsse in den Baumbergen.

Erstmals hat sich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts vor allem ROEMER (1841, 1854) mit den Fischen des Baumberger Sandsteins beschäftigt. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts beschrieben SCHLÜTER (1862), VON DER MARCK (1863, 1873) sowie HOSIUS & VON DER MARCK (1880) neben den Fischen auch Krebse und Pflanzen aus dem Baumberger Sandstein. Eine geologische Bearbeitung der Baumberge-Schichten erfolgte erstmals von WEGNER (1925, 1926) und SCHMÖLE (1926). Später fand die Abfolge Erwähnung in den Erläuterungen zur Geologischen Karte Bl. Nottuln (WEHRLI 1949). SIEGFRIED (1954) dokumentierte erneut die Fischfauna der Baumberge-Schichten. VOIGT & HÄNTZSCHEL (1964) sowie KEMPER (1976) äußerten als erste die Vermutung, dass es sich bei den Werksteinbänken des Baumberger Sandsteins um Turbidite handeln könnte. Belemniten wurden von BRAUN & THIERMANN (1975) bearbeitet. BEYER (1975, 1986) sowie DIRKS & SPEETZEN (1993) beschäftigten sich mit dem Rohstoff Baumberger Sandstein. Geochemische, mineralogische und sedimentgeologische sowie Untersuchungen zur Mikrofazies des Baumberger Sandsteins stammen von HELLMERS (1987) und KETTELHACK (1988). Eine zusammenfassende Darstellung der Flora und Fauna gab RIEGRAF (1990). Benthische Foraminiferen aus dem Baumberger Sandstein wurden nach LOMMERZHEIM (1991) und RESCHER (1991) zuletzt von RIEGRAF (1998) untersucht. Auf die ökologische Bedeutung von Mikrofossilien aus den Baumberge-Schichten gehen RIEGRAF (1995) und SMELROR et al. (1995) ein.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, mit kalkigen Nannofossilien und planktischen Foraminiferen eine verbesserte biostratigraphische Einstufung der Baumberge-Schichten zu erlangen. Diese stellt aufgrund von Fossilarmut, schlechter Erhaltung, mechanischer Zerstörung und Umlagerung der Makrofossilien noch immer ein Problem dar. Weiterhin soll versucht werden, anhand der Mikrofossilien eine Aussage über die Herkunft und das Alter der Turbidite und der subaquatischen Rutschungen zu treffen.

Der Dank der Autoren geht an die Eigentümer und Mitarbeiter der Steinbruchbetriebe, die eine problemlose Bearbeitung der Profile ermöglichten. Dipl.-Geol. S. Rückheim und Dr. J. Steffahn bearbeiteten die planktischen Foraminiferen, Dipl.-Geol. P. Hardas stellte die Schmierpräparate her, D. Pohl fertigte einige Zeichnungen an. Herrn Dr. M. HISS sei für zahlreiche Diskussionen gedankt. Finanzielle Unterstützung erfolgte durch den Landschaftsverband Wetsfalen-Lippe.

## 2 Methodik

Die Geländearbeiten, Profilaufnahmen und Probennahmen erfolgten im Sommer des Jahres 2004. Die Farbansprache, die in hohem Maße von der Durchfeuchtung des Gesteins, den Lichtverhältnissen usw. beeinflusst wird, wurde im Gelände vorgenommen. Die Karbonatgehalte der Proben wurden mit Hilfe einer Karbonatbombe an der Ruhr-Universität Bochum ermittelt.

Nach einer ersten Durchsicht des Probenmaterials erwies sich der Erhaltungszustand der Mikrofossilien in den sandigen, zum Teil stark verkieselten Kalkmergelsteinen als moderat bis schlecht. Daher wurde für die Bearbeitung der kalkigen Nannofossilien und der planktischen Foraminiferen nur das Profil Fark ausgewählt, da es derzeit den größten Teil der Baumberge-Schichten erschließt.

Aus dem Profil Fark wurden 29 Proben auf ihren Gehalt an kalkigen Nannofossilien untersucht. Die Herstellung einfacher Schmierpräparate folgte der Standardtechnik nach BOWN & YOUNG (1998). Von allen Proben wurden vier Längstraversen pro Schmierpräparat untersucht und die kalkigen Nannofossilien qualitativ bestimmt. Die Untersuchung der Proben erfolgte unter gekreuzten Polarisatoren bei 1.250-facher Vergrößerung an einem OLYMPUS BH-2 Polarisationsmikroskop. Die stratigraphische Einordnung sowie die Taxonomie erfolgte nach PERCH-NIELSEN (1985) und BURNETT (1998). Weitere zur Bearbeitung herangezogene Arbeiten sind dem taxonomischen Index (Kap. 8) zu entnehmen. Eine Charakterisierung des Erhaltungszustands der Nannofossilien wurde nach visuellen Kriterien (Anlösung, Überwachung) vorgenommen.

Neun Proben des Profils Fark wurden auf planktische Foraminiferen durchgesehen. Für die Auffichtuntersuchungen der Foraminiferen wurde ca. 250 g getrockneten Rohmaterials mechanisch zerkleinert und mit zehnpromzentiger H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> versetzt. Anschließend wurde das Material durch ein 63 µm-Sieb und ein vorgeschaltetes 250 µm-Sieb geschlämmt und getrocknet. Die Schlämnrückstände wurden auf stratigraphisch wichtige Arten durchgesehen. Die Erstautoren der aufgeführten Fossiltaxa sind aus dem taxonomischen Index (Kap. 8) ersichtlich.

Die Schmierpräparate, Schlämmrückstände, Auslesezellen und Belemniten werden in der Sammlung des Instituts für Geologie, Mineralogie und Geophysik der Ruhr-Universität Bochum aufbewahrt.

### 3 Geologischer Rahmen

Regionalgeologisch liegen die hier bearbeiteten Ober-Kreide-Aufschlüsse im nordwestlichen Teil des Münsterländer Kreidebeckens (Abb. 1, 2).

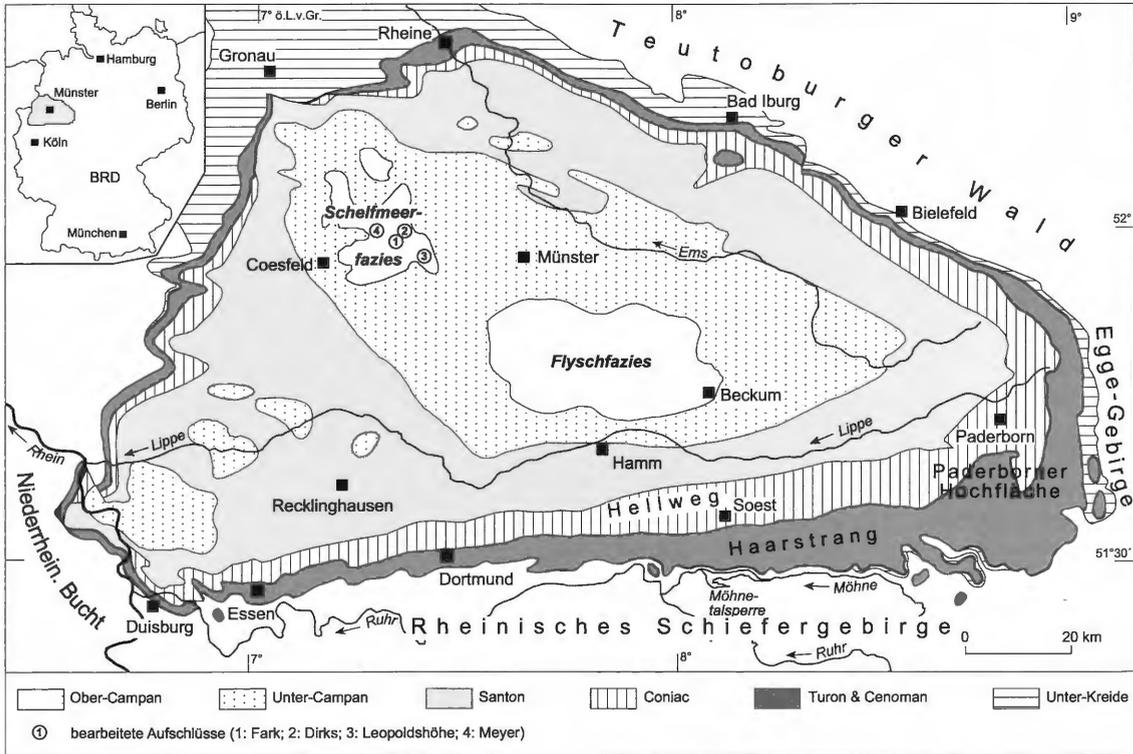


Abb. 2: Geologische Übersichtskarte des Münsterländer Kreidebeckens und Lage der bearbeiteten Aufschlüsse in den Baumbergen.

Nach einer Festlandsphase in der Unter-Kreide wurde das Münsterland seit dem Mittel-Alb marin beeinflusst. Die bis in das Cenoman andauernde Transgressionsphase überflutete das gesamte Münsterland. Es entwickelte sich zu einem epikontinentalen Flachmeer. Die eigentliche Beckenentwicklung dauerte vom Mittel-Coniac bis zum Ober-Santon und war durch die Inversion des Niedersächsischen Tektogens bedingt. In dieser Zeit tiefte sich das Becken (besonders im östlichen Münsterland im Bereich der Vorosning-Senke) stark ein. Im weiteren Verlauf (Ober-Santon – Campan) intensivierten sich die inversionsbedingten Bewegungen und es kam zu einer langsamen Verflachung des Ablagerungsraumes. Dabei wurde das Münsterländer Kreidebecken in kleinräumige Becken- und Schwellenregionen gegliedert, turbiditische Schüttungen und subaquatische Rutschungen waren die Folge. Zu Beginn des Maastricht wurde das Münsterländer Kreidebecken erneut zum Festland. Eine eingehendere Darstellung der Entwicklung des Münsterländer Kreidebeckens gibt HISS (1995).

