

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.

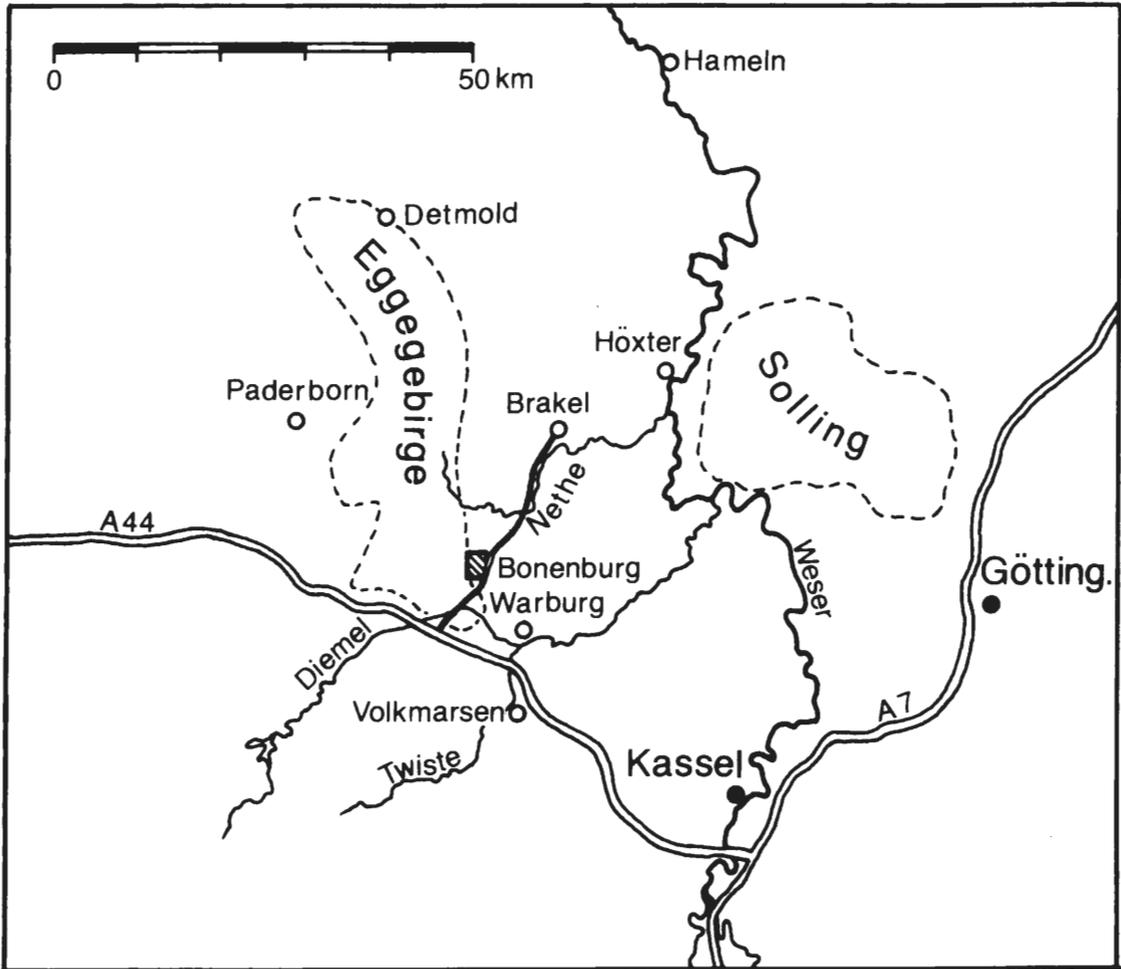


Abb. 1: Übersichtskarