

Geologie und Paläontologie in Westfalen

Heft 45

Litho- und Biostratigraphie der Tongrube Bonenburg

Britta Niermeyer

**Litho- und Biostratigraphie des Bajocium der
Tongrube Spieker bei Osnabrück**

Frank Wittler, Jörg Mutterlose

**Die Litho- und Biostratigraphie des Apt der Tongruben
Schnermann am Rothenberge**

Jörg Mutterlose

**Die Tongrube 4 der Ziegelei Schnermann in Rothenberge:
Litho- und Biostratigraphie eines Ober-
Aptprofils in NW-Deutschland**

Michael Weber



Hinweise für Autoren

In der Schriftenreihe **Geologie und Paläontologie in Westfalen** 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 `g e s p e r r t` = `S p e r r u n g`.

Gattungs- und Artnamen unterschlingeln = *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 Photohochglanzpapier vorgelegt werden. Photographien 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 45

Dieses Heft wurde finanziert durch das
Ministerium für Stadtentwicklung, Kultur und Sport
des Landes Nordrhein-Westfalen
als oberste Denkmalbehörde

Litho- und Biostratigraphie der Tongrube Bonenburg

Britta Niermeyer

Litho- und Biostratigraphie des Bajocium der Tongrube Spieker bei Osnabrück

Frank Wittler, Jörg Mutterlose

Die Litho- und Biostratigraphie des Apt der Tongruben Schnermann am Rothenberge

Jörg Mutterlose

Die Tongrube 4 der Ziegelei Schnermann in Rothenberge: Litho- und Biostratigraphie eines Ober-Aptprofils in NW-Deutschland

Michael Weber

Geol. Paläont. Westf.	45	103 S.	29 Abb. 21 Taf.	Münster November 1996
--------------------------	-----------	--------	--------------------	--------------------------

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 51/5 91-05, Telefax: 02 51/5 91 60 98

Druck: Druckhaus Cramer, Münster

Schriftleitung: Dr. Peter Lanser
Redaktion: Dipl.-Geol. Ilona Berndt

ISSN 0176-148X
ISBN 3-924590-57-5

© 1996 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil 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.	45	5–27	8 Abb. 4 Taf.	Münster November1996
--------------------------	----	------	------------------	-------------------------

Litho- und Biostratigraphie der Tongrube Bonenburg

Britta Niermeyer*

1. Allgemeines

1.1 Lage der Tongrube

Die Tongrube der Ziegelei Lücking liegt etwa 2 km nordwestlich von Bonenburg, Kreis Höxter, am Ostrand des südlichen Egge-Gebirges. TK 25 Nr. 4420, Blatt Peckelsheim, re: 35 02400, h: 57 14850. Eine Übersicht geben Abb. 1 und Abb. 2.

1.2 Historisches

Eine erste bio- und lithostratigraphische Beschreibung des Lias von Bonenburg wurde von BRANDES (1911) gegeben. Diese bezieht sich auf die Tongrube der „Gewerkschaft Ölberg“, die ca. 2 km SSE der hier behandelten Grube Lücking lag. In der 1960 noch auflässigen Grube waren lückenhaft Gesteine des Sinemurium und Pliensbachium erschlossen. Die Grube „Ölberg“ wird auch von STILLE & MESTWERDT (1935) in den Erläuterungen zur GK 25 Nr. 4420 Blatt Peckelsheim erwähnt. Eine neue Aufnahme des Pliensbachium am Ölberg stammt von JORDAN (1960). Die hier bearbeitete Grube wurde erst nach 1980 aufgefahren. Eine erste Profilaufnahme fand durch WARNKE (1990) statt.

1.3 Zielsetzung der Arbeit

In der Grube ist eine umfangreiche Schichtenfolge des unteren Jura erschlossen. Diese stellt das südwestlichste erschlossene Profil des Sinemurium und Pliensbachium in Nordwest Deutschland dar. Die fossilreichen Serien umfassen den Zeitabschnitt vom unteren Sinemurium (obere *Arietites bucklandi* - Zone; si 1b) bis zum unteren Pliensbachium, (obere *Tragophylloceras ibex* - Zone; pb 1b). Ziel der Arbeit war eine detaillierte Profilaufnahme und biostratigraphische Einstufung der gesamten Schichtenfolge. Es sollte die makropaläontologische Fauna horizontal gesammelt und anschließend ausgewertet werden.

1.4 Methodik

Die Profilaufnahme im Gelände bereitete einige Schwierigkeiten, da die Morphologie der sich im Abbau befindenden Tongrube seit der Bearbeitung von WARNKE (1990) stark verändert wurde. Im Westen der Grube verhinderten die tiefgründige Verwitterung, alter Abraum und kleine Rutschungen eine durchgehende Aufnahme und Grenzziehung. So wurde zu Beginn der Arbeit ein neuer Grundriß der Grube mit Maßband

Anschrift der Verfasserin:

cand. geol. Britta Niermeyer, Institut für Geologie, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum

und Kompaß erstellt. Die Aufnahme selbst erfolgte in Fallrichtung der Schichten, die Probennahme in Abhängigkeit von der Lithologie im Dezimeter- bis Meterbereich. Die stratigraphische Zuordnung erfolgte, wo es möglich war, durch Fossilien aus dem Anstehenden. Wo dies nicht möglich war, wurden, unterteilt nach Faunenabschnitten, im Verwitterungsschleier aufgelesene Fossilien herangezogen.

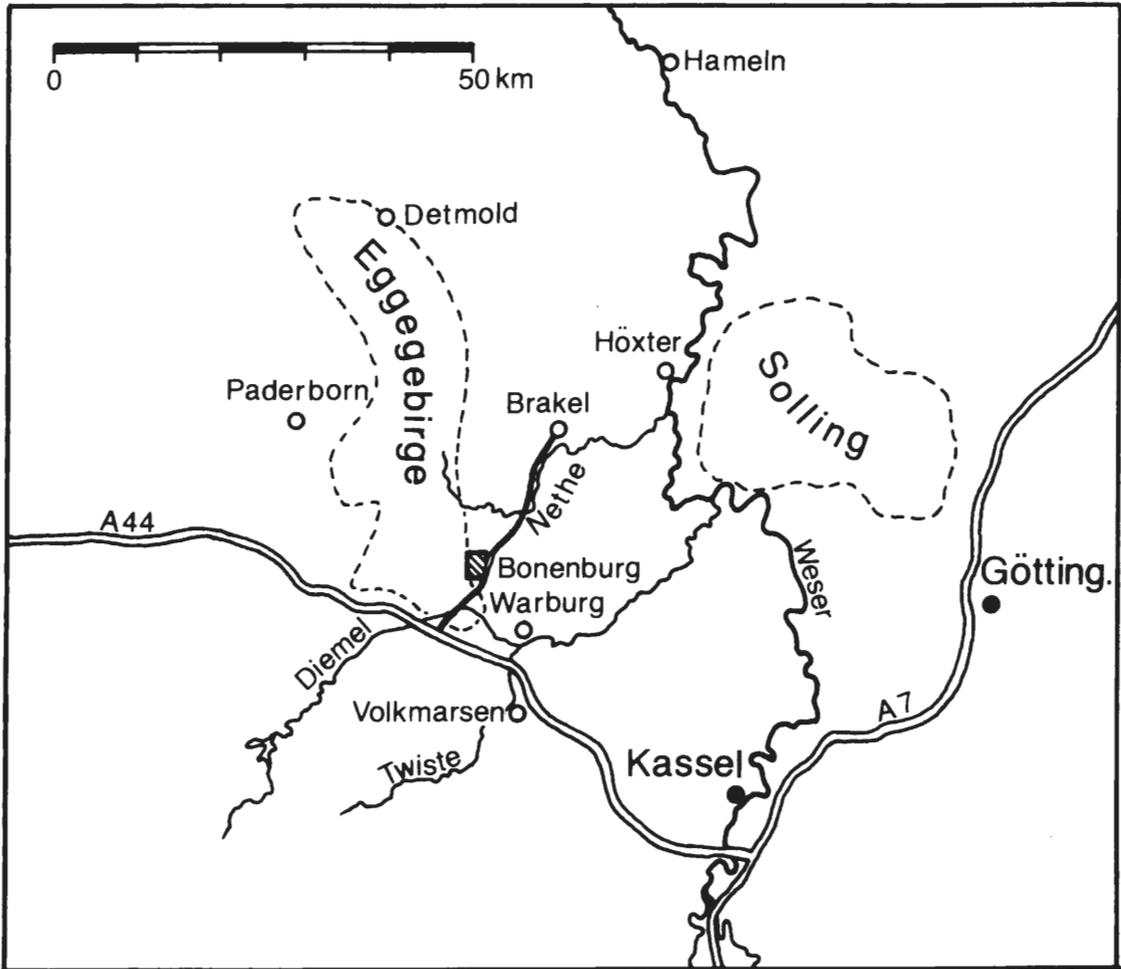


Abb. 1: Übersichtskarte zur Lage des Arbeitsgebietes.

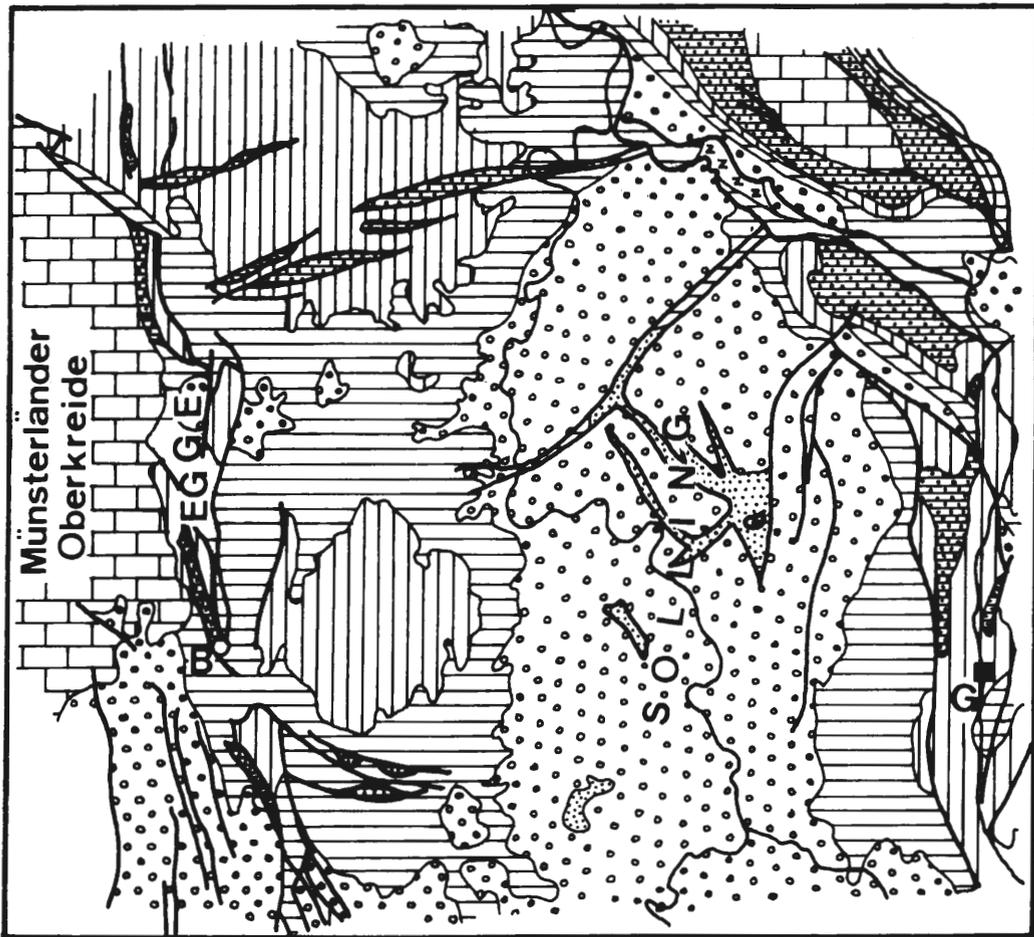
2. Geologie

2.1 Regionaler Überblick

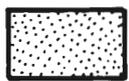
Das Egge-Gebirge ist eine spät ober-jurassisch angelegte NNW/SSE streichende Bruchzone, die im Osten an die Münsterländer Oberkreidemulde angrenzt. Am Ostrand des aus unterkretazischen Gesteinen aufgebauten Egge-Gebirges sind durch kleinräumige Störungssysteme Sedimente der Trias und des Jura erhalten. Einen Überblick der geologischen Situation bietet Abb. 3.

2.2 Geologischer Rahmen der Tongrube

Etwa 100 m westlich des hier besprochenen Aufschlusses befindet sich eine weitere Tongrube der Ziegelei Lücking. In ihr stehen Gesteine des Röt und Muschelkalk an. Durch das Auffahren eines neuen Durchstiches im Süden zur Röt-Grube ist nun die NNW/SSE streichende Abschiebung des Lias gegen Röt direkt aufgeschlossen. Die Störungszone selbst ist stark verschuppt und mehrere Meter mächtig. Eine weitere



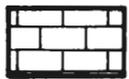
Legende



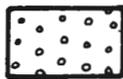
Tertiär



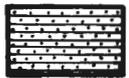
Muschelkalk



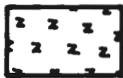
Kreide



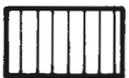
Buntsandstein



Jura



Zechstein



Keuper

Abb. 3: Geologischer Überblick zur Lage des Arbeitsgebietes. - B = Bonenburg, G = Göttingen.

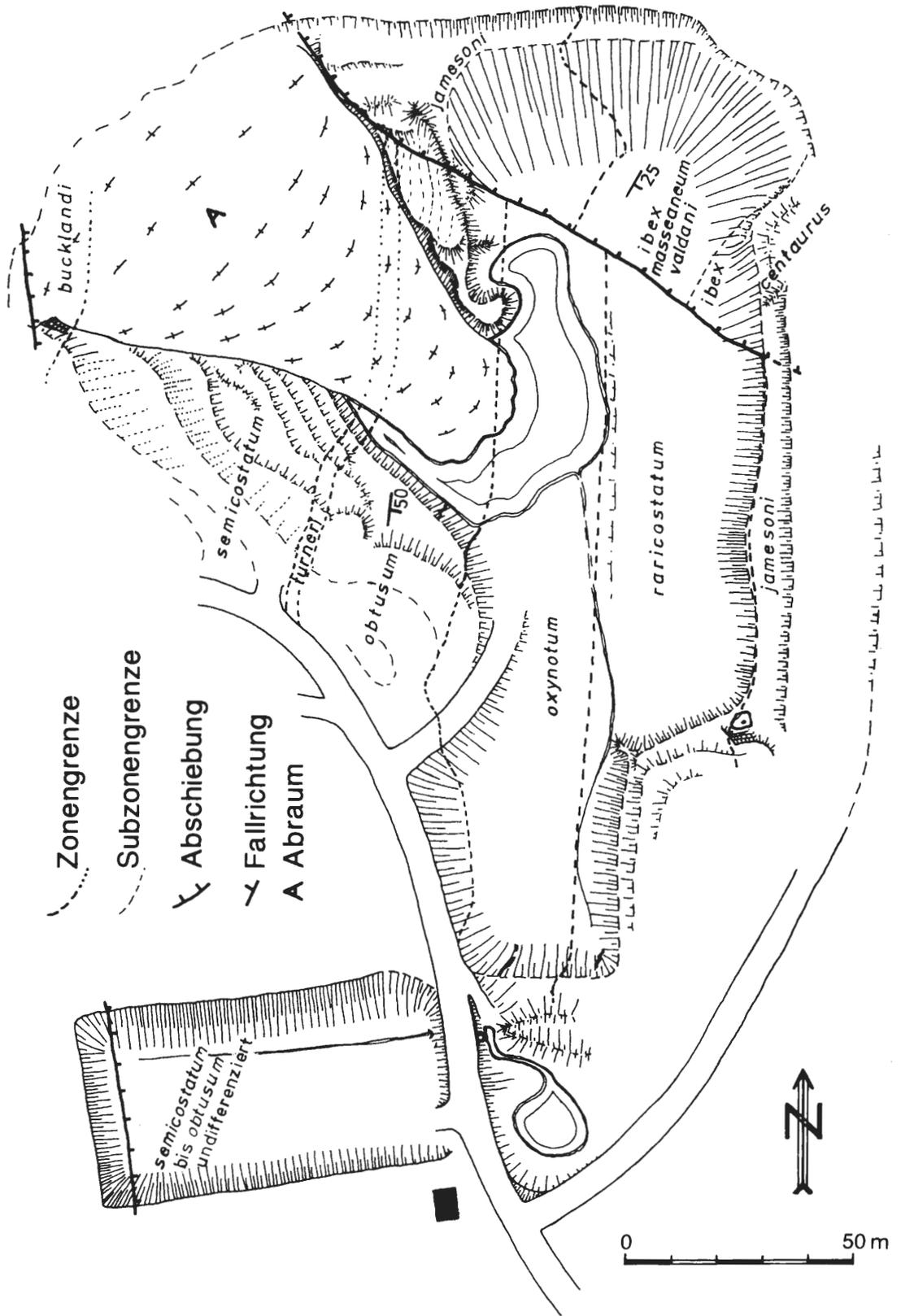


Abb. 4: Grundriß der bearbeiteten Tongrube. Stand November 1994.

3. Profilbeschreibung

3.1 Überblick

Die Tongrube erschließt Schichten des Sinemurium (si) und Pliensbachium (pb), die von der Zone des *Arietites bucklandi* (si 1b) bis zur Zone des *Tragophylloceras ibex* (pb 1b) reichen. Dunkelgraue Tonsteine von 79 m Mächtigkeit repräsentieren das Sinemurium, eine hellere, 34 m mächtige Ton/Tonmer-

Stufe	Zone	Subzone	Internationale Gliederung	Alte Gliederung	Profil Reichweite
PLIENSBACHIUM	Ober	<i>Pleuroceras spinatum</i>	<i>Pleuroceras hawskerense</i> <i>Pleuroceras apyrenum</i>	pd 2b	δ 2
		<i>Amaltheus margaritatus</i>	<i>Amaltheus gibbosus</i> <i>Amaltheus subnodosus</i> <i>Amaltheus stokesi</i>	pb 2a	δ 1
	Unter	<i>Prodactylioceras davoei</i>	<i>Oistoceras figulinum</i> <i>Androgynoceras lataecosta</i> <i>Androgynoceras maculatum</i>	pd 1c	γ 3
		<i>Tragophylloceras ibex</i>	<i>Beaniceras centaurus</i> <i>Acanthopleuroceras brevispina</i> <i>Tropidoceras masseanum</i>	pd 1b	γ 2
		<i>Uptonia jamesoni</i>	<i>Uptonia jamesoni</i> <i>Platyleuroceras brevispina</i> <i>Polymorphites polymorphus</i> <i>Phricodoceras taylori</i>	pb 1a	γ 1
SINEMURIUM	Ober	<i>Echioceras raricostatum</i>	<i>Paltechioceras aplanatum</i> <i>Leptechioceras macdonelli</i> und <i>Eoderoceras miles</i> <i>Echioceras raricostatum</i> <i>Cruciloboceras densinodulum</i>	si 2d	β 3
		<i>Oxynoticeras oxynotum</i>	<i>Oxynoticeras oxynotum</i> <i>Gagaticeras gagateum</i>	si 2c	β 2
		<i>Asteroceras obtusum</i>	<i>Eparietites denotatus</i> <i>Promicroceras planicosta</i>	si 2b	β 1
	<i>Caenisites turneri</i>	<i>Promicroceras capricornoides</i>	si 2a		
	Unter	<i>Arnioceras semicostatum</i>	<i>Euagassiceras resupinatum</i> <i>Agassiceras scipionianum</i> <i>Coroniceras reynesi</i>	si 1b	α 3
		<i>Arietites bucklandi</i>	<i>Arietites bucklandi</i> <i>Coroniceras rotiforme</i> <i>Coron. (Metoph.) longidomus</i>	si 1a	

Abb. 5: Stratigraphische Übersicht und Reichweite des aufgenommenen Profils.

gel-Abfolge das Pliensbachium. Die Aufschlußreichweite und Stratigraphie sind in Abb.5 dargestellt. Toneisenstein-Konkretionen mit wechselndem Fossilgehalt sind mehr oder weniger häufig in der ganzen Abfolge zu finden. Das lithologische Profil des Aufschlusses zeigt Abb. 6.

3.2 Sinemurium

Das Gesamtprofil beginnt im Westen der Grube mit zwei größeren Blöcken aus mergeligen, bankig bis plattigen Feinsandsteinen. Diese vertreten das Sinemurium si 1a, obere *Arietites bucklandi*-Zone. Der frische Anschlag ist grau, das verwitterte Gestein gelblich. Es finden sich in den Bänken lagenweise Gryphaeen, sonst gelegentlich *Lima striata* und Abdrücke von Arieten. Starke Klüftung und Striemung sowie abweichende Fallrichtungen und die Nähe zur Röt-Abschiebung (Abb.) lassen anzweifeln, ob sich diese Blöcke noch im Verband befinden.

In den folgenden 23 m ist eine direkte Zuordnung wegen kleinerer Hangrutsche und tiefgründiger Verwitterung nicht möglich. Die dort aufgelesenen Pyritsteinkerne von Ammoniten sind so stark verwittert, das nur noch juvenile Windungen erhalten sind. Ein nicht präparierfähiges weitnabelig, schwach bekieltes Stück wäre sowohl *Coroniceras* als auch *Asteroceras* zuzuordnen.

Im Bereich der ersten anstehenden, dunkelgrauen Tone wurde neben ähnlichen Exemplaren wie oben ein Windungsfragment von *Caenisites turneri* gefunden, womit der liegende, schlecht aufgeschlossene Bereich der *Arnioceras semicostatum* - und *Caenisites turneri* - Zone (si 1b/si 2a), beziehungsweise die ersten Profilmeter im Anstehenden (etwa Faunenabschnitt A) der *turneri* - Zone zugerechnet werden können. Eine genaue Grenzziehung zur *Asteroceras obtusum* - Zone (si 2b) ist aufgrund der gleichbleibenden Lithologie nicht möglich, jedoch ist ein Großteil des Faunenbereiches B schon der *obtusum* - Zone zugehörig. Diese besteht ebenfalls aus dunkelgrauen, kleinsplittrig hellgrau verwitternden Tonsteinen. Im Meterabstand treten lateral ineinander übergehend Konkretionslagen, Tonmergelsteinbänkchen, Schillagen und Pyrit Horizonte auf, die zum Hangenden häufiger werden.

Eine erste klastische Einschaltung befindet sich bei Profilmeter 15,3, der hellgraue feinsandige Tonmergelstein keilt jedoch lateral nach wenigen Metern aus. Bei Profilmeter 19,8 steht eine markante, durch die Grube verfolgbare Kalksteinbank an. Sie ist etwa 30 cm mächtig, frisch hellgrau, rotbraun verwitternd und sehr zäh. Ihre Basis ist wulstig bis knollig ausgebildet. Im unteren Bereich schwimmen Gerölle und Schmitzen aus ähnlichem Material sowie Schill zum Teil in angedeuteter Dachziegellagerung in der Matrix. Desweiteren treten Pyrit und gelegentlich Belemniten auf. Zum hangenden Tonstein besteht ein rascher, gradueller Übergang mit abnehmendem Kalkgehalt. Die folgenden 50 cm Tonsteine sind sehr reich an Pyritsteinkernen von *Promicroceras planicosta* sowie *Lima striata* in Schalen-Erhaltung. Sie gehen über in eine 1,2 m mächtige durch die Grube verfolgbare feinsandige Tonmergelsteinbank. Diese ist in frischem Anschlag mittelgrau und homogen und verwittert hellgrau plattig. Gefunden wurden in ihr Gryphaeen, Belemniten und ein großes Windungsstück von *Asteroceras obtusum*. Es folgt bei Profilmeter 21,8 eine Konkretions-Doppelbank, anschließend 1,1 m gut geschichtete graue Tone, dann eine 30 cm mächtige Zone mit dunkelgrauen, gefalteten Tönen.

Darüber lagern 2,8 m schwach bräunlich-grau verwitternde dunkelgraue pyritreiche Tonsteine mit zwei je 15 cm mächtigen knauerigen Kalkmergelbänken. In den Tonsteinen sind pyritisierte Grabgänge von 0,5-1,5 mm Durchmesser parallel und senkrecht zur Schichtung vorhanden. Diese werden in den, der letzten Kalkmergelbank bis Profilmeter 30,5 folgenden Tonsteinen seltener. In diesem Bereich treten sehr häufig bis zur Unbestimmbarkeit pyritisierte Ammoniten auf, die bei besserer Erhaltung als *Bifericeras* bestimmt wurden. Die Basis der *Oxynoticeras oxynotum* - Zone (si 2c) läßt sich sowohl bei Profilmeter 23,4 mit Beginn der Grabgänge als auch mit dem Erstauftreten des *Bifericeras* über der Kalkmergelbank bei Profilmeter 26 hinreichend begründen.

Der folgende, der *oxynotum* - Zone zuzurechnende Bereich bis Profilmeter 47,2 besteht aus dunkelgrauem, pyritreichem und sehr fossilarmem Tonstein. Im Abstand von 2 bis 5 m befinden sich lateral nicht aushaltende maximal 20 cm mächtige ebenfalls pyritreiche Tonmergelbänke. Etwa bei Profilmeter 45 wurde ein *Bifericeras sölli* aus dem Verwitterungsschleier aufgelesen. Die gesamte *oxynotum* - Zone umfaßt den Faunenabschnitt E und die ersten Meter des Abschnittes F.

Der Beginn der *Echioceras raricostatum* - Zone (si 2d) wird an die Basis der bei Profilmeter 47,2 anstehenden ca. 1 m mächtigen Wechselfolge von ineinander übergehenden Kalkmergelbänken und Konkretionslagen gelegt, da dort erstmals und häufig *Echioceras raricostatum* und ähnliche Formen sowie *Cruci-*

Bonenburg, tieferer Profiltteil Bonenburg, höherer Profiltteil

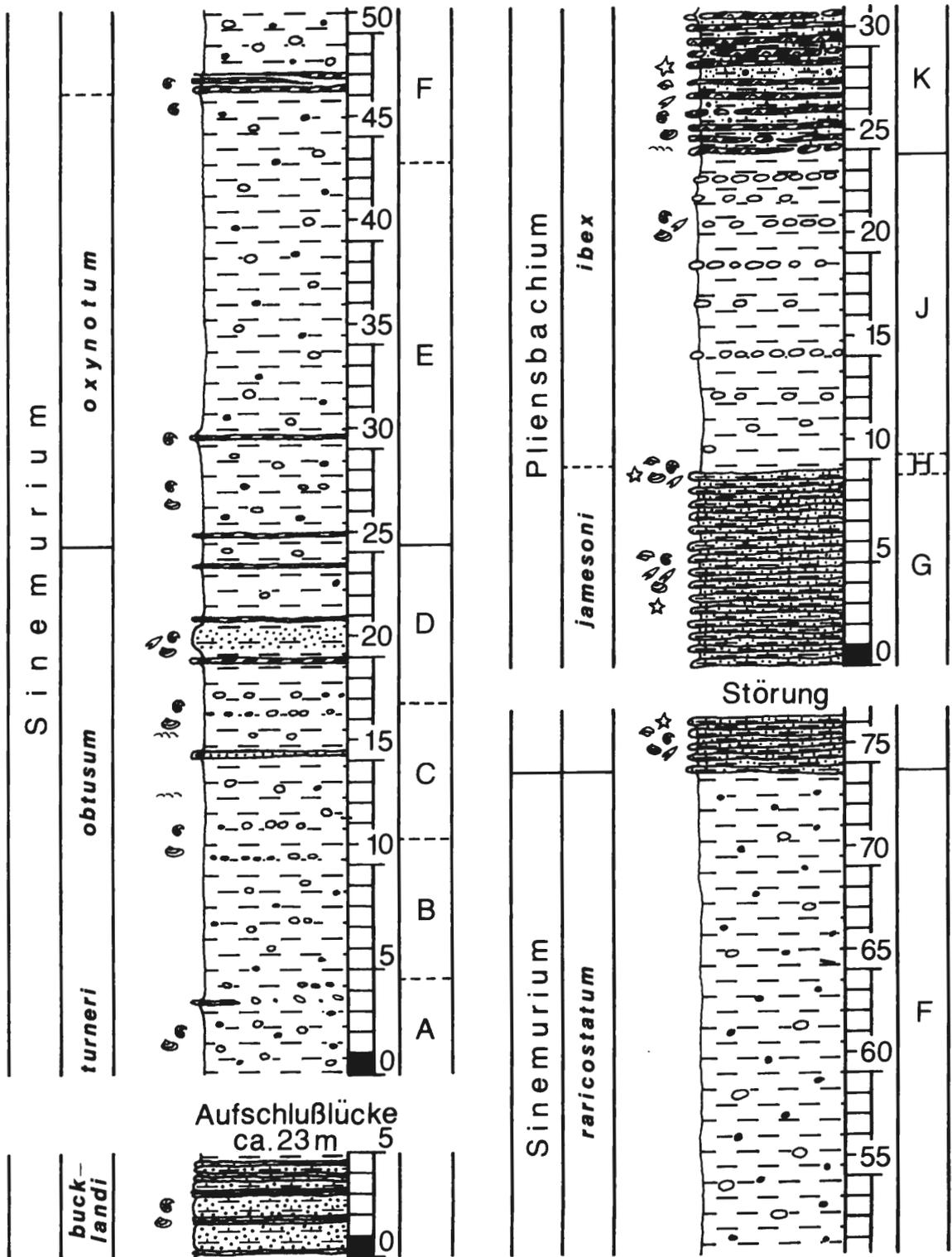


Abb. 6: Lithologisches Profil mit Legende.

lobiceras densinodulum auftreten. Sie sind als Pyritsteinkern wie auch in Konkretionen vollkörperlich erhalten.

Die anschließend bis Profilmeter 74,5 durchhaltende recht eintönige dunkelgraue Tonsteinserie ist fossilarm. Es finden sich in ihr gelegentlich Konkretionen und zum Hangenden häufiger, beerenförmiger Pyrit.

3.3 Pliensbachium

Der direkte Übergang zur folgenden feinsandigen Tonmergel-/Kalkmergelstein Wechselfolge der *Uptonia jamesoni* -Zone (pb 1a) des unteren Pliensbachium ist wegen kleiner Verstürze in der Böschung der Ostwand nicht aufgeschlossen. Die Gesamtmächtigkeit der hier noch anstehenden Abfolge beträgt etwa 3 m. Sie besteht aus oben genannter Wechselfolge mit 30 bis 60 cm mächtigen Bänken. Sie ist im frischen Anschlag hellgrau und verwittert gelblich-orange. Die tonigeren Bereiche brechen weich-dünnplattig, die kalkigeren Bereiche zäher-dickplattig. Insgesamt ist Abfolge sehr fossilreich. Zu finden sind *Liogryphaea*, *Inoceramus ventricosus*, *Chlamys* und andere Muscheln. Desweiteren *Rhynchonella*, *Cincta*, *Columnalia* von *Chladocrinus basaltiformis* und weiteren Crinoideen, reichlich Belemniten und gelegentlich unbestimmbare Abdrücke von Ammoniten.

Im NE der Tongrube ist weiteres unteres Pliensbachium der *jamesoni* - und *Tragophylloceras ibex* - Zone aufgeschlossen. Durch eine Abschiebung entsteht dabei eine Schichtlücke unbekannter Mächtigkeit. Die 9,5 m mächtige Abfolge entspricht in Ausbildung und Fossilgehalt den oben beschriebenen Gesteinen der *jamesoni* - Zone, jedoch wurden hier neben Holzresten reichlich schlecht erhaltene Abdrücke und Mergelsteinkerne von *Polymorphites* bzw. *Platypleuroceras* gefunden. Im Verwitterungsschutt sind gelegentlich auch *Spiriferina*, Ecinodermenreste sowie Mikroconche von *Tragophylloceras numismale* oder *Tragophylloceras undulatum* als Pyritsteinkern zu finden.

Die *ibex*-Zone (pb 1b) beginnt mit mittelgrauen, schwach bioturbaten pyrithaltigem Tonsteinen, die in der Verwitterung eine hellgraue Farbe zeigen. Zum Hangenden hin treten gehäuft Lagen von Toneisensteinkonkretionen auf. Im unteren Bereich sind nur selten Belemniten zu finden, nach oben nimmt ihre Anzahl zu und

Legende

	Tonstein		Schill
	plattig Mergelsandstein bankig		Ammoniten
	sandiger Mergel		Belemniten
	sandiger Tonstein		Bivalven
	Kalkmergelbank mit Pyrit		Brachiopoden
	Konkretionen		Crinoiden
	Pyrit		

es treten *Liparoceras kilbyense*, *Pholadomya*, *Inoceramus* und *Plagiostoma* sowie andere Bivalven auf. Trotz fehlender Leitammoniten kann dieser Bereich den Subzonen *Tropidoceras masseanum* und *Acanthopleuroceras valdani* zugeordnet werden.

Mit dem ersten Auftauchen von *Beaniceras centaurus* und Crinoideen-Columnnalien mit Durchmessern über 1 cm beginnt die *Beaniceras centaurus*-Subzone. Die aufgeschlossenen obersten 7 m des Profiles bestehen aus einer Wechselfolge von maximal 10 cm mächtigen grauen Schill-Kalkmergelbänken und schwach sandig-mergeligen, bis 30 cm mächtigen, grauen Tonen. Die Abfolge ist sehr fossilreich. Neben den oben erwähnten Columnnalia wurden auch reichlich Crinoideen-Kelch-Fragmente und Cirren sowie eine Vielzahl an Brachiopoden mit *Spiriferina*, *Cincta* und *Rhynchonella* gefunden. An Bivalven sind unter anderem *Goniomya*, *Pholadomya decorata*, *Clamys*, *Modiolus*, *Lima* und *Pecten* zu finden. An Cephalopoden sind neben *Beaniceras centaurus*, *Beaniceras luridum* und pyritisiereten Windungsfragmenten von *Tradgophylloceras undulatum* auch reichlich Belemniten vorhanden.

4. Paläogeographie und Faunenvergesellschaftungen

Der Aufschluß befand sich während des Lias im Bereich einer etwa N/S streichenden Meeresenge. Über diese bestand zeitweise mit der im Süden angrenzenden Hessischen Straße eine Verbindung zwischen dem Norddeutschen Becken und dem süddeutschen Sedimentationsraum. Das westliche Ufer der Meeresenge bildete die Festlandmasse des Rheinischen Schiefergebirges, das östliche Ufer ist nach BRANDES (1911) sowie HOFFMANN (1964, 1982) zumindest zeitweise an der Sollingschwelle zu suchen. Die paläogeographische Situation für Mitteleuropa zeigt Abb. 7, eine lokale Darstellung Abb. 8.

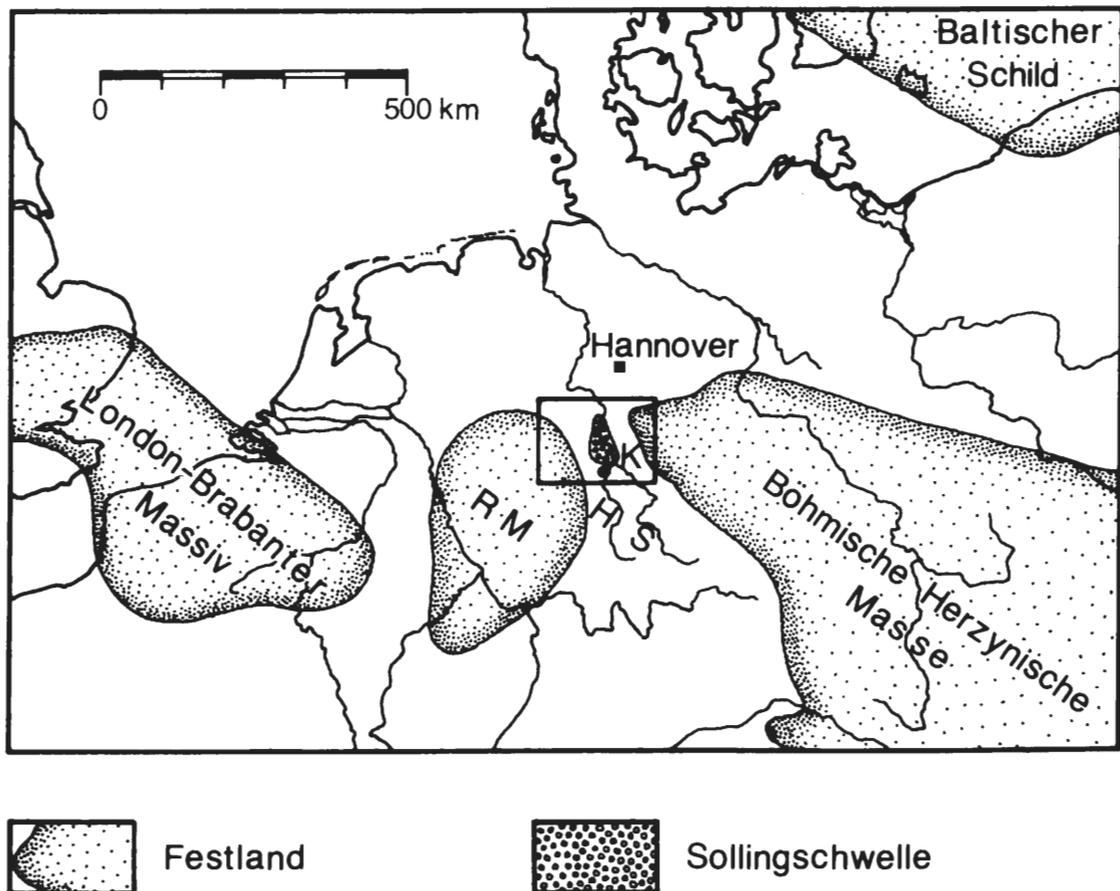
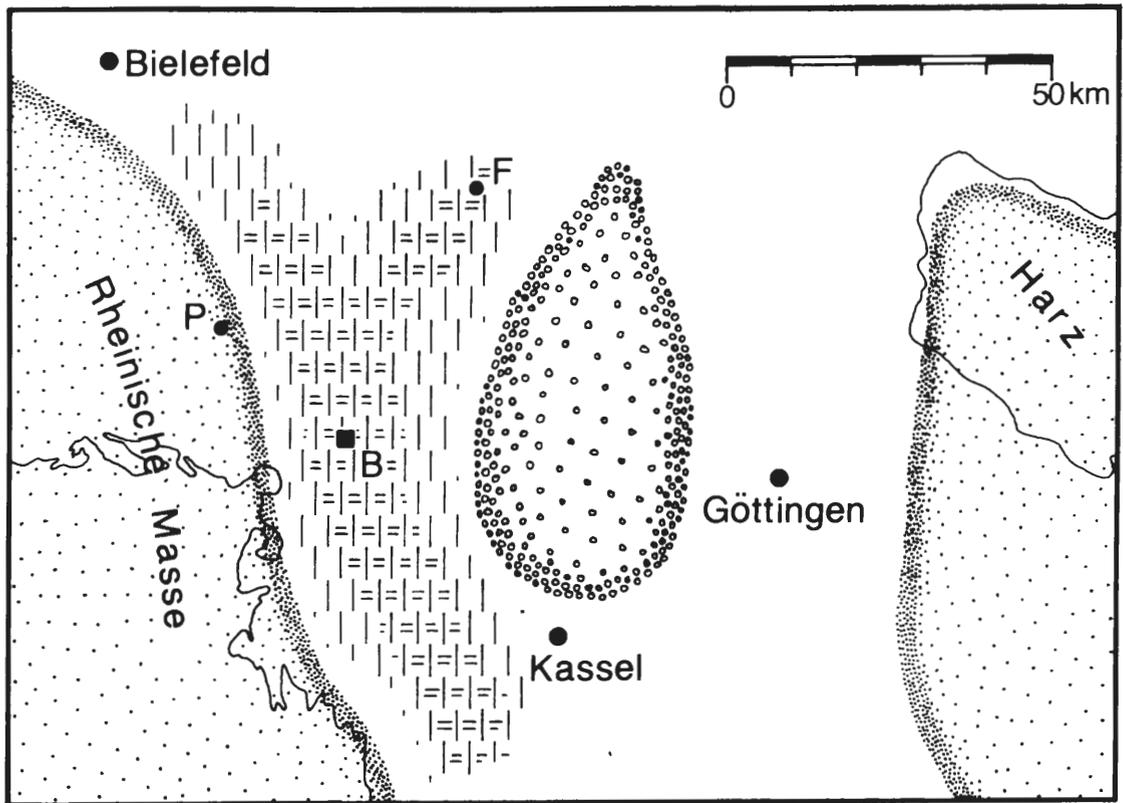


Abb. 7: Paläogeographische Karte Mitteleuropas zur Zeit des Sinemurium und unteren Pliensbachium. - Umrahmt: Ausschnitt, welcher in Abb. 8 dargestellt ist. HS = Hessische Straße, K = Kassel, RM = Rheinische Masse.



Legende

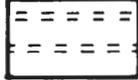
	Festland		Flachwasserbereich <i>jamesoni</i> – Zone
	Solling Schwelle		Flachwasserbereich <i>centaurus</i> – Subzone

Abb. 8: Paläogeographie des Nordwestteils der Hessischen Straße und Lage des Arbeitsgebietes. Gezeigt sind die Flachmeerbereiche während der *jamesoni* - Zone und der *centaurus* - Subzone (*ibex* - Zone). - B = Bonenburg, F = Falkenhagen, P = Paderborn.

4.1 Sinemurium

Die aufgeschlossenen Gesteine der *bucklandi* - Zone weisen mit ihrem klastischen Anteil auf eine küstennahe Positionierung hin. Die folgenden dunklen, bituminösen Tonsteine der *semicostatum* - Zone deuten auf einen Anstieg des Meeresspiegels hin. Es setzten ruhige Sedimentationsverhältnisse ein, die mit kleineren Meeresspiegelschwankungen das ganze Sinemurium durchhalten. Das Fehlen von Bioturbation im Großteil des sinemurischen Profils weist für diese Bereiche auf anoxische Bedingungen hin. Phasen der besseren Durchlüftung fanden zu Beginn der Sedimentation der in diesem Bereich schwach bioturbaten *oxynotum* - Zone statt. Zeitlich etwas verschoben erscheint eine große Zahl Bifericeraten, die mit der Rückkehr zur bioturbationsfreien Sedimentation wieder verschwinden. Eine weitere besser durchlüftete Phase repräsentieren die Raricostaten-Bänke.

Die Bildung der für das ganze Sinemurium charakteristischen Konkretionshorizonte und Toneisensteinbänke erfolgte während der chemisch konstanten Bedingungen etwa im Meterbereich unter der Sedimentoberfläche. Als Keime zur Calcit-Anlagerung dienten Schill und Ammonoideen-Gehäuse. In den Toneisensteinbänken sind häufiger in der Matrix schwimmende, kantengerundete Gerölle aus einem der Matrix ähnlichem Material zu finden. Form und Material der Gerölle implizieren, das Sedimentfetzen in gerade verfestigtem Zustand durch ein höherenergetisches Ereignis aus ihrem Verband herausgerissen und eine kurze Strecke transportiert worden sind. Durch diese oder ähnliche Ereignisse könnten auch die Schillagen entstanden sein.

Die gröberklastischen Schüttungen der *obtusum* - Zone sind vermutlich eine südliche Fortsetzung des von BRANDES (1912) aus dem Profil von Falkenhagen beschriebenen Planicosta-Sandsteines. Für dieses Profil wies er den Solling als Liefergebiet der Klastika nach. Wegen der zentralen Lage Bonenburgs zwischen Solling und Rheinischer Masse kann hier das Liefergebiet der Einschaltungen ohne weitere Untersuchungen nicht bestimmt werden. Die sandigen Bänke weisen keine definierbare Schichtung oder scharfe Ober- oder Untergrenzen auf. Ihre Entstehung könnte 'langsamen', das heißt nur schwach erodierenden Mudflows zugeschrieben werden.

4.2 Pliensbachium

Während im Sinemurium die Solling-Schwelle die Sedimentation im Arbeitsgebiet nur in kurzen Phasen beeinflusste, verwandelt die zu Beginn der *jamesoni* - Zone einsetzende Regression das Gebiet in eine gut durchlüftete, flache Meeresenge, deren Landnähe durch häufig zu findendes Treibholz belegbar ist. Das nahezu pflasterartige Auftreten von Ammoniten und Belemniten deutet auf ideale Wachstumsbedingungen für deren Nahrung hin. Wie die Schlämmrückstände belegen, war die Sedimentation insgesamt feinsandiger und karbonatreicher. Der Benthos weist eine artenreiche Mikrofauna auf. Mit Beginn der *ibex* - Zone setzte der Eintrag von gröberer Klastika aus. Eine wieder größere Landferne wäre belegbar durch das Ausbleiben von Treibholz. Endobenthonisch lebende Muscheln besiedelten den schlammigen Boden. Das Nekton ist weniger stark repräsentiert, als in der *jamesoni* - Zeit. Immer noch unruhige Strömungsverhältnisse belegen resedimentierte, angebohrte Konkretionen der Conchilien. Während der *centaurus* - Subzone findet wieder ein höherer Eintrag von Klastika statt. Die Konsistenz des Untergrundes läßt nun auch eine verstärkte Besiedelung mit sessilen Epibenthonten zu. Fingerdicke Crinoideen-Columnalia weisen auf einen Lebensraum im subtidalen Bereich mit stärkerer Wasserbewegung hin. Durch stark wechselnden Sedimenteintrag entsteht eine Wechsellagerung von Tonen und fossilreichen, stellenweise pyritiserten Bänkchen. Die Tone weisen 'verdünnt' die selbe Fauna wie die Bänkchen auf, so das für die Bildung der Bänkchen ein geringerer Eintrag von Tonen verantwortlich sein kann. Die Lebensgemeinschaft bestand im wesentlichen aus Sedimentfressern, Strudlern und den nektonischen und benthonischen Fressfeinden aller.

5. Dank

Mein Dank gebührt vor allem Herrn Prof. Dr. J. Mutterlose (Bochum), der mir geduldig zur Seite stand. Dipl. Geol. Max Wippich (Bochum) stellte mir seine photographischen Künste zur Verfügung. Frank Wittler (Bochum) bestimmte den kleinen Seeigel. Meinem Freundeskreis möchte ich für die anregenden Diskussionen zum Thema danken.

6. Literaturverzeichnis

- BRANDES, T. (1911): Die faziellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Egge-Gebirge mit einer Revision seiner Gliederung. - N. Jb. Miner. etc., Beil.-Bd., 33:325-508, 1 Abb., 1 Tab., Taf. 9-11; Stuttgart.
- DEAN, W. T., DONOVAN, D. T., HOWARTH, M. K. (1961): The Liassic Ammonite Zones and Subzones of the North-West European Province. - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol., **4**, 10: S. 435-505, Taf. 63-75; London.
- FISCHER, R., JÜGER, M., KONSTANTINOPOULOU, A., KRISTAN-TOLLMANN, E., LUPPOLD, F. W., OHM, H. H. (1986): Paläontologie einer epikontinentalen Lias-Schichtfolge: Oberes Sinemurium bis Oberes Domerium von Empelde bei Hannover. - Facies, **15**: S. 53-176, 14 Abb., Taf. 14-30; Erlangen.

- HOFFMANN, K. (1964): Die Stufe des Lotharingien (Lotharingium) im Unterlias Deutschlands und allgemeine Betrachtungen über das 'Lotharingien'. - Coll. Jurass. Luxembourg 1962, Comptes Rendues et Mfimoires: 135-160, 1 Abb., 1 Tab.; Luxembourg.
- HOFFMANN, K. (1982). Die Stratigraphie, Paläogeographie und Ammonitenführung des Unter-Pliensbachium (Carixium, Lias in Nordwest-Deutschland. - Geol. Jb., A 55: 39 S., 33 Abb., 3 Tab., 40 Taf.; Hannover.
- JORDAN, R. (1960): Paläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Lias delta (Domerium) Nordwest-Deutschlands. - Diss. Uni. Tübingen: 78 S., 22 Abb., 9 Taf.; Tübingen.
- SCHLEGELMILCH, R. (1992): Die Ammoniten des süddeutschen Lias. - 241 S., 22 Abb., 9 Taf.; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- STILLE, H. & MESTWERDT, a. (1935): Erläuterungen zu Blatt 4420 Peckelsheim. - Geol. Kt. Preussen und benachbarte Bundesstaaten 1:25000: 29 S., 1 Abb.; Berlin
- WARNKE, K. (1990): Die Lias-Tongrube der Firma Lücking. Unveröff. Bericht; Göttingen.
- ZIEGLER, P. A. (1990): Geological Atlas of Western and Central Europe. Second and completely revised Edition. - 239 S., 100 Abb., 56 Taf.; Shell Internationale Petroleum Maatschappij B. V., Niederlande.

7. Schichtenverzeichnis

- 0,0 - 1,6 m 1,6 m mergeliger Feinsandstein, bankig, an der Basis plattig. Frisch grau, angewittert gelblich. 0,2 m über der Basis Gryphaeen-Nest.
- 1,6 - 1,95 m 0,35 m mergeliger Feinsandstein, dünnplattig. Frisch grau, angewittert gelblich. Gelegentlich *Lima striata*.
- 1,95 - 2,9 m 0,95 m mergeliger Feinsandstein, bankig. Frisch grau, angewittert gelblich.
- 2,9 - 4,6 m 1,7 m Wechselfolge dünn/dickplattigen mergeligen Feinsandsteins, zum Hangenden toniger. Frisch grau, nach oben dunkler, angewittert gelblich, nach oben bräunlicher. Verwitterungsschutt mit *Arietites* sp./*Coroniceras* sp.
- 23 m Aufschlußlücke
- 0,0 - 15,2 m 15,2 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Gelegentlich nicht durchhaltende Toneisensteinbänkchen. Im Verwitterungsschutt gelegentlich pyritisierte *Ammonoidea* indet, *Promicroceras* sp., *Asteroceras* sp., *Lirogryphaea* sp., *Lima* sp., selten Crinoideen - Columnalia. Konkretionen gelegentlich mit Ammonoideen und/oder Bivalven.
- 15,2 - 15,5 m 0,3 m Feinsandstein, plattig verwitternd. Hellgrau.
- 15,5 - 19,8 m 4,3 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Im Meter-Abstand Schillagen, Toneisensteinbänkchen und Konkretionshorizonte, nicht durchhaltend. Im Verwitterungsschutt gelegentlich pyritisierte *Promicroceras* sp., *Promicroceras planicosta*, *Asteroceras* sp., *Lirogryphaea* sp., *Lima* sp.
- 19,8 - 20,0 m 0,2 m Toneisenstein, massig, Ober- und Unterseite wulstig. Reaktion mit Salzsäure stark. Grau, rotbraun verwitternd. Schmitzen und Gerölle ähnlichen Materials im unteren Bereich. Selten Belemniten.
- 20,0 - 20,5 m 0,5 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Im oberen Bereich zunehmend sandig. Häufig pyritisierte *Promicroceras planicosta*, *Lima* sp.
- 20,5 - 21,7 m 1,2 m toniger Feinsandstein. Schwach brausend. Frisch massig, grau, verwittert blättrig, hellgrau. Als Mergelsteinkern mit Pyrit: *Asteroceras suebicum*, gelegentlich *Gryphaea* sp..
- 21,7 - 21,8 m 0,1 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd.
- 21,8 - 21,95 m 0,15 m Toneisenstein, massig, Ober- und Unterseite wulstig. Reaktion mit Salzsäure stark. Grau, rotbraun verwitternd.

21,95 - 22,85 m	0,15 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd.
22,85 - 23,1 m	0,25 m Tonstein. Wächsern, schwarzgrau.
23,1 - 24,3 m	1,2 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Pyritisierte Grabgänge.
24,3 - 24,45 m	0,15 m Toneisenstein, massig, Ober- und Unterseite wulstig. Reaktion mit Salzsäure stark. Grau, rotbraun verwitternd.
24,45 - 25,8 m	1,35 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Pyritisierte Grabgänge.
25,8 - 26,0 m	0,2 m Toneisenstein, massig, Ober- und Unterseite wulstig. Reaktion mit Salzsäure stark. Grau, rotbraun verwitternd.
26,0 - 30,5 m	4,5 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Pyritisierte Grabgänge, nach oben abnehmend. Häufig bis zur Unkenntlichkeit pyritisierte Ammonoideen, selten als <i>Bifericeras</i> sp. identifizierbar, <i>Lima</i> sp., ebenfalls nach oben abnehmend.
30,5 - 30,75 m	0,25 m Toneisenstein, massig, Ober- und Unterseite wulstig. Reaktion mit Salzsäure stark. Grau, rotbraun verwitternd. Schmitzen und Gerölle ähnlichen Materials im unteren Bereich.
30,75 - 47,2 m	6,45 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Gelegentlich Pyrit.
47,2 - 48,1 m	0,9 m Toneisensteinbänke, massig, Ober- und Unterseite wulstig, bis zu drei Bänke ineinander übergend, toniges Zwischenmittel. Reaktion mit Salzsäure stark. Grau, rotbraun verwitternd. Schmitzen und Gerölle ähnlichen Materials, Pyrit. <i>Echioceras raricostatum</i> , <i>Echioceras</i> sp..
48,1 - 74,5 m	26,4 m Tonstein, blättrig. Dunkelgrau, heller verwitternd. Gelegentlich Pyrit.
74,5 - 77,3 m	2,8 m Wechselfolge mergeliger Sandstein/mergelig, sandiger Tonstein. Sandstein 0,3 - 0,5 m mächtig, ebenso Tonstein. Frisch grau, verwittert gelblich. <i>Lirogryphaea</i> sp., <i>Inoceramus ventricosus</i> , <i>Chlamys</i> sp. und andere Muscheln. Desweiteren <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Cincta</i> sp., <i>Columnalia</i> von <i>Chladocrinus basaltiformis</i> und häufig Belemniten.
Abschiebung	
0,0 - 9,6 m	9,6 m Wechselfolge mergeliger Sandstein/mergelig - sandiger Tonstein. Sandstein 0,3 - 0,5 m mächtig, ebenso Tonstein. Frisch grau, verwittert gelblich. <i>Lirogryphaea</i> sp., <i>Inoceramus ventricosus</i> , <i>Chlamys</i> sp. und andere Muscheln. Desweiteren <i>Rhynchonella</i> sp., <i>Cincta</i> sp., <i>Columnalia</i> von <i>Chladocrinus basaltiformis</i> und reichlich Belemniten. Häufig Abdrücke und Mergelsteinkerne von <i>Polymorphites indet/Platypleurocreas</i> indet, Pyritsteinkerne von <i>Tragophylloceras</i> sp..
9,6 - 24,8 m	15,2 m Tonstein, blättrig. Grau, heller verwitternd. Gelegentlich Konkretionen, Toneisensteinkonkretionen, auch mit Aufarbeitungsspuren, nach oben häufiger und sich zu Bänkchen im Meter-Abstand verdichtend. <i>Liparoceras kilbyense</i> , <i>Liparoceras</i> sp., verschiedene, auch größere Bivalven, meist zweiklappig. Selten Pyrit.
24,8 - 31,8 m	7 m Wechselfolge schwach sandiger Mergelstein, schwach sandiger Tonstein. Mergelsteinbänkchen maximal 0,1 m mächtig, Tonstein bis 0,3 m mächtig. Bänkchen grau, Tonstein dunkler, verwittert insgesamt heller, Bänkchen gelblich, zum Teil pyritisiert, mit Schill. Mergel- und Pyritsteinkerne von <i>Beaniceras centaurus</i> , <i>Beaniceras luridum</i> , pyritisierte Windungsfragmente von <i>Tragophylloceras undulatum</i> und Belemniten. Reichlich fingerdicke Crinoideen - <i>Columnalia</i> , Fragmente von Crinoideenkelchen und Cirren, sowie viele Brachiopoden mit <i>Spriferina</i> sp., <i>Cincta</i> sp., und <i>Rhynchonella</i> sp. An Bivalven: <i>Goniomya</i> sp., <i>Pholadomya decorata</i> , <i>Chlamys</i> sp., <i>Modiolus</i> sp. und <i>Lima</i> sp..

Die Größe der Fossilien ist in der jeweiligen Erläuterung im Verhältniß -Abbild:Original- angegeben. Die Verhältnisse beziehen sich auf den auf jeder Tafel vorhandenen, im Original 1 cm langen Balken.

Tafel 1

- Fig. 1:** *Arietites* sp. (cf. *A. pinguis* (QU. 1883)), Lias si 1a, Bonenburg; A 10, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:2-.
- Fig. 2:** *Caenisites turneri* (SOW.), Lias si 2a, Bonenburg; A 1, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 3:** *Arnioceras acuticarinatum* (SIMPSON), Lias unhorizontiert, Bonenburg; A 1, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 4:** *Asteroceras* (*Caenisites*) *brookii* (SOW.), Lias si 2a/2b, Bonenburg; C 1, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 5:** *Riparoceras* sp., Lias si 2a/2b, Bonenburg; C 2, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 6:** *Xiphoceras duderessi* (D'ORB.), Lias si 2a/2b, Bonenburg; D 11, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 7:** *Promicroceras planicosta* (SOW.), Lias si 2b, Pyritsteinkern, Bonenburg; D 10, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 8:** *Promicroceras planicosta* (SOW.), Lias si 2b, aus Konkretion, Bonenburg; D 10, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 9:** *Asteroceras* cf. *obtusum* (SOW.), Lias si 2b, Bonenburg; D 14, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:3-



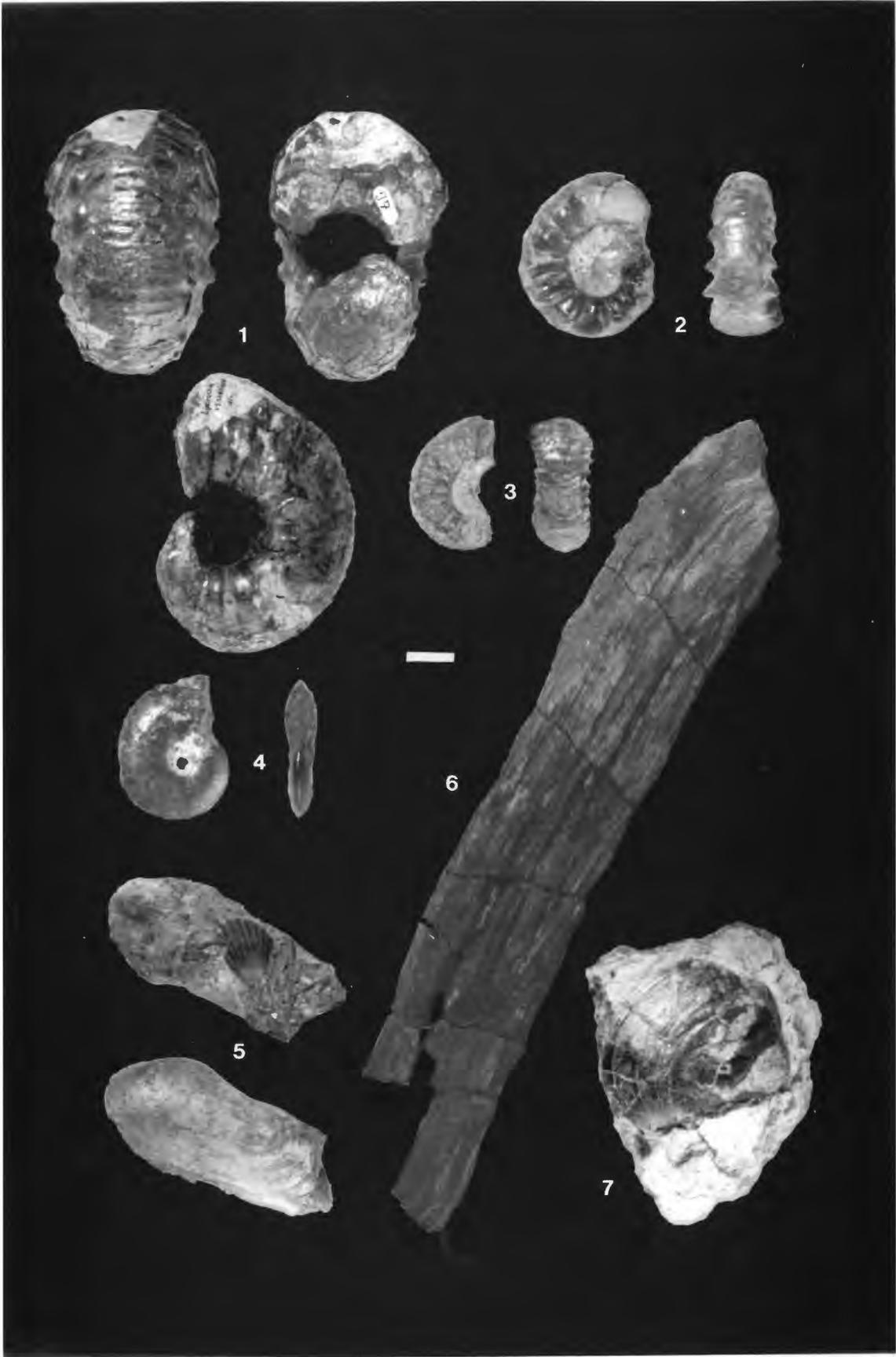
Tafel 2

- Fig. 1:** *Bifericeras* sp., Lias si 2c, Bonenburg; E 11, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 2:** Stufe mit *Bifericeras* sp., Lias si, Bonenburg; F 2, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 3:** Ammonit, Anschliff, Lias si 2c, Bonenburg; E 1, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 4:** *Echioceras raricostatum* (ZIETEN), Lias si 2d, aus Konkretion, Bonenburg; F 5, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.
- Fig. 5:** *Echioceras raricostatum* (ZIETEN), Lias si 2d, Pyristeinkern, Bonenburg; F 5, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 6:** *Bifericeras sölli* SCHLEGELMILCH 1976, Lias si 2d, Bonenburg; F 1, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 7:** *Uptonia lata* (QU.), Lias pb 1a, Bonenburg; G 12, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.
- Fig. 8:** *Polymorphites* sp., Lias pb 1a, Bonenburg; G 12, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.
- Fig. 9:** *Liparoceras (Liparoceras) cheltiense* (MURCHINSON), Lias pb 1b, Bonenburg; J 3, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.
- Fig. 10:** *Liparoceras kilbiense* SPATH, Lias pb 1b, Bonenburg; J 6, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.



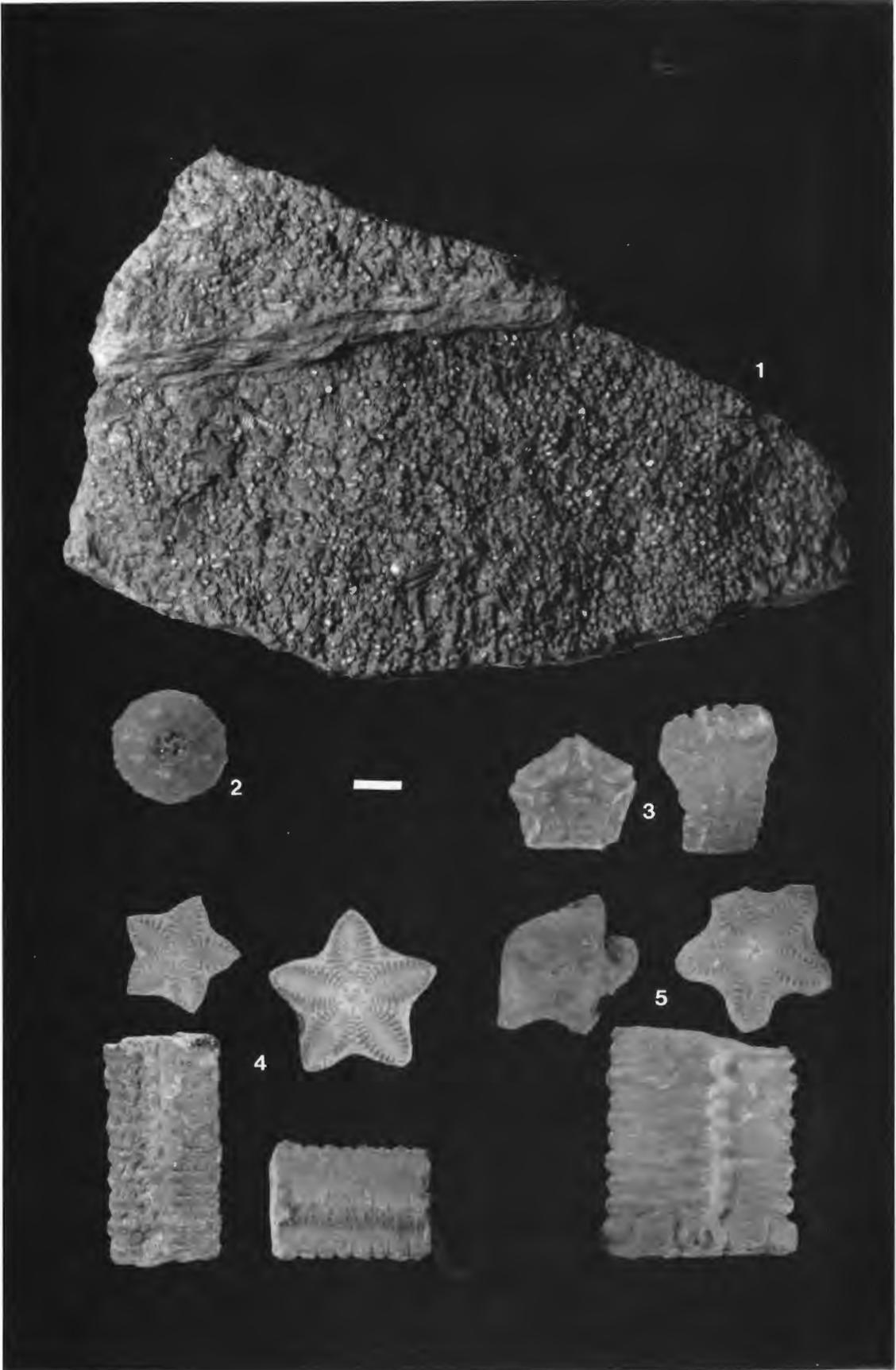
Tafel 3

- Fig. 1:** *Liparoceras kilbiense* SPATH, Lias pb 1b, Bonenburg; J 7, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.
- Fig. 2:** *Beaniceras* cf. *centaurus* (D'ORB.). (cf. *Beaniceras* n.sp. (HOFFMANN1982)), Lias pb 1b, Bonenburg; K 3, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 3:** *Beaniceras luridum* (SIMPSON), Lias pb 1b, Bonenburg; K 8, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 4:** *Tragophylloceras carinatum* HOWARTH & DONOVAN, Lias pb 1b, Bonenburg; H 16, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -2:1-.
- Fig. 5:** *Pholadomya* sp., Lias pb 1b, Bonenburg; Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.
- Fig. 6:** Treibholz, Lias pb 1b, Bonenburg; L 3, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:2-.
- Fig. 7:** *Plagiostoma* sp., Lias pb 1b, Bonenburg; Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.



Tafel 4

- Fig. 1:** Platte mit Crinoideen-Fragmenten, Lias pb 1b, Bonenburg; Slg. B. Niermeyer. Bochum. -1:1-.
- Fig. 2:** *Pseudodiadema guestiphalica* DAMES (1872), Lias pb 1b, Bonenburg; L 1, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -3:1-.
- Fig. 3:** *Pentacrinus* sp. Kelch, Lias si 2b, Bonenburg; D 15, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -3:1-.
- Fig. 4:** *Isocrinus basaltiformis* (MILLER), Columnalia, Lias pb 1b, Bonenburg; K 16, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -3:1-.
- Fig. 5:** Crinoideen-Fragmente (cf. *Extracrinus subangularis* (MILLER)), Lias pb 1b, Bonenburg; K 15, Slg. B. Niermeyer. Bochum. -3:1-.



Geol. Paläont. Westf.	45	29–39	6 Abb.	Münster November 1996
--------------------------	----	-------	--------	--------------------------

Litho- und Biostratigraphie des Bajocium der Tongrube Spieker bei Osnabrück

Frank Wittler, Jörg Mutterlose*

1. Einführung

1.1 Lage der Tongrube

Die Tongrube der Recker Ziegeleiwerke, die wegen des angrenzenden Bauernhofes "Spieker" auch unter diesem Namen läuft, liegt im Industriegebiet Velpe (Gemeinde Westerkappeln, Kreis Steinfurt), am Nordweststrand des Teutoburger Waldes. TK 25 Hasbergen, Nr. 3713, re: 23530, h: 92200 (siehe auch Abb. 1).

1.2 Historisches

Früheste Bearbeitungen des Gebietes erfolgten durch BÖLSCHKE (1877) und TRENKNER (1871, 1872, 1881), in denen die Jura - Sedimente in der Umgebung von Osnabrück beschrieben wurden. POELMANN (1912) und KUMM (1952) veröffentlichten jeweils ein Profil der Tongrube Hellern bei Osnabrück. 1939 beschrieb HILTERMANN die "Sonninienschichten zwischen Osnabrück und Bielefeld" und veröffentlichte 1950 ein Profil der Tongrube Hellern. Eine neuere Bearbeitung des Bajociums nordwestlich des Teutoburger Waldes erfolgte durch VON RÜCKER (1972) in einer Diplomarbeit. 1990 nahm METZ nahe der Ortschaft Holsten - Mündrup ein vollständiges Bajociumprofil auf, das beim Bau der A33 in ungestörter Lagerung aufgeschlossen war. Die vorliegende Arbeit ist die erste Dokumentation des Bajociums der Tongrube "Spieker". Einen Überblick der geologischen Situation gibt Abb.2.

1.3 Zielsetzung

In dem 1994 angefahrenen Abbaubereich waren Schichten des mittleren und oberen Bajocium zugänglich. Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, ausgehend von einer Profilaufnahme, die erschlossene Schichtenfolge nach lithologischen und stratigraphischen Gesichtspunkten zu dokumentieren. Weiterhin soll die Makrofauna dieses Aufschlusses beschrieben werden.

Anschriften der Verfasser:

Frank Wittler, Prof. Dr. Jörg Mutterlose, Institut für Geologie, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum

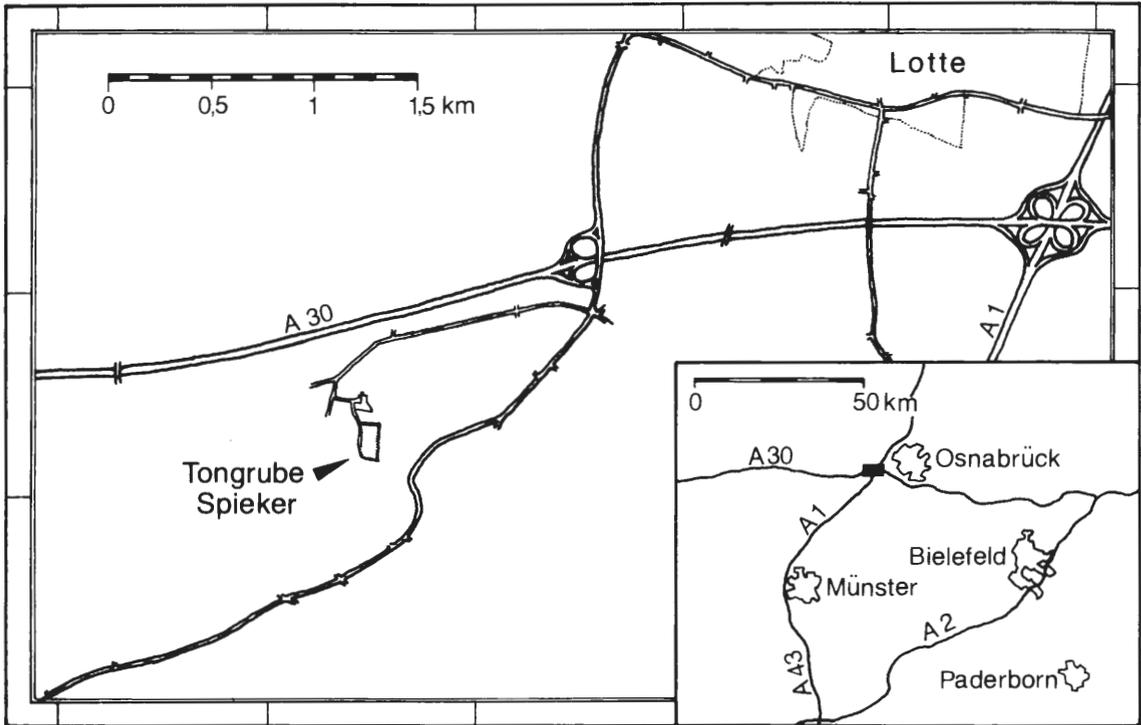


Abb. 1: Übersichtskarte zur Lage des Arbeitsgebietes.

1.4 Methodik

Die Profilaufnahme wurde erschwert durch schlechte Aufschlußverhältnisse, sowie eine starke tektonische Beanspruchungen der Schichten. Eine Vielzahl von Klüften und mehrere Störungen ließen eine kontinuierliche Schichtenerfassung nicht zu. Im Ostteil der Grube war aufgrund tieferreichender Verwitterung eine Schichtaufnahme nur begrenzt möglich. Im Südosten war die Schichtenerfassung durch Haldenüberdeckung unmöglich. Die stratigraphische Einstufung der Schichten erfolgte mit Hilfe horizontiert gesammelter Ammoniten. Nur für den Ostteil wurden Haldenfunde berücksichtigt. Der Grundriss der Tongrube mit Lage der aufgenommenen Profile ist in Abb. 3 dargestellt. Frau B. Niermeyer (Bochum) fertigte freundlicherweise die Abbildungen an.

1.5 Paläontologie

Zur Bestimmung der Fossilien wurden Veröffentlichungen über das süddeutsche Bajocium benutzt: DIETL (1980a, 1980b, 1983), DIETL et al. (1984), SCHLEGELMILCH (1985), WEBER (1964) sowie die Monographien von SCHINDEWOLF (1954, *Strenoceras*), WESTERMANN (1954, *Otoidae*) und HUF (1968, Dorsetensien, Sonninien). Zur Identifizierung der Begleitfauna wurde KAEVER et al. (1978) herangezogen.

2. Profilbeschreibung

2.1 Allgemeiner Überblick

Stratigraphisch umfasst die in der Tongrube "Spieker" erschlossene Schichtenfolge des Doggers das Mittel- und Oberbajocium mit einer Gesamtmächtigkeit von 32,5 m (*Otoites sauzei* - Zone bis *Garantiana garantiana* Zone). Aufschlußreichweite und Stratigraphie sind in Abb. 4 dargestellt. Lithologisch besteht das Mittelbajocium sowie das untere Oberbajocium aus siltigen Tonsteinen mit einer Mächtigkeit

keit von 7,5 m. Im 25 m mächtigen, höheren Oberbajocium ist der Tonstein siltarm bis siltfrei. In beiden Abschnitten sind Toneisensteinkonkretionen zu finden. Fossilien beschränken sich fast ausschließlich auf die wenigen Kondensationshorizonte, in denen sie gehäuft auftreten und schlecht erhalten sind.

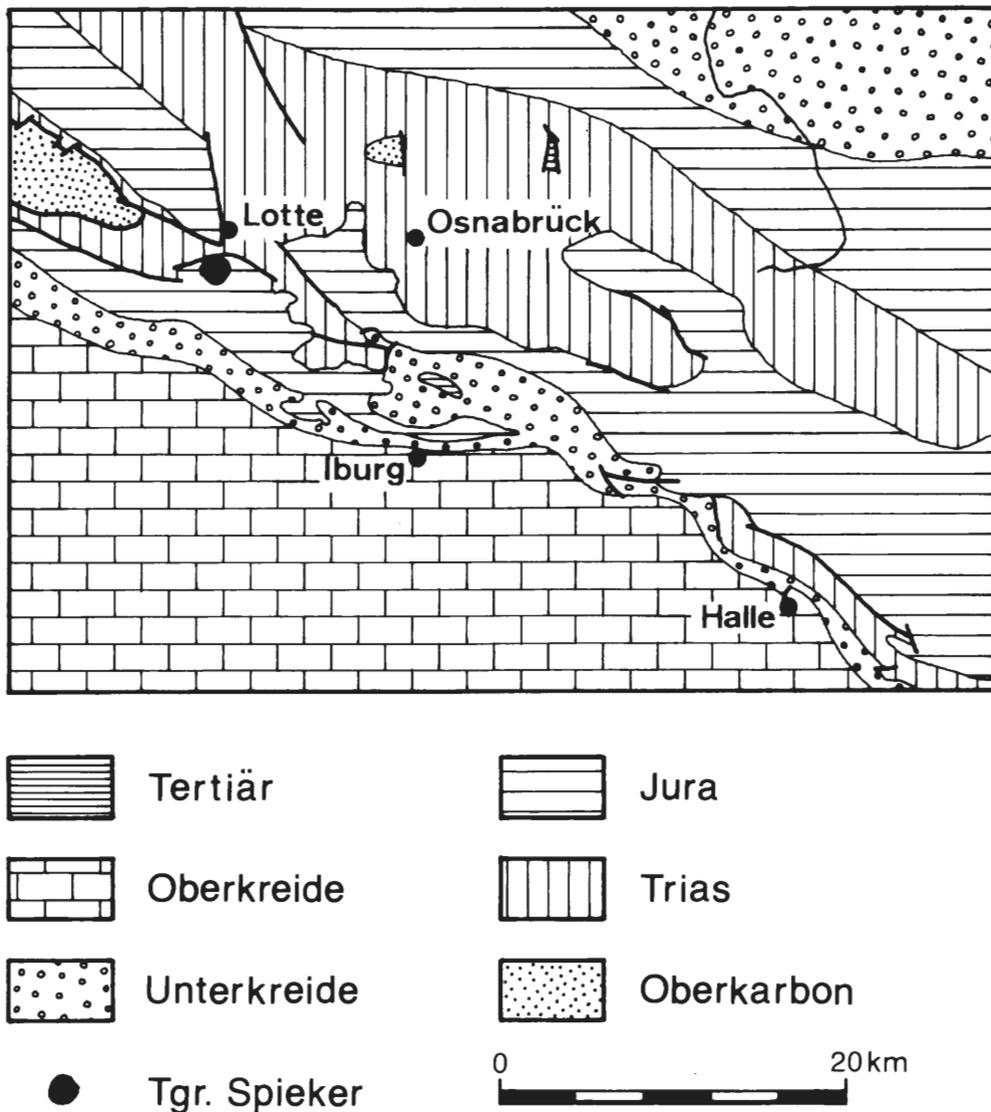


Abb. 2: Geologischer Überblick zur Lage des Arbeitsgebietes.

Zinkblende und Calcit treten in Konkretionen sowohl als Septariennissverfüllung, als auch in Form von Auskleidungen einiger Ammoniteninnenwindungen im oberen Bajocium auf. Ferner finden sich in den Schichten 13, 15 und 28 Pyrit; es tritt dort in Form kleiner, derber Klümpchen und auch als Ammonitensteinkerne auf.

2.2 Schichtbeschreibung

Eine an der Westwand verlaufenden Abschiebung teilt das Profil in zwei Abschnitte. Das Teilprofil 1 (Schichten 1 - 16) umfaßt die *Otoites sauzei* - Zone und die *Stephanoceras humphriesianum* - Zone mit 7,5 m

Mächtigkeit. Das Teilprofil 2 (Schichten 17 - 28) beinhaltet die *Strenoceras subfureatum* - Zone in einer Mächtigkeit von ca. 25 m. Aufgrund der gleichbleibenden Lithologie der 14,55 m mächtigen Schicht 28 wurden von dieser in Abb. 5 nur die unteren 4 m dargestellt. Der Übergang zur *Garantiana garantiana* - Zone wird nach Haldenfunden in den oberen 5 m der Schicht 28 vermutet. Der Versatz zwischen den Profilen ist größer als 5 m, die Profilabschnitte ließen sich nicht verbinden. Beide Profile sind in Abb. 5 dargestellt.

Sofern in der Profilbeschreibung (Anlage 1) nicht anders angegeben, entsprechen die lithologischen Merkmale wie frischer Bruch, Farbe und Verwitterungserscheinung den im folgenden Abschnitt 3.3 angegebenen. Bioturbation konnte durch die starke Verwitterung des Profiles nicht eindeutig nachgewiesen werden.

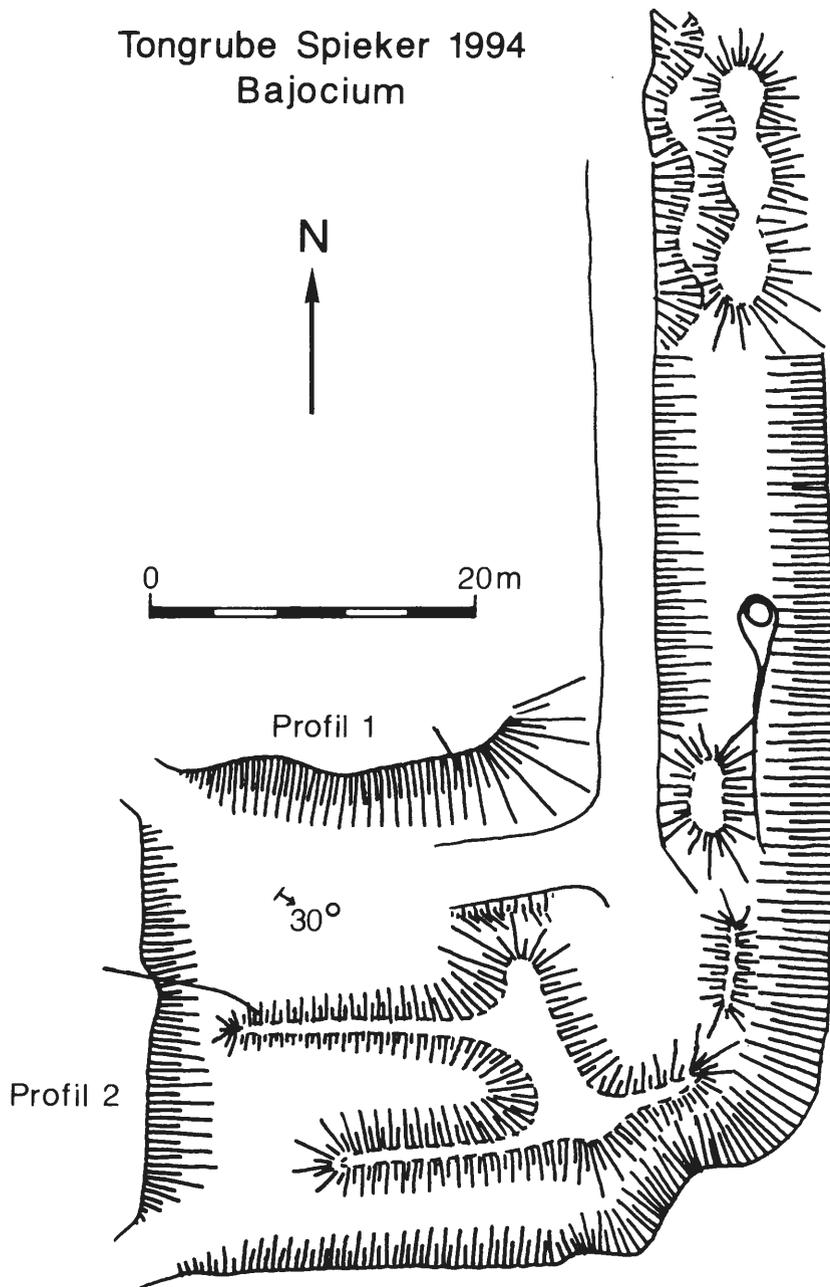


Abb. 3: Grundriss der bearbeiteten Tongrube. Stand August 1994.

Stufe	Zone	Subzone	Internationale Gliederung	Alte Gliederung	Profil Reichweite	
BAJOCIUM	Ober	<i>Parkinsonia parkinsoni</i>	<i>Parkinsonia friedericiaugusti</i> <i>Parkinsonia parkinsoni</i> <i>Parkinsonia acris</i>	bj 3c	ε 1-4	
		<i>Garantiana garantiana</i>	<i>Garantiana baculata</i> <i>Infraparkinsonia phaula</i>	bj 3a-b	δ 2b-c	
		<i>Strenoceras subfurcatum</i>	<i>Garantiana schroederi</i> <i>Garantiana baculata</i> <i>Infraparkinsonia phaula</i>		δ 2a	
	Mittel	<i>Stephanoceras humphriesianum</i>	<i>Teloceras blagdeni</i> <i>Stephanoceras humphriesianum</i> <i>Dorsetensia romani</i>	bj 2a-1c	δ 1	
		<i>Otoites sauzei</i>	<i>Witchellia pinguis</i> <i>Otoites sauzei</i>			
	Unter	<i>Witchellia laeviuscula</i>	<i>Witchellia laeviuscula</i> <i>Sonnina ovalis</i>	bj 1b	γ	
		<i>Hyperlioceras discites</i>		bj 1a		

Abb. 4: Stratigraphische Übersicht und Reichweite des aufgenommenen Profiles. Zonen und Subzonen-gliederung nach Jordan (1983).

Spieker, Profile 1 und 2

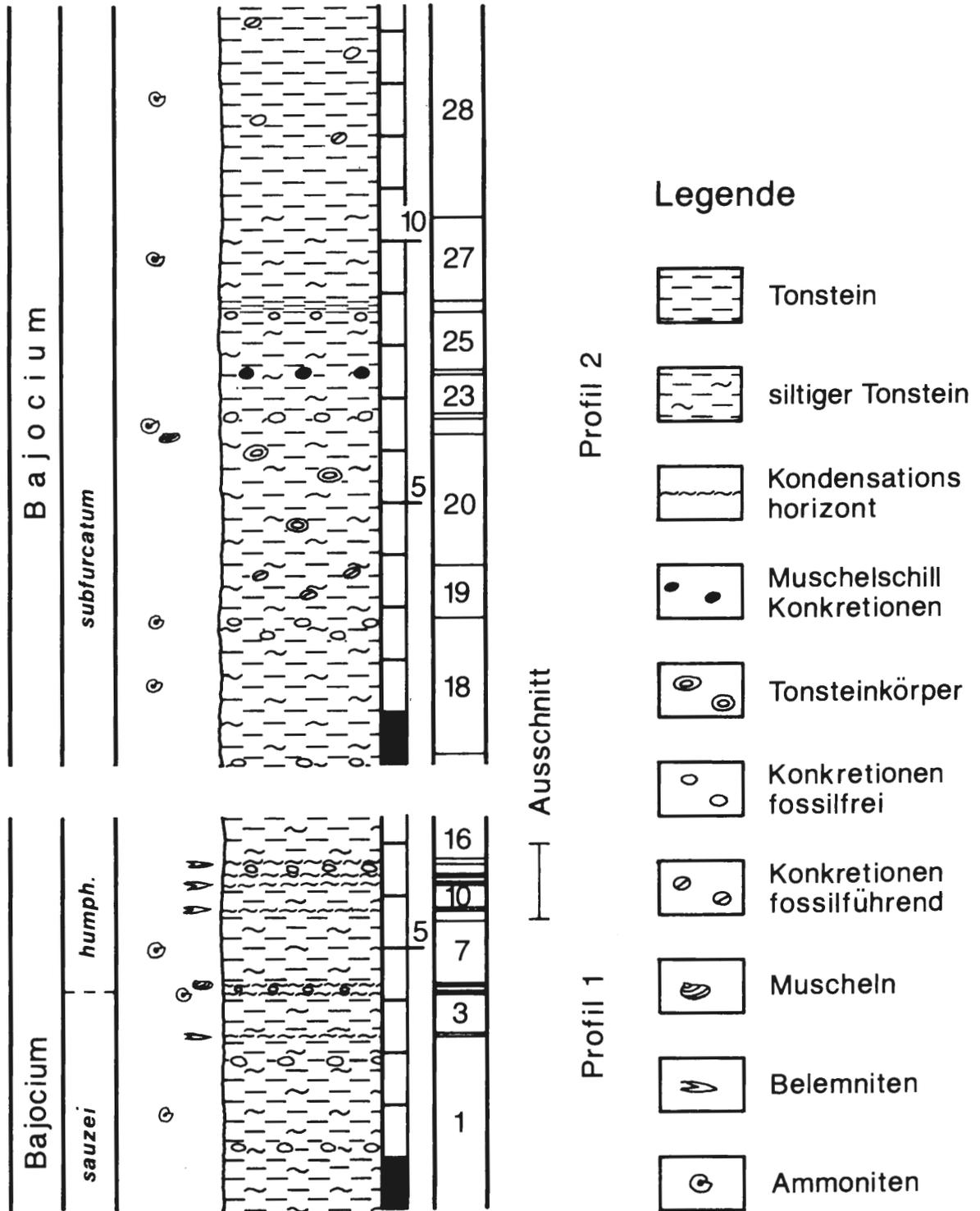


Abb. 5: Lithologisches Profil mit Legende.

2.3 Unteres Mittelbajocium (*Otoites sauzei* Zone)

Diese Zone entspricht im Säulenprofil den Schichten 1 - 3. Ihre erschlossene Mächtigkeit beträgt 4,1 m. Die Sedimente des Mittelbajocium bestehen aus einer einheitlichen Abfolge von siltigen Tonsteinen. Die rotbraun verwitternden Gesteine zeigen im frischen Bruch eine grünlich - graue Farbe. Der Bruch ist plattig, die Verwitterung scherbenförmig in Zentimeter-Plättchen. In Schicht 1 wurden bei 1,2 und 2,6 m Konkretionslagen beobachtet. Die Konkretionen sind 15 bis 30 cm groß und weit gestreut. Schicht 2 deutet auf eine Sedimentationsunterbrechung in Form eines Kondensationshorizontes hin. Die dort gefundenen Fossilien sind zerbrochen und versetzt, die Belemniten (*Megatheuthis* sp.) nicht eingeregelt. Letztere sind gelöst und in Hohlraumerhaltung, die Phragmokone sind als Steinkerne überliefert. *Dorsetensia pinguis* ist von der Basis bis zur Oberkante der Schicht 3 durchgehend zu finden, ohne lagenweise Anhäufung zu zeigen. Die Ammoniten sind stark verwittert, so daß meist nur Innenwindungen geborgen werden konnten.

2.4 Oberes Mittelbajocium (*Stephanoceras humphriesianum* Zone)

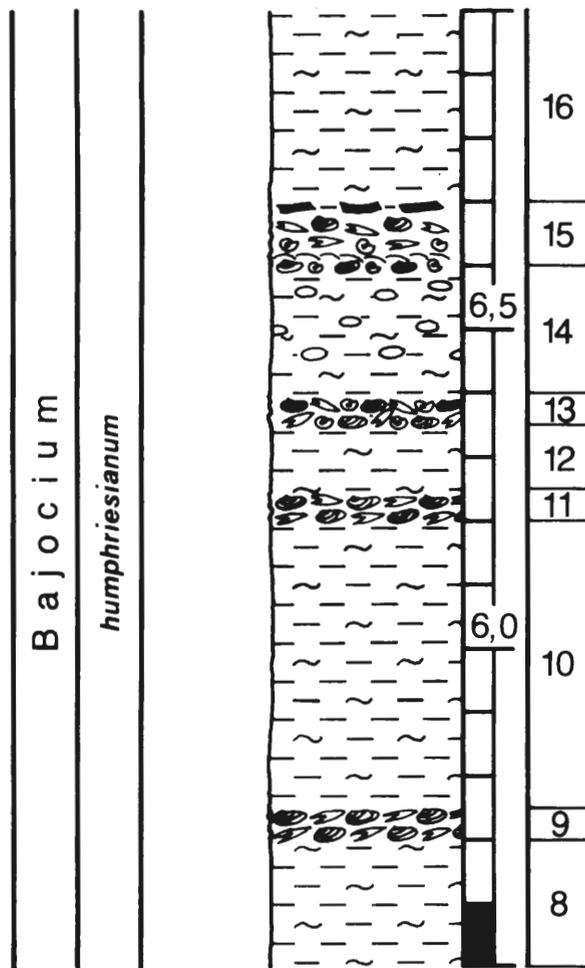
Die *humphriesianum* - Zone (Schichten 4 - 16) hat eine Mächtigkeit von 3,65 m. Die Grenze zur unterlagernden *sauzei* - Zone bildet Schicht 4, ein Kondensationshorizont mit locker verteilten Konkretionen. Es fanden sich flachgedrückte, bis 10 cm große Stephanoceraten, kleinere Dorsetensien, Muschelschill und Fragmente von Belemniten. Der Übergang zur fossilfreien Schicht 5 ist abrupt. Über einem Kondensationshorizont (Schicht 6) mit Schalenschill folgen 1,2 m einheitlichen, siltigen Tonsteins mit vereinzelt Ammoniten (*Stephanoceras* sp., *Dorsetensia* sp., Schicht 7). Auffällig ist die folgende Schicht 8, die wegen der darin zu findenden großwüchsigen Stephanoceraten von Schicht 7 abgegrenzt wurde. Diese liegen als Steinkerne zwar unvollständig vor, sie sind jedoch im Gegensatz zu den größeren Stephanoceraten aus den Schichten 4 und 7 unverdrückt erhalten.

Die folgenden Schichten 10 - 16 sind als siltiger Tonstein ausgebildet. In diesem Abschnitt sind 4 geringmächtige Kondensationshorizonte eingeschaltet. Ein Detailprofil ist in Abb. 6 dargestellt. Die unteren beiden Kondensationshorizonte (Schicht 9 und 11) enthalten Muschelschill, kleinwüchsige Teloceraten und vereinzelt Belemniten. Diese sind gelöst und zerbrochen. Die Grenzen zu den unter- und überliegenden Tonsteinen sind scharf. In den Horizonten drei und vier (Schichten 13 und 15) fanden sich vereinzelt großwüchsige Exemplare von *Teloceras* sp., verschiedene Belemniten, Muscheln, Brachiopoden, Schnecken und Reste von *Rhabdocidaris* sp. Horizont vier (Schicht 15) zeigt nesterartig angereicherte Fossilvergesellschaftungen, deren Mächtigkeit zwischen 5 und 30 cm schwankt. Sie zeigen einen typischen Aufbau, der sich über die gesamte Schicht 15 verfolgen lässt. Die Unterseite bildet eine Lage von kleineren Schnecken (*Cryptaulas* sp.), die mit kleinen Belemniten und Ammoniten (*Caunlatosphinetes* sp., *Dorsetensia* sp., *Teloseras* sp.) vermischt sind. Vereinzelt findet sich *Trigonia triangularis*, diese ist meist einklappig und verdrückt. Den Trigonien liegt eine durchgehende Austerlage auf. Ungeregelte und zerbrochene Belemniten (*Brachybelus* sp., *Megatheuthis* sp.), großwüchsige Ammoniten (*Caunlatosphinetes* sp., *Teloseras blagdeni*) und Stacheln von *Rhabdocidaris* sp. bilden den Abschluss des Kondensationshorizontes. Nur selten liegen Holzreste auf. Die Schichten 10, 12 und 16 bestehen aus einheitlich siltigem Tonstein mit spärlicher Fossilführung. Konkretionen sind nur vereinzelt ausgebildet und fast ausschließlich auf Schicht 14 beschränkt.

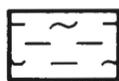
2.5 Unteres Oberbajocium (*Strenoceras subfurcatum* Zone)

Mit etwa 25 m Mächtigkeit bilden die Schichten 17 bis 28 die *subfurcatum* Zone. An ihrer Basis befindet sich eine Konkretionslage (Schicht 17) mit gestreuten, etwa 15 - 30 cm großen Konkretionen. Bei Schicht 18 handelt es sich um einen 2,8 m mächtigen, siltigen Tonstein, in dem gelegentlich Exemplare von *Garantiana baculata* zu finden sind. In Schicht 18 findet sich bei 2,2 m und 2,5 m jeweils eine Konkretionslage. Die Konkretionen sind gestreut, fossilfrei und haben einen Durchmesser von 5 - 15 cm. In Schicht 19 (2,8 bis 3,8 m) treten fossilführende Tonsteinkonkretionen mit *Strenoceras subfurcatum* und einzelnen Muscheln auf. In den darüber folgenden 2,5 m (Schicht 20) konnten Fragmente von Strenoceraten und Garantianen gefunden werden. Typisch für Schicht 20 sind bis 0,5 m Durchmesser große, geoidförmige Tonsteinkörper. Diese zeigen eine auffällige, rindenförmige, lehmige Verwitterungszone. Durch ihre mittelgraue Farbe hebt sie sich deutlich von den siltigen Tonsteinen ab. Im frischen Bruch sind die verwitterungsresistenteren, unregelmäßig eingeschalteten Tonsteinkörper schimmernd schwarz-blau. Sie sind makrofossilfrei. Die Basis der Schicht 21 bildet eine Lage Muschelschill, in der vereinzelt Exemplare von *Garantiana baculata* auftreten. Die Fossilien sind hier nicht so eng gelagert wie in den Kondensationshorizonten der Schichten 2 - 15. Die Einbettung

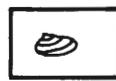
Spieker, Ausschnitt Profil 1



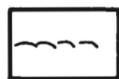
Legende



Siltiger
Tonstein



Muscheln



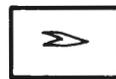
Schillage



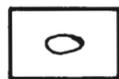
Ammoniten



Holz



Belemniten



Konkretionen

Abb. 6: Detailprofil der Schichten 8 - 16. Ausschnitt aus Abb. 5.

der Muscheln, gewölbt oben, lässt auf Wasserbewegung schließen. Schicht 24, eine Konkretionslage, ist aufgrund ihrer Horizontbeständigkeit, auch im zerklüfteten und oft gestörten Bereich der Südwand, als Leithorizont herangezogen worden. Die Konkretionen sind fossilfrei, gestreut und besitzen einen Durchmesser von 5–15 cm. Schicht 23 besteht aus 7,45 m einheitlich ausgebildeten siltigen, fossilfreien Tonsteinen. Ein aufliegender, mehrere Zentimeter starker Kondensationshorizont (Schicht 24) führt ausschließlich Muschelschill und schillgefüllte 10 - 20 cm große Konkretionen. Die Grenzen der Konkretionen sind nicht eindeutig, sie gehen oft mit zentimeterstarken Rinden in das umgebende Sediment über. Die Verwitterungsfarbe ist grünlich, die Verwitterung tiefgehend. Die Konkretionen sind sehr instabil und zerfallen krümelig. Die folgenden 1,1 m siltiger Tonstein (Schicht 25) führen vereinzelte Exemplare von *G. baculata*, diese sind fragmentarisch und schlecht erhalten. Eine 20 cm mächtige Einschaltung von siltfreiem Tonstein (Schicht 26) bildet einen auffälligen Bezugspunkt im Profil. Der bläulich - schwarze Tonstein ist auch durch die dunkle Verwitterungsfarbe sehr leicht vom umgebenden, rot - braun verwitternden siltigen Tonstein zu unterscheiden. Die Tonsteine der Schicht 26 sind fossilfrei und zerfallen plattig mit glimmeriger Oberfläche. Schicht 27 ist in Farbe und Ausbildung wieder ähnlich der Schicht 1. In ihr wurden einige Exemplare von *G. baculata* gefunden. Die schlechten Aufschlussverhältnisse erlaubten keine weitere, detaillierte Schichtaufnahme. Lithologisch erfolgt ein Übergang von siltarmen zu siltfreien Tonsteinen in Höhe der Profilmeter 15 - 16. Die Profilmeter wurden mit dem mittleren Einfallen der Schichten abgeschätzt und durch Haldenfunde zur *subfurcatum* - Zone gestellt. Ein Bruchteil einer *G. garantiana* von einer Halde im Südostteil der Grube lässt eine Zuordnung der Profilmeter 20 - 25 zur *garantiana*-Zone vermuten.

3. Literaturverzeichnis

- BÖLSCHKE, W. (1877): Beiträge zur Palaeontologie der Juraformation im nordwestlichen Deutschland. - Jber. Nat. Ver. Osnabrück, 3:41 -67; Osnabrück.
- DIETL, G. (1980a): Die Ammonitengattung *Caumatosphi*. *Caumatosphinctes* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten - Oolith (Bajocium, Mittl.Jura). Stuttg. Beitr. z. Naturk., B 51: 43 S., 5 Abb., 5 Taf.; Stuttgart.
- "- (1980b): Die Ammonitengattung *Leptosphinctes* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten - Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). Stuttg. Beitr. z. Naturk., B66: 49 S., 7 Abb., 10 Taf.; Stuttgart.
- "- (1983): Die Ammoniten - Gattung *Strenoceras* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten - Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). Stuttg. Beitr. z. Naturk., B90: 37 S., 5 Abb., 4 Taf.; Stuttgart.
- DIETL, G., FRANZ, M., REIS, H. v. (1984): Das Mittel- und Oberbajocium im Gebiet der Wutach unter besonderer Berücksichtigung der *pinguis* Subzone, basale *humphresianum* - Zone (Mitteljura, SW-Deutschland). - Jb. Jber. Mitt. ober-rhein. geol. Ver., N.F., 66: 307 - 320, 4 Abb.; Stuttgart.
- HILTERMANN, H. (1939): Stratigraphie und Palaeontologie der Sonnienschichten von Osnabrück und Bielefeld. 1. Teil Stratigraphie und Ammonitenfauna. - Palaeontographica, A 90: 109 - 209, 116 Abb., Taf. 9 -13; Stuttgart.
- HILTERMANN, H. (1950): Schichtenfolge und Fossilien, insbesondere einige Lamellibranchiaten aus dem unteren Dogger (Sonnienschichten) von Hellern bei Osnabrück. - Jber. Nat. Ver. Osnabrück, 25: 59 - 73, 2 Tab.; Osnabrück.
- HUF, W. (1968): Über Sonnienschichten und Dorsetensien aus dem Bajocium von Nordwestdeutschland. - Beih. geol. Jb., 64: 126 S., 6 Abb., 51 Taf.; Hannover.
- JORDAN, R. (1983): Übersichtsdarstellungen zum Dogger. - In: FISCHER, R., GRAMANN, F. & JORDAN, R.: Der Jura im östlichen Niedersachsen und in der Hils-Mulde. - Exk.führer J. Tag. Subk. f. Jura-Strat.: 113 S., 6 Taf.; Hannover.
- KAEVER, M., OEKENTORP, K. & SIEGFRIED, P. (1978): Fossilien Westfalens, Invertebraten des Jura. - Münster. Forsch. Geol. Paläont. 40/ 41: 360 S., 12 Abb., 8 Tab., 63 Taf.; Münster.
- KUMM, A. (1952): Der Dogger (Mittlerer oder Brauner Jura). Das Mesozoikum in Niedersachsen. - Nieders. Amt f. Landesplanung und Statistik. 2: 329 - 509, 17 Abb., 19 Tab.; Bremen.
- METZ, M. (1991): Ein neues Bajocium-Profil (Mittlerer Jura) im Osnabrücker Bergland (Niedersachsen). - Jber. Nat. Ver. Osnabrück, 16: 7 - 30, 2 Abb., 2 Tab., 2 Taf.; Osnabrück.
- POELMANN, W. (1912): Der Jura von Hellern bei Osnabrück. - Diss. Univ. Münster: 60 S., 5 Abb., 1 Tab.; Münster.
- RÜCKER, E.- G. v. (1972): Geologische Kartierung des Jura bei Velpe und Ledde auf Blatt Hasbergen 3713 und paläontologische Aufnahme der Tongrube des STALATON - Werkes bei Velpe und der Tongrube Hannig (= Klingemeier) bei Ledde. - Unveröff. Dipl. Arb. Univ. Münster: 159 S., 14 Abb., 9 Taf.; Münster.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1954): Über *Strenoseras* und andere Dogger-Ammoniten. - N. Jb. für Geol. u. Paläont., 83: 119 - 130, 10 Abb.; Stuttgart.
- SCHLEGELMILCH, R. (1985): Die Ammoniten des süddeutschen Doggers. - 284 S., 15 Abb., 59 Taf.; Fischer, Stuttgart.
- TRENKNER, W. (1871): Die jurassischen Bildungen der Umgebung von Osnabrück. - Jber. Nat. Ver. Osnabrück, 1: 17 - 56; Osnabrück.