Die marinen Sedimente des höheren Campan, die heute noch in zwei isolierten Vorkommen im zentralen und nordwestlichen Münsterland existieren (1. Beckum - Flyschfazies, 2. Baumberge - Schelfmeerfazies), sind durch eine deutliche Faziesdifferenzierung gekennzeichnet. Im Raum Beckum ist eine pelagische Flyschfazies mit allochthonen Mergelsteinen und gelegentlichen Turbiditen entwickelt (RIEGRAF 1995). Sedimente in dieser Ausbildung sind im zentralen Münsterland im Raum Beckum in einer Ausdehnung von ca. 20 mal 40 km verbreitet. Dieser Bereich lag während des höheren Campan wahrscheinlich

am unteren Hang oder im zentralen Teil der Vorosning-Senke. Transgressionen, anhaltende Bodenunruhen am Niedersächsischen Tektogen und Erdbeben waren vermutlich die Auslöser sowohl für die Turbidite als auch für subaquatische Rutschungen (RIEGRAF 1995).

In den Baumbergen liegen Sedimente eines reich gegliederten Schelfmeeres vor, in dem es zur Ablagerung einer stärker sandig-glaukonitisch-spiculitischen Kalkmergelsteinfazies kam. Pelagische Elemente fehlen hier weitgehend (RIEGRAF 1995). Eingeschaltete Kalksteinbänke entsprechen Schüttungen karbonatischer Komponenten von angrenzenden Schwellen. Der siliziklastische Eintrag stammt möglicherweise aus Ablagerungen von kretazischen Sedimenten (Bückerberg-Formation bis Campan). Sedimente des höheren Campan in dieser Ausbildung sind im nordwestlichen Münsterland (Raum Nottuln – Billerbeck – Havixbeck) in einer Ausdehnung von ca. 20 mal 20 km verbreitet.

## 4 Abfolge

Die Baumberge-Schichten, deren Mächtigkeit im Typus-Gebiet der Baumberge (zwischen Billerbeck, Havixbeck und Nottuln) zwischen 60 m und 70 m schwankt, lassen sich lithologisch in zwei Einheiten gliedern, die Unteren und die Oberen Baumberge-Schichten (Tab. 1).

<i>Stratigraphie</i>		<i>Mächtigkeit</i>		
Obere	Hangende Mergel	15-30 m		
	Flammenmergel	0,05-1,7 m		
Baumberge-Schichten Untere	Baumberger Sandstein	Fließ	0,35-1,25 m	1-8 m
		Lappen/Zwischenmittel	0,5-1,5 m	
		Paol	2-3 m	
		Bohnenschicht/Waldteufel	0-0,2 m	
	Liegende Mergel	10-15 m		
	Billerbecker Grünsand	0-20 m		

Tab. 1: Gliederung der Baumberge-Schichten (nach HELLMERS 1987, RIEGRAF 1995).

Die Unteren Baumberge-Schichten beginnen im Typus-Gebiet mit dem bis zu 20 m mächtigen Billerbecker Grünsand, einem hellen, z.T. stark glaukonitischen, feinsandigen Mergel- bis Kalkmergelstein. Darüber folgen die ca. 10-15 m mächtigen Kalkmergelsteine der Liegenden Mergel. Den Abschluss der Unteren Baumberge-Schichten bildet der Baumberger Sandstein mit seinen Werksteinbänken (von unten nach oben: Bohnenschicht/Waldteufel, Paol, Lappen/Zwischenmittel, Fließ). Der Baumberger Sandstein ist ein teils karbonatisch, teils kieselig gebundener Kalkmergelstein mit wechselnden Anteilen von Quarz und Glaukonit (RIEGRAF 1990). Er zeichnet sich durch Turbidit- und Schwammreichtum sowie durch starke Mächtigkeitsschwankungen (zwischen 1 m und 8 m) und lithofazielle Differenzierung auf kleinstem Raum aus (KAEVER & KETTELHACK 1998). Im Folgenden werden die einzelnen, derzeit aufgeschlossenen Werksteinbänke des Baumberger Sandsteins kurz charakterisiert.

Der 2-3 m mächtige Paol ist ein sandiger, schwach glaukonitischer, graugrüner Kalkmergel- bis Mergelkalkstein. Bei dem Lappen handelt es sich um einen stark sandigen, tonigen, sehr schwach glaukonitischen Kalkstein. Er erreicht zwischen 0,5-1,5 m Mächtigkeit, ist hellbraun gefärbt und verwittert gelblich-bräunlich. Der Lappen kann vollständig auskeilen und dann – wie im Stbr. Fark – durch das sogenannte Zwischenmittel ersetzt werden. Dieses Zwischenmittel ist ein glaukonitischer, grauer Kalkmergelstein. Der überlagernde, max. 1,25 m mächtige Fließ ist ein stark feinsandiger, toniger, sehr schwach glaukonitischer

Kalkmergel- bis Mergelkalkstein, der stellenweise wellenrippelartige Strukturen zeigt. Er ist weißgrau gefärbt, seine Verwitterungsfarbe ist hellgrau (HELLMERS 1987). Aus dem Fließ stammen die berühmten Fische des Baumberger Sandsteins (vgl. Kap. 5.1).

Die Oberen Baumberge-Schichten beginnen mit dem Flammenmergel, einem auffälligen, zwischen wenigen Zentimetern und max. 1,7 m mächtigen Horizont. Der relativ weiche, dunkelgrau bis blaugrau gefärbte Tonmergelstein ist hellgrau, gelblich oder gelblichbraun geflammt. Aufgrund der dichten Klüftung bricht er feinstückig. Den Abschluss der Oberen Baumberge-Schichten bilden die 15-30 m mächtigen Hangenden Mergel. Es sind hellgelbgraue, mittelgrau bis gelblich verwitternde Mergel- bis Kalkmergelsteine mit unterschiedlichen Gehalten an Quarz und Glaukonit (RIEGRAF 1995, HISS 2001). Sie sind schlecht gebankt und verwittern brotlaibartig. Gelegentlich sind Verkieselungszonen sowie Kalksteinbänke/-linsen eingeschaltet.

Nördlich der Baumberge, am Schöppinger Berg, sind Billerbecker Grünsand, Baumberger Sandstein und Flammenmergel nicht ausgebildet. Hier bauen sich die Baumberge-Schichten aus sandigen, mehr oder weniger stark glaukonitischen, z.T. deutlich geschichteten Mergel- und Kalkmergelsteinen mit einzelnen sandigen Kalksteinlagen auf (HISS 2001).

## 5 Profilbeschreibungen

### 5.1 Profil Fark

Der Steinbruch der Firma Fark/Havixbeck liegt in den zentralen Baumbergen, südlich der Straße von Nottuln nach Billerbeck unterhalb des Longinusturmes (TK 25 Nottuln Nr. 4010, r: 25 94 220, h: 57 59 390; Abb. 1, 2).

Der Abbau des Baumberger Sandsteins als Werkstein und der Hangenden Mergel als Schotter findet hier bereits seit mehreren Jahrzehnten statt. Derzeit (Sommer 2004) wird der Abbau des Baumberger Sandsteins in nördlicher Richtung fortgeführt. Die Aufschlussverhältnisse sind sehr gut, der Steinbruch darf jedoch nur mit Genehmigung der Betriebsleitung betreten werden. Eine detaillierte Beschreibung des Steinbruches gibt HELLMERS (1987); dort wird auch erstmalig ein Säulenprofil abgebildet. RIEGRAF (1995, 1998) beschäftigt sich mit der Sedimentologie und dem Fossilinhalt dieses Steinbruches.

In diesem Steinbruch wurden bereits vor über 150 Jahren die berühmten Fische des Baumberger Sandsteins entdeckt (z.B. RÖMER 1841). Das Vorkommen der Fische ist an einen bestimmten Werksteinhorizont gebunden, den Fließ (VOIGT & HÄNTZSCHEL 1964). In den Fischehorizonten finden sich Flach- und Tiefwasserfaunen nebeneinander, die weder zeitlich noch regional denselben Lebensraum bewohnten. Auch handelt es sich dabei nicht um Faunen des flachen Schelfbereiches, sondern um Hochsee- bis Tiefwasserfaunen aus einer Wassertiefe von ca. 200-600 m (RIEGRAF 1990).

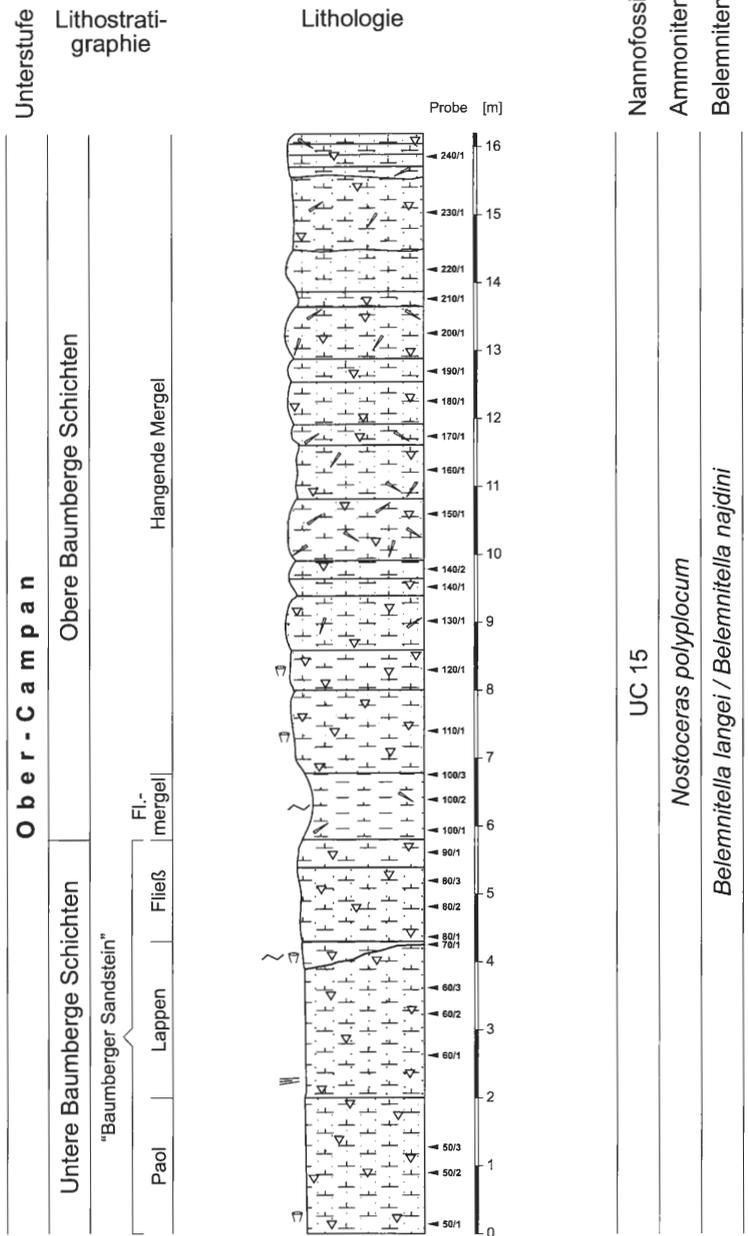
Der Steinbruch erschließt derzeit eine über 20 m mächtige Schichtenfolge, allerdings waren zur Zeit der Profilaufnahme nur die unteren 16 m zugänglich (Untere Baumberge-Schichten (von unten nach oben) mit Paol, Lappen und Fließ, Obere Baumberge-Schichten (von unten nach oben) mit Flammenmergel und Hangenden Mergeln). Damit erschließt dieser Steinbruch die Baumberge-Schichten im Münsterland derzeit am besten. Bisher liegen für diesen Steinbruch neben einigen makropaläontologischen nur wenige mikropaläontologische Daten vor (RIEGRAF 1995, 1998, SMELROR et al. 1995). Aus dem Aufschluss ist eine mächtig reiche Makrofauna bekannt, die in Arbeiten von RIEGRAF (1990, 1995) ausführlich dokumentiert ist.