- " - (1872): Die Juraschichten von Bramsche, Westerkappeln und Ibbenbüren. - Z. dt. Geol. Ges., 24: 558 - 588; Berlin.
- " - (1881): Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Osnabrück. - Excursionsbuch für Geognosten; 81 S.; Osnabrück.
- WEBER, H.S. (1964): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des Braunjura (Dogger) β der östlichen Schwäbischen Alb.-Arbeiten Geolog. -Pal. Inst. T.H. Stuttgart, N.F. 44, 175 S., 3 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Stuttgart.
- WESTERMANN, G. (1954): Monographie der Otoitidae (Ammonoidea). - Beih. geol. Jb., 16: 364 S., 33 Taf.; Hannover.

4. Anhang

Schicht-Nr.	Profilmeter	Profilbeschreibung Profil 1
1	0,0-3,3 m 3,30 m	siltiger Tonstein, frisch grünlich-grau, Verwitterungsfarbe rotbraun, Zerfall plattig im Zentimeterbereich, keine Bioturbation. Vereinzelt <i>Dorsetensia pinguis</i> und <i>Dorsetensia</i> sp., Muschelschill.
2	3,30 - 3,35m 0,05 m	siltiger Tonstein, Kondensationshorizont. Bruch und Farbe wie 1, limonitisiert. Verwitterung rotbraun bis ockergelb. Hohlräume von <i>Megatheuthis</i> spp., <i>Dorsetensia</i> sp., Muschelschill.
3	3,35 - 4,10 m 0,75 m	siltiger Tonstein, wie 1. Vereinzelt <i>Dorsetensia</i> spp.
4	4,10 - 4,15 m 0,05 m	siltiger Tonstein, Kondensationshorizont. Bruch und Farbe wie 2, vereinzelt Konkretionen, Muschelschill, <i>Megatheuthis</i> sp., <i>Stephanoceras humphriesianum</i> .
5	4,15-4,25m 0,10 m	Tonstein, siltig. Frischer Bruch und Farbe wie 1, fossilfrei. Konkretionslage, Konkretionen gestreut, 6 - 15 cm. Fossilfrei.
6	4,25 - 4,30 m 0,05 m	siltiger Tonstein, Kondensationshorizont. Schalenschill.
7	4,30 - 5,50 m 1,20 m	siltiger Tonstein. Vereinzelt <i>S. humphriesianum</i> , <i>Dorsetensia</i> sp., <i>Megatheuthis</i> sp.
8	5,50 - 5,70 m 0,20 m	siltiger Tonstein. Von 7 durch große Steinkerne von <i>S. humphriesianum</i> zu unterscheiden.
9	5,70 - 5,75 m 0,05m	siltiger Tonstein. Kondensationshorizont mit Schalenschill.
10	5,75 - 6,20m 0,45 m	siltiger Tonstein, wie 1. Selten fragmentarisch erhaltene, kleinwüchsige Exemplare von <i>Teloceras</i> spp. Vermutete Grenze zur Subzone des <i>Teloceras blagdeni</i> bei 5,75m.
11	6,20 - 6,25 m 0,05m	siltiger Tonstein, Kondensationshorizont mit Schalenschill. Vereinzelt Belemniten, selten Fragmente von <i>Teloceras</i> spp., ? <i>Dorsetensia</i> sp., stark limonitisiert.
12	6,25 - 6,35 m 0,10 m	siltiger Tonstein, wie 1. Selten fragmentarische <i>Teloceras</i> spp., <i>Megatheuthis</i> sp.
13	6,35 - 6,40 m	0,05 m siltiger Tonstein. Kondensationshorizont mit <i>Megatheuthis</i> sp., ? <i>Brachybelus</i> sp., <i>Hibolithes</i> sp., großwüchsigen <i>Teloceras blagdeni</i> , <i>Teloceras</i> s p., selten <i>Dorsetensia</i> sp., Muscheln, Pyrit.
14	6,40 - 6,60 m	0,20 m siltiger Tonstein, wie 5. Fossilfrei.
15	6,60 - 6,70 m	0,10 m siltiger Tonstein, Kondensationshorizont. Mit <i>Brachybelus</i> sp., <i>Hibolithes</i> sp., <i>Megatheuthis</i> sp., <i>Caumatosphinctes</i> sp., <i>Chondroceras</i> sp., <i>Dorsetensia</i> sp., <i>Stephanoceras</i> cf. <i>orbigny</i> , <i>Stephanoceras (Normannites) vulgarecostatum</i> , <i>Stephanoceras (Normannites) mackenzii</i> , <i>Teloceras blagdeni</i> , <i>Nautilus</i> sp., Austern, <i>Trigonia trigangularis</i> , <i>Rhabdocidaris</i> sp., kleinwüchsige Brachipoden, <i>Cryptaulas</i> sp., Treibholz. Ammoniten oft kleinwüchsig und pyritisiert.
16	6,70 - 7,50 m	0,80 m siltiger Tonstein, wie 1. Selten Fragmente von <i>Teloceras</i> sp., Muscheln.
Schicht-Nr.	Profilmeter	Profilbeschreibung Profil 2
17	0,00 - 0,20m	0,20 m siltiger Tonstein, Konkretionslage. Lithologie wie 1. Vereinzelt Konkretionen, bis kindskopfgroß, fossilfrei.
18	0,20 - 2,80 m	2,60 m siltiger Tonstein, wie 1. Vereinzelt <i>Strenoceras niortense</i> , <i>Garantiana baculata</i> , unbest. Muscheln. 2 Konkretionslagen, Konkretionen 10 - 25 cm, vereinzelt.

19	2,80 - 3,80 m	1,0 m siltiger Tonstein, wie 1. Vereinzelt Konkretionen mit <i>Strenoceras</i> sp, <i>Garantiana baculata</i> und Muscheln. Innenwindungen der Ammoniten oft mit Zinkblende und Calcit verfüllt.
20	3,80 -6,30m	2,50 m siltiger Tonstein, wie 1. Unregelmäßig verteilte, etwa 0,5m große, linsenförmige Tonsteinkörper, fossilfrei. Tonsteinkörper schwach siltig, Bruch plattig, schwarz-blau schimmernd, härter als 1.
21	6,30 - 6,60 m	0,3 m siltiger Tonstein, wie 1. Vereinzelt <i>Garantiana baculata</i> , Muschelschill.
22	6,60 - 6,70 m	0,10 m siltiger Tonstein, Konkretionslage. Konkretionen 5 - 15 cm Durchmesser, fossilfrei.
23	6,70 - 7,45 m	0,75 m siltiger Tonstein, wie 1. Fossilfrei.
24	7,45 - 7,55 m	0,10 m siltiger Tonstein, Kondensationshorizont. Limonitisiert, Bruch grünlich-grau, gefleckt, Zerfall krümelig. Enthält ausschließlich Muschelschill, locker gestreute, aus Muschelbruch bestehende Konkretionen. Sehr brüchig.
25	7,55 - 8,65 m	1,10 m siltiger Tonstein, wie 1. Vereinzelt stark gelöste <i>Garantiana</i> sp.
26	8,65 - 8,85 m	0,20m Tonstein, schwach siltig. Frischer Anschlag schwarz - blau schimmernd, Zerfall plattig. Verwitterungsfarbe dunkler als 1, fossilfrei.
27	8,85 - 10,45 m	1,60 m siltiger Tonstein, wie 1. Vereinzelt, auch an Konkretionen gebundene, <i>Garantiana baculata</i> und <i>Strenoceras</i> sp.
28	10,45 - 25,0 m	14,44 m Tonstein, wie 26. Im oberen Teil selten <i>G. garantiana</i> .

Geol. Paläont. Westf.	45	41–43	9 Abb. 7 Taf.	Münster November 1996
--------------------------	----	-------	------------------	--------------------------

Die Litho- und Biostratigraphie des Apt der Tongruben Schnermann am Rothenberge

Jörg Mutterlose*

Zusammenfassung: Aus dem Raum Ochtrup (Nordrhein-Westfalen) werden zwei Tagesaufschlüsse, in denen Sedimente der Unter- Kreide (Ober-Apt) anstehen, dokumentiert. Es wird die Bio- und Lithostratigraphie, die Flora, Fauna, Sedimentologie, das Ablagerungsmilieu und die regionalgeologische Stellung dieser Aufschlüsse beschrieben. Erstmals werden lithologische Säulenprofile für diese Aufschlüsse erstellt und die Verteilung des kalkigen Nannoplanktons, der Foraminiferen und der Ammoniten diskutiert. Die bearbeitete Schichtenfolge kann den Ammonitenzonen des *Tropaeum drewi* und des *Epicheloniceras tschernyschewi* (unteres Ober-Apt) zugeordnet werden. Über den regionalen Rahmen hinaus wichtig ist das Erstauftreten der Nannoplanktongattung *Prediscosphaera*; bisher ist das Erstauftreten dieser Gattung aus dem höchsten Apt (Zone des *Hypacanthoplites jacobi*) bekannt. Ebenfalls neu sind Funde von Radiolarien (*Conocaryomma universa*), die bisher erst aus dem Alb NW-Deutschlands beschrieben werden.

Abstract: Two outcrops of Early Cretaceous sediments (Late Aptian) are described from Ochtrup (NW Germany). The biostratigraphy and lithostratigraphy, the flora, fauna, sedimentology, the depositional environment and the geological setting of these exposures is described, based on extensive field-work. Lithic logs have been measured and examined with respect to calcareous nannofossils, foraminifera and ammonites. The marine strata have an early Late Aptian age (*Tropaeum drewi* and *Epicheloniceras tschernyschewi* ammonite zones). Important are findings of the nannofossil genus *Prediscosphaera*, hitherto known from the latest Aptian (*Hypacanthoplites jacobi* ammonite zone) onwards. Radiolarian (*Conocaryomma universa*), which have been described from the Albian of NW Germany only, are common in the *Tropaeum drewi* zone.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung und Problemstellung	42
1.1 Lage und Zustand	42
1.2 Historisches	42
1.3 Zielsetzung	42
1.4 Methodik	42
1.5. Dank	44
2. Geologie	45
2.1 Regionaler Überblick	45
2.2 Geologischer Rahmen	45
3. Profilbeschreibung	46
3.1 Überblick	46

* Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Jörg Mutterlose, Institut für Geologie, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum

3.2	Grube 2	46
3.3	Grube 3	49
4.	Fossilführung	49
4.1	Kalkiges Nannoplankton	49
4.2	Foraminiferen	49
4.3	Radiolarien	51
4.4	Makrofauna	51
5	Taxonomischer Index	56
6	Literatur	58

1. Einleitung und Problemstellung

1.1 Lage und Zustand

Die Tongruben der ehemaligen Ziegelei Schnermann gehören heute der Firma Wienerberger. Die Gruben liegen etwa 8km nordöstlich von Ochtrup in der Bauernschaft Rothenberge an der Landstraße von Wettringen in die Bauernschaft Brechte. TK 25 Blatt Ochtrup, Nr. 3709. Rechts- und Hochwert für Mitte der Grube 2, re: 25 86 275, h: 57 89 000. Eine Übersicht geben Abb. 1 und Abb. 2.

Auf dem Gelände der Ziegelei Schnermann befinden/befanden sich vier Tongruben, die im Abbau standen. Grube 1, nördlich des Ziegeleigebäudes gelegen, ist heute wassergefüllt, stand aber Ende 1985 noch im Abbau. Grube 2 im Osten der Ziegelei stand bis Mitte 1995 im Abbau und bietet das frischeste Profil. Die Grube 3, die sich weiter östlich anschließt, bietet ebenfalls gute Aufschlussverhältnisse. Jenseits der Landstraße schließlich, südlich der Grube 2, lag die inzwischen verfüllte und rekultivierte ehemalige Grube 4. Die Lage der einzelnen Gruben ist aus Abb. 2 ersichtlich.

1.2 Historisches

Der Tonabbau im näheren Umfeld der Ziegelei Schnermann erfolgt seit mindestens 50 Jahren, ursprünglich wurden nur die obersten 2-3m Ton großflächig abgebaut. Eine erste kurze Beschreibung der Grube gibt KEMPER (1963), dort werden auch die Foraminiferen und Ostrakoden aufgelistet. Ammoniten aus der in der Tongrube erschlossenen Schichtenfolge werden dann von KEMPER (1964, 1971, 1976) in einer Reihe von Publikationen beschrieben und abgebildet. Einige Arten der Ammonitengattung *Tropaeum* wurden aus diesem Profil erstmalig beschrieben.

In der Erläuterung zum Blatt Ochtrup (THIERMANN, 1968) wird der Aufschluß kurz erwähnt. Ein erstes Säulenprofil veröffentlichten MUTTERLOSE, KAPLAN & HISS (1995).

1.3 Zielsetzung

Die beiden derzeitig noch zugänglichen Gruben erschließen eine etwa 40m mächtige Schichtenfolge des unteren Ober-Apt. Damit bieten diese Tongruben den einzigen fossilführende Aufschluß dieses stratigraphischen Abschnittes in Deutschland, der für den Kenntnisstand dieser Schichtenfolge von besonderer Bedeutung ist. Bisher liegen für diese Gruben keine Daten vor, die auf horizontiert gesammeltem Material beruhen.

Ziel der Arbeit war eine detaillierte Profilaufnahme sowie eine Probennahme für eine mikropaläontologische und sedimentpetrographische Bearbeitung. In der vorliegenden Arbeit soll die Schichtenfolge, die Lithologie, die Floren- und Faunenführung der erschlossenen Sedimentfolge dokumentiert werden. Die hier dargestellten Daten sollen zu weiterführenden makro-, mikropaläontologischen, sedimentologischen und sedimentpetrographischen Untersuchungen anregen.

1.4 Methodik

Die hier beschriebenen Profile wurden 1995 aufgenommen und beprobt. Die Darstellung der Säulenprofile lehnt sich an frühere Arbeiten an (MUTTERLOSE 1992). Die Farbsprache, die in hohem Maße von der

Durchfeuchtung des Gesteins, den Lichtverhältnissen etc. beeinflusst wird, erfolgte im Gelände. Die Karbonatbestimmungen der einzelnen Proben erfolgten mit Hilfe der Atomabsorptionsspektrometrie (AAS). Für die Bestimmungen der Ammoniten sei auf die Monographien von CASEY (1960, 1961, 1962, 1965) verwiesen.

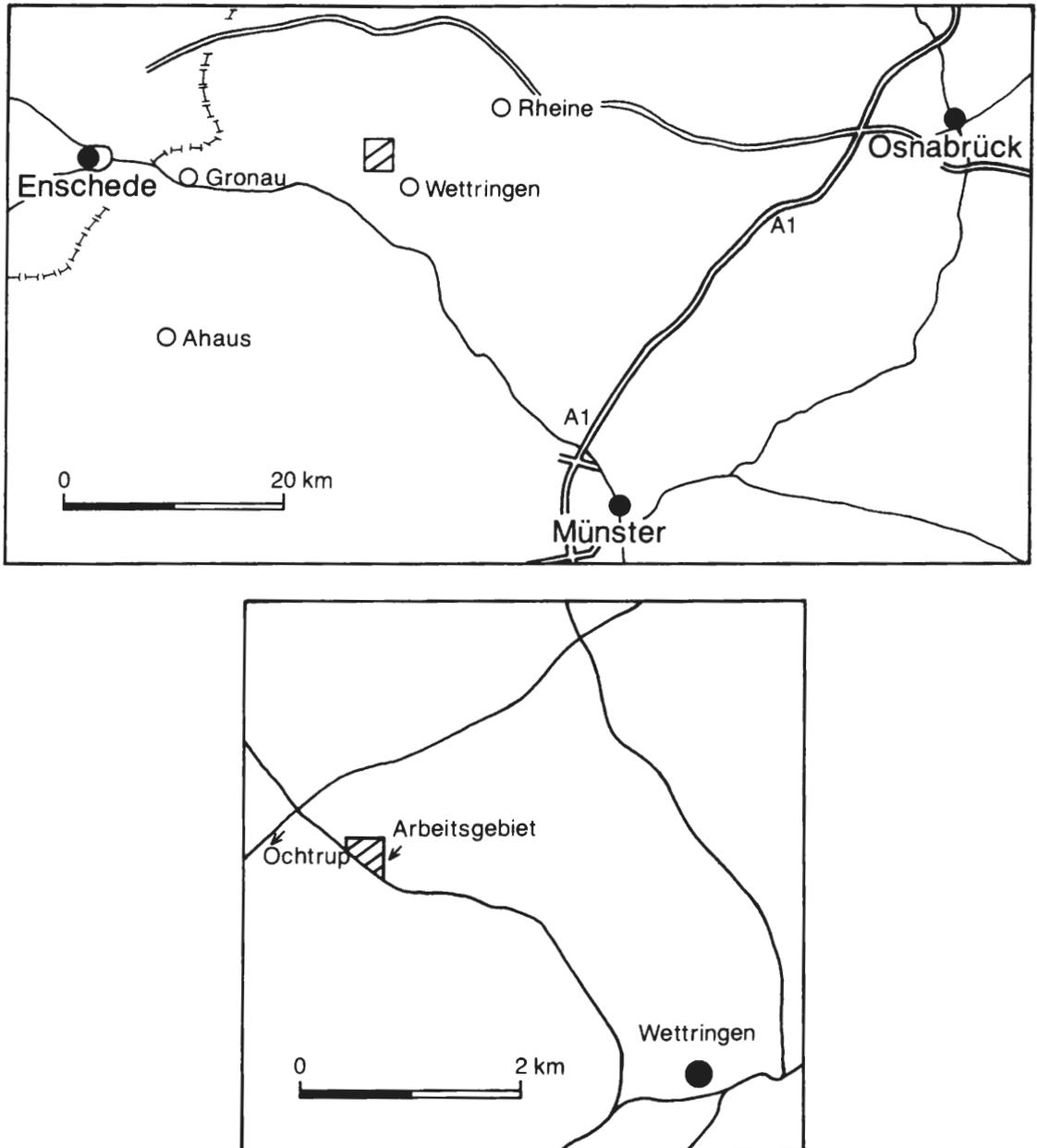


Abb. 1: Übersichtskarte zur Lage des Arbeitsgebietes.

Für eine Bearbeitung des kalkigen Nannoplanktons wurden einfache Schmierpräparate angefertigt und ausgezählt. Die lichtmikroskopische Auswertung der Proben erfolgte unter einem Olympus-Fotomikroskop bei einer Vergrößerung von 1500x. Die relativen Häufigkeiten werden in Abb. 7 in Buchstaben wie folgt angegeben:

- A > 1 Individuum / Gesichtsfeld
- C = 1 Individuum / Gesichtsfeld
- F = 1 Individuum / 1,1-10 Gesichtsfelder

R = 1 Individuum / 10,1-100 Gesichtsfelder
 VR = 1 Individuum / mehr als 101 Gesichtsfelder

Für die Auflichtuntersuchungen der Foraminiferen- und Ostrakodenfaunen wurden ca. 200g Rohmaterial aufbereitet. Geschlämmt wurde mit einem 63µm Sieb. Der anschließend getrocknete Rückstand wurde mit einem Olympus-Binokular qualitativ auf Foraminiferen und Ostrakoden ausgelesen. Die Erstautoren der aufgeführten Fossilarten werden nicht im laufenden Text aufgeführt; sie sind aus dem taxonomischen Index (Kapitel 5) ersichtlich.

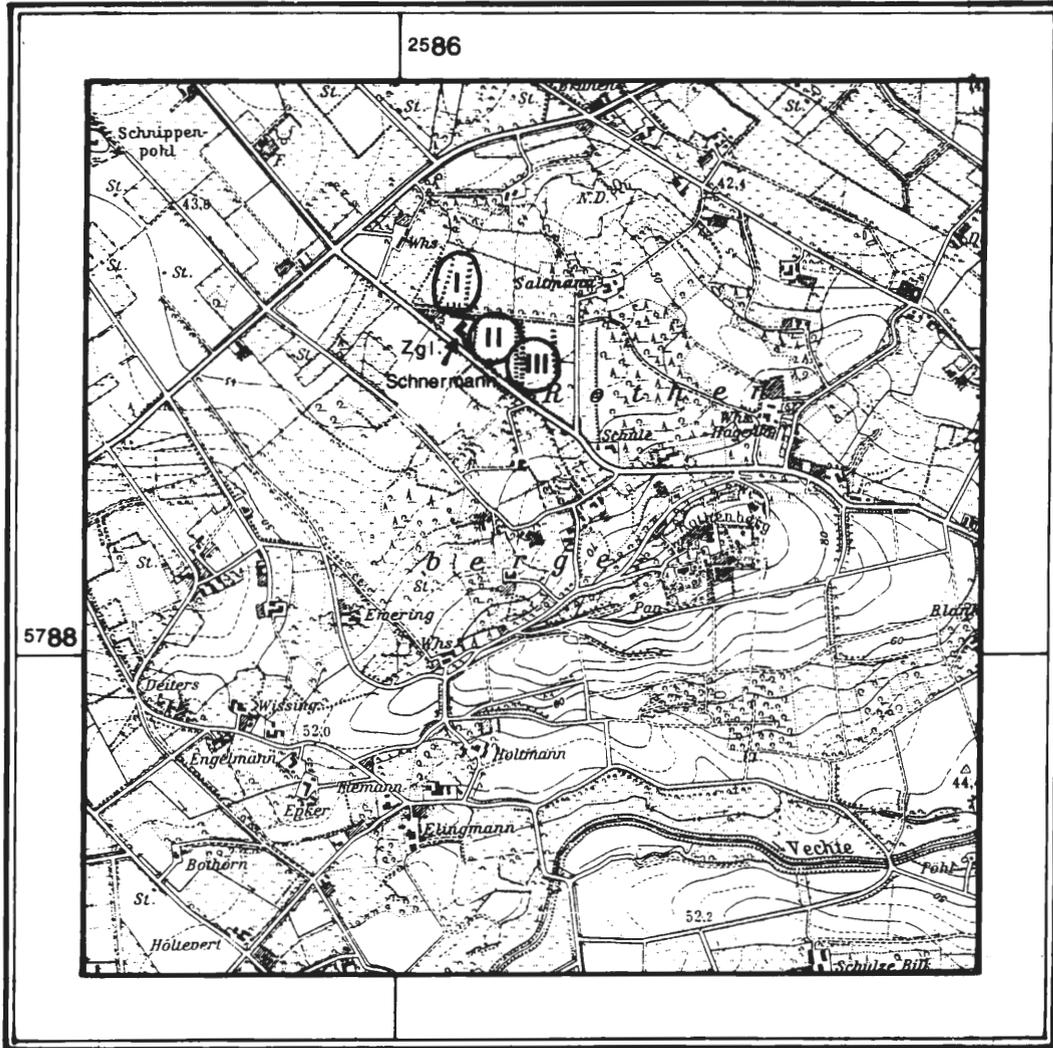


Abb. 2: Lage des bearbeiteten Profils nach TK 25, Blatt Ochtrup, Nr. 3709. I, II, III = Gruben 1-3 der Ziegelei Schnernmann.

1.5 Dank

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. J. Vespermann (Braunschweig) für die Hilfe bei der Bestimmung der Foraminiferen. Für die Ausleihe von Fossilmaterial und wertvolle Hinweise zu den Fundumständen sei J. Lehmann (Tübingen), M. Weber (Everswinkel), M. Wippich (Bochum) und F. Wittler (Dortmund) gedankt. B. Niermeyer fertigte einen Teil der Zeichnungen an, N. Geisler sind die Karbonatwerte zu verdanken, S. Liedtke las die Foraminiferen aus und M. Wippich (alle Bochum) fertigte die Fotos an.

2. Geologie

2.1 Regionaler Überblick

Das Arbeitsgebiet liegt in der östlichen Verlängerung des Ochtruper Sattels, der sogenannten Struktur Rothenberg. Der Bau dieser Strukturen ist seit WOLBURG (1953) und THIERMANN (1968) gut bekannt. Danach handelt es sich beim Ochtruper Sattel um eine Ost-West streichende südvergente Überschiebungsstruktur, die auf den Münsterländer Block überschoben worden ist. Den Sattelkern bilden Gesteine des Mittleren Buntsandstein, die nordöstlich Ochtrup anstehen. Auf der nördlichen Flanke folgen Oberer Buntsandstein, z.T. Muschelkalk und Ober Jura, sowie die Unterkreide (Berrias - Apt). Auf der südlichen Flanke ist der Buntsandstein auf tiefere Unterkreide überschoben. Die Struktur von Ochtrup wird durch eine Reihe von Quer- und Längsstörungen zerlegt. Im Raum Rothenberg liegt ein umlaufendes Streichen vor, bedingt durch ein östliches Abtauchen der Sattelachse. Die Bohrung Rothenberg 3, die etwa 300m südlich der Ziegelei Schnermann abgeteufte wurde, erschloß eine südost- vergente Überschiebungsbahn. Unterkreide, Buntsandstein und Zechstein sind hier auf Unterkreide überschoben. Profile durch diesen Raum geben THIERMANN (1968) und KEMPER et al. (1978).

2.2 Geologischer Rahmen

Etwa 1km südöstlich der Ziegelei Schnermann bildet der Rothenberg Sandstein mit 94,9m über NN morphologisch eine deutliche Erhebung. Der Rothenberg stellt den Locus Typicus des gleichnamigen Sandsteins dar, der hier nach THIERMANN (1968) etwa 200m mächtig wird. Stratigraphisch gehört der Rothenberg Sandstein in das höhere Ober-Apt und Unter-Alb (WOLBURG, 1953; THIERMANN, 1968). Die im tieferen Untergrund für diesen Bereich belegte Überschiebung geht an der Tagesoberfläche in eine normale Lagerung über. Während der Rothenberg bereits die überkippte Südflanke der Struktur bildet, liegen die Aufschlüsse der Ziegelei Schnermann etwa im Scheitelbereich der liegenden Falte. Im NW der Ziegelei folgt der flach nach Norden einfallende Flügel der Struktur, aufgebaut wiederum aus Gesteinen des Apt und Alb (vgl. Abb. 3).

In Grube 2 fallen die Schichten mit 10° in Richtung 60° ein. In der Grube 3 treten an der Ostböschung mehrere Abschiebungen auf. Durch die Nordostecke der Grube 3 streicht mit 230° eine mit 85° nach SE steil einfallende Abschiebung, die einen Versatzbetrag von etwa 1m hat.

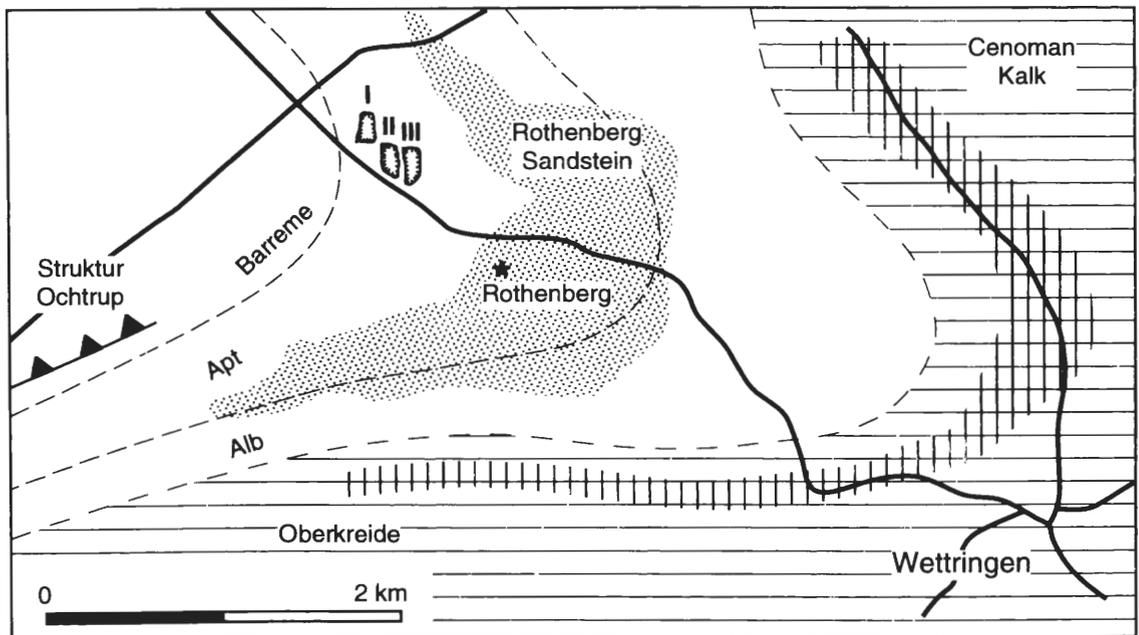


Abb. 3: Geologischer Überblick zur Lage des Arbeitsgebietes. Geändert nach KEMPER et al. (1978).

3. Profilbeschreibung

3.1 Überblick

Die Gruben 2 und 3 erschließen siltige lagenweise glaukonitführende Tonsteine des Ober- Apt in einer Gesamtmächtigkeit von etwa 40m. Die Schichtenfolge ist durch zahlreiche Toneisensteinlagen gegliedert. Die mittel- und dunkelgrauen Tonsteine lassen sich der Ammonitenzone des *Tropaeum drewi* (Grube 2, Grube 3) und der Ammonitenzone des *Epicheloniceras tchernyschewi* (Grube 3) zuordnen. Die Aufschlußreichweite und Stratigraphie sind in Abb. 4 dargestellt.

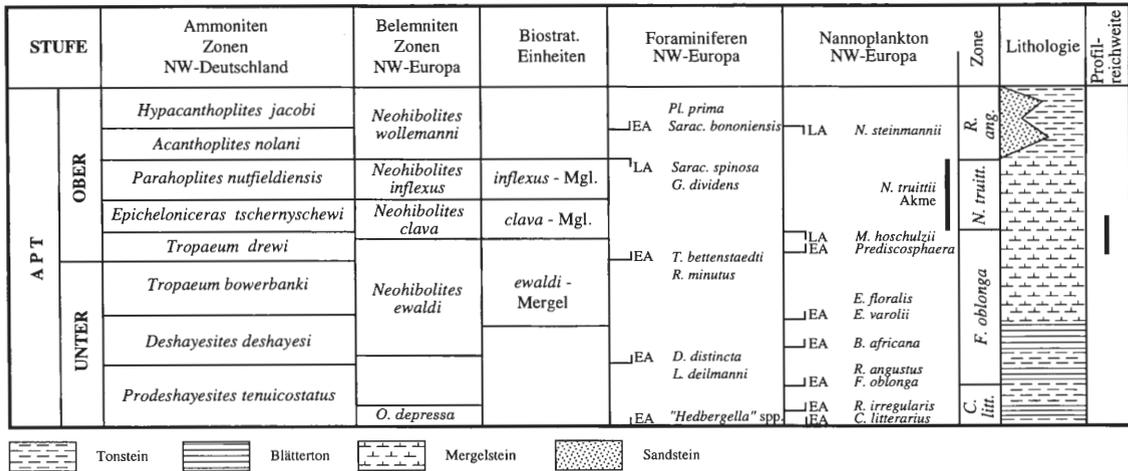


Abb. 4: Stratigraphische Übersicht und Reichweite der aufgenommenen Profile.

3.2 Grube 2

Das etwa 20m mächtige Gesamtprofil kann in die Zone des *Tropaeum drewi* des tiefen Ober-Apt eingestuft werden (Abb. 5). Es handelt sich um dunkel- bis mittelgraue Ton- bis Tonmergelsteine, die leichte Farbwechsel erkennen lassen. Die Karbonatwerte schwanken zwischen 5 - 19%. Die höchsten Werte liegen um 10 - 19% im unteren und mittleren Profilabschnitt (Proben 82/1 bis 99/1), die geringsten Werte bei 5% im höheren Profilabschnitt (Proben 99/2 bis 103/1). Die gesamte Schichtenfolge ist stark siltig, insgesamt lässt sich jedoch eine Abnahme des Siltanteils vom Liegenden zum Hangenden hin beobachten. Glaukonit tritt, häufig zu Nestern angereichert, im tieferen Profilabschnitt auf (Schichten 82 - 95), fehlt dann im höheren Teil

Legende

	Tonstein-siltig		Bioturbation
	Toneisenstein-konkretionen		Ammoniten
	Glaukonit		Belemniten
	Pyrit		mittel-dunkelgrau

Schnermann II

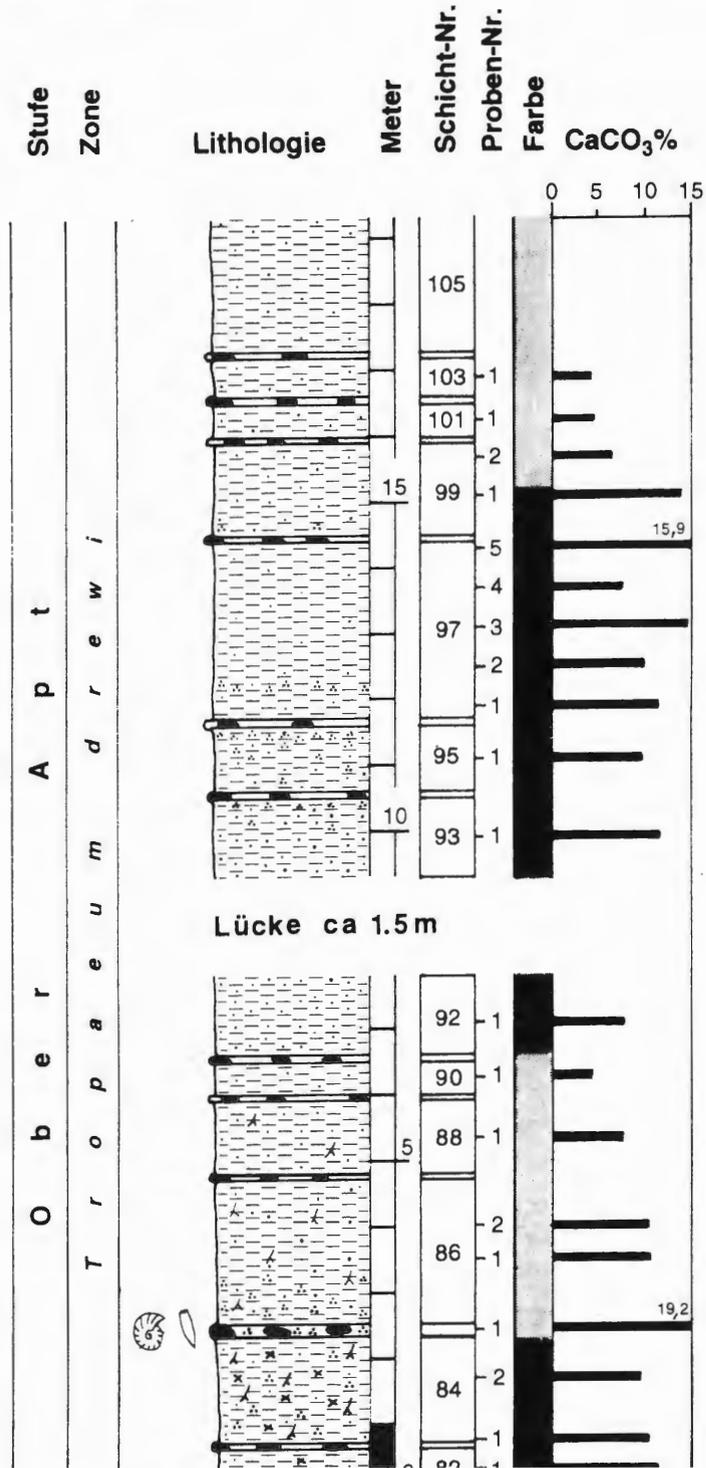


Abb. 5: Lithologisches Profil der Grube 2 mit Legende.