#### 5.1.1 Lithostratigraphie

Das 16,20 m mächtige Profil wurde im westlichen, derzeit im Abbau befindlichen Teil des Steinbruches aufgenommen. Stratigraphisch kann die aufgeschlossene Schichtenfolge in die UC15 Nannofossilzone des oberen Unter- bis oberen Ober-Campan eingestuft werden. Dies entspricht der *Nostoceras polyploucum* Ammonitenzone und der *Belemnitella langei/Belemnitella najdini* Belemnitenzone (Abb. 3).

# Steinbruch Fark

## Biostratigraphie



### Legende

- |  |                                 |  |                             |
|--|---------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Kalkmergel- bis Mergelkalkstein |  | Schwammnadeln               |
|  | Tonmergelstein                  |  | Fossilbruchstücke           |
|  | Sand                            |  | Schichtung/Flaserschichtung |
|  | Glaukonit                       |  | Rutschung                   |

Abb. 3: Profil Str. Fark

<i>Stratigraphie</i>		<i>Schicht</i>	<i>Mächtigkeit</i>	<i>Lithologie</i>
Obere Baumberge-Schichten	Hangende Mergel	240	15,55-16,20 m	Kalkmergelstein (4 etwa gleichmächtige Bänke), sandig, glaukonitisch, hellgraubraun; einige Kieselschwammnadeln
		230	14,50-15,55 m	Kalkmergelstein, schwach sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, feinkörnig, hellgrau; einige Kieselschwammnadeln; Top und Basis erosiv (Rinnen)
		220	13,90-14,50 m	Kalkstein, dunkelgrau-rötlich, spätig, sehr hart; im oberen Drittel weichere Zwischenlage
		210	13,65-13,90 m	Zwischenlage, schwach sandig, glaukonitisch, feinkörnig, dunkelbraun, weich, dünnbankig (< 1 cm)
		200	12,90-13,65 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, mittel- bis dunkelgrau; sehr hart, glatter Bruch; viele Kieselschwammnadeln
		190	12,55-12,90 m	Kalkmergelstein, sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, sehr feinkörnig, hellgelbgrau
		180	11,90-12,55 m	Kalkmergelstein, sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, sehr feinkörnig, hellgelbbraun
		170	11,60-11,90 m	Kalkmergelstein, sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, sehr feinkörnig, hellgelbgrau; stellenweise viele Kieselschwammnadeln (sehr hart)
		160	10,80-11,60 m	Kalkmergelstein, sandig, stellenweise sehr schwach glaukonitisch bzw. glaukonitisch, feinkörnig, hellgelbgrau; weich; z.T. viele
		150	9,90-10,80 m	Kalkmergelstein, sandig bis stark sandig, schwach glaukonitisch, hellgrau; sehr viele Kieselschwammnadeln; stellenweise verkieselt (hart, dunkel gefärbt)
		140	9,40-9,90 m	Kalkmergelstein, sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, hellgrau; in der Mitte ein harter, verkieselter Horizont, massig, grau
		130	8,60-9,40 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, hellgrau; massig, hart; z.T. Kieselschwammnadeln
		120/ 110	6,80-8,60 m	Kalkmergelstein, sandig bis stark sandig, stark bis sehr stark glaukonitisch, feinkörnig, hellgelbgrau; massig; wenige Schalen- und Schwammbruchstücke, Liesegangische Ringe auffällig
		Flammenmergel	100	5,80-6,80 m
Untere Baumberge-Schichten Baumberger Sandstein	Fließ (ob. Einh.)	90	5,40-5,80 m	Kalkmergelstein, schwach glaukonitisch, feinkörnig, braungrau (hellgrau verwitternd)
	Fließ (unt. Einh.)	80	4,30-5,40 m	Kalkmergelstein, sehr schwach sandig, glaukonitisch, feinkörnig, hellbraun, hart, lagenweise FeOH-Ausfällungen
	Zwischenmittel	70	3,90-4,30 m	Kalkmergelstein, glaukonitisch, dunkelgrau; schlierig
	Lappen	60	2,00-3,90 m	Kalkmergelstein, sehr schwach sandig, glaukonitisch, feinkörnig, hellbraun, weich, lagenweise FeOH-Ausfällungen; Schrägschichtung
	Paol	50	0,00-2,00 m	Kalkmergelstein, sandig, schwach glaukonitisch, graugrün; im unteren Abschnitt Fossilbruchstücke

Tab. 2: Lithologie Stbr. Fark.

Das Profil (Abb. 3; Tab. 2) besteht überwiegend aus hellen (gelbgrauen – bräunlichgelben) Kalkmergelsteinen mit unterschiedlichen Anteilen von Quarz und Glaukonit. Die Mächtigkeit der einzelnen Kalkmergelsteinlagen schwankt zwischen 0,2 m (Schicht 240) und 1,8 m (Schicht 110/120). Im Lappen ist stellenweise eine deutliche Schrägschichtung erkennbar. Der Sandgehalt in den Einheiten Paol, Lappen und Fließ nimmt jeweils von unten nach oben ab. Bei dem überlagernden Flammenmergel handelt es sich um einen dunkelgrauen Tonmergelstein, der charakteristisch scherbzig verwittert. Schlierige Eisenhydroxid-Ausfällungen verleihen ihm sein typisch geflammtes Aussehen. Er scheint nach Süden auszuweichen. Der Kontakt zu den Hangenden Mergeln kann sowohl scharf als auch fließend ausgebildet sein. In den Kalkmergelsteinen der Hangenden Mergel treten immer wieder harte, verkieselte Bereiche auf, die häufig linsig/knollig ausgebildet sind. Gelegentlich können Kieselschwammnadeln angereichert sein, häufig sind sie jedoch durch Verwitterung herausgelöst. Eingeschaltet sind den Kalkmergelsteinlagen dünne, stärker tonige und damit

weichere, dunklere Zwischenlagen. Während die Kalkmergelsteine der Hangenden Mergel im südlichen Teil des Steinbruches deutlich gebankt sind, wird diese Bankung nach Norden zunehmend undeutlicher, die Zwischenlagen werden dünner. Etwa 8 m über dem Top des Flammenmergels ist eine Erosionsrinne zu erkennen.

Die Karbonatgehalte bewegen sich überwiegend zwischen 44 Gew.% und 60 Gew.% (Proben 60/2, 90/1, 100/2, 150/1, 240/1). Die niedrigsten Werte liegen bei 25 Gew.% (Zwischenmittel, Probe 70/1) bzw. 36 Gew.% (Hangende Mergel, Probe 110/1), die höchsten Werte bei 69 Gew.% (Paol, 50/1) bzw. 71 Gew.% (Hangende Mergel, Probe 200/1; Tab. 3).

Probe	CaCO <sub>3</sub> [Gew. %]
<b>Fark</b>	
240/1	51.03
200/1	71.36
150/1	46.38
110/1	36.35
100/2	55.08
90/1	60.23
70/1	25.80
60/2	44.87
50/1	69.47
<b>Hesselmann</b>	
120/3	71.23
120/19	0.00
120/14	27.16
120/10	46.20
100/1	38.91
90/1	71.34
80/2a	47.36
<b>Leopoldshöhe</b>	
140/2	48.99
120/1	53.48
100/2	53.34
80/2	56.60
70/1	51.93
<b>Meyer</b>	
155/1	54.68
145/1	49.47
105/1	60.73
85/2	71.75

Tab. 3: Karbonatgehalte ausgewählter Proben der bearbeiteten Profile.

## 5.1.2 Kalkige Nannofossilien

Aus dem Profil wurden 29 Proben auf kalkige Nannofossilien durchgesehen. Die Erhaltung der kalkigen Nannofossilien in den untersuchten Proben ist durchweg moderat bis schlecht. Die Nannofossilien zeigen oftmals Anzeichen von Lösung und sekundären Überwachungen. Insbesondere die Dominanz von mikrokristallinem Karbonat in allen Proben weist auf einen starken diagenetischen Einfluss hin. Auf Grund dessen wurde auf eine paläoökologische Interpretation der Nannoflora verzichtet. Trotz des schlechten Erhaltungszustandes konnten insgesamt 64 Arten an kalkigen Nannofossilien unterschieden werden (Tab. 4). Die Artenzahl pro Probe schwankt zwischen 0 und 23. Dies spiegelt eher den Erhaltungszustand als eine ökologische Steuerung der Nannofossilassoziationen wider.

Die stratigraphische Einordnung lässt sich auf Grund des konsistenten Auftretens von *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Broinsonia parca parca*, *Reinhardtites anthophorus*, *Reinhardtites levis* und *Eiffellithus eximius* auf das Campan einschränken (UC15 Nannofossilzone). Die UC15 Nannofossilzone umfasst sowohl das obere Unter-Campan als auch das obere Ober-Campan. Das vereinzelte Auftreten von *Prediscosphaera stoveri* und morphologisch vergleichbaren Formen *P. ?stoveri* belegen möglicherweise eine Einordnung in die obere UC15 Nannofossilzone und damit in das Ober-Campan. Dafür sprechen auch die Belemnitenfunde (*Belemnitella langei*) von RIEGRAF (1995). Eine genaue stratigraphische Einordnung der einzelnen Schichtpakete basierend auf kalkigen Nannofossilien ist zum einen durch die schlechte Erhaltung und zu anderen durch das sehr sporadische Auftreten von *P. stoveri* nicht angebracht.

Bemerkenswert ist das vereinzelte Auftreten von unterkretazischen Arten (*Nannoconus truitti*, *Conusphaera rothii*) in den Schichten 160 und 230, das auf Umlagerung zurückzuführen ist. In beiden Fällen handelt es sich um lösungsresistente, robuste Nannolithentaxa. *N. truitti* hat sein Häufigkeitsmaximum im Apt, ist aber noch vereinzelt bis in das Campan zu verfolgen. Die Gattung *Conusphaera* (*C. mexicana*, *C. rothii*) ist hingegen auf das Tithon – Unter-Apt beschränkt. Funde von *C. rothii* weisen also eindeutig auf die Aufarbeitung von präoberaptzeitlichen Kreidesedimenten hin. Damit deuten diese Funde, die aus den offenen marinen, hemipelagischen Abfolgen der „Hils-Ton“-Formation stammen, auf Umlagerung unterkretazischer Sedimente hin. Diese können entweder aus dem Norden, nördlich des Teutoburger Waldes (Raum Osnabrück) oder aus dem Westen (Raum Alstätte) stammen.



Der Abbau des Baumberger Sandsteins wird hier schon seit mehreren Jahrzehnten betrieben, die Firma Dirks ist seit 1979 Pächter des Steinbruches. Der Abbau wird derzeit (Sommer 2004) in nördlicher Richtung fortgeführt. Der untere Profilabschnitt des Baumberger Sandsteins ist zeitweise durch Verfüllung mit Abraummaterial (Frostschutz) nicht aufgeschlossen, sonst sind die Aufschlussverhältnisse gut. Der Steinbruch darf nur mit Genehmigung der Betriebsleitung betreten werden. Eine erste Erwähnung findet sich bei HELLMERS (1987); dort wird auch erstmalig ein Säulenprofil abgebildet. DIRKS & SPEETZEN (1993) schildern den Werdegang des Steinbruches. RIEGRAF (1995) beschäftigt sich eingehender mit der Sedimentologie und dem Fossilinhalt.

Der Steinbruch erschließt derzeit eine 11,8 m mächtige Schichtenfolge (Untere Baumberge-Schichten (von unten nach oben) mit Lappen und Fließ, Obere Baumberge-Schichten (von unten nach oben) mit Flammenmergel und Hangenden Mergeln). Bisher liegen für diesen Steinbruch neben einigen makropaläontologischen nur wenige mikropaläontologische Daten vor (RIEGRAF 1995, SMELROR et al. 1995).

### 5.2.1 Lithostratigraphie

Zeitlich gehört die gesamte, 11,8 m mächtige Schichtenfolge der UC15 Nannofossilzone des oberen Unter- bis oberen Ober-Campan an. Dies entspricht der *Nostoceras polyplocum* Ammonitenzone und der *Belemnitella langei/Belemnitella najdini* Belemnitenzone (Abb. 4).

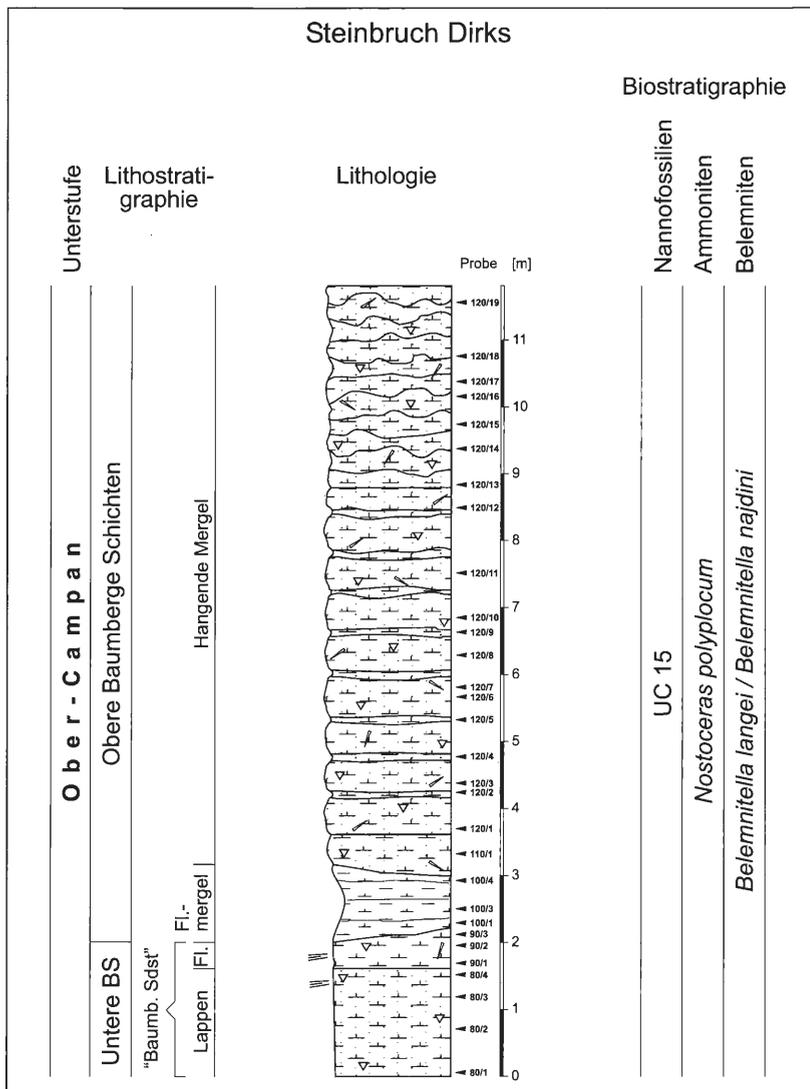


Abb. 4: Profil Stbr. Dirks (Legende vgl. Abb. 3).

Stratigraphie		Schicht Mächtigkeit		Lithologie
Obere Baumberge-Schichten	Hangende Mergel	120	3,80-11,80 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, hellbraun, dickbankig, zum Top dünnbankiger werdend, stellenweise knollig/linsig auflösend; viele Kieselschwammnadeln, stellenweise weich, stellenweise verkieselt (sehr hart) mit eingeschalteten Zwischenlagen, dunkelgrünbraun, weich, dünnbankig; Top stark angewittert, nur noch schwach verfestigt
		110	3,20-3,80 m	Kalkmergelstein, hellgrau, dickbankig
	Flammenmergel	100	2,00-3,20 m	Tonmergelstein, dunkelgrau, mit orangebraunen Schlieren/Flecken (hellgelbgrau verwitternd); dünnbankig, stark geklüftet, kleinstückig und unregelmäßig brechend; Top mittelgrau, deutlich härter als der mittlere Bereich und weniger Schlieren/Flecken; Basis reliefiert
Unt. Baumb-Sch.	Fließ	90	1,60-2,00 m	Kalkmergelstein, schwach glaukonitisch, grobkörnig, hellgrau (hellgelbgrau verwitternd); Parallelschichtung
	Lappen	80	0,00-1,60 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch (Glaukonitgehalt nach oben zunehmend), hellgrau (hellorange-grau verwitternd); im oberen Bereich Parallel-/Schrägschichtung

Tab. 5: Lithologie Stbr. Dirks.

Lithologisch besteht das Profil (Abb. 4; Tab. 5;) überwiegend aus hellen (gelbgrauen – bräunlichgelben) Kalkmergelsteinen mit unterschiedlichen Anteilen von Quarz und Glaukonit. Die Mächtigkeit der einzelnen Kalkmergelsteinlagen liegt bei max. 0,6 m (Schicht 110). Die hier erschlossenen Werksteinbänke des Baumberger Sandsteins (Lappen und Fließ), sonst meist in ihrer typischen bräunlichgelben Verwitterungsfarbe aufgeschlossen, sind hier in einigen linsenförmigen Bereichen auch in unverwittertem Zustand zu sehen. Dann sind sie mittelgrau gefärbt. Sie zeigen gelegentlich kleinere Schräg- bzw. Parallelschichtungsmerkmale. Der Sandgehalt nimmt zum Hangenden hin ab. Bei dem überlagernden Flammenmergel handelt es sich, ebenso wie im Steinbruch Fark, um einen dunkelgrauen Tonmergelstein, der charakteristisch scherbüchig verwittert. Die schlierigen Eisenhydroxid-Ausfällungen treten vor allem im mittleren und oberen Bereich auf und verleihen ihm sein typisch geflammt Aussehen. Es treten starke Mächtigkeitschwankungen auf (0,5-1,2 m). Der Kontakt zum Hangenden ist hier ebenfalls sowohl scharf als auch fließend ausgebildet. Die Hangenden Mergel entsprechen in ihrer Ausbildung denen im Steinbruch Fark (vgl. Kap. 5.1.1), jedoch sind die basalen 5 m dickbankig ausgebildet und werden zum Top hin deutlich dünnbankiger. Zudem sind sie nach Süden zunehmend linsiger/knolliger ausgebildet. Da hier eindeutige Schichtabgrenzungen kaum durchführbar waren, wurden die Hangenden Mergel in zwei Schichtpaketen zusammengefasst.

Die Karbonatgehalte liegen maximal bei 71 Gew.% (Fließ, Probe 90/1, Hangende Mergel, Probe 120/3), überwiegend zwischen 27 Gew.% und 47 Gew.% (Proben 80/2a, 100/1, 120/10, 120/14). Probe 120/19 (Tab. 3) enthält 0 Gew.% Karbonat.