(Schichten 96 - 105) fast vollständig. Schicht 95 kann auch als Glaukonitsand angesprochen werden. Pyrit, meist in Form von kleinen Bauten, und Bioturbationsgefüge (*Chondrites*) sind häufiger im unteren Profilteil (Schichten 82 - 88). In unregelmäßigen Abständen sind sideritische rotbraun verwitternde Konkretionslagen von etwa 10cm Mächtigkeit eingeschaltet. Die Konkretionen sind horizontbeständig, aber unterschiedlich häufig in den einzelnen Lagen ausgebildet. Schicht 85 bildet eine markante kontinuierlich entwickelte Konkretionslage.

Schnermann III

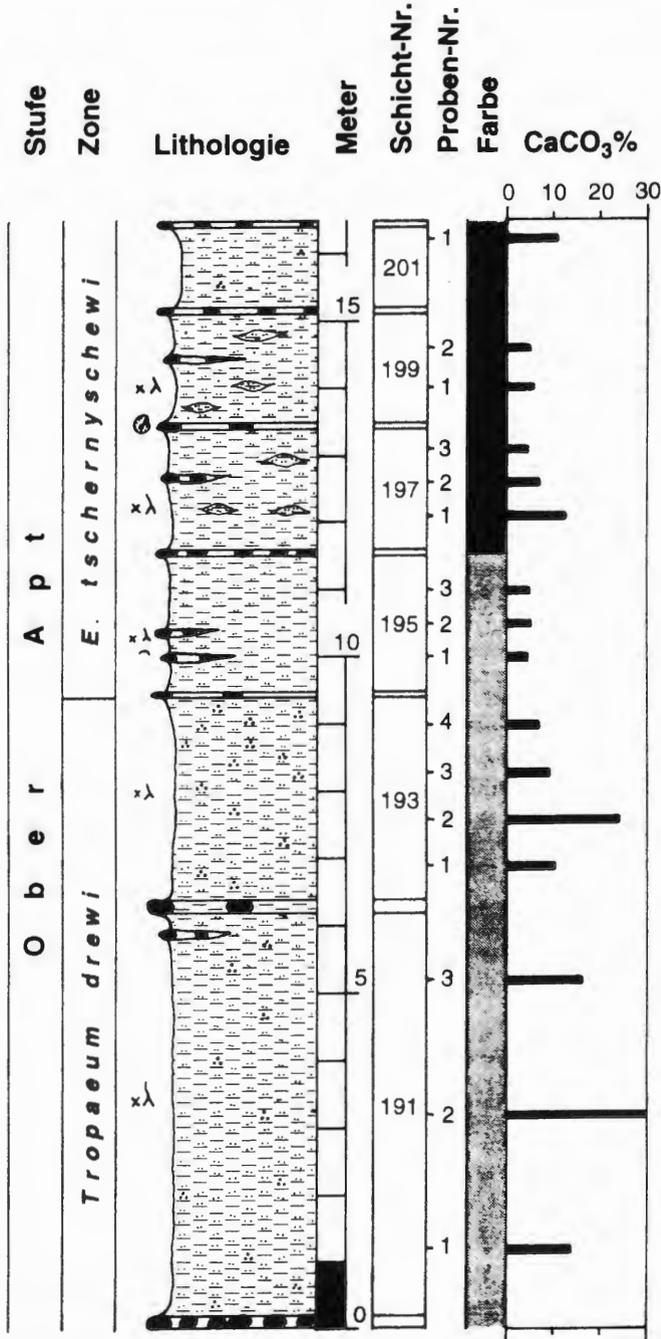


Abb. 6: Lithologisches Profil der Grube 3. Legende vgl. Abb. 5.

Im tiefsten Abschnitt (Schichten 84 und 85) wurde *Tropaeum drewi* (häufig) und *Neohibolites ewaldi* (häufig) gefunden. Außerdem soll *Zürcherella zürcheri* in dieser Grube vorkommen.

3.3 Grube 3

In der Grube 3 stehen mehr als 20m mächtige mittel- bis dunkelgraue Tonsteine der *Epicheloniceras* tschernyschewi Zone an (Abb. 6). Ähnlich wie in Grube 2 handelt es sich um dunkel- bis mittelgraue Tonsteine, die durchgehend stark siltig sind. Mitunter sind einzelne Quarzkörner und Quarzgerölle bis 5mm Durchmesser zu erkennen, in einigen Lagen ist der Silt infolge von Bioturbation zu sandigen Flasern angereichert (Schichten 197, 199). Glaukonit tritt nur untergeordnet auf (z. B. Schicht 193). Der Tonstein ist durchgehend stark pyritfleckig entwickelt, außerdem kommen Pyritbauten von 1-2mm Durchmesser und wenigen Zentimetern Länge vor. Sideritische, rotbraun verwitternde Konkretionen sind lagenweise entwickelt. Die Mächtigkeit der Konkretionslagen schwankt zwischen 10cm und maximal 20cm.

4. Fossilführung

4.1 Kalkiges Nannoplankton

Aus der Grube 2 wurden 13 Proben auf kalkiges Nannoplankton bearbeitet. Alle bearbeiteten Proben sind durch relativ arten- und individuenarme Vergesellschaftungen gekennzeichnet. Das kalkige Nannoplankton ist nur mäßig gut erhalten und weist deutliche Spuren von Anlösung und Umkristallisation auf. Insgesamt wurden 55 Taxa beobachtet, deren vertikale Verteilung aus Abb. 7 ersichtlich wird. Zu den Häufigkeiten (A, C, F, R, VR) der aufgelisteten Arten vgl. Kapitel 1.4.

Es dominieren kosmopolitische Arten, biostratigraphisch wichtige Arten sind *Chiastozygus litterarius*, *Flabellites oblonga*, *Braarudosphaera africana*, *Crucicribrum striatum constansii*, *Eprolithus floralis*, *Eprolithus varolii* und *Prediscosphaera* spp. Mit dem EA (erstes Auftreten) von *C. litterarius* kann die Grenze Barrême / Apt definiert werden (vgl. jedoch Diskussion in BISCHOFF 1996). Das EA von *F. oblonga* liegt in der *Prodeshayesites tenuicostatus* Zone, das EA von *B. africana* in der tiefen *D. deshayesi* Zone, das EA von *E. floralis* und *E. varolii* oberhalb des Fischeschiefers im Grenzbeereich *D. deshayesi* / *T. bowerbanki* Zone (vgl. Abb. 4, Spalte Nannoplankton). Zur Reichweite von *C. striatum constansii* liegen bisher nur wenige Daten vor, WISE & WIND (1983) erwähnen diese Art aus dem höheren Apt des Falkland Plateau.

Als wichtigster Befund kann jedoch der Nachweis von *Prediscosphaera* spp. angesehen werden. Nach bisherigem Kenntnisstand (ERBA 1988) liegt das EA von *P. columnata* in der *Hypacanthoplites jacobii* Zone des höchsten Apt. Die vorliegenden Beobachtungen belegen eindeutig, daß die Gattung *Prediscosphaera* erstmalig in der *Tropaeum drewi* Zone des tiefen Unter-Apt vorkommt. Dieser Befund hat für die Biostratigraphie auf internationaler Ebene Konsequenzen.

4.2 Foraminiferen

Von KEMPER (1963) wird eine arten- und individuenreiche Fauna von Benthosforaminiferen aufgelistet, die sich aus 23 Arten (7 Sandschaler-, 16 Kalkschalerarten) zusammensetzt. Nach der palökologischen Gliederung von MICHAEL (1974) gehören 4 Arten der Gruppe I, 8 Arten der Gruppe II und 11 Arten der Gruppe III an. Gruppe I umfasst anspruchsvolle stenöke Arten, die nur geringe Toleranz gegenüber Veränderungen der autökologischen Parameter aufweisen. Gruppe II und III beinhalten ökologisch anspruchslosere euryöke Arten, die anpassungsfähiger und damit auch faziesunabhängiger sind. Diese Verteilung weist auf günstige Biotopverhältnisse im tieferen Flachwasser hin. Neben diesen benthonischen Arten tritt mit *Hedbergella infracretacea* auch eine planktonische Foraminiferenart auf.

Auch die Ostrakodenfauna ist arten- und individuenreich mit den Gattungen *Batavocythere*, *Clithrocythereidea*, *Cythereidea*, *Cythereis*, *Darwinula*, *Doloccythereidea*, *Neocythere*, *Protocythere*, *Saxocythere*, *Schuleridea* vertreten.

Ober Apt		Stufe	Schnermann II
Tropaeum drewi		Ammoniten Zone	
92/1/95 93/1/95 95/1/95 97/1/95 97/2/95 97/3/96 97/4/95 97/5/96 99/1/95 101/1/95		103/1/95 99/2/96 97/3/96 97/4/95 97/5/96 97/6/96 97/7/95 97/8/95 97/9/95 97/10/95 97/11/95	Probennummer
19 20 21 22 23 24 25		10 11 12 13 14 15 16 17 18	Artenzahl
C C A A S S		F F F F F F F F F F F	Häufigkeit
S S S S S S S S S S S		S S S S S S S S S S S	Erhaltung
			<i>Bidiscus rotatorius</i>
			<i>Biscutum constans</i>
			<i>Chiastozygus</i> sp.
			<i>Cretarhabdus conicus</i>
			<i>Cretarhabdus</i> sp.
			<i>Cyclagelosphaera margerellii</i>
			<i>Microstaurus chlastius</i>
			<i>Nannoconus</i> sp.
			<i>Prediscosphaera cretacea</i>
			<i>Rhagodiscus angustus</i>
			<i>Rhagodiscus asper</i>
			<i>Rotelapillus laffitei</i>
			<i>Seribiscutum gaultensis</i>
			<i>Vekshinella quadriarculla</i>
			<i>Watznaueria bamesae</i>
			<i>Watznaueria ovata</i>
			<i>Zeugrhabdotus diplogrammus</i>
			<i>Zeugrhabdotus erectus</i> kl.
			<i>Zeugrhabdotus</i> sp. gr.
			<i>Axopodorhabdus dietzmannii</i>
			<i>Chiastozygus litterarius</i>
			<i>Chiastozygus octiformis</i>
			<i>Corolithion</i> sp.
			<i>Cretarhabdus</i> cf. <i>conicus</i>
			<i>Crucicribrum</i> s. <i>constansii</i>
			<i>Lithraphidites camoliensis</i>
			<i>Tranolithus gabalus</i>
			<i>Vekshinella stradneri</i> gr.
			<i>Watznaueria brittanica</i>
			<i>Zeugrhabdotus embergeri</i>
			<i>Zeugrhabdotus erectus</i> gr.
			<i>Cretarhabdus conicus</i> kl.
			<i>Hemipodorhabdus</i> sp.
			<i>Prediscosphaera</i> sp. oval
			<i>Vekshinella stradneri</i> gr. dR
			<i>Vekshinella stradneri</i> kl.
			<i>Zeugrhabdotus theta</i>
			<i>Cretarhabdus angustiforatus</i>
			<i>Tegumentum tenuis</i>
			<i>Cretarhabdus striatus</i>
			<i>Eprolithus floralis</i>
			<i>Hemipodorhabdus gorkae</i>
			<i>Crucibiscutum salebrosum</i>
			<i>Manivittella pemmatoldea</i>
			<i>Tranolithus phacelosus</i>
			<i>Cretarhabdus</i> sp. kl.
			<i>Rhagodiscus asper</i> kl.
			<i>Zeugrhabdotus erectus</i>
			<i>Eprolithus</i> sp.
			<i>Vekshinella stradneri</i> kl. dR
			<i>Braarudosphaera africana</i>
			<i>Chiastozygus tenuis</i>
			<i>Diazomatolithus lehmanii</i>
			<i>Eprolithus varolii</i>
			<i>Flabellites oblonga</i>
			Probennummer
Ober Apt		Stufe	

Abb. 7: Verteilung des kalkigen Nannoplanktons in der Grube 2 der Ziegelei Schnermann. Die Häufigkeiten (A, C, F, R, VR) sind in Kapitel 1.4 erklärt. Die Position der Proben ist aus Abb. 5 ersichtlich.

In Abb. 8 wurden die mikropaläontologischen Befunde für die Grube 2 dargestellt. Die Rückstandskurve liegt für die meisten Proben zwischen 15-25%, verursacht durch den hohen Silt- und Glaukonitanteil. Lediglich die Proben 85/1 und 99/2 bis 103/1 zeigen geringere Werte. Das Sandschaler-/Kalkschalerverhältnis wurde halb quantitativ abgeschätzt und ebenfalls in Abb. 8 dargestellt. Der Sandschaleranteil liegt zumeist zwischen 10-40% und erreicht nur in den Proben 86/2 und 103/1 höhere Werte. Die Plankton/Benthoskurve schließlich belegt für den tieferen Profilabschnitt (Proben 82/1 bis 88/1) hohe Anteile von planktonischen Foraminiferen (*Hedbergella infracretacea*) bis zu 60%. Im höheren Profilteil (Proben 92/1 bis 103/1) nimmt der Planktonanteil deutlich ab und liegt nur noch zwischen 0 - 5%. Die Befunde für die Grube 3 sind aus Abb. 9 ersichtlich.

4.3 Radiolarien

Besondere Bedeutung kommt den Funden von Radiolarien zu. *Conocaryomma universa* wurde in mehreren Proben im tiefen Profilabschnitt der Grube 2 in mehreren Exemplaren beobachtet. Diese Art ist bisher in N-Deutschland erst aus dem Alb bekannt.

4.4 Makrofauna

In der Grube 2 konnten folgende Cephalopodenarten beobachtet werden:

Tropaeum drewi
Tropaeum tenuinodosum
Tropaeum spinosum
Tropaeum lögteri
Zürcherella zürcheri
Neohibolites ewaldi

Aus Grube 3 stammen folgende Arten:

Tropaeum drewi
Tropaeum lögteri
Cheloniceras seminodosum
Cheloniceras cf. mackesoni
Cheloniceras buxtorfi
Epicheloniceras tschernyschewi
Zürcherella zürcheri
Sanmartinoceras trautscholdi
Parahoplites melchioris
Hamites sp.
Anglonautilus undulatus
Eucymatoceras plicatum
Neohibolites ewaldi
Neohibolites sp.

Die einzelnen Ammonitengattungen schließen sich teilweise in ihrer vertikalen Verteilung aus. In der Grube 2, die die älteren Schichtabschnitte erschließt, kommen *Tropaeum* spp. und *N. ewaldi* häufig vor. Die Tropaeen sind vor allem im unteren Abschnitt zu finden (Schichten 84 und 85). Außerdem soll *Z. zürcheri* in dieser Grube vorkommen.

Im Südteil der Grube 3, in dem die ältesten Schichten anstehen, wurden Vertreter der Gattung *Tropaeum* geborgen, *Cheloniceras* und *Sanmartinoceras* fehlen hier. Im mittleren Profilabschnitt tritt *Z. zürcheri* (häufig) und *Cheloniceras* spp. (mäßig häufig) auf. Im oberen Profilabschnitt (Schichten 196, 198, 200) wurden *S. trautscholdi* (häufig), *Z. zürcheri* (selten) und *C. seminodosum*, *C. buxtorfi*, *E. tschernyschewi* (selten) gefunden. Damit beschränken sich die Gattungen *Sanmartinoceras* und *Cheloniceras* auf die jüngsten Schichtabschnitte. Für *S. trautscholdi* belegt LEHMANN (1995) einen ausgeprägten Sexualdimorphismus. Danach sind adulte Makroconche u. a. durch eine hohe und steile Nabelkante gekennzeichnet, die mikroconchen Gehäuse hingegen durch eine abgerundete niedrige Nabelkante.

Schnermann II

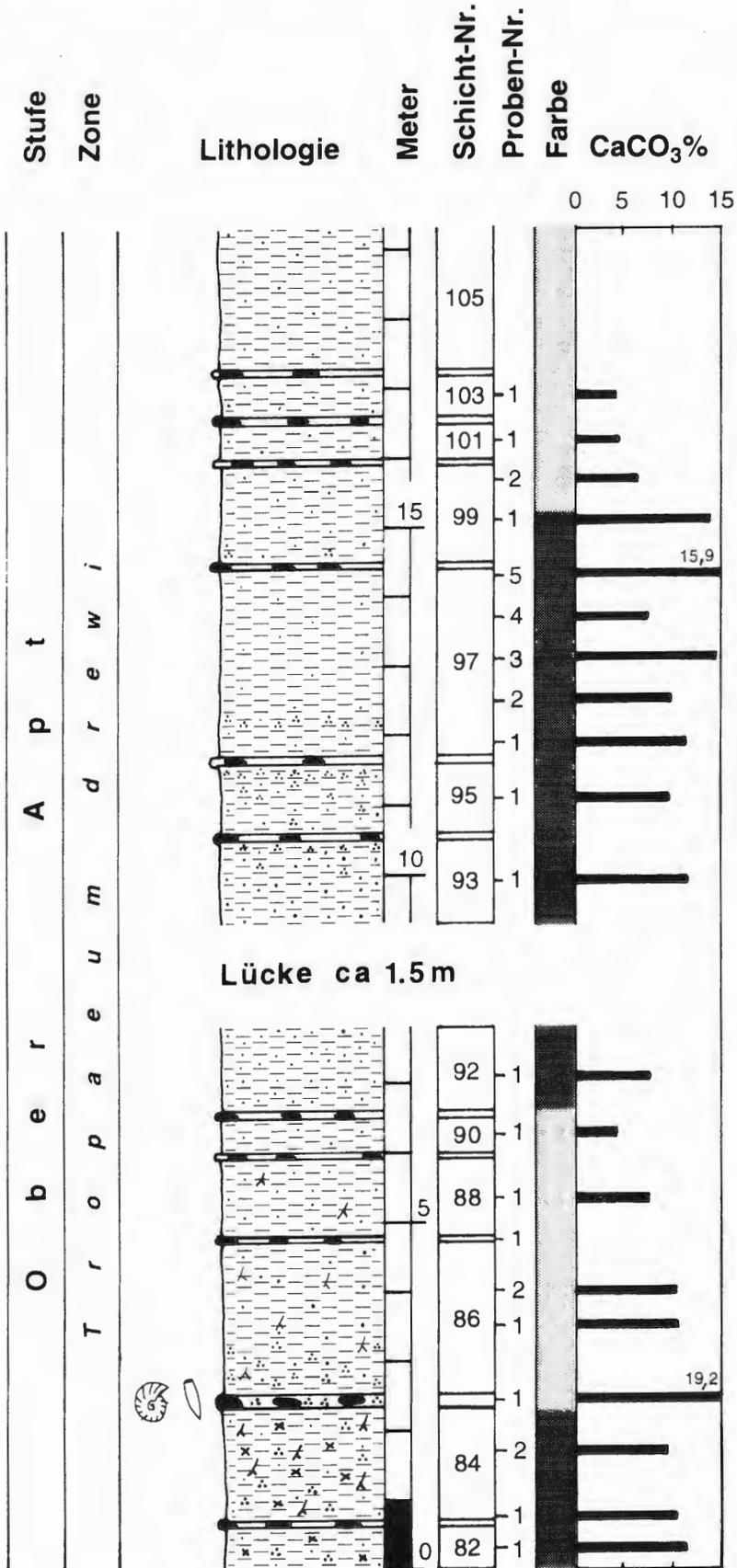
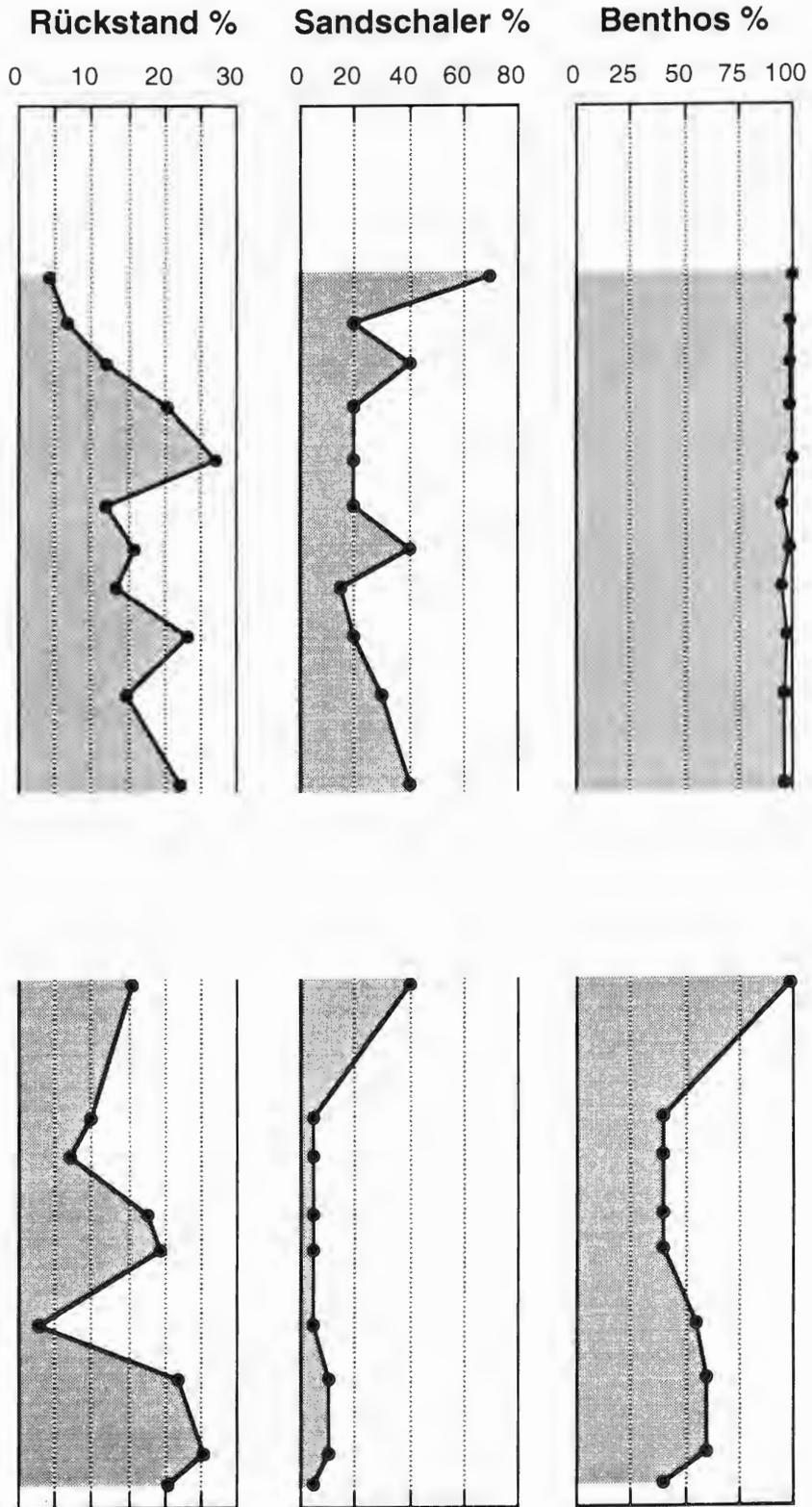


Abb. 8: Foraminiferenverteilung in der Grube 2 der Ziegelei Schnermann. In Spalte 3 ist das Sand-/Kalkschalerverhältnis dargestellt, in Spalte 4 das Benthos- /Planktonverhältnis.



Schnermann III

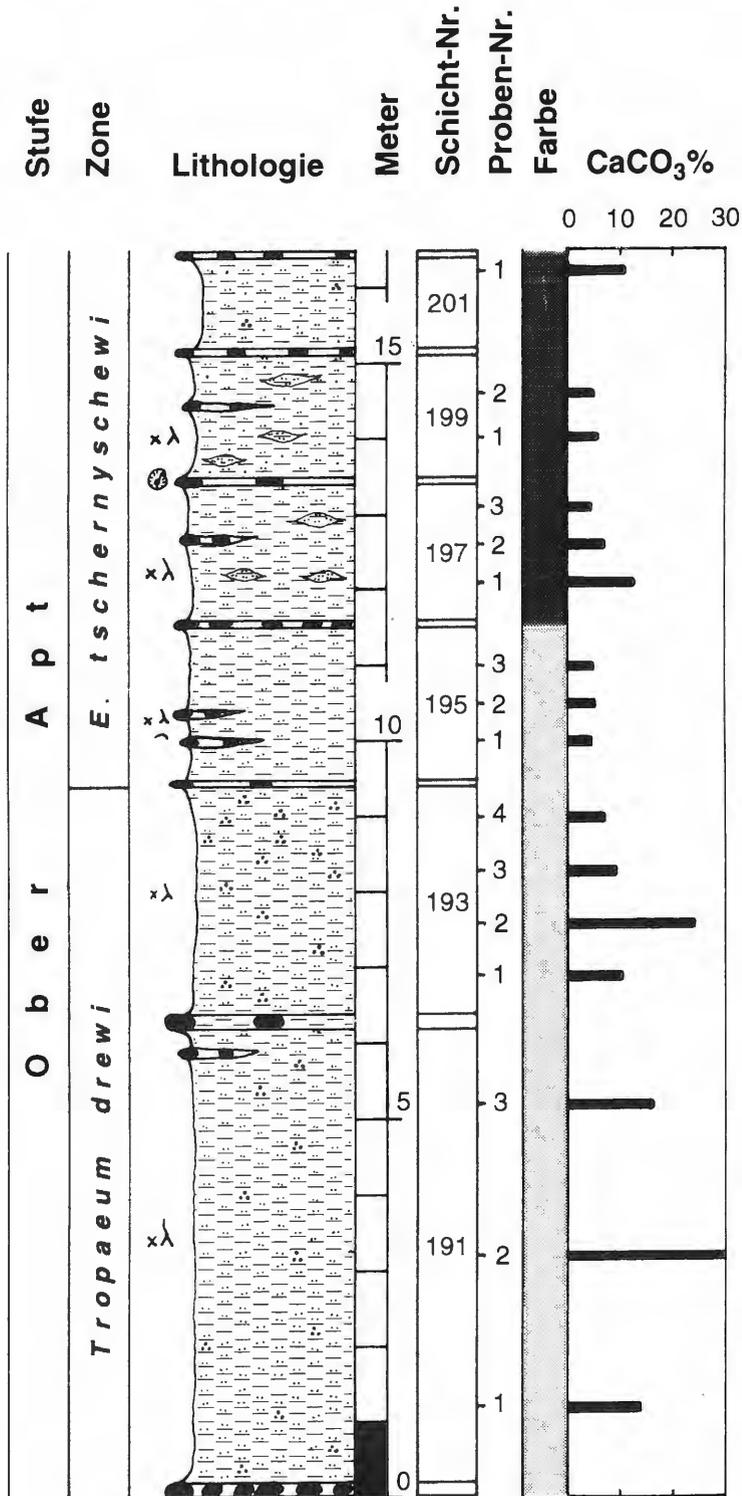
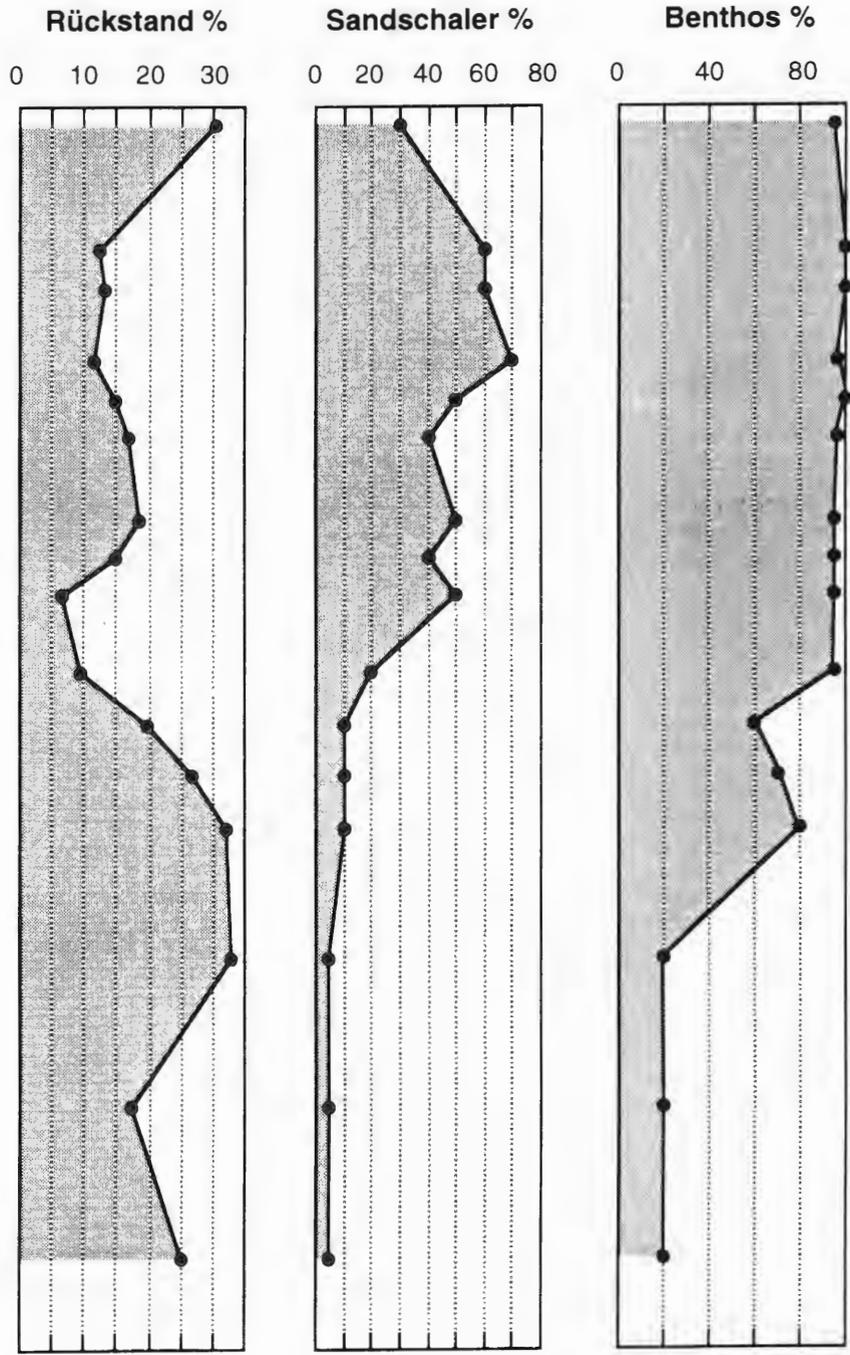


Abb. 9: Foraminiferenverteilung in der Grube 3 der Ziegelei Schnermann. In Spalte 3 ist das Sand-/Kalkschalerverhältnis dargestellt, in Spalte 4 das Benthos- /Planktonverhältnis.



Bemerkenswert ist der Fund eines frühen Parahopliten (*P. melchioris*), der darauf hinweist, daß im höheren Teil der Grube 3 bereits mittleres Ober-Apt erschlossen ist. In der Grube 1, die weiter im Osten liegt und ältere Serien erschließt, wurde *Phylloceras (Hypophylloceras) velledae* gefunden.

5. Taxonomischer Index

Taxonomischer Index der im Text und in den Tabellen aufgeführten Gattungen und Arten.