### 5.3 Profil Leopoldshöhe

Der aufgelassene Steinbruch Leopoldshöhe liegt in den südöstlichen Baumbergen auf dem Schapdetener Berg nördlich Schapdetten (TK 25 Nottuln Nr. 4010, r: 25 96 800, h: 57 57 850; Abb. 1, 2).

Der Steinbruch ist bereits seit mehreren Jahren aufgelassen. Inzwischen (Sommer 2004) ist die Steinbruchsohle stellenweise stark verwachsen, die Wände z.T. verböscht. Die Wände sind dennoch überwiegend gut zugänglich. Eine erste Erwähnung des Steinbruches findet sich bei RIEGRAF (1995); dort wird auch erstmalig ein Säulenprofil abgebildet.

Der Steinbruch erschließt derzeit eine 11,15 m mächtige Schichtenfolge (nach RIEGRAF (1995) Untere Baumberge-Schichten (von unten nach oben) mit Paol, Lappen und Fließ, Obere Baumberge-Schichten (von unten nach oben) mit Flammenmergel und Hangenden Mergeln). Bisher liegen für diesen Steinbruch keine makro- und mikropaläontologischen Daten vor. Da die Schichtenfolge in diesem Steinbruch einen sehr gleichförmigen Eindruck macht, gestaltet sich die stratigraphische Zuordnung schwierig. Der Flammenmergel, sonst immer ein auffälliger Leithorizont, war hier nicht eindeutig abzugrenzen, ebensowenig



<i>Stratigraphie</i>		<i>Schicht</i>	<i>Mächtigkeit</i>	<i>Lithologie</i>
Obere Baumberge-Schichten	Hangende Mergel		9,15-11,15 m	Kalkmergelstein, kleinstückig, z.T. aufgelöst (Schutt?); gestörte Lagerung
		140	7,15-9,15 m	Kalkmergelstein, schwach sandig, glaukonitisch, feinkörnig, hellbraungrau; fest, Bänke nicht mehr so deutlich gebankt, sondern unregelmäßig/wellig/knollig; mit eingeschalteten Zwischenlagen: Kalkmergelstein, sandig, stark glaukonitisch, feinkörnig, hellgrau; weich, dünnplattig
		130	5,75-7,15 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, feinkörnig, hellgrau
		120	5,05-5,75 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, feinkörnig, hellbraun; dickbankig/massig, relativ weich mit verkieselten (harten) Bereichen; z.T. FeOH-Anreicherungen
		110	4,15-5,05 m	Kalkmergelstein (2 Bänke), sandig, schwach glaukonitisch (Glaukonitgehalt nach oben zunehmend), feinkörnig, hellgelb; mit 3 eingeschalteten Zwischenlagen, dunkel, weicher
	Flammenmergel ?	100	3,85-4,15 m	verkieselter Horizont (sehr hart)
Untere Baumberge-Schichten ? Baumberger Sandstein ?	Fließ ?	100	2,35-3,85 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, hellgrau bis hellgelbgrau; z.T. viele Kieselschwammnadeln und biogene Komponenten; oberer Bereich gelbbraun, feinkörnig, fest, z.T. leichte Schichtung/Faserschichtung
	Lappen ?	90	2,30-2,35 m	Zwischenlage, sehr schwach sandig?, glaukonitisch, feinkörnig, hellorange-grau (orangebraun verwitternd); überwiegend unverfestigt und sehr weich
		80	1,50-2,30 m	Kalkmergelstein, sandig bis schwach sandig, schwach glaukonitisch, feinkörnig, hellgraubau; stellenweise (Linsen, rasch auskeilende Lagen) stark verkieselt (hart, massig, dunkel)
	Paol ?	80	0,90-1,50 m	Kalkmergelstein, sandig bis schwach sandig, glaukonitisch (Glaukonitgehalt nach oben abnehmend), feinkörnig, hellgraubau; einige Bereiche (Linsen, rasch auskeilende Lagen) stark verkieselt (hart, massig, dunkel); Kieselschwammnadeln im unteren Bereich
		70	0,60-0,90 m	Kalkmergelstein, schwach sandig, schwach glaukonitisch, feinkörnig, mittelgraubraun (weiß verwitternd), weich, unregelmäßig/flaserig ausgebildet
		60	0,00-0,60 m	Kalkmergelstein, schwach sandig, glaukonitisch, feinkörnig, hellgraubau

Tab. 6: Lithologie Stbr. Leopoldshöhe

In die Kalkmergelsteinfolge (Abb. 5; Tab. 6) sind zahlreiche weichere, dunklere, stärker tonige Zwischenlagen eingeschaltet. Die Mächtigkeit der hellen (gelbgrauen – bräunlichgelben), unterschiedlich stark sandig-glaukonitischen Kalkmergelsteinlagen liegt bei max. 1,5 m (Schicht 100). Zum Top hin sind die Bänke nicht mehr so deutlich gebankt, sondern unregelmäßig-wellig/knollig ausgebildet. Immer wieder treten sehr harte, verkieselte Bereiche auf, die meist nicht lagig, sondern knollig ausgebildet sind. Auch Kieselschwammnadeln können gelegentlich gehäuft auftreten. Häufiger sind sie jedoch durch Verwitterung herausgelöst. Die Karbonatgehalte liegen einheitlich zwischen 48 Gew.% und 56 Gew.% (Proben 70/1, 80/2, 100/2, 120/1, 140/2; Tab. 3).

#### 5.4 Profil Meyer

Der Steinbruch der Familie Meyer liegt in den zentralen Baumbergen, an der Straße von Nottuln nach Billerbeck, im Struckfeld (TK 25 Nottuln Nr. 4010, r: 25 92 130, h: 57 59 780; Abb. 1, 2).

Der Steinbruch versorgt den familieneigenen Kalkofen mit den Kalkmergelsteinen der Hangenden Mergel und ist nicht öffentlich zugänglich. Zur Zeit (Sommer 2004) ist die Steinbruchsohle mit Abraum verfüllt (mehrere Meter), die Wände sind überwiegend stark verfallen/verböscht. Erwähnung findet der Steinbruch in einer Aufschlussliste bei RIEGRAF (1995). Bisher liegen für diesen Steinbruch keine makro- und mikro-paläontologischen Daten vor. Der Steinbruch erschließt derzeit eine 11,45 m mächtige Schichtenfolge (Obere Baumberge-Schichten mit Hangenden Mergeln).

### 5.4.1 Lithostratigraphie

Zeitlich gehört die gesamte Schichtenfolge UC15 Nannofossilzone des oberen Unter- bis oberen Ober-Campan an. Dies entspricht der *Nostoceras polyplacum* Ammonitenzone und der *Belemnitella langei*/*Belemnitella najdini* Belemnitenzone (Abb. 6).

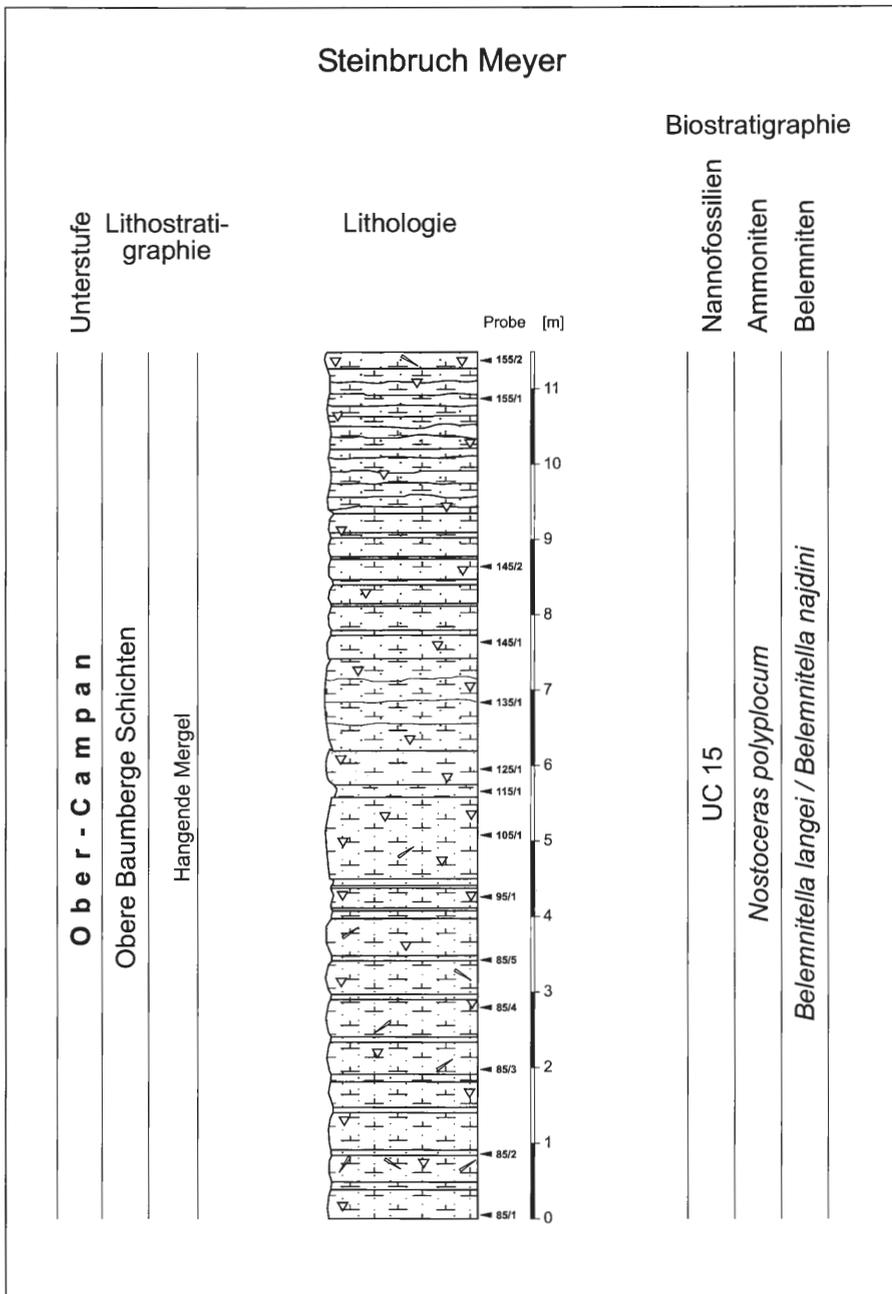


Abb. 6: Profil Stbr. Meyer (Legende vgl. Abb. 3).