Kalkiges Nannoplankton (alphabetisch nach Gattungen geordnet):
Axopodorhabdus dietzmannii (REINHARDT, 1965) WIND & WIESE (1983)
Biscutum constans (GÓRKA 1957) BLACK in BLACK & BARNES 1959
Braarudosphaera africana STRADNER 1961
Chiastozygus GARTNER 1968
Chiastozygus litterarius (GÓRKA 1957) MANIVIT 1971
Chiastozygus octiformis KÖTHE 1981
Chiastozygus tenuis BLACK 1971
Corollithion STRADNER 1961
Cretarhabdus BRAMLETTE & MARTINI 1964
Cretarhabdus angustiforatus (BLACK 1971a) BUKRY 1973
Cretarhabdus conicus BRAMLETTE & MARTINI 1964
Cretarhabdus striatus (STRADNER 1963) BLACK 1973
Crucicribrum striatum constansii WISE & PARKER in WISE 1983
Crucibiscutum salebrosum (BLACK 1971) PERCH-NIELSEN 1984
Cyclagelosphaera margerelii NOËL 1965
Diazomatolithus lehmanii NOËL 1965
Bidiscus rotatorius (BUKRY 1969) THIERSTEIN 1973
Eprolithus STOVER 1966
Eprolithus floralis (STRADNER 1962) STOVER 1966
Eprolithus varolii JAKUBOWSKI 1986
Flabellites oblonga (BUKRY 1969) CRUX in CRUX et al. 1982
Hemipodorhabdus BLACK 1971
Hemipodorhabdus gorkae (REINHARDT 1969) GRÜN in GRÜN & ALLEMANN 1975
Manivitella pemmatoidea (DEFLANDRE in MANIVIT 1965) THIERSTEIN 1971
Microstaurus chiastius (WORSLEY 1971) GRÜN in GRÜN & ALLEMANN 1975
Nannoconus KAMPTNER 1931
Prediscosphaera VEKSHINA 1959
Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY 1912) GARTNER 1968
Rhagodiscus angustus (STRADNER 1963) REINHARDT 1971
Rhagodiscus asper (STRADNER 1963) REINHARDT 1967
Rotelapillus laffittei (NOËL 1957) NOËL 1973
Seribiscutum gaultensis MUTTERLOSE 1992
Tegumentum tenuis (BLACK 1971) CRUX 1989
Tranolithus gabalus STOVER 1966
Tranolithus phacelosus STOVER 1966
Vekshinella quadriarcula (NOËL 1965) ROOD et al. 1971
Vekshinella stradneri ROOD et al. 1971
Watznaueria barnesae (BLACK in BLACK & BARNES 1959) PERCH-NIELSEN 1968
Watznaueria britannica (STRADNER 1963) REINHARDT 1964
Watznaueria ovata BUKRY 1969
Zeugrhabdotus REINHARDT 1965
Zeugrhabdotus diplogrammus (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954) REINHARDT 1964
Zeugrhabdotus embergeri (NOËL 1959) PERCH-NIELSEN 1985
Zeugrhabdotus erectus (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954) REINHARDT 1965
Zeugrhabdotus theta (BLACK in BLACK & BARNES 1959) BLACK 1973

Foraminiferen (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

Ammobaculites reophacoides BARTENSTEIN 1952
Astacolus calliopsis (REUSS 1863)
Brunsvigella n. sp. 1 (EICHENBERG 1936)

Frondicularia hastata ROEMER 1842
Gavelinella intermedia (BERTHELIN 1880)
Globulina prisca REUSS 1863
Hedbergella infracretacea (GLAESSNER 1937)
Hemirobulina cephalotes (REUSS 1863)
Laevidentalina distincta (REUSS 1860)
Laevidentalina legumen (REUSS 1845)
Laevidentalina linearis (ROEMER 1841)
Lenticulina deilmanni KEMPER 1963
Lenticulina muensteri (ROEMER 1839)
Lenticulina pulchella (REUSS 1863)
Psilocythere LOEBLICH & TAPPAN 1986
Pyramidulina obscura (REUSS 1845)
Pyramidulina sceptrum (REUSS 1863)
Textularia bettenstaedti BARTENSTEIN & OERTLI 1977
Tristix insignis (REUSS 1863)
Tritaxia pyramidata REUSS 1863

Radiolarien (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

Conocaryomma universa (PESSAGNO 1976)

Ostrakoden (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

Batavocythere KEMPER 1971
Clithrocytheridea STEPHENSON 1936
Cytheridea BOSQUET 1852
Cythereis JONES 1849
Darwinula BRADY & ROBERTSON 1885
Dolocytheridea TRIEBEL 1938
Neocythere MERTENS 1956
Protocythere TRIEBEL 1938
Saxocythere KEMPER 1971
Schuleridea SWARTZ & SWAIN 1946

Nautiliden (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

Anglonautilus undulatus (SOWERBY 1813)

Ammoniten (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

Cheloniceras HYATT 1903
Cheloniceras mackesoni (CASEY 1962)
Cheloniceras buxtorfi (JACOB 1906)
Cheloniceras mackesoni (CASEY 1962)
Cheloniceras seminodosum (SINZOW 1906)
Epicheloniceras tschernyschewi (SINZOW 1906)
Eucymatoceras plicatum (FITTON 1835)
Hamites PARKINSON 1811
Parahoplites melchioris ANTHULA 1899
Sanmartinoceras BONARELLI 1921
Sanmartinoceras trautscholdi (SINZOW 1870)
Tropaeum SOWERBY 1837
Tropaeum drewi CASEY 1960
Tropaeum lögteri KEMPER 1964
Tropaeum spinosum KEMPER 1964
Tropaeum tenuinodosum KEMPER 1964
Zürcherella zürcheri (JACOB 1906)

Belemniten (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen):

Neohibolites STOLLEY 1911
Neohibolites ewaldi (STROMBECK 1861)

Ichnofossilien:

Chondrites STERNBERG 1833

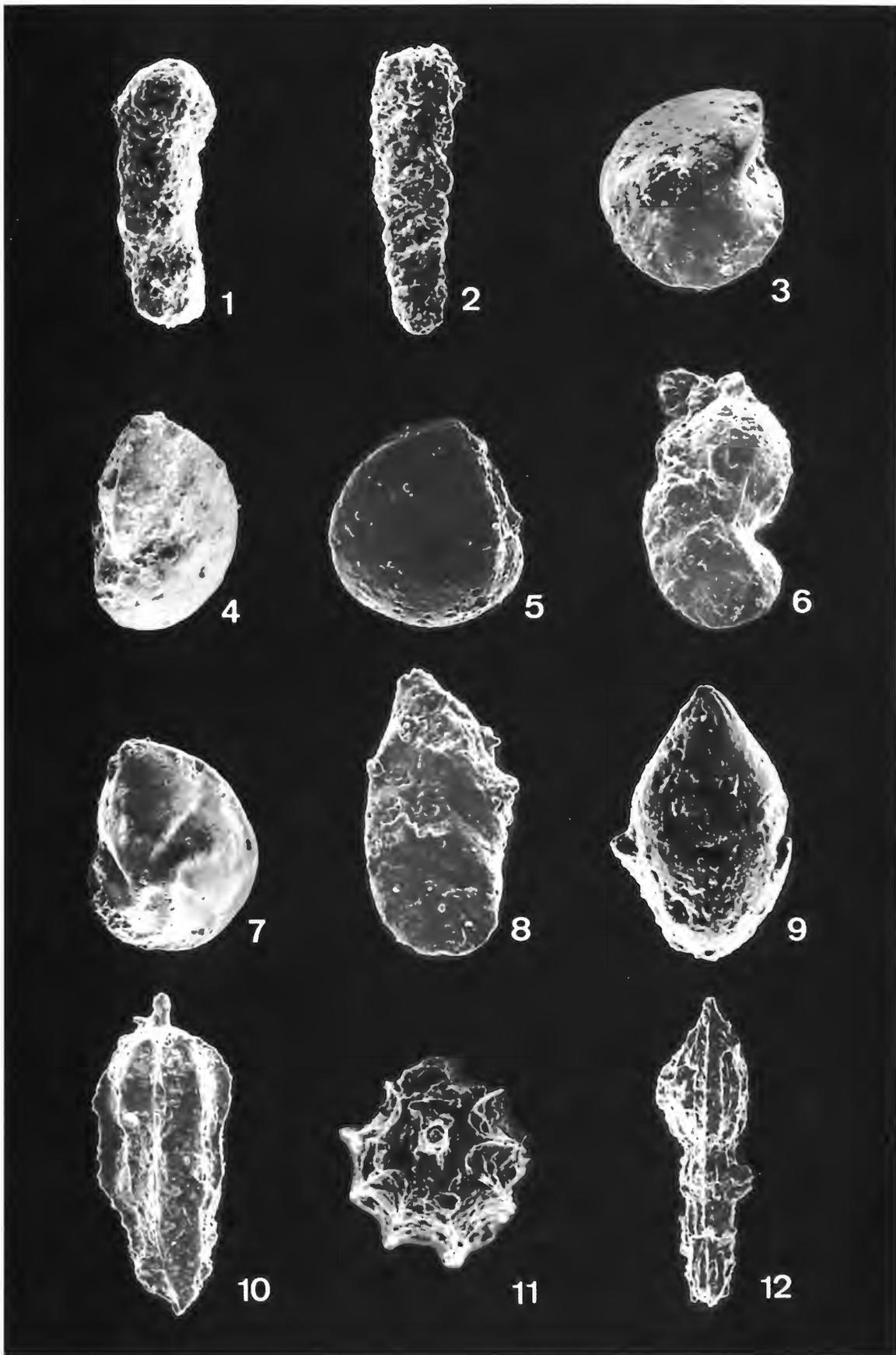
6. Literatur

- BISCHOFF, G. (1996): Der Floren- und Faunenschnitt an der Grenze Barrême / Apt in NW Europa. - Unveröff. Diss., Univ. Bochum.
- CASEY, R. (1960): A monograph of the ammonoidea of the Lower Greensand. Part 1. - Paleontogr. Soc.: 1-44, 10 Taf.; London.
- CASEY, R. (1961): A monograph of the ammonoidea of the Lower Greensand. Part 3. - Paleontogr. Soc.: 119-216, 10 Taf.; London.
- CASEY, R. (1962): A monograph of the ammonoidea of the Lower Greensand. Part 4. - Paleontogr. Soc.: 217-288, 7 Taf.; London.
- CASEY, R. (1965): A monograph of the ammonoidea of the Lower Greensand. Part 6. - Paleontogr. Soc.: 399-546, 23 Taf.; London.
- ERBA, E. (1988): Aptian-Albian calcareous nannofossil biostratigraphy of the Scisti Fucoidi cored at Piobbico (Central Italy).- Riv. It. Paleont. Strat., **94**: 249-284, 4 Fig., 1 Tab., 1 Taf.; Mailand.
- KEMPER, E. (1963): Die Aufschlüsse der Unterkreide im Raum Rheine - Ahaus. - Geol. Jb., **80**: 447-494, 6 Abb., 4 Taf.; Hannover.
- KEMPER, E. (1964): Einige Cephalopoden aus dem Apt des westlichen Norddeutschland. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 31-66, 7 Abb., 18 Taf.; Krefeld.
- KEMPER, E. (1971): Zur Gliederung und Abgrenzung des norddeutschen Aptium mit Ammoniten. - Geol. Jb., **89**: 359-390, 3 Tab., 8 Taf.; Hannover.
- KEMPER, E. (1976): Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete mit einem Abriss der emsländischen Unterkreide, 5. Aufl. - Das Bentheimer Land, **64**, 206 S., 45 Abb., 13 Tab., 34 Taf.; Nordhorn, Bentheim (Heimatver. Grafschaft Bentheim).
- KEMPER, E., ERNST, G. & THIERMANN, A. (1978): Fauna, Fazies und Gliederung der Unterkreide im Wiehengebirgsvorland, Osning und im deutsch-niederländischen Grenzgebiet. - Symp. deut. Kreide, **Exk. A**: 85 S., 33 Abb.; Münster.
- LEHMANN, J. (1995): Ontogenie des dimorphen Ammoniten *Sanmartinoceras trautscholdi* (SINZOV) aus dem Oberapt Westfalens. - Terra Nostra, **4**: 68.
- MICHAEL, E. (1974): Zur Palökologie und Faunenführung im westlichen Bereich des norddeutschen Unterkreide-Meeress. - Geologisches Jahrbuch, **A 19**: 68S., 9 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Hannover.
- MUTTERLOSE, J. (1992): Die Unterkreide-Aufschlüsse (Berrias-Hauterive) im nördlichen Wiehengebirgsvorland (N-Deutschland). - Geol. Paläont. Westf., **21**: 39- 113, 19 Abb., 14 Taf.; Münster.
- MUTTERLOSE, J., KAPLAN, U. & HISS, M. (1995): Die Kreide im nördlichen Münsterland und im Westteil des Niedersächsischen Beckens. - Bochumer geol. und geotechn. Arb., **45**: 72S., 50 Abb.; Bochum.
- THIERMANN, A. (1968): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000, Erläut. Bl. 3707 Glanerbrück, 3708 Gronau und 3709 Ochtrup. - 177 S., 3 Abb., 12 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- WISE, S. W. & WIND, F. H. (1977): Mesozoic and Cenozoic calcareous nannofossils recovered by DSDP Leg 36 drilling on the Falkland Plateau, Southwest Atlantic sector of the southern ocean. - Init. Repts. DSDP, **36**: 269-491; Washington.
- WOLBURG, J. (1953): Der Nordrand der Rheinischen Masse. - Geol. Jb., **67**: 83-115, 15 Abb.; Hannover.

Tafel 1

Benthonische Foraminiferen aus der *Tropaeum drewi* Zone (unteres Ober-Apt) der Grube Schnermann 2.

- Fig. 1:** *Ammobaculites reophacoides* B
Probe 103/1/95; x 50.
- Fig. 2:** *Textularia bettenstaedti*
Probe 86/2/95; x 70.
- Fig. 3, 5:** *Lenticulina muensteri*
Fig. 3: Probe 86/1/95; x 55. Fig. 5: Probe 103/1/95; x 175.
- Fig. 4:** *Lenticulina pulchella*
Probe 86/1/95; x 46.
- Fig. 6:** *Hemirobulina cephalotes*
Probe 86/2/95; x 120.
- Fig. 7:** *Lenticulina deilmanni*
Probe 97/1/95; x 50.
- Fig. 8:** *Astacolus calliopsis*
Probe 86/2/95; x 175.
- Fig. 9:** *Globulina prisca*
Probe 86/2/95; x 225.
- Fig. 10,11:** *Pyramidulina obscura*
Probe 86/2/95; Fig. 10: x 175; Fig. 11: x 160.
- Fig. 12:** *Pyramidulina sceptrum*
Probe 86/1/95; x 120.



Tafel 2

Foraminiferen und Radiolarien aus der *Tropaeum drewi* Zone (unteres Ober-Apt) der Grube Schnermann 2.

- Fig. 1:** *Laevidentalina legumen*
Probe 88/1/95; x 45.
- Fig. 2:** *Laevidentalina distincta*
Probe 103/1/95; x 55.
- Fig. 3:** *Brunsvigella* n. sp. 1
Probe 95/1/95; x 120.
- Fig. 4:** *Laevidentalina linearis*
Probe 86/2/95; x 110.
- Fig. 5:** *Psilocitharella* sp.
Probe 82/1/95; x 175.
- Fig. 6:** ? *Frondicularia hastata*
Probe 97/3/95; x 140.
- Fig. 7, 8:** *Gavelinella intermedia*
Fig. 7: Spiralseite; Probe 95/1/95; x 175. Fig. 8: Umbilikalseite;
Probe 101/1/95; x 110.
- Fig. 9:** *Tritaxia pyramidata*
Probe 86/2/95; x 150.
- Fig. 10:** *Tristix* cf. *insignis*
Fig. 10: Probe 86/1/95; x 150.
- Fig 11,12:** *Hedbergella infracretacea*
Fig. 11: Probe 84/1/95; x 185; Fig. 12: Probe 86/2/95; x 175.
- Fig 13:** *Conocaryomma universa*
Probe 97/5/95; x 225.



1



2



3



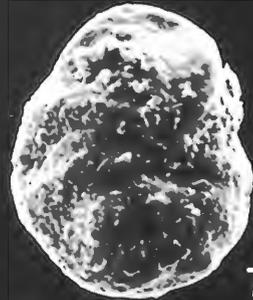
4



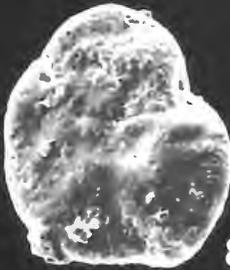
5



6



7



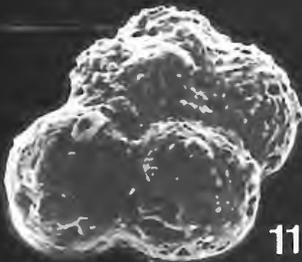
8



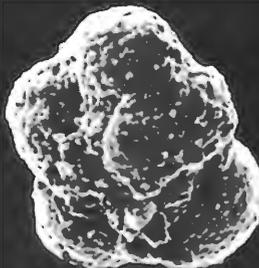
9



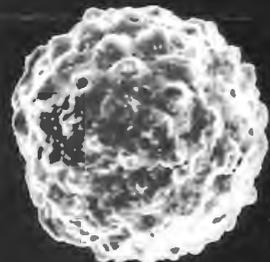
10



11



12



13

Tafel 3

Ammoniten aus dem unteren Ober-Apt der Gruben Schnermann. Alle Exemplare wurden mit Ammoniumchlorid geweißt und sind, soweit nicht anders angegeben, in natürlicher Größe abgebildet.

- Fig. 1:** *Phylloceras (Hypophylloceras) sp.*
Grube Schnermann I; Slg. Lehmann.
- Fig. 2:** *Zuercherella zuercheri*
Grube Schnermann III; Slg. Wittler.
- Fig. 3:** *Zuercherella zuercheri*
Grube Schnermann II; Slg. Ruhr Universität Bochum.
- Fig. 4:** *Sanmartinoceras trautscholdi*
Grube Schnermann III; Slg. Wittler.



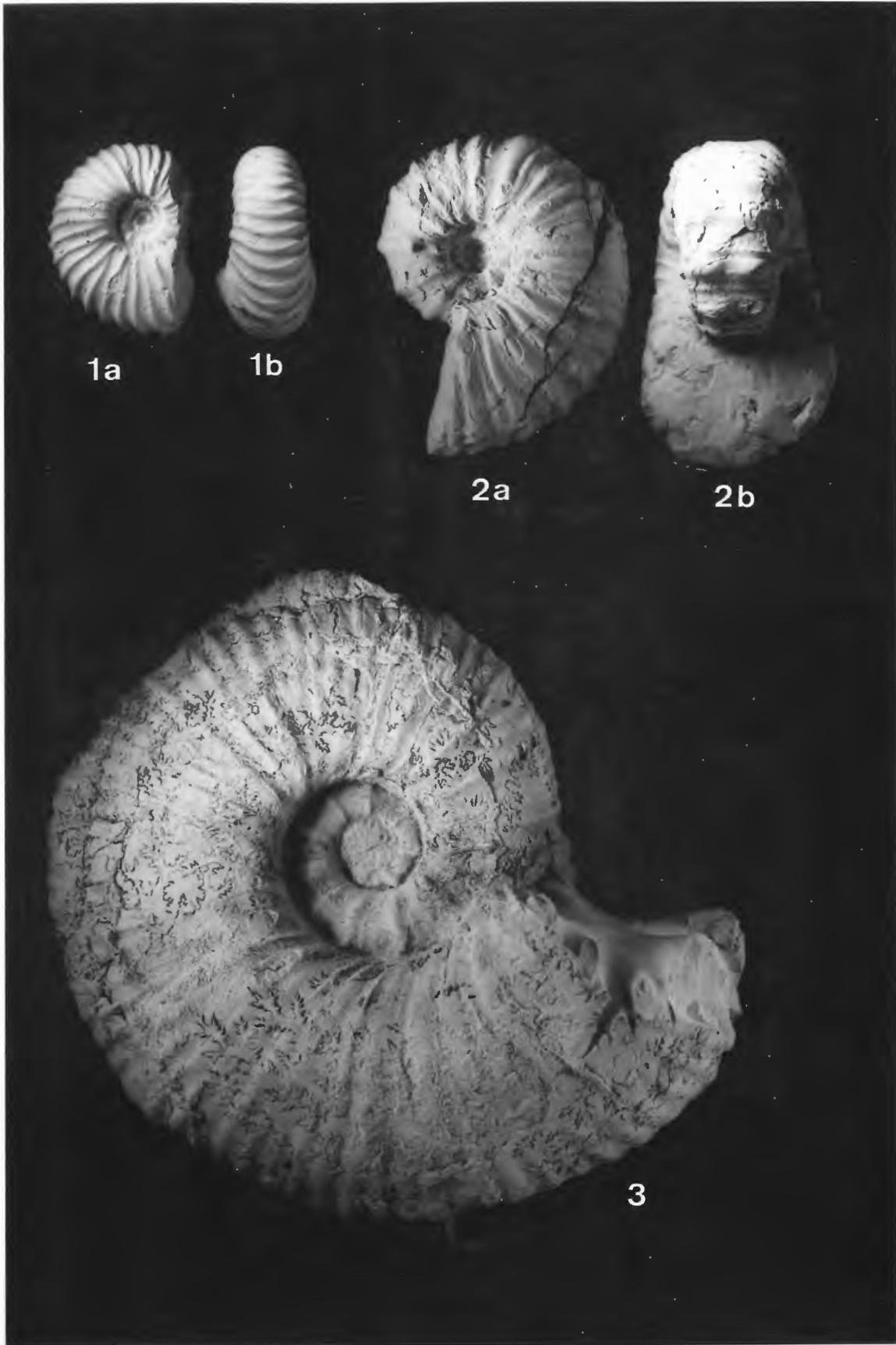
Tafel 4

Ammoniten aus dem unteren Ober-Apt der Gruben Schnermann. Alle Exemplare wurden mit Ammoniumchlorid geweißt und sind in natürlicher Größe abgebildet.

Fig. 1: *Parahoplites cf. melchioris*
Grube Schnermann III; Slg. Lehmann.

Fig. 2: *Epicheloniceras tschernyschewi*
Grube Schnermann III, Schicht 196; Slg. Wittler.

Fig. 3: *Epicheloniceras tschernyschewi*
Grube Schnermann III; Slg. Lehmann.



1a

1b

2a

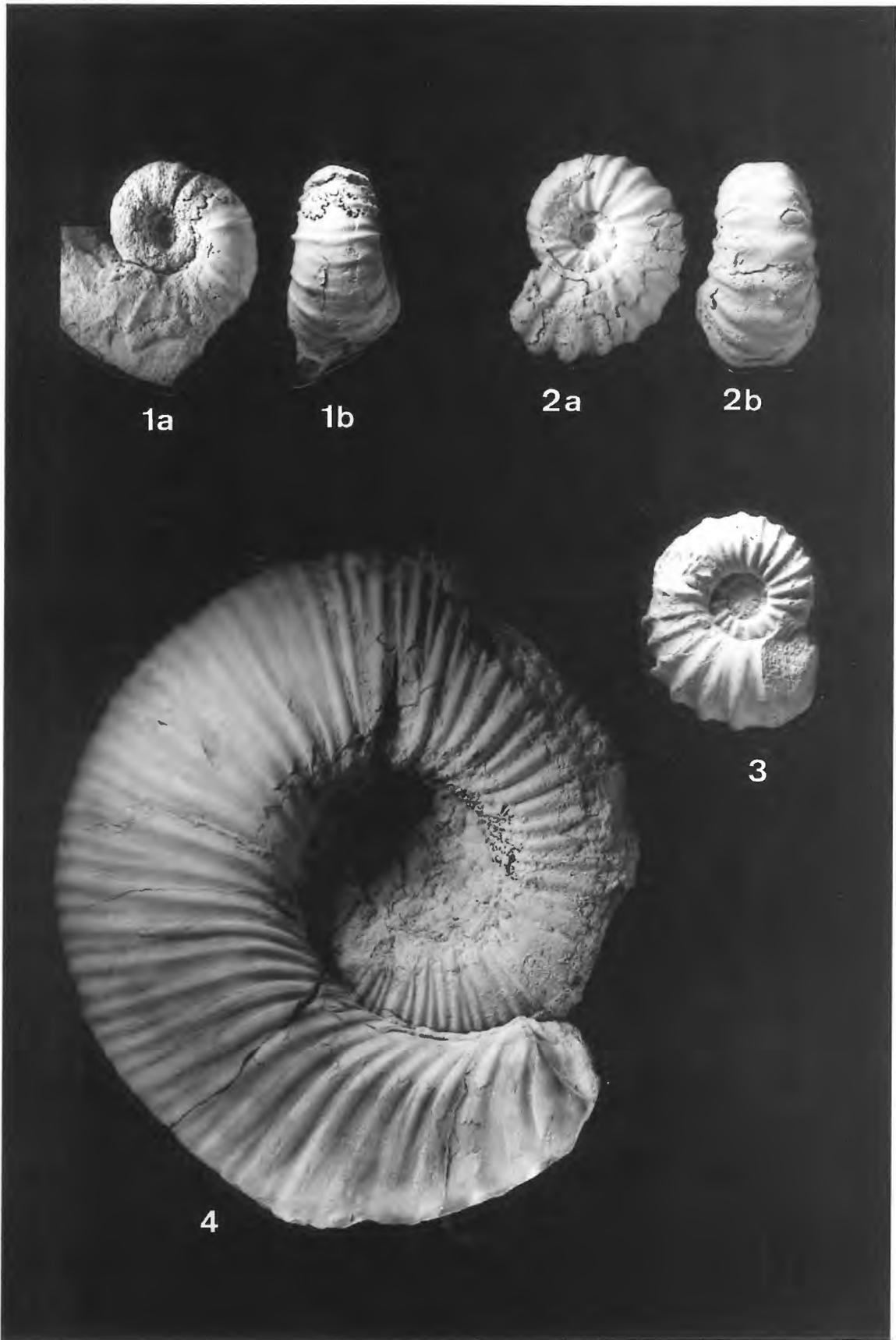
2b

3

Tafel 5

Ammoniten aus dem unteren Ober-Apt der Gruben Schnermann. Alle Exemplare wurden mit Ammoniumchlorid geweißt. Fig. 1- 3 wurden in natürlicher Größe abgebildet, Fig. 4 x 0,75.

- Fig. 1:** *Cheloniceras* sp.
Grube Schnermann III; Slg. Wittler.
- Fig. 2, 3:** *Cheloniceras buxtorfi*
Grube Schnermann III; Slg. Lehmann.
- Fig. 4:** *Cheloniceras seminodosum*
Grube Schnermann III, Schicht 198; Slg. Wittler.



1a

1b

2a

2b

3

4

Tafel 6

Ammoniten aus dem unteren Ober-Apt der Gruben Schnermann. Alle Exemplare wurden mit Ammoniumchlorid geweißt. Fig. 1 x 0,75, Fig. 2 wurde in natürlicher Größe abgebildet.

Fig. 1: *Tropaeum drewi*
Grube Schnermann II; Slg. Wippich.

Fig. 2: *Anglonutilus undulatus*
Grube Schnermann III; Slg. Lehmann.



1

2a

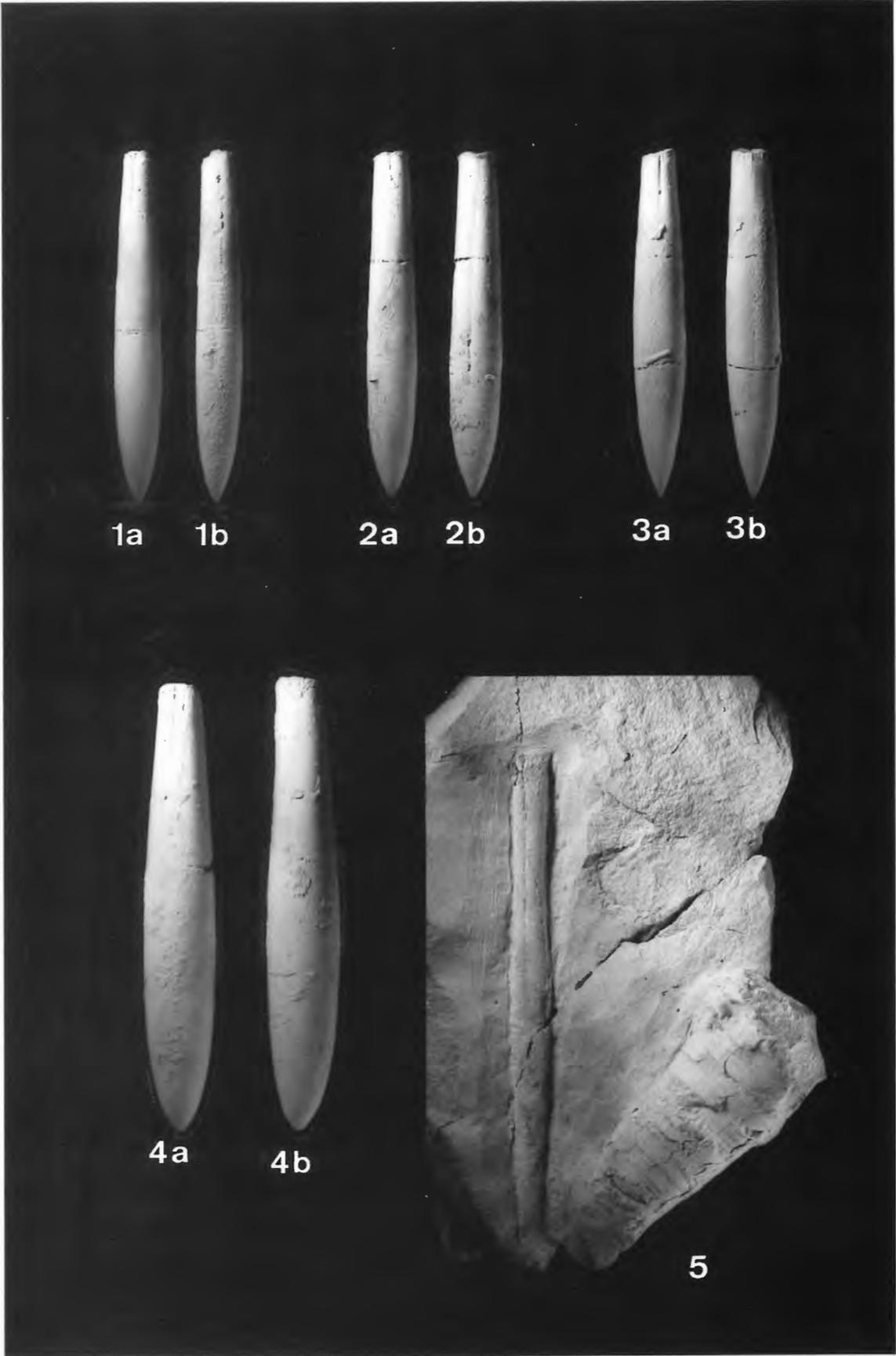
2b

Tafel 7

Belemniten aus dem unteren Ober-Apt der Gruben Schnermann. Alle Exemplare wurden mit Ammoniumchlorid geweißt und in natürlicher Größe abgebildet.

Fig. 1-4: *Neohibolites ewaldi*
Grube Schnermann II; Slg. Ruhr Universität Bochum.

Fig. 5: *Neohibolites* sp.
Grube Schnermann III; Slg. Lehmann.



1a

1b

2a

2b

3a

3b

4a

4b

5

Geol. Paläont. Westf.	45	75–103	6 Abb. 10 Taf.	Münster November 1996
--------------------------	----	--------	-------------------	--------------------------

Die Tongrube 4 der Ziegelei Schnermann in Rothenberge: Litho- und Biostratigraphie eines Ober-Aptprofils in NW-Deutschland

Michael Weber*

Z u s a m m e n f a s s u n g : Es wird ein bemerkenswerter Unterkreideaufschluß beschrieben, der unter dem Namen 'Schnermann' (Rothenberge) bekannt ist. In der Bauerschaft 'Rothenberge', NE Ochtrup (NW-Deutschland), stehen in den Tongruben der Ziegelei Schnermann Sedimente der Unterkreide an. Diese Arbeit beschreibt die bis 1995 im Abbau befindliche Grube 4. Neben einer Darstellung der Lithologie und Biostratigraphie wird die Ammonitenfauna diskutiert. In diesem Aufschluß ist derzeit das einzige fossilführende Profil des tiefen Ober-Apt in NW-Deutschland erschlossen.

A b s t r a c t: This article describes an important outcrop of lower Cretaceous sediments, previously referred to as Schnermann (Rothenberge). Sediments of early Cretaceous age are exposed in this pit NE of Ochtrup (NW Germany). This article describes the last and currently pit 4. The biostratigraphy, lithostratigraphy and the ammonite faunas of the pit 4, which has been mined until 1995, are discussed. Currently this is the only outcrop in NW Germany exposing fossiliferous strata of an early late Aptian age.

1. Einleitung und Zielsetzung

Wie aus privaten und amtlichen Unterlagen zu entnehmen ist, betreibt die Firma Schnermann seit 1905 den Tonabbau in Rothenberge (schriftl. Mitteilung H. Schnermann). Im Laufe der Jahrzehnte wurden hier in Rothenberge 4 Gruben angelegt. Die Gruben werden in dieser Arbeit in der chronologischen Reihenfolge ihrer Anlage von eins bis vier nummeriert.

In der Grube 1 (direkt E des Werkes) fand der Tonabbau von 1905 bis 1971 bis in 18 m Tiefe statt. In der inzwischen verfüllten und rekultivierten Grube 2, südlich des Werkes unmittelbar jenseits der Kreisstraße, wurden von 1973 bis 1980 Mergeltone von ca. 8 m Mächtigkeit abgebaut. Nördlich des Werkes befindet sich die Grube 3; "ausgeziegelt" zwischen 1981 und 1990 steht sie heute unter Wasser. Im Bereich der Grube 4 (der hier beschriebene Aufschluß) wurde schon ab 1905 in den oberen Schichten gelber, eisenoxidhaltiger Ton abgebaut. Ab 1990 wurde der Tonabbau in dieser Grube intensiviert und nach Erreichen einer Tiefe von ca. 14 m im Frühjahr 1995 beendet.

Anschrift des Verfassers:

Michael Weber, Alverskirchener Str. 3, 48351 Everswinkel

Eine Kurzbeschreibung der damaligen Aufschlußverhältnisse gibt KEMPER (1963), weitere Daten wurden in den nachfolgenden Jahren publiziert (KEMPER, 1964, 1971, 1976). Desweiteren findet der Aufschluß in der Erläuterung zum Blatt Ochtrup 3709 (THIERMANN, 1968) Erwähnung. Eine Profildarstellung der Grube 1 unmittelbar östlich des Werkes publizierten MUTTERLOSE, KAPLAN & HISS (1995) (dort als Grube 2 bez.).

In den Jahren 1994/95 wurden durch den fortschreitenden Abbau in der Grube 4 stratigraphisch jüngere Schichten aufgeschlossen. Die Möglichkeit einer ersten lithologischen Aufnahme der Schichten der Grube 4 (Profilaufnahme in 1994) sowie eine horizontierte Bergung der Makrofauna führten zu dieser Dokumentation. Neben der Anregung zu weiterführenden makro- und mikropaläontologischen Untersuchungen soll sie als Leitfaden im Gelände und als Exkursionsführer dienen.

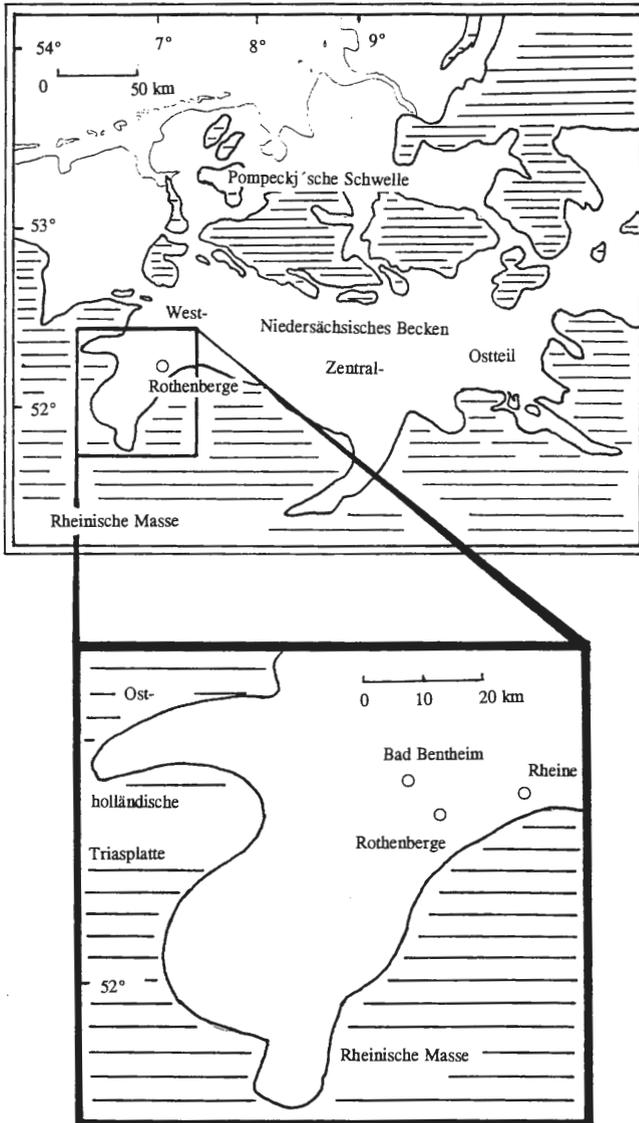


Abb. 1: Paläogeographische Karte des Niedersächsischen Beckens (Apt) nach SCHOTT et al. (1967, 1969).

2. Paläogeographie

Nach SCHOTT et al. (1967, 1969) existierte vor dem Mitteleuropäischen Festland ein Schollenrandtrog, in dem sich aufgrund starker Subsidenz Unterkreidesedimente mit über 2000 m Mächtigkeit ablagerten. Dieses epikontinentale Nebenmeer, Niedersächsisches Becken oder NW-deutsches Becken genannt, das eine E-W-Ausdehnung von ca. 280 km und eine durchschnittliche Breite von 80 km besaß, wird aufgrund unterschiedlicher Sedimentmächtigkeiten und lithologischer Wechsel im allgemeinen in drei Teile gegliedert: Ost-, Zentral- und Westteil (MUTTERLOSE, 1992). Der beschriebene Aufschluß befindet sich im Westteil, welcher begrenzt wird durch die Rheinische Masse im Süden, die Ostholländische Triasplatte im Westen und eine Schwellenregion, die 'Pompeckj'sche Schwelle' im Norden. Der Westteil gliederte sich in mehrere Schwellen und Teiltröge. Der Aufschluß zeigt tonige Sedimente, die in einem dieser Tröge, dem Brechtetrog, zur Ablagerung kamen. Einen paläogeographischen Überblick gibt Abb.1.

3. Beschreibung der Grube 4

3.1. Lage und Zustand

Die Grube 4 liegt ca. 4,5 km NW Wettringen, direkt NE der Kreisstraße K 61, ca. 250 m E der Ziegelei Schnermann. TK 25 Blatt Ochtrup 3709. Rechts- und Hochwert für Mitte der Grube 4, re: 25 86 500, h: 57 89 000. Eine Übersicht gibt Abb. 2.

Die Wände der Grube 4 waren im Bereich unterhalb des in dieser Arbeit dargestellten Profilteils durch Anböschung nicht mehr zugänglich, so daß ein großer Teil der *T. drewi* Zone lithologisch nicht mehr kontinuierlich aufgenommen werden konnte. Ein Teilprofil mit großer Schichtlücke zum dargestellten Profilteil wäre möglich gewesen - auf diese Darstellung wurde jedoch verzichtet.

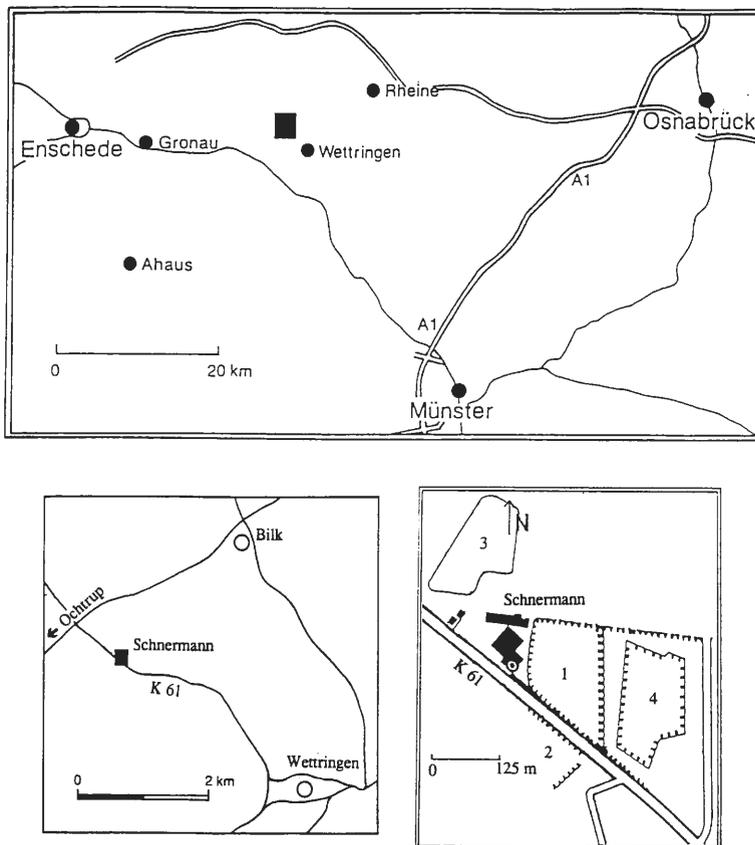


Abb. 2: Übersichtskarte des Arbeitsgebietes mit Lage der Tongruben der Fa. Schnermann.

So ergibt sich nach Messungen an den noch zugänglichen Wänden eine wahre Mächtigkeit der aufgeschlossenen Schichtenfolge von ca. 22 m. An der Nord- und Ostwand herrschen mäßig gute Aufschlußverhältnisse.

3.2 Stratigraphie und Lithologie

Unteres Ober-Apt, *Tropaeum drewi* Zone bis unterster Teil der *Epicheloniceras tschernyschewi* Zone.

Petrographisch liegt hier eine Wechselfolge von mittel- bis dunkelgrauen schluffigen Ton- bis Mergeltonsteinen und Konkretionslagen vor. Die Mächtigkeit der Konkretionslagen liegt bei durchschnittlich 0,15 m. Neben den in diesem Schichtkomplex üblichen Sideritkonkretionen finden sich auch Konkretionen mit einem sehr viel höherem Gehalt an Kalziumkarbonat. Diese als Kalksteinkonkretionen im Profil ausgewiesenen Lagen enthalten mitunter auch viel Pyrit. An die Sideritkonkretionen ist teilweise ein hoher Gehalt an Glaukonit gebunden. Aufgrund ihrer stellenweise sehr dichten kompakten Lagerung werden hier einige Sideritkonkretionslagen als 'bankig ausgebildet' im Profil beschrieben. Schicht 3 stellt in diesem Zusammenhang, aufgrund ihrer überdurchschnittlichen Mächtigkeit eine hervorragende Leitbank dar.

Häufig treten in den Tonsteinlagen gut kantengerundete Quarzgerölle mit weißer, gelblicher und grüner Farbe mit Größen bis zu 5 mm auf. Diese grobklastischen Gerölle stellen den Abtragungsschutt der nahe gelegenen Rheinischen Masse dar, die Schüttungen wurden also aus südlicher Richtung in den Trog verfrachtet.

Bei einem Streichen von 145° fallen die Schichten mit 11° nach NE ein.

3.3 Biostratigraphie und Verteilung des Fossilinhalts

Aus einem Schichtenkomplex, der etwa 15 m unter Schicht 1 (siehe Säulenprofil) liegt, konnte ein Horizont mit mehreren Konkretionen ausgemacht werden. Im Bereich dieser Konkretionslage wurden mehrere Exemplare der borealen Ammonitenart *Tropaeum drewi* CASEY, 1960 (Tafel 1, Fig. 1, 2) geborgen, die eine

STUFE		Ammoniten Zonen NW-Deutschland	Belemniten Zonen NW-Europa	Biostrat. Einheiten
APT	OBER	<i>Hypacanthoplites jacobi</i>	<i>Neohibolites wollemanni</i>	
		<i>Acanthoplites nolani</i>		
		<i>Parahoplites nutfieldiensis</i>	<i>Neohibolites inflexus</i>	
	UNTER	<i>Epicheloniceras tschernyschewi</i>	<i>Neohibolites clava</i>	<i>clava</i> -Mergel
		<i>Tropaeum drewi</i>		
		<i>Trobaeum bowerbanki</i>	<i>Neohibolites ewaldi</i>	<i>ewaldi</i> -Mergel
		<i>Deshayesites deshayesi</i>		
<i>Prodeshayesites tenuicostatus</i>	<i>O. depressa</i>			

Abb. 3: Stratigraphische Gliederung des Apt. Nach MUTTERLOSE & WIEDENROTH (1995).

eindeutige biostratigraphische Einstufung in die Ammonitenzone des *Tropaeum drewi* (unteres Ober-Apt) erlauben. Die zur Familie der Ancyloceratidae gehörenden Großammoniten erreichen hier einen Durchmesser von 60 cm. Ebenfalls aus diesem Schichtbereich stammt das Bruchstück eines *Chelonicer* sp. 1 (Tafel 2, Fig. 3).

Daneben konnten auch mit *Neohibolites ewaldi* (STROMBECK, 1861) (Tafel 2, Fig. 2) Belemnitenrohren nachgewiesen werden, die in diesem Schichtabschnitt allerdings sehr selten sind. Häufiger war *N. ewaldi* in den etwas älteren Schichten der W angrenzenden Grube 1.

Erwähnenswert ist weiterhin der Lesefund eines vollständig erhaltenen *Tropaeum lögteri* KEMPER, 1964 (Tafel 2, Fig 1) im Abbaubereich. Nach KEMPER (1964) ist diese *Tropaeum*-Art gekennzeichnet durch mittelgroße Formen mit breiten Umgängen. Im Gegensatz zu *Tropaeum drewi*, bei dem das Adultstadium mit grober Berippung bei +/- 30 cm Durchmesser übergangslos einsetzt, beginnt bei *T. lögteri* das adulte Stadium schon bei +/- 15 cm mit wesentlich mehr groben Rippen pro Umgang und allmählichem Übergang von feiner in grober Berippung. Weitere Unterschiede gibt KEMPER 1964 an. Über der beschriebenen Konkretionsschicht mit *T. drewi* ließen sich in den überlagernden jüngeren Schichten bis Schicht 35 keine Belemniten mehr nachweisen. Die Schicht 1 (siehe Säulenprofil) zeichnet sich durch ein Massenvorkommen der mediterranen Ammonitenart *Zürcherella zürcheri* (JACOB, 1906) (Tafel 3, Fig. 1, 2) aus. Dieser zur Familie der Desmoceratidae gehörende Ammonit tritt hier mit einer durchschnittlichen Größe von 14 cm Durchmesser auf, Extremvarianten erreichen einen Durchmesser von 23 cm. Das gehäufte Auftreten spricht für einen Migrationsschub dieser mediterranen Art über England und Holland in das Niedersächsische Becken. Begleitend treten kleinwüchsige trochospirale Gastropoden auf.

Im oberen Bereich der Schicht 1 und in Schicht 2 konnten vereinzelt Konkretionen mit nicht näher bestimmbar

Krebsresten gefunden werden. In der Regel bestanden diese aus Scheren und Gliedmaßen (Tafel 10, Fig. 2). Ein in Schicht 11 gefundenes, von einer Konkretion eingeschlossenes Stück Koniferen-Treibholz enthielt eine Bohrmuschel aus der Familie der Pholadidae mit dem von ihr erzeugtem Bohrgang (Tafel 10, Fig. 1). Dieser höchst seltene Fund ist an Herrn Dr. M. Bertling, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Münster zur weiteren Bearbeitung und Beschreibung weitergegeben worden.

Der Abschnitt von Schicht 4 bis Schicht 12 ist insgesamt sehr fossilarm. Es konnte lediglich vereinzelt fossiles Treibholz gefunden werden, welches teilweise in ausgezeichnete

Erhaltung vorlag. Aus Schicht 13 stammt die Ammonitengattung *Hamites* (Tafel 3, Fig. 3), ein typischer Vertreter der Familie der Hamitidae. Dieser Ammonit ist bisher aus diesem Raum erst durch einen Fund nachgewiesen worden (KEMPER, 1964). Die Schichten 14 bis 24 stellen eine lithologisch eintönige Wechselfolge von Ton- bis Mergeltonsteinlagen mit Konkretionsschichten dar, die von Fossilarmut geprägt sind. In Schicht 23 konnten mehrere Stücke fossilen Treibholzes gefunden werden.

Ganz im Gegensatz dazu zeigt sich der ab Schicht 25 einsetzende Schichtkomplex, der nicht nur lithologisch abwechslungsreicher erscheint, sondern sich auch durch außergewöhnliches Fossilreichtum auszeichnet. So konnte ab Schicht 25 die Ammonitenart *Epicheloniceras tchernyschewi* (SINZOW, 1906) nachgewiesen werden. Einen typischen Vertreter dieser Art zeigt die Tafel 3, Fig. 5, 6. Mit dem ersten Auftreten wird hier die Basis der *E. tchernyschewi* Zone in Schicht 25 gelegt. Die Gattung *Chelonicer* gehört zur Familie der Douvilleiceratidae und zeichnet sich nach KEMPER (1964) durch sehr unterschiedliche morphologische Gehäusemerkmale innerhalb der einzelnen Wachstumsstadien aus. So sind die juvenilen bis mittleren Stadien oft von groben, relativ weitstehenden Rippen mit Knoten geprägt, die während des Wachstums abschwächen und im Adultstadium einer eintönigen dichten und feinen Altersberippung weichen. *Epicheloniceras tchernyschewi* zeigt im Jugendstadium eine noch ausgeprägtere Rippendifferenzierung (KEMPER, 1964). Die groben Hauptrippen tragen neben den Umbilical- und Lateralknoten auch z.T. stark ausgeprägte Ventrolateralknoten, wodurch er sich von anderen *Chelonicer*-Arten unterscheidet. Dieses Merkmal kann auch noch die mittleren Wachstumsstadien beherrschen. Zwischen den Hauptrippen finden sich 2 bis 4 Nebenrippen.

Ab Schicht 25 traten desweiteren Ammoniten der Art *Sanmartinoceras trautscholdi* (SINZOW, 1870) (Tafel 7, Fig 1, Tafel 8, Fig. 1, 4, 5) auf. *Chelonicer* und *Sanmartinoceras* ließen sich auch in den Schichten 26 bis 31 mit großer Regelmäßigkeit nachweisen. Ab Schicht 35 treten wiederum Ammoniten der Gattung *Zürcherella* (Tafel 8, Fig. 2, 3) auf. Doch beschränkten sich die Funde fast ausschließlich auf kleinwüchsige Formen mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 5 bis 7 cm, ganz im Gegensatz zu den Funden aus Schicht 1. In Schicht 29 konnte der auf Tafel 7, Fig. 6 dargestellte Ammonit gefunden werden, der hier unter Vorbehalt zur Gattung *Zürcherella* gestellt wird. Das veränderte Merkmalsgefüge begründet sich wahrscheinlich in einem pathologischen Defekt. In dieser Schicht fand sich desweiteren ein *Chelonicer* (*Epi-*

*chelonicer*s) cf. *volgense* (VASILIEWSKIJ, 1909) (Tafel 7, Fig. 5). In der Konkretionslage (Schicht 31) ließ sich nach intensiver Sammeltätigkeit eine sehr vielfältige Fauna bergen. Neben *E. tschernyschewi*, der hier häufig in Größen um 20 cm Durchmesser (Tafel 5, Fig. 1, Tafel 6, Fig. 3) gefunden werden konnte, traten in dieser Lage auch Exemplare von *Chelonicer*s sp.2 mit Durchmessern bis 55 cm auf. Einen weiteren Großammoniten stellt der Fund eines *Chelonicer*s cf. *mackesoni* (CASEY, 1962) (Tafel 5, Fig. 2) mit einem Durchmesser von 35 cm. Neben den erwähnten *Chelonicer*s-Arten konnte in Schicht 31 auch *Chelonicer*s (*E.*) cf. *subnodosocostatum* (SINZOW, 1906) (Tafel 7, Fig. 4) sowie *Chelonicer*s cf. *buxtorfi* (JACOB, 1906) (Tafel 7, Fig. 2, 3) in mehreren Exemplaren nachgewiesen werden. Eine detaillierte Beschreibung dieser *Chelonicer*s-Arten gibt Kemper 1964. Begleitend traten in Schicht 31 mehrere Brachiopoden- und Bivalven-Arten auf, die in den älteren unterlagernden Schichten immer nur sehr selten gefunden wurden.

Aus dem Abbaubereich, der die Schichten 25 bis 31 betraf, stammen die Lesefunde von drei verschiedenen Nautiloiden: *Anglonautilus undulatus* (SOWERBY, 1813) (Tafel 9, Fig. 3), *Eucymatoceras plicatum* (FITTON, 1835) (Tafel 9, Fig. 1), *Eucymatoceras* sp. (Tafel 9, Fig. 2). Aus dem gleichen vorher erwähnten Schichtbereich stammt der Lesefund der seltenen Ammonitengattung *Ammonitoceras* sp. DUMAS, 1876 (Tafel 6, Fig. 1, 2). Die Fig. 2 auf Tafel 6 zeigt deutlich eines der charakteristischen Merkmale dieser Gattung: Die Ausbildung von Doppelknoten auf stärker entwickelten Rippen und eingeschalteten Nebenrippen auf jugendlichen bis mittleren Wachstumsstadien (KEMPER, 1964). Die Ammonitengattung *Ammonitoceras* konnte mit diesem Exemplar erstmalig in Rothenberge nachgewiesen werden.

Die Schicht 33 zeichnet sich durch zahlreiche Funde von fossilem Treibholz aus. Die folgenden Schichten 34 bis 42 sind geprägt durch zahlreiche Funde von *Sanmartinoceras trautscholdi*. Diese Art ist innerhalb des Profils durch eine Größenzunahme gekennzeichnet. Mit bis zu 6,2 cm Durchmesser stammen die größten Stücke aus Schicht 41. In diesem jüngsten Schichtabschnitt konnten häufig Taphozöosen von *Sanmartinoceras* und *Zürcherella* in einer Konkretion gefunden werden (Tafel 8, Fig. 2, 4). In Schicht 37 konnten neben großen Exemplaren von *Sanmartinoceras trautscholdi* (4-5 cm) auch mehrfach Konkretionen gefunden werden, die 10 bis 15 Mikroconche der Art mit einer durchschnittlichen Größe von 0,8 cm enthielten (Tafel 8, Fig 5). Die bimodale Verteilung der Gehäusegröße wird hier als durch Frachtsonderungsprozesse verursacht gedeutet. Begleitend traten in den Konkretionen der Schicht 37 auch Bivalven auf. Erwähnenswert erscheint aus der selben Schicht noch der Fund eines Vertebratenrestes in Form eines an eine Konkretion gebundenen isolierten Flossenstachels eines Rochen oder Haifisches (Tafel 10, Fig. 3). Ab Schicht 33

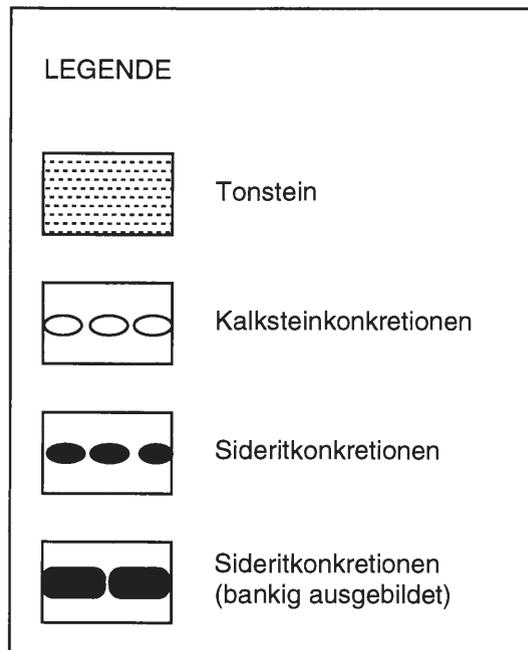


Abb. 4: Legende zum Profil (Abb. 5, 6).

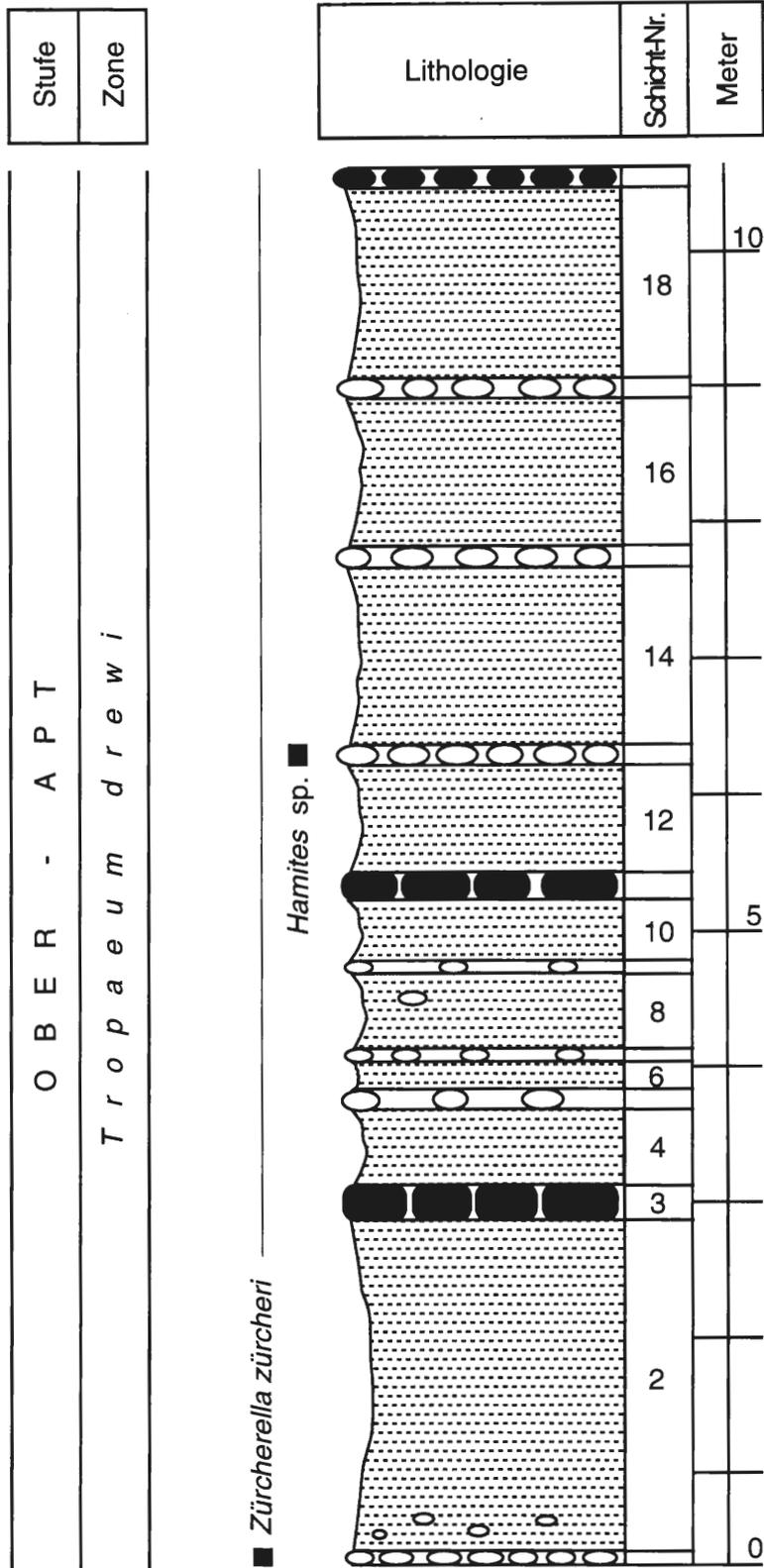
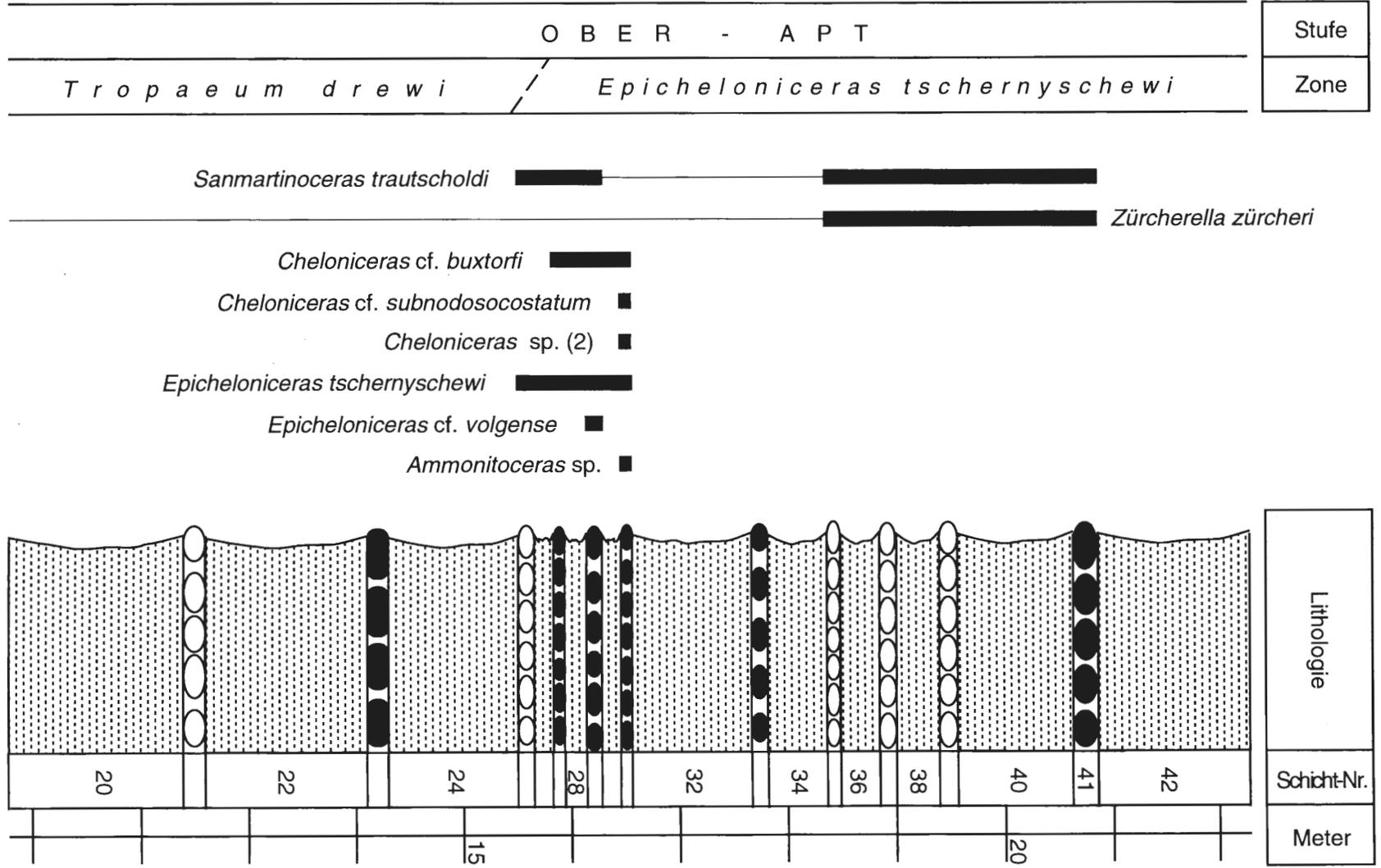


Abb. 5: Profildarstellung der Tongrube 4 Schnermann in Rothenberge.

Abb. 6: Profildarstellung (Fortsetzung) der Tongrube 4 Schnermann in Rothenberge.



und höher konnte *Chelonicerias* nicht mehr nachgewiesen werden. Die Ammonitenfunde beschränkten sich bis zur höchsten hier aufgeschlossenen Schicht 42 auf die Ammonitengattungen *Sanmartinoceras* und *Zürcherella*. Auffallend war in diesem Zusammenhang der Fund einer *Zürcherella*, die sich mit einem Durchmesser von 11,3 cm deutlich von der in diesem höheren Schichtkomplex üblichen Größe abhob (Tafel 9, Fig. 4). In Schicht 36 konnte ein nicht näher bestimmtes Belemnitenfragment gefunden werden.

Aus den Gruben der Fa. Schnermann werden bei anderen Autoren noch folgende Ammonitenarten erwähnt:

Tropaeum tenuinodosum KEMPER, 1964
Tropaeum spinosum KEMPER, 1964
Chelonicerias seminodosum (SINZOW, 1906)
Parahoplites melchioris ANTHULA, 1899

4. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Heinrich Schnermann, Wettringen, der es mir ermöglichte, das Werksge-
lände und den Abbaubereich jederzeit zu betreten und dort zu arbeiten. In dem Zusammenhang gilt mein
Dank auch der Firmenbelegschaft für ihr Verständnis. Ein besonderer Dank gebührt hier Herrn H. Kappel-
hoff. Herrn M. Eisenhawer und Frau R. Agyemang, Münster danke ich für die große Hilfe bei den Gelände-
arbeiten. Mein besonderer Dank gilt auch Herrn N. Siekmeyer, Suddendorf für die Fotoarbeiten. Mitarbeiter
des Instituts für Paläobotanik der Universität Münster bestimmten die Holzfunde, Herr Dr. M. Bertling, Insti-
tut für Geologie und Paläontologie der Universität Münster bestimmte bohrende Organismen und Bivalven.
Herr Dipl.-Geologe Max Wippich, Universität Bochum und Herr Frank Wittler, Dortmund halfen bei der Be-
stimmung der Ammonitenfauna. Ihnen allen gilt mein herzlicher Dank. Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof.
Dr. J. Mutterlose, Universität Bochum für die Anregungen und die kritische Durchsicht des Manuskripts.

5. Literatur

- CASEY, R. (1962) : The Ammonoidea of the Lower Greensand *Chelonicerias*, S. 175 - 256, 7 Tafeln ; London.
- KEMPER, E. (1963) : Die Aufschlüsse der Unterkreide im Raum Rheine - Ahaus. - Geol. Jb., **80**: 447-494, 6 Abb., 4 Taf.; Hannover.
- KEMPER, E., (1964) : Einige Cephalopoden aus dem Apt des westlichen Norddeutschland, S. 31 - 66, 18 Tafeln., 7 Abb. (Kreide Band 7) ; Krefeld.
- KEMPER, E. (1971) : Zur Gliederung und Abgrenzung des norddeutschen Aptium mit Ammoniten. - Geol. Jb., **89**: 359-390, 3 Tab., 8 Taf.; Hannover.
- KEMPER, E. (1976) : Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete mit einem Abriss der emsländischen Unterkreide, 5. Aufl. - Das Bentheimer Land, **64**, 206 S. ; Nordhorn, Bentheim (Heimatverein Grafschaft Bentheim).
- KEMPER, E., ERNST, G., THIERMANN, A. (1978) : Symposium Deutsche Kreide Münster i. Westf., Exkursion A, **II 5**, Abb. 25/26, A II - 8 E ; Münster.
- KEMPER, E., (1992) : Die tiefe Unterkreide im Vechte-Dinkel-Gebiet, S. 7 - 90, 20 Abb. ; Losser.
- KAEVER, OEKENTORP, SIEGFRIED (1990) : Fossilien Westfalens Teil I : Invertebraten der Kreide, - Münst. Forsch. Geol. Paläont., 364 S. , 8 Abb., 6 Tab., 67 Taf. ; Münster.
- MUTTERLOSE, J. (1992) : Die Unterkreide-Aufschlüsse (Berrias - Hauterive) im nördlichen Wiehengebirgsvorland (N-Deutschland), 39 - 113, 19 Abb., 14 Taf., Geol. und Paläont. Westf.; Münster.
- MUTTERLOSE, J., KAPLAN, U. & HISS, M. (1995) : Die Kreide im nördlichen Münsterland und im Westteil des Niedersächsischen Beckens. - Bochumer geol. und geotechn. Arb., **45**: 72 S., 50 Abb.; Bochum.
- MUTTERLOSE, J. & WIEDENROTH (1995) : Die Bio- und Lithofazies der Unterkreide (Hauterive bis Apt) in NW-Deutschland, 227 - 253, 12 Abb., 3 Taf. , Berliner geowiss. Abh., **E 16** ; Berlin. .
- SCHOTT, W., JARITZ, W., KOCKEL, F., SAMES, C.W. ; STACKELBERG, V., STETS, J., STOPPEL, D., BALDSCHUHN, R., & KRAMPKE, K.-D. (1967/69) : Paläogeographischer Atlas der Unterkreide von Nordwestdeutschland mit einer Über-

sichtsdarstellung des nördlichen Mitteleuropa - 306 Kt., 1 Tab. ; Hannover. Hierzu Erläuterungen zum Paläogeographischen Atlas der Unterkreide von NW-Deutschland. 315 S., 18 Abb. ; Hannover.

SINZOW (1906) : Die Beschreibung einiger Douvilleiceras-Arten aus dem oberen Neokom Rußlands. Ges. St. Petersburg, S. 157 - 197, Tafel 1 - 5 ; Petersburg.

THIERMANN, A. (1968) : Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25 000 . Erläuterungen zu den Blättern 3707 Glanerbrücke / 3708 Gronau und 3709 Ochtrup, 177 S. , 3 Abb., 12 Tab., 4 Taf. ; Krefeld.

Anmerkung für Tafelteil: FS = Fundschicht.
Slg.= Sammlung

TAFEL 1

Fig. 1: *Tropaeum drewi* CASEY, 1960 0,3 x
FS : Ca. 15 m unter Schicht 1.
Slg. Weber

Fig. 2: *Tropaeum drewi* CASEY, 1960 0,35 x
FS : Wie Fig. 1
Slg. Weber



TAFEL 2

Fig. 1: *Tropaeum lögteri* KEMPER, 1964 ca. 0,64 x
Slg. Weber

Fig. 2: *Neohibolites ewaldi* (STROMBECK, 1861) 1,6 x
Slg. Weber

Fig. 3: *Cheloniceras* sp. (1) 0,5 x
Slg. Weber
FS: Alle Fig. (Tafel 2) ca. 15 m unter Schicht 1.



1



2



3

TAFEL 3

Fig. 1: *Zürchella zürcheri* (JACOB, 1906) 0,37 x
FS : Schicht 1
Slg. Weber

Fig. 2: *Zürcherella zürcheri* (JACOB, 1906) 0,35 x
FS : Schicht 1
Slg. Weber

Fig. 3: *Hamites* sp. (PARKINSON, 1811) 1,28 x
FS : Schicht 13
Slg. Weber

Fig. 4: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 1,17 x
FS : Schicht 25
Slg. Weber

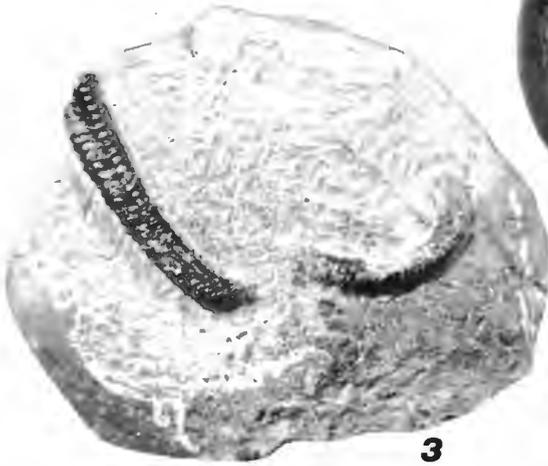
Fig. 5, 6: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 0,9 x
FS : Schicht 25
Fig. 5 : Lateralansicht, Fig. 6 : Externseite.
Slg. Weber



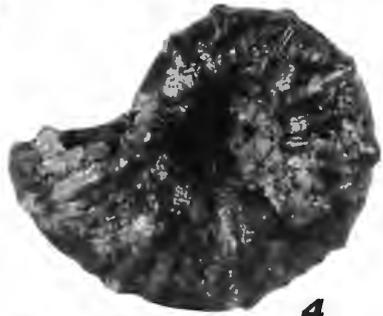
1



2



3



4



5



6

TAFEL 4

Fig. 1: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 0,74 x
FS : Schicht 31
Slg. Eisenhawer

Fig. 2 : *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 1,1 x
FS : Schicht 25
Slg. Weber

Fig. 3, 4: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 2,1 x
FS : Schicht 25
Fig. 3: Lateralansicht, Fig. 4 : Externseite
Slg. Weber

Fig. 5: *Cheloniceras cf. buxtorfi* (JACOB, 1906) 1,25 x
FS : Schicht 27
Slg. Weber

Fig. 6: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 0,87 x
FS : Schicht 31
Slg. Weber

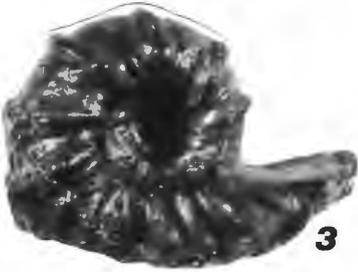
Fig. 7: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 1 x
FS : Schicht 25
Slg. Weber



1



2



3



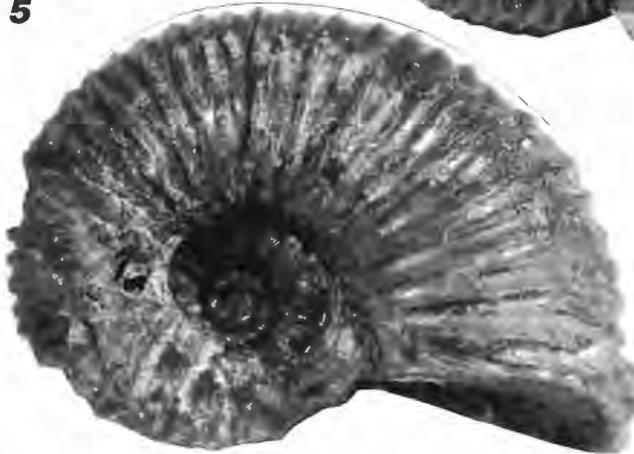
4



5



6



7

TAFEL 5

Fig. 1: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 0,58 x
FS : Schicht 31
Slg. Weber

Fig. 2: *Cheloniceras* cf. *mackesoni* (CASEY, 1962) 0,39 x
FS : Schicht 31
Slg. Weber



TAFEL 6

Fig.1, 2: *Ammonitoceras* sp. DUMAS, 1876 0,31 x

FS : Aus dem Schichtbereich der Schichten 25 - 31.