<i>Stratigraphie</i>	<i>Schicht</i>	<i>Mächtigkeit</i>	<i>Lithologie</i>	
Obere Baumberge-Schichten	Hangende Mergel	155	9,35-11,45 m	Kalkmergelstein, schwach glaukonitisch, dunkelbraun (hellgraubraun verwitternd); weich, dünnbankig; am Top feste Kalkmergelsteinbank, sandig, glaukonitisch, feinkörnig, wenig Kieselschwammnadeln
		145	7,45-9,35 m	Kalkmergelstein, schwach sandig, schwach glaukonitisch, feinkörnig, hellgrau; fest, massig, dickbankig; mit eingeschalteten Zwischenlagen, hellgraubraun verwitternd, weich, dünnbankig
		135	6,20-7,45 m	Kalkmergelstein (4 etwa gleichmächtige, unregelmäßige Bänke), schwach sandig bis sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, feinkörnig, hellgrau
		125	5,75-6,20 m	Kalkmergelstein, stark sandig, glaukonitisch, mittelkörnig, hellgraugelb (rostbraun/orangebraun verwitternd); mit FeOH-Konkretionen
		115	5,60-5,75 m	Zwischenlage, weich, dünnplattig
		105	4,50-5,60 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, feinkörnig, hellgelbgrau (rostbraun/orangebraun verwitternd); wenig Kieselschwammnadeln
		95	4,00-4,50 m	Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch, dunkel (braun, grüngrau), weich, mit einzelnen festeren Bänken; mit eingeschalteten Zwischenlagen, tonig, rostbraun, sehr weich
		85	0,00 4,00 m	Wechsellagerung von festen, massigen Kalkmergelsteinbänken, sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, feinkörnig, hellgraubraun, z.T. viele Kieselschwammnadeln und weichen, dünnbankigen Zwischenlagen, schwach sandig, schwach glaukonitisch bis glaukonitisch, etwas grobkörniger als die Kalkmergelsteinbänke, dunkelbraun

Tab. 7: Lithologie Stbr. Meyer.

In der 11,45 m mächtigen Kalkmergelsteinfohle (Abb. 6; Tab. 7) treten neben häufigen weicheren, dunkleren Zwischenlagen auch immer wieder sehr harte, verkieselte Bereiche auf, die meist nicht lagig, sondern knollig ausgebildet sind. Auch Kieselschwammnadeln können gelegentlich gehäuft auftreten, sind jedoch auch hier häufiger durch Verwitterung herausgelöst. Die Mächtigkeit der hellen (gelbgrauen – bräunlichgelben) Kalkmergelsteine mit unterschiedlichen Anteilen von Quarz und Glaukonit liegt bei max. 1,1 m (Schicht 105). Zum Top hin sind die Bänke nicht mehr so deutlich gebankt, sondern unregelmäßig-wellig/knollig ausgebildet. Die Kalkmergelsteine, die an der Süd-Wand des Steinbruches aufgeschlossen sind, sind deutlich besser gebankt (Kalkmergelsteinbänke bis etwa 1 m Mächtigkeit mit dünnen Zwischenlagen im dm-Bereich) als an der Nord-Wand. Nach Norden wird die Bankung zunehmend undeutlicher, die Bänke lösen sich knollig auf. Die Karbonatgehalte liegen zwischen 49 Gew.% und 71 Gew.% (Proben 85/2, 105/1, 145/1, 155/1; Tab. 3).

## 6 Diskussion des Ablagerungsraumes

Im höheren Campan befand sich westlich/nordwestlich der heutigen Baumberge eine submarine Schwelle. Dort nahmen sowohl die Turbidite (Baumberger Sandstein, Flammenmergel) als auch die sub-aquatische Rutschung (Hangende Mergel) ihren Ausgang (Abb. 7).

Die verhältnismäßig gleichmäßig ausgebildeten Werksteinbänke des Baumberger Sandsteins stellen dabei drei proximale Turbidite dar (RIEGRAF 1995). Für ein küstennahes Ablagerungsmilieu und damit für einen relativ kurzen Transportweg spricht neben der sedimentpetrographischen Zusammensetzung auch der hohe Anteil an terrestrischen Palynomorphen im Baumberger Sandstein (SMELROR et al. 1995).

Für die turbiditische Schüttung des Flammenmergels wird eine Schwelle als Ausgangspunkt angenommen, die noch weiter westlich/nordwestlich lag als die des Baumberger Sandsteins. Damit wird MASRI (1970) gefolgt, der für die Herkunft des Flammenmergels (= distaler Turbidit) ebenfalls den Westen (Winterswijker Sattel/E-Niederlande) postuliert. Der von RIEGRAF (1995) für das Münsterländer Kreidebecken zur Zeit der Oberkreide postulierte „abrupte Fazieswechsel auf kurze Entfernungen“ kann ebenfalls als Erklärung für die Herkunft des Flammenmergels aus Westen/Nordwesten herangezogen werden. Demnach wäre die Ablagerung einer pelitisch-pelagischen Tonmergelfazies in einem etwas tieferen Teil des Meeresbeckens im Westen/Nordwesten der Baumberge möglich. Unter der Annahme dort herrschender Upwel-

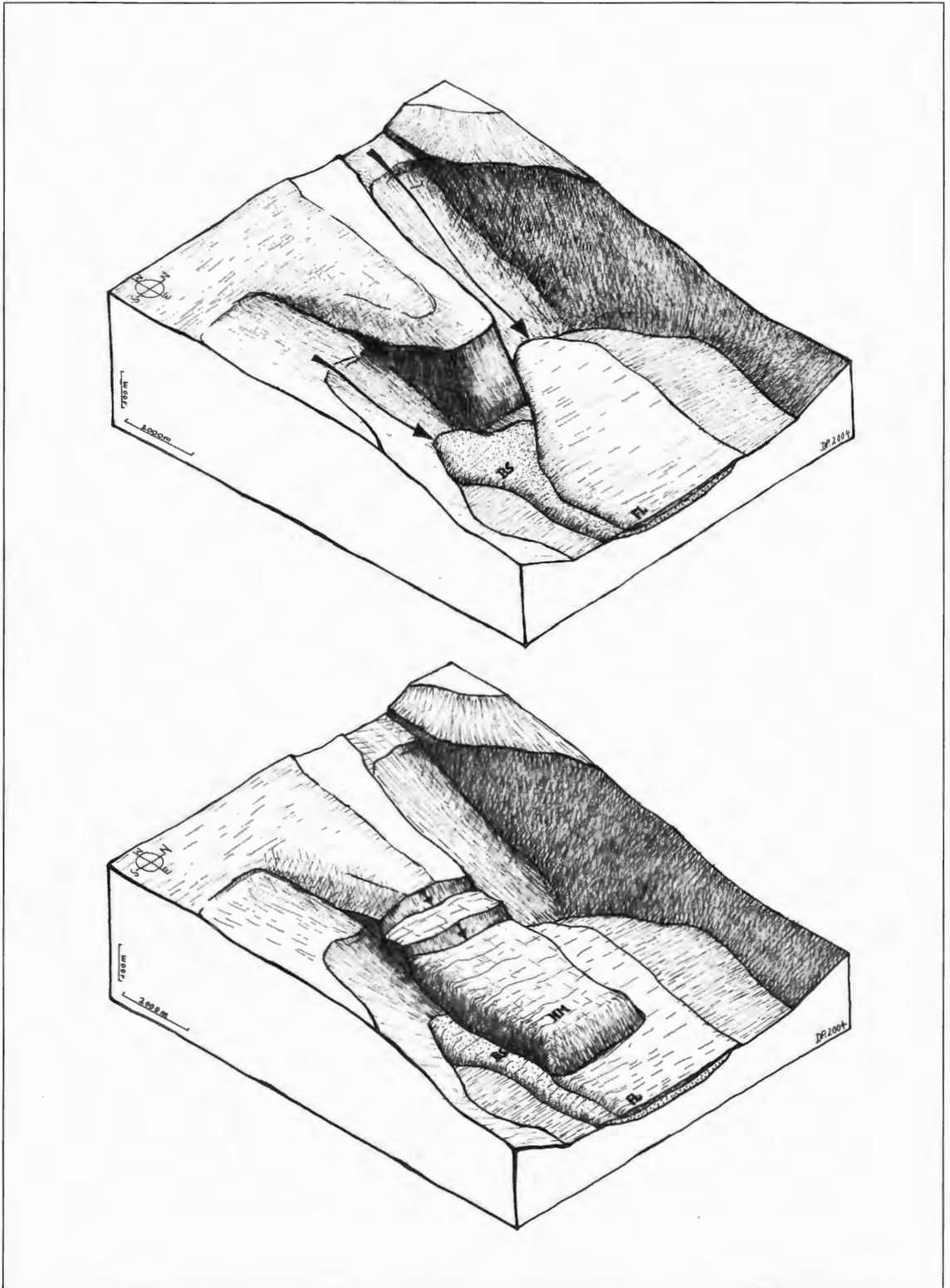


Abb. 7: Schematischer Rekonstruktionsversuch der subaquatischen Ablagerung von Baumberger Sandstein (B.S.) und Flammenmergel (Fl.; oberes Blockbild) sowie Hangenden Mergeln (H.M.; unteres Blockbild).

ling-Bedingungen lassen sich die große Anzahl an Plankton und marinen Palynomorphen, das Vorkommen von Radiolarien sowie leicht anoxische Bodenbedingungen (Fehlen von Benthos, häufig pyritisierte/verkieste Mikrofossilien) erklären (RIEGRAF 1995, SMELROR et al. 1995). Der von RIEGRAF (1995) vertretene Ansicht, bei dem Flammenmergel handele es sich um einen distalen Turbidit, der am Teutoburger Wald seinen Ausgangspunkt hatte, wird hier nicht gefolgt.

Die These einer westlich gelegenen Schwelle wird auch dadurch unterstützt, dass in den Hangenden Mergeln präaptzeitliche Nannofossilien (*Nannoconus truitti*, *Conusphaera rothii*) gefunden wurden. Derartige präoberaptzeitliche hemi-pelagische Sedimente kommen westlich/nordwestlich der heutigen Baumberge vor. Weiter nach Osten gehen sie in sandige, küstennähere Ablagerungen über, die nur sehr schlechte Erhaltungsbedingungen für Nannofossilien bieten. Die gestörte Lagerung der Hangenden Mergel (vor allem im höheren Teil) deutet auf starke Erosions- und Rutschungsvorgänge (subaquatische Rutschungen) kurz nach der Ablagerung hin (DIRKS & SPEETZEN 1993).

## 7 Zusammenfassung

Die in der vorliegenden Studie bearbeiteten Profile konnten durch die Kombination von Befunden an Nannofossilien (UC15 Nannofossilzone) und Belemniten (*Belemnitella ex gr. langei-najdini*) in die frühe *langei* Zone (oberes Ober-Campan) eingeordnet werden. Umgelagerte unterkretazische Nannolithenarten weisen möglicherweise auf ein im Norden oder Westen gelegenes Abtragungsgebiet hin, in dem auch die Turbidite und subaquatischen Rutschungen ihren Ausgangspunkt hatten.

## 8 Taxonomischer Index

Taxonomischer Index der im Text aufgeführten Gattungen und Arten.

### **Kalkige Nannofossilien (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):**

*Ahmuellerella* REINHARDT 1964  
*Ahmuellerella octoradiata* (GÓRKA 1957) REINHARDT 1967  
*Arkhangelskiella* VEKSHINA 1959  
*Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA 1959  
*Biscutum* BLACK in BLACK & BARNES 1959  
*Biscutum ellipticum* (GÓRKA 1957) GRÜN in GRÜN & ALLEMANN 1975  
*Biscutum magnum* WIND & WISE in WISE & WIND 1977  
*Braarudosphaera* DEFLANDRE 1947  
*Braarudosphaera africana* STRADNER 1961  
*Broinsonia parca* (STRADNER 1963) BUKRY 1969 ssp. *parca*  
*Broinsonia galloisii* (BLACK 1973) BOWN in KENNEDY et al. 2000  
*Broinsonia parca parca* (STRADNER 1963) NOËL 1969  
*Bukryolithus* BLACK 1971  
*Bukryolithus ambiguus* BLACK 1971  
*Ceratolithoides* BRAMLETTE & MARTINI 1964  
*Ceratolithoides verkeekii* PERCH-NIELSEN 1979  
*Chiastozygus* GARTNER 1968  
*Chiastozygus litterarius* (GÓRKA 1957) MANIVIT 1971  
*Conusphaera* TREJO 1969  
*Conusphaera rothii* (THIERSTEIN 1971) JAKUBOWSKI 1986  
*Cretarhabdus* BRAMLETTE & MARTINI 1964  
*Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE & MARTINI 1964  
*Cretarhabdus striatus* (STRADNER 1963) BLACK 1973  
*Cribrosphaerella* DEFLANDRE in PIVETEAU 1952  
*Cribrosphaerella ehrenbergii* DEFLANDRE in PIVETEAU 1952  
*Crucibiscutum* JAKUBOWSKY 1986  
*Crucibiscutum salebrosum* (BLACK 1971) JAKUBOWSKI 1986  
*Cyclagelosphaera* NOËL 1965  
*Cyclagelosphaera margerelii* NOËL 1965

*Discorhabdus* NOËL 1965  
*Discorhabdus ignotus* (GÓRKA 1957) PERCH-NIELSEN 1968  
*Eiffellithus* REINHARDT 1965  
*Eiffellithus eximius* (STOVER 1966) PERCH-NIELSEN 1968  
*Eiffellithus parallelus* PERCH-NIELSEN 1973  
*Eiffellithus turriseiffelii* (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954) REINHARDT 1965  
*Gartnerago* BUKRY 1969  
*Gartnerago segmentatum* (STOVER 1966) THIERSTEIN 1974  
*Haquis* ROTH 1978  
*Haquis circumradiatus* (STOVER 1966) ROTH 1978  
*Helicolithus anceps* (GÓRKA 1957) NOËL 1970  
*Helicolithus compactus* (BUKRY 1969) VAROL & GIRGIS 1994  
*Helicolithus trabeculatus* (GÓRKA 1957) VERBEEK 1977  
*Kamptnerius* DEFLANDRE 1959  
*Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE 1959  
*Lucianorhabdus* DEFLANDRE 1959  
*Microrhabdulus* DEFLANDRE 1959  
*Microrhabdulus undosus* PERCH-NIELSEN 1973  
*Micula* VEKSHINA 1959  
*Micula decussata* VEKSHINA 1959  
*Micula staurophora* (GARDET 1955) STRADNER 1963  
*Misceomarginatus* WIND & WISE in WISE & WIND 1977  
*Misceomarginatus pleniporus* WIND & WISE in WISE & WIND 1977  
*Monomarginatus* WIND & WISE in WISE & WIND 1977  
*Monomarginatus quaternarius* WIND & WISE in WISE & WIND 1977  
*Nannoconus* KAMPTNER 1931  
*Nannoconus truitti* BRÖNNIMANN 1955  
*Placozygus* HOFFMAN 1970  
*Placozygus fibuliformis* (REINHARDT 1964) HOFFMAN 1970  
*Prediscosphaera* VEKSHINA 1959  
*Prediscosphaera arkhangel'skyi* (REINHARDT 1965) PERCH-NIELSEN 1984  
*Prediscosphaera columnata* (STOVER 1966) PERCH-NIELSEN 1984  
*Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY 1912) GARTNER 1968  
*Prediscosphaera grandis* PERCH-NIELSEN 1979  
*Prediscosphaera ponticula* (BUKRY 1969) PERCH-NIELSEN 1984  
*Prediscosphaera stoveri* (PERCH-NIELSEN 1968) SHAFIK & STRADNER 1971  
*Reinhardtites* PERCH-NIELSEN 1968  
*Reinhardtites anthophorus* (DEFLANDRE 1959) PERCH-NIELSEN 1968  
*Reinhardtites levis* PRINS & SISSINGH in SISSINGH 1977  
*Repagulum* FORCHHEIMER 1972  
*Repagulum parvidentatum* (DEFLANDRE & FERT 1954) FORCHHEIMER 1972  
*Retecapsa* BLACK 1971  
*Retecapsa angustiforata* BLACK 1971  
*Retecapsa surirella* (DEFLANDRE & FERT 1954) GRÜN in GRÜN & ALLEMANN 1975  
*Rhagodiscus* REINHARDT 1967  
*Rhagodiscus achlyostaurion* (HILL 1976) DOEVEN 1983  
*Rhagodiscus angustus* (STRADNER 1963) REINHARDT 1971  
*Rhagodiscus asper* (STRADNER 1963) REINHARDT 1967  
*Staurolithites* CARATINI 1963  
*Staurolithites crux* (DEFLANDRE & FERT 1954) CARATINI 1963  
*Staurolithites minutus* BURNETT 1997  
*Tranolithus* STOVER 1966  
*Tranolithus orionatus* (REINHARDT 1966A) REINHARDT 1966B  
*Watznaueria* REINHARDT 1964  
*Watznaueria barnesae* (BLACK 1959) PERCH-NIELSEN 1968  
*Watznaueria biporta* BUKRY 1969  
*Watznaueria britannica* (STRADNER 1963) REINHARDT 1964

*Watznaueria fossacincta* (BLACK 1971) BOWN in BOWN & COOPER 1989  
*Zeugrhabdotus* REINHARDT 1965  
*Zeugrhabdotus bicrescenticus* (STOVER 1966) BURNETT in GALE et al. 1996  
*Zeugrhabdotus diplogrammus* (DEFLANDRE IN DEFLANDRE & FERT 1954) BURNETT in GALE et al. 1996  
*Zeugrhabdotus embergeri* (NOËL 1958) PERCH-NIELSEN 1984  
*Zeugrhabdotus erectus* (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954) REINHARDT 1965  
*Zeugrhabdotus trivectis* BERGEN 1994

**Planktische Foraminiferen (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):**

*Archaeoglobigerina cretacea* (D'ORBIGNY 1840)  
*Hedbergella* cf. *holmdeleensis* OLSSON 1964  
*Heterohelix* cf. *planata* CUSHMAN 1938

**Ammoniten (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):**

*Nostoceras polyplacum* RÖMER 1841

**Belemniten (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):**

*Belemnitella langei* JELETZKY 1948  
*Belemnitella najdini* KONGIEL 1962

## 9 Literatur

- BEYER, L. (1975): Die Baumberge. – Landschaftsführer des westfälischen Heimatbundes, **8**: 104 S., 57 Abb.; Münster.
- YOUNG, L. (1986): Der Baumberger Sandstein – Steinbrüche, Steinhauer, Steinverwendung. – Westf. Geogr. Stud., **42**: 291-303, 4 Abb., 1 Tab.; Münster.
- BRAUN, J.F. & THIERMANN, A. (1975): Erläuterungen zur geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000. Blatt Recklinghausen C 4306. – 169 S., 11 Abb., 13 Tab., 2 Taf.; Krefeld.
- 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.
- DIRKS, M. & SPEETZEN, E. (1993): Baumberger Sandstein – ein tausendjähriger Naturstein des Münsterlandes. – In: SPEETZEN, E. (Hrsg.): Rohstoffe und Umwelt: Die Steine- und Erden-Industrie Nordrhein-Westfalens im Spannungsfeld zwischen Rohstoffgewinnung und Umweltschutz: 117-129, 9 Abb., 2 Tab.; Berlin.
- HART, M.B., BAILEY, H.W., CRITTENDEN, S., FLETCHER, B.N., PRICE, R.J. & SWIECICKI, A. (1989): Cretaceous. – In: JENKINS, D.G. & MURRAY, J.W. (Hrsg.): Stratigraphical Atlas of fossil foraminifera: 372-417; Chichester (Ellis Horwood Ltd).
- HELLMERS, S. (1987): Werksteinuntersuchung, Klassifizierung der Varietäten des „Baumberger Sandsteins“ nach geochemischen, mineralogischen und sedimentgeologischen Aspekten. – Diplomarbeit Univ. Münster, 156 S., 55 Abb., 3 Beil.; Münster (Mskr.).
- HISS, M. (1995): Kreide. – In: GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Geologie im Münsterland. – 195 S., 50 Abb., 6 Tab., 1 Taf.; Krefeld.
- HISS, M. (2001): Erläuterungen zu Blatt 3909 Horstmar. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf 1 : 25 000, Erl., **3909**: 183 S., 16 Abb., 9 Tab., 2 Taf.; Krefeld.
- HOSIUS, A. & VON DER MARCK, W. (1880): Die Flora der westfälischen Kreideformation. – Palaeontographica, **26**: 1-117, Taf. 24-44; Kassel.
- KEMPER, E. (1976): Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete. – 206 S., 45 Abb., 34 Taf., 13 Tab.; Nordhorn-Bentheim.