Fig. 1: Lateralansicht, Fig. 2 : Vergrößerte Darstellung eines mittl. Umgangs, ca. 1,2 x.

Sig. Weber

Fig. 3: *Epicheloniceras tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 0,37 x

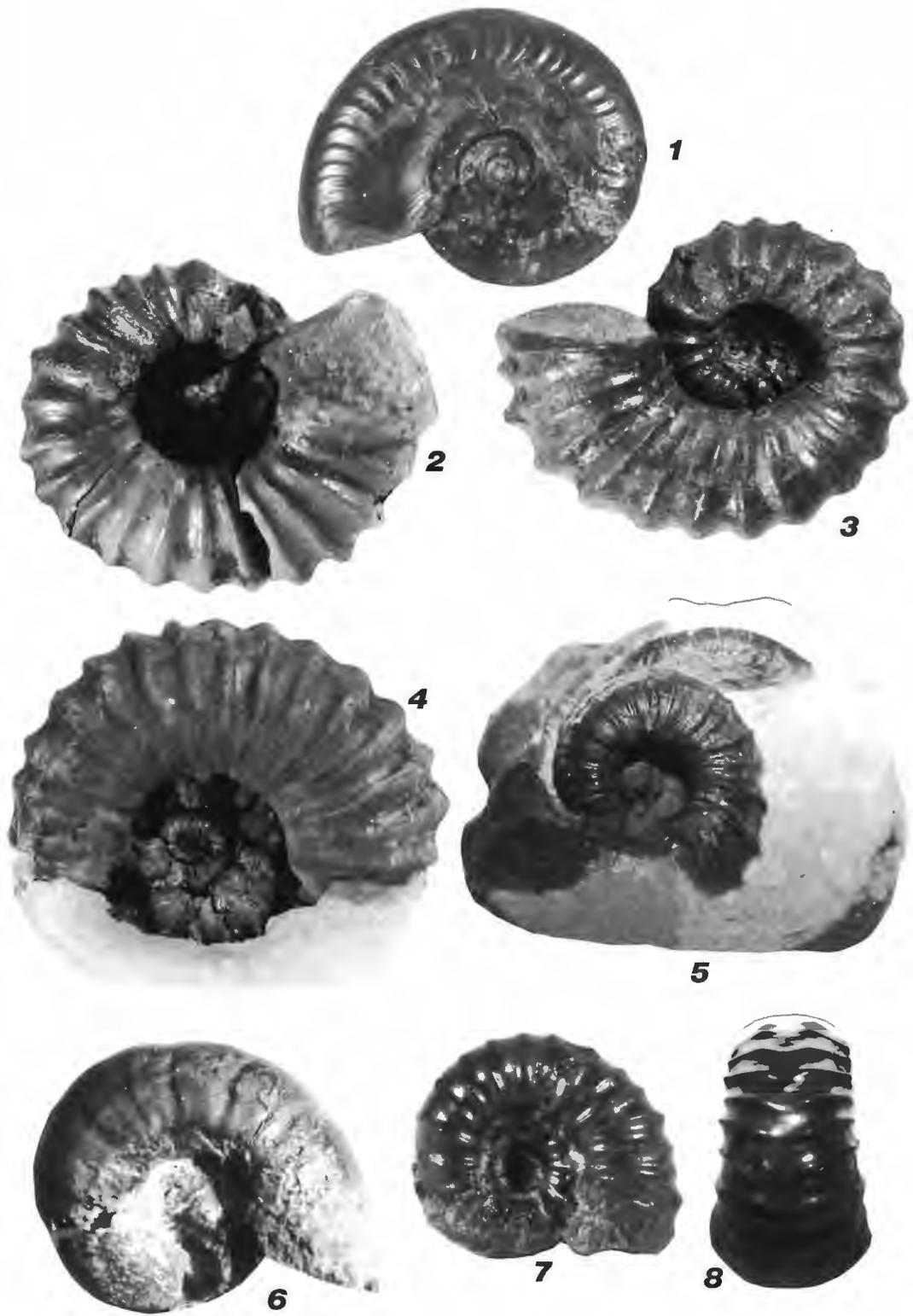
FS : Schicht 31

Sig. Weber



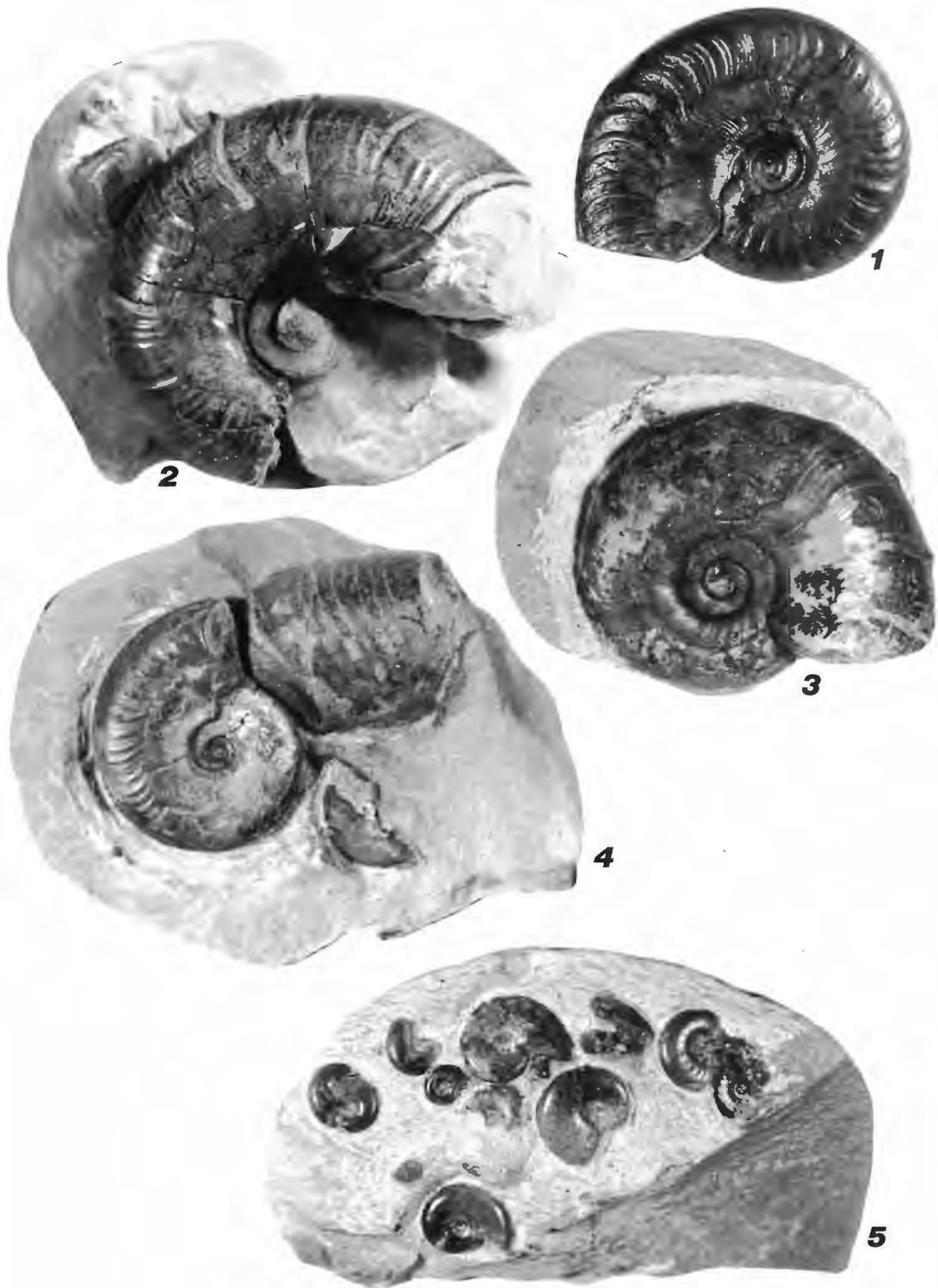
TAFEL 7

- Fig. 1:** *Sanmartinoceras trautscholdi* (SINZOW, 1870) 1,24 x
FS: Schicht 37
Slg. Weber
- Fig. 2:** *Chelonicerias cf. buxtorfi* (JACOB, 1906) 1 x
FS: Schicht 31
Slg. Weber
- Fig. 3:** *Chelonicerias cf. buxtorfi* (JACOB, 1906) 1 x
FS : Wie Fig. 2
Slg. Weber
- Fig. 4:** *Chelonicerias cf. subnodosocostatum* (SINZOW, 1906) 1 x
FS : Wie Fig. 2
Slg. Weber
- Fig. 5:** *Chelonicerias (Epicheloniceras) cf. volgense* (VASILIEWSKIJ, 1909) 1 x
Oben und oben links sichtbar: Große *Sanmartinoceras trautscholdi*.
FS : Schicht 29
Slg. Weber
- Fig. 6:** ? *Zürcherella* 1,4 x
FS : Schicht 29
Slg. Weber
- Fig. 7,8:** *Epicheloniceras cf. tschernyschewi* (SINZOW, 1906) 1,83 x
FS: Schicht 29
Fig. 7: Lateralansicht, Fig. 8: Externseite.
Slg. Weber



TAFEL 8

- Fig. 1:** *Sanmartinoceras trautscholdi* (SINZOW, 1870) Makroconch 1,28 x
FS : Schicht 37
Slg. Weber
- Fig. 2:** *Zürcherella zürcheri* (JACOB, 1906) 1,1 x
FS : Schicht 39
Links oben: Bruchstück eines *S. trautscholdi*
Slg. Weber
- Fig. 3:** *Zürcherella zürcheri* (JACOB, 1906) 1,27 x
FS : Schicht 39
Slg. Weber
- Fig. 4:** *Sanmartinoceras trautscholdi* (SINZOW, 1870) Makroconch 1,22 x
Rechts oben: Bruchstück von *Z. zürcheri*, rechts unten: Bruchstück von *S. trautscholdi* Mikroconch.
FS : Schicht 39
Slg. Weber
- Fig. 5:** *Sanmartinoceras trautscholdi* (SINZOW, 1870) Mikroconche 1,38 x
FS : Schicht 37
Slg. Weber



TAFEL 9

Fig. 1: *Eucymatoceras plicatum* (FITTON, 1835) 0,52 x
FS : Aus dem Schichtbereich der Schichten 25 - 31.
Slg. Weber

Fig. 2: *Eucymatoceras* sp. 0,41 x
FS : Wie Fig. 1
Slg. Weber

Fig. 3: *Anglonautilus undulatus* (SOWERBY, 1813) 0,43 x
FS : Wie Fig. 1
Slg. Weber

Fig. 4: *Zürcherella zürcheri* (JACOB, 1906) 0,5 x
FS : Schicht 41
Slg. Weber



TAFEL 10

Fig. 1: Bohrmuschel aus der Familie der Pholadidae mit von ihr erzeugtem Gang
in Koniferen-Treibholz. ca. 2 x

FS : Schicht 11

Slg. Weber

Fig. 2: Krebsreste, Schere mit Gliedmaßen. 1,23 x

FS : Schicht 1

Slg. Weber

Fig. 3: Flossenstachel, Rochen oder Hai. ca. 2,1 x

FS : Schicht 37

Slg. Weber



1



2



3

Bisher sind in dieser Reihe erschienen:

Heft 1

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.

November 1983, 146 S., 20 Abb., 1 Tab., 61 Taf. DM 19,00

Heft 2

MINNIGERODE, Christian; KLEIN-REESINK, Josef:
Das Dörentruper Braunkohleflöz als Zeuge eines fossilen Moores. Petrographische und palynologische Untersuchungen zur Flözgenese.

Juli 1984, 68 S., 17 Abb., 12 Tab., 9 Taf. DM 10,00

Heft 3

BRAUCKMANN, Carsten; KOCH, Lutz; KEMPER, Michael:
Spinnentiere (Arachnida) und Insekten aus den Vorhalle-Schichten (Namurium B; Ober-Karbon) von Hagen-Vorhalle (Westdeutschland).

Januar 1985, 132 S., 57 Abb., 23 Taf. DM 17,00

Heft 4

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.

Mai 1985, 65 S., 14 Abb., 1 Tab., 10 Taf. DM 10,00

Heft 5

SCHÖNFELD, Joachim:
Zur Lithologie, Biostratigraphie und Fossilführung des Ober-Santon Mergels von Westerwiehe (Ostwestfalen).

SCHALLREUTER, Roger:
Eine weitere kalkschalige Foraminifere aus einem ordovizischen Geschiebe Westfalens.

Dezember 1985, 56 S., 28 Abb., 2 Tab., 3 Taf. DM 9,00

Heft 6

JORDAN, Hartmut & GASSE, Wolfgang:
Bio- und lithostratigraphisch-fazielle Untersuchungen des glaukonitisch-sandigen Santon und 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).

August 1986, 88 S., 10 Abb., 3 Tab., 14 Taf. DM 13,00

Heft 7

Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens I

SCHALLREUTER, Roger:
Geschiebekunde in Westfalen

SCHALLREUTER, Roger:
Ostrakoden aus ordovizischen Geschieben Westfalens I

SCHALLREUTER, Roger & SCHÄFER, Rainer:
Cruminata (Ostracoda) aus Silurgeschieben Westfalens I

SCHALLREUTER, Roger:
Ostrakoden aus silurischen Geschieben Westfalens I

SCHALLREUTER, Roger & SCHÄFER, Rainer:
Gibba (Ostracoda) aus einem Silurgeschiebe Westfalens

SCHALLREUTER, Roger & SCHÄFER, Rainer:
Karbonsandsteine als Lokalgeschiebe

SCHÄFER, Rainer:
Erfahrungen beim Geschiebesammeln im Münsterländer Hauptkiessandzug

Mai 1987, 88 S., 8 Abb., 11 Taf. DM 16,00

Heft 8

NORMAN, David B. & HILPERT, Karl-Heinz mit einem Beitrag von HÖLDER, Helmut:
Die Wirbeltierfauna von Nehden (Sauerland), Westdeutschland.

August 1987, 77 S., 54 Abb., 2 Taf. DM 13,00

Heft 9

SCHÖLLMANN, Lothar:
Sporen und Phytoplankton aus den Raumländer Schichten (Bl. 4916 Bad Berleburg).

ZYGOWSKI, Dieter W.:
Hydrologische Markierungsversuche in Westfalen: Ein historischer Überblick.

November 1987, 68 S., 7 Abb., 6 Tab., 3 Taf. DM 12,00

Heft 10

SCHUDACK, Michael:
Charophytenflora und Alter der unterkretazischen Karsthöhlen-Füllung von Nehden (NE-Sauerland).

WILDE, Volker; GOTH, Kurt:
Keimlinge von Araukarien aus der Unterkreide von Brilon-Nehden.

MAY, Andreas:
Der Massenkalk (Devon) nördlich von Brilon (Sauerland).

Dezember 1987, 87 S., 22 Abb., 1 Tab., 5 Taf. DM 13,00

Heft 11

KORN, Dieter:
Die Goniatiten des Kulmplattenkalkes (Cephalopoda, Ammonoidea; Unterkarbon; Rheinisches Schiefergebirge).

November 1988, 293 S., 88 Abb., 60 Taf. DM 40,00

Heft 12

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 Gattungen *Eubostrychoceras* und *Hyphantoceras* aus dem Turon NW-Deutschlands.

Juni 1988, 90 S., 10 Abb., 1 Tab., 20 Taf. DM 14,00

Heft 13

LIEBAU, Alexander:
Skulptur-Evolution bei Ostracoden am Beispiel europäischer
„Quadracytheren“.

März 1991, 395 S., 103 Abb., 8 Tab., 95 Taf. DM 70,00

Heft 14

MÜLLER, Arnold:
Selachier (Pisces, Neoselachii) aus dem höheren Campanium
(Ober-Kreide) Westfalens (NRW, NW-Deutschland)

Dezember 1989, 161 S., 39 Abb., 4 Tab., 24 Taf. DM 30,00

Heft 15

KAPLAN, Ulrich & SCHUBERT, Siegfried:
Metatythoceras 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 NW-Deutschlands.

Dezember 1989, 105 S., 23 Abb., 24 Taf. DM 15,00

Heft 16

SPEETZEN, Eckhard:
Die Entwicklung der Flußsysteme in der Westfälischen Bucht
(NW-Deutschland) während des Känozoikums.

OTTO, Roland:
Der saalezeitliche Geschiebemergel am westlichen Stadtrand
von Münster/Westfalen: Lithologie und seine Eigenschaften
als Baugrund.

SPEETZEN, Eckhard:
Ziegelrohstoffe und Ziegeleien im zentralen Münsterland
(Westfalen, NW-Deutschland).

April 1990, 61 S., 37 Abb., 6 Tab., 2 Taf. DM 12,00

Heft 17

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.

März 1991, 84 S., 22 Abb., 11 Taf. DM 24,00

Heft 18

CLAUSEN, Claus-Dieter; KORN, Dieter; LUPPOLD, Friedrich W.:
Litho- und Biofazies des mittel- bis oberdevonischen Karbonat-
profils am Beringhäuser Tunnel (Messinghäuser Sattel,
nördliches Rheinisches Schiefergebirge).

MALMSHEIMER, Klaus W.; MENSING, Hans & STRITZKE,
Rüdiger:
Gesteinsvielfalt im Riffgebiet um Brilon.

STRITZKE, Rüdiger:
Zur Geologie am Südrand des Briloner Riffs.

April 1991, 91 S., 26 Abb., 7 Tab., 13 Taf. DM 22,50

Heft 19

HESSE, Renate:
Untersuchungen an einem monotypischen Fund von *Encrinurus*
liliiformis aus dem Oberen Muschelkalk bei Bad Driburg.

MÖNNING, Eckhard:
Das Wittekind-Flöz (Mittlerer Jura) des Wiehengebirges
(Nordwestdeutschland).

SCHULTKA, Stephan:
Beiträge zur oberjurassischen Flora des Wiehengebirges.

Mai 1991, 93 S., 22 Abb., 6 Tab., 16 Taf. DM 22,50

Heft 20

MÜLLER, Arnold; DIEDRICH, Cajus:
Selachier (Pisces, Chondrichthyes) aus dem Cenomanium
von Ascheloh am Teutoburger Wald (Nordrhein-Westfalen,
NW-Deutschland).

Mai 1991, 105 S., 6 Abb., 2 Tab., 22 Taf. DM 30,00

Heft 21

KAPLAN, Ulrich:
Die Oberkreide – Aufschlüsse im Raum Lengerich/Westfalen

MUTTERLOSE, Jörg:
Die Unterkreide – Aufschlüsse (Berrias-Hauterive) im
nördlichen Wiehengebirgsvorland (N-Deutschland)

KAPLAN, Ulrich:
Das tiefe Turon von Allagen-Westendorf (Westfalen)

Mai 1992, 129 S., 37 Abb., 17 Taf. DM 65,00

Heft 22

GRZEGORCZYK, Detlef:
Paläontologische Bodendenkmalpflege beim Landschafts-
verband Westfalen-Lippe.

MERSMANN, Hildegard:
Litho- und biostratigraphische Dokumentation des
Aufschlusses „Sundern-Oberröhre“ südlich Sundern,
Hochsauerlandkreis.

JENCHEN, Uwe; SCHULTKA, Stephan:
Die ehemalige Ziegleitongrube VoBacker und die Abgrabung
am Küchenberg, zwei fossilführende Aufschlüsse im tiefen
Oberkarbon.

MÜLLER, Arnold:
Geologisch-Paläontologische Aufschlußaufnahme und
Dokumentation der Ziegeleigruben Buldern.

Juli 1993, 103 S., 14 Abb., 2 Tab., 15 Taf. DM 48,00

Heft 23

KORN, Dieter:
Stratigraphie und Fossilführung der Visé/Namur – Aufschlüsse
am Bau der A 46 bei Arnsberg/Westfalen.

KOHNNEN, Oliver:
Sedimentologie, Fazies und Diagnose der Schichten 10 bis 21
im Oberoligozän des Dobergs (Bünde/Westfalen).

Juli 1993, 56 S., 14 Abb., 2 Taf. DM 30,00

Heft 24

MAY, Andreas:
Stratigraphie, Stromatoporen-Fauna und Palökologie von
Korallenkalken aus dem Ober-Eifelium und Unter-Givetium
(Devon) des nordwestlichen Sauerlandes (Rheinisches
Schiefergebirge).

Juli 1993, 94 S., 7 Abb., 4 Tab., 12 Taf. DM 48,00

Heft 25

SCHÖLLMANN, Lothar:
Die Tonsteine der Keratophyrkomplexe 3 und 4 im Unterdevon (Ems) des Sauerlandes: Geochemische Milieuindikation, Fazies, Palökologie.

November 1993, 151 S., 137 Abb., 19 Tab., 16 Taf. DM 65,00

Heft 26

ERRENST, Christoph:
Koloniebildende Phillipsastreidae und Hexagonariinae aus dem Givetium des Messinghäuser Sattels und vom Südrand des Briloner Massenkalkes (Nordöstliches Sauerland).

KOCH-FRÜCHTL, Ulrich; FRÜCHTL, Martina:
Stratigraphie und Faziesanalyse einer mitteldevonischen Karbonatabfolge im Remscheid-Altenaer Sattel (Sauerland).

SCHUDACK, Michael:
Karbonatzyklen in Riff- und Lagunenbereichen des devonischen Massenkalkkomplexes von Asbeck (Hönnetal, Rheinisches Schiefergebirge).

September 1993, 106 S., 36 Abb., 1 Tab., 11 Taf. DM 48,00

Heft 27

SCHALLREUTER, Roger:
Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens II.
Ostrakoden aus ordovizischen Geschieben II.

November 1993, 273 S., 6 Tab., 62 Taf. DM 165,00

Heft 28

GUENTHER, Ekke, W.:
Die Mammutfunde von Stuckenbusch bei Herten.

SKUPIN, Klaus:
Aufbau, Zusammensetzung und Alter der Flugsand- und Dünenbildung im Bereich der Senne (östliches Münsterland).

April 1994, 72 S., 26 Abb., 11 Tab. DM 48,00

Heft 29

LUPPOLD, Friedrich Wilhelm, CLAUSEN, Claus-Dieter, KORN, Dieter & STOPPEL, Dieter:
Devon/Karbon-Grenzprofile im Bereich von Remscheid-Altenaer Sattel, Warsteiner Sattel, Briloner Sattel und Attendorf-Elsper Doppelmulde (Rheinisches Schiefergebirge)

CLAUSEN, Claus-Dieter, KORN, Dieter, FEIST, Raimund, LEUSCHNER, Kerstin, GROSS-UFFENORDE, Helga, LUPPOLD, Friedrich Wilhelm, STOPPEL, Dieter, HIGGS, Kenneth & STREEL, Maurice:
Devon/Karbon-Grenze bei Stockum (Rheinisches Schiefergebirge)

KORN, Dieter, CLAUSEN, Claus-Dieter, BELKA, Zdzislaw, LEUTERITZ, Klaus, LUPPOLD, Friedrich Wilhelm, FEIST, Raimund & WEYER, Dieter:
Devon/Karbon-Grenze bei Drewer (Rheinisches Schiefergebirge)

LEUSCHNER, Kerstin:
Trilobiten aus dem Devon/Karbon-Grenzbereich und aus der Gattendorfia-Stufe des Profils NF/G von Drewer (Rheinisches Schiefergebirge)

WEYER, Dieter:
Korallen im Untertournai-Profil von Drewer (Rheinisches Schiefergebirge)

Mai 1994, 221 S., 62 Abb., 9 Tab., 21 Taf. DM 84,00

Heft 30

KORN, Dieter:
Devonische und karbonische Prionoceren (Cephalopoda, Ammonoidea) aus dem Rheinischen Schiefergebirge

April 1994, 85 S., 76 Abb., 1 Tab. DM 48,00

Heft 31

KAPLAN, Ulrich; KENNEDY, William James:
Die Ammoniten des westfälischen Coniac.

April 1994, 155 S., 7 Abb., 43 Taf. DM 60,00

Heft 32

HAUSCHKE, Norbert:
Lepadomorphen Cirripedier (Crustacea, Thoracica) aus dem höchsten Cenoman des nördlichen Westfalen (Nordwestdeutschland), mit Bemerkungen zur Verbreitung, Palökologie und Taphonomie der Stramentiden.

HAUSCHKE, Norbert:
Temporäre Aufschlüsse im Campan des nordwestlichen Münsterlandes in den Jahren 1990–1992, unter besonderer Berücksichtigung der Fossilfunde.

Mai 1994, 111 S., 12 Abb., 29 Taf. DM 55,00

Heft 33

KENNEDY, William James; KAPLAN, Ulrich:
Parapuzosia (Parapuzosia) seppenradensis (LANDOIS) und die Ammonitenfauna der Dülmener Schichten, unteres Unter-Campan, Westfalen.

Mai 1995, 127 S., 7 Abb., 43 Taf. DM 42,50

Heft 34

SCHALLREUTER, Roger:
Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens III
Ostracoden aus silurischen Geschieben II

Mai 1995, 145 S., 26 Taf. DM 45,00

Heft 35

SCHULTKA, Stephan:
Die Flora des Namur B in der ehemaligen Ziegeleitongrube Voßacker bei Fröndenberg. Eine Übersicht.

Juni 1995, 97 S., 1 Abb., 31 Taf. DM 34,00

Heft 36

MUTTERLOSE, Jörg:
Die Unterkreide-Aufschlüsse des Osning-Sandsteins (NW-Deutschland) – Ihre Fauna und Lithofazies.

Juni 1995, 85 S., 31 Abb., 10 Taf. DM 33,50

Heft 37

WRAY, David S.; KAPLAN, Ulrich; WOOD, Christopher J.:
Tuff-Vorkommen und ihre Bio- und Event-Stratigraphie im Turon des Teutoburger Waldes, der Egge und des Haarstrangs.

Mai 1995, 51 S., 39 Abb. DM 22,50

Heft 38

HAUSCHKE, Norbert:

Troegerella stenseni n. sp., ein hexactinellider Kiesel-schwamm (Lychniscosa, Coeloptychidae) aus dem Unter-campan des nordwestlichen Münsterlandes (Nordwest-deutschland).

WIPPICH, Max, G., E.:

Ammoniten aus dem Unterampan des nordwestlichen Münsterlandes (Nordwestdeutschland).

MEHL, Dorte; HAUSCHKE, Norbert:

Hyalonema cretacea n. sp., erste körperlich erhaltene Amphidiscophora (Porifera, Hexactinellida) aus dem Mesozoikum.

Juni 1995, 97 S., 12 Abb., 2 tab., 23 Taf. DM 35,00

Heft 39

HEIDTKE, Ulrich, H. J.:

Acanthodes sippeli n. sp., ein Acanthodier (Acanthodii : Pisces) aus dem Namurium (Karbon) von Hagen-Vorhalle (Deutschland).

KOCH, Lutz; LEMKE, Ulrich:

Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefer-gebirge).

KOHNEN, Oliver:

Stratigraphische Entwicklung oberoligozäner Flachmeer-sequenzen am Doberg bei Bünde.

September 1995, 72 S., 25 Abb., 2 Tab., 4 Taf. DM 27,00

Heft 40

LOMMERZHEIM, André Jürgen:

Stratigraphie und Ammonitenfaunen des Santons und Campans im Münsterländer Becken (NW-Deutschland).

November 1995, 97 S., 19 Abb., 8 Taf. DM 34,00

Heft 41

CLAUSEN, Claus-Dieter; ROTH, Reinhold:

Zur Ausbildung, Entstehung und Altersstellung von Karstfüllungen im Massenkalk bei Hemer (Sauerland, Rheinisches Schiefer-gebirge)

LEHMANN, Jens:

Die Genese des Münsterländer Kiessandzuges unter Berücksichtigung des Geröllbestandes und der Fossilinhalt der Oberkreide-kalke.

MESTERMANN, Bernd:

Fenstergefüge im südlichen Briloner Massenkalk

Springhorn, Rainer:

Historische Erdbeben seit dem Jahre 1612 am Teutoburger Wald (Nordrhein-Westfalen/Niedersachsen)

Dezember 1995; 81 S., 23 Abb., 2 Tab., 6 Taf. DM 41,00

Heft 42

SCHALLREUTER, R.:

Ostrakoden aus silurischen Geschieben III.

KOCH, Lutz & LEMKE, Ulrich:

Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefer-gebirge) Teil 2.

Schallreuter R.:

Die ersten ordovizischen Ostrakoden aus Westfalen.

Oktober 1996, 71 S., 7 Abb., 3 Tab., 10 Taf. DM 26,50

Heft 43

KAPLAN, Ulrich; KENNEDY, William James; Ernst, Gundolf; Stratigraphie und Ammonitenfaunen des Campan im südlichen Münsterland.

August 1996, 133 S., 3 Abb., 41 Taf. DM 46,50

Heft 44

MICHELIS, Ioannis; SANDER, Martin P.; METZDORF, Ralf; BREITKREUZ, Harry:

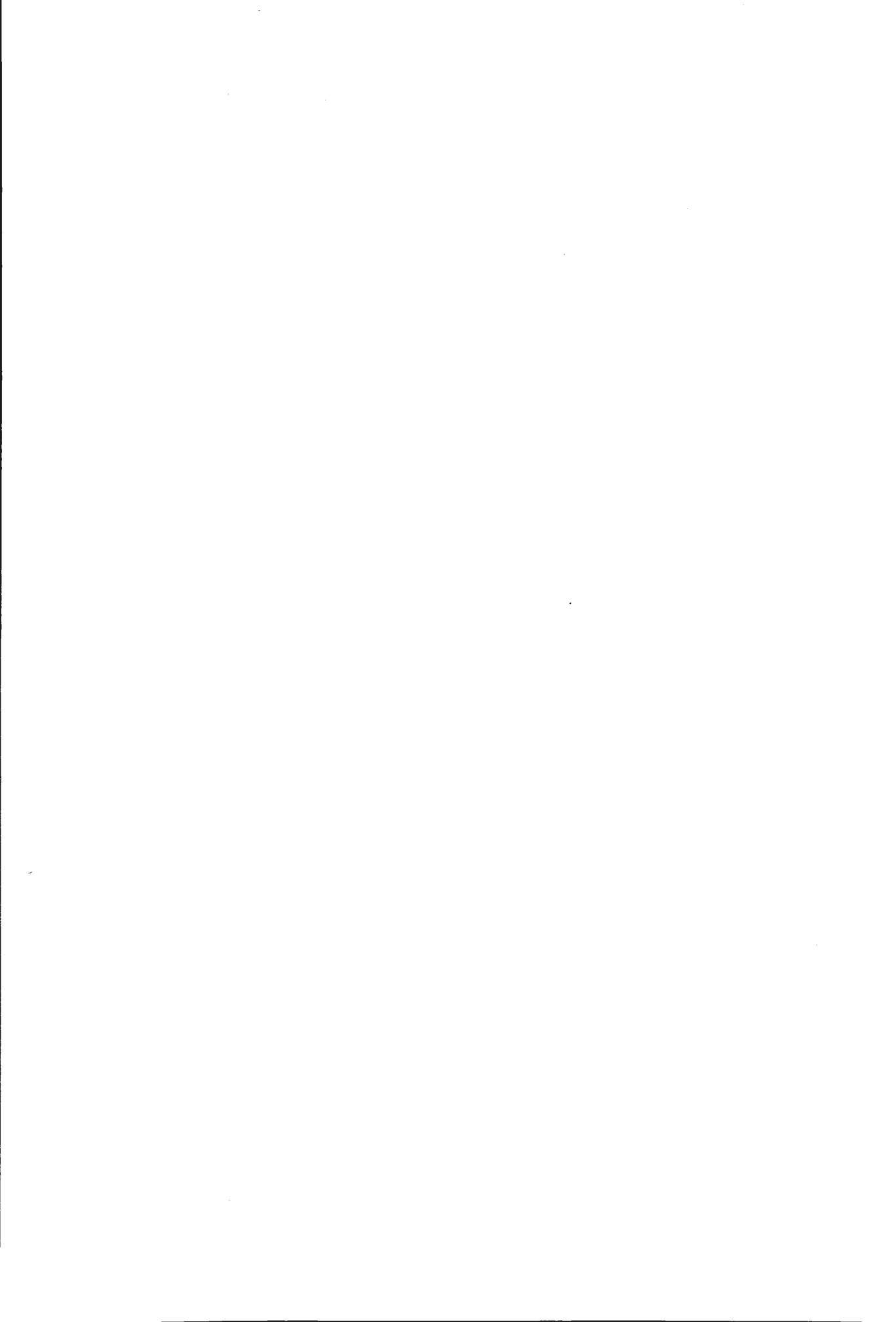
Die Vertebratenfauna des Colloviums (Mittlerer Jura) aus dem Steinbruch Störmer (Wallücke, Wiehengebirge).

Oktober 1996, 66 S., 20 Abb., 5 Tab., 6 Taf. DM 24,00

Bestellungen an das

Westf. Museum für Naturkunde
Sentruper Str. 285, 48161 Münster
Tel.: 02 51/5 91-60 12

Preise zuzüglich Porto und Verpackung.



ISSN 0176-148X
ISBN 3-924590-57-5