- KAEVER, & KETTELHACK, Ch. (1998): Campanian of the Baumberge. - In: Mutterlose, J., Bornemann, A., Rauer, S., Spaeth, C. & Wood, C.J. (Hrsg., 1998): Key localities of the northwest European Cretaceous. - Bochumer geol. u. geotechn. Arb., **48**: 231 S., 169 Abb.; Bochum.
- KEGEL CHRISTENSEN, W. (1995): Belemnitella from the Upper Campanian and Lower Maastrichtian Chalk of Norfolk, England. - Special papers in palaeontology, **51**: 84 S., 9 Abb.; London.
- KETTELHACK, C. (1988): Mikrofazies des Baumberger Sandsteins und deren Einfluss auf die Verwitterungserscheinungen untersucht an der Heilig-Kreuz-Kirche in Münster/Westf.. - Fachbereich Geowissenschaften, Univ. Münster: 69 S.; Münster (unveröff.).
- LOMMERZHEIM, A. (1991): Mikropaläontologische Indikatoren für Paläoklima und Paläobathymetrie in der borealen Oberkreide: Bohrung Metelen 1001 (Münsterland, NW-Deutschland; Obersanton bis Obercampan). - Facies, **24**: 183-254, 23 Abb., 3 Tab., Taf. 23-30; Erlangen.
- MASRI, H. (1970): Feinstratigraphische Untersuchungen im Ober-Campan der Baumberge. - Diss. Univ. Münster, 49 S., 3 Abb., 8 Tab., 10 Taf.; Münster (Mskr.).
- PERCH-NIELSEN, K. (1985): Mesozoic calcareous nannofossils. - In: BOLLI, H.M., SAUNDERS, J.B. & PERCH-NIELSEN, K. (Hrsg.): Plankton Stratigraphy: 329-426. - 1032 S., 535 Abb.; Cambridge.
- RESCHER, K. (1991): Biostratigraphische Gliederung der höheren Oberkreide mit benthonischen Foraminiferen im nord-westlichen Münsterland (Bohrung Metelen 1001). - Facies, **24**: 99-106, 3 Abb., 1 Tab., Taf. 17; Erlangen.
- RIEGRAF, W. (1990): Baumberger Sandstein und Plattenkalke von Sendenhorst. - in: Weidert, W.K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Paläontologie: 23 Fundgebiete und Aufschlüsse in Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Österreich, Schweiz und Tschechien: **II**, 175-189; Korb.
- RIEGRAF, W. (1995): Radiolarien, Diatomeen, Cephalopoden und Stratigraphie im pelagischen Campanium Westfalens (Oberkreide, NW-Deutschland). - N. Jb. Geol. u. Paläont. Abh., **197 (2)**: 129-200, 22 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- RIEGRAF, W. (1998): Agglutinierte Foraminiferen der Gattungen Lituola, Labyrinthidoma und Voloshinovella im Santonium und Campanium Westfalens (Obere Kreide, NW-Deutschland). - Senckenbergiana lethaea, **78 (1/2)**: 41-89, 15 Abb., 2 Tab., 11 Taf.; Frankfurt/Main.
- ROEMER, F.A. (1841): Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. - 145 S., 16 Taf.; Hannover.
- ROEMER, F.A. (1854): Die Kreidebildungen Westphalens. - Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. u. Westf., **11**: 29-180.
- SCHLÜTER, C.A. (1862): Die macruren Decapoden der Senon- und Cenoman-Bildungen Westphalens. - Z. dtsh. geol. Ges., **14**: 702-749, Taf. 11-14; Berlin.
- SCHMÖLE, R. (1926): Der Baumberger Sandstein und seine Verwitterung. - Steinbruch und Sandgrube, **25 (15)**: 345-418, 4 Abb.; Halle/Saale.
- SCHULZ, M.-G., ERMST, G., ERNST, H. & SCHMID, F. (1984): Coniacian to Maastrichtian stage boundaries in the standard section for the Upper Cretaceous white chalk of NW Germany (Lägerdorf-Kronsmoor-Hemmoor): Definitions and proposals. - Bulletin of the Geological society of Denmark, **33**: 203-215; Hannover.
- SIEGFRIED, P. (1954): Die Fischfauna des westfälischen Ober-Senons. - Palaeontographica (A), **196**: 1-36, 2 Abb., 15 Taf.; Kassel.
- SMELROR, M., VERDENIUS, J.G., VAN DEN EEM, J. & RIEGRAF, W. (1995): Palynomorphe und Nannofossilien aus den Baumberge-Schichten des westfälischen Oberen Campanium (Oberkreide, NW-Deutschland). - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **197 (2)**: 201-224, 6 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- VOIGT, E. & HÄNTZSCHEL, W. (1964): Gradierte Schichtung in der Oberkreide Westfalens. - Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **7**: 495-548, 7 Abb., 3 Tab.; Krefeld.
- VON DER MARCK, W. (1863): Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus dem Plattenkalk der jüngsten Kreide in Westphalen. - Palaeontographica, **11**: 1-83, Taf. 1-14; Kassel.
- VON DER MARCK, W. (1873): Neue Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische und anderer Tierreste aus der jüngsten Kreide Westphalens sowie Aufzählung sämtlicher seither in der westphälischen Kreide aufgefundenen Fischreste. - Palaeontographica, **22** (n.F., 2): 55-74, Taf. 1-2; Kassel.

- WEGNER, TH. (1925): Die Mukronatenkreide der Baumberge. - Schr. Ges. Förd. Westf. Wilhelms-Univ. Münster, **7a**: 71-82, 7 Abb.; Münster/Westf. - (Exk.-Führer Hauptversamml. dt. geol. Ges. <1925, Münster>).
- WEGNER, TH. (1926): Geologie Westfalens und der angrenzenden Gebiete. - 500 S., 244 Abb., 1 Taf.; Paderborn.
- WEHRLI, H. (1949): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:25.000, Blatt Nottuln. - Ber. Archiv Geol.-L.-Amt Nordrhein-Westf.: 1-6; Krefeld (unveröff.).

# 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 €**
- Minigerode, Christian; Klein-Reesink, Josef: Das Dörentru-  
 per 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: Erfahrungen beim Geschiebesammeln im Münsterländer Hauptkiessandzug. (88 S., 8 Abb., 11 Taf.)  
**Mai 1987, Heft 7** **8,18 €**
- Norman, Davis, B.; Hilpert, Karl-Heinz; mit einem Beitrag von Hölder: 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 Eubostrioceras 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 Baurund.  
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** **12,27 €**
- Clausen, Claus-Dieter; Korn, Dieter, Luppold, Friedrich W.: Litho- u. Biofazies des mittel- bis oberdevonischen Karbonatprofils am Beringhäuser Tunnel (Messinghäuser Sattel, nördl. Rhein. Schiefergebirge).  
Malmshheimer, 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 *Eucrinus 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 (Berriashauterive) 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, Hochsauerlandkr.  
Jenchen, Uwe; Schultka, Srephan: 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 Milieudindikation, 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-Altener 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-Altener 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; Streel, Marice: 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 Profils 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 Prionoceren

- (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, Srephan: 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, Christoher 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: Toegerella stenseni n. sp., ein hexactinellider 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 Tab., 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 Ton-schiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Eb-be-Sattel, Rhein. Schiefergebirge).  
Kohnen: 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 Massenkalk bei Hemer (Sauerland, Rhein. Schiefergebirge).  
Lehmann, Jens: Die Genese des Münsterländer Kiessand-zuges unter Berück. des Geröllbestandes und der Fossil-inhalt der Oberkreidekalk.  
Mestermann, Bernd: Fenstergefüge im südlichen Briloner Massenkalk.  
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 Ton-schiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Eb-be-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 süd-östlichen Münsterland. (133 S., 3 Abb., 41. Taf.)  
**August 1996, Heft 43** **23,78 €**
- Michelis, Ioannis; Sander, Martin P.; Metzendorf, Ralf; Brei- kreutz, Harry: Die Vertebratenfauna des Callovium (Mittlerer Jura) aus dem Steinbruch Störmer (Wallücke, Wiehen- gebirge). (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 Biostratigra- phie 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 dicrorhinen 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 Steweder Berges, NW-Deutschland. Kennedy, William James; Kaplan, Ulrich: Ammoniten aus dem Campan des Steweder 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. Saloustros, 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. Rödder, Gerhard; Ziegler, Fred-Karsten: Kloedenia saalensis n. sp., eine neue obsilurische Ostrakodenart aus einem Beyrichienkalk-Geschiebe des Münsterländer Hauptkiessandzuges. Braun, Andreas; Gosny, Olaf: Strukturbietend erhaltene Achsen von Bilignea aus Kieselchiefern 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 Unterocenoman 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 Attendorn-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, Untercampan, 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**

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**

**Richten Sie Ihre Bestellung bitte an:**

**Westfälisches Museum für Naturkunde**

**Sentruper Str. 285, 48161 Münster**

**Tel.: (02 51) 5 91 - 60 97**

**Fax: (02 51) 5 91 - 60 98**

**e-mail: [m.hintemann@lwj.org](mailto:m.hintemann@lwj.org)**

**Preise zuzüglich Porto- und Verpackungskosten!**









# LWL

Für die Menschen.  
Für Westfalen-Lippe.

**Westfälisches Museum  
für Naturkunde  
Landesmuseum und Planetarium**



Sentruper Straße 285 48161 Münster  
Tel: 0251/591-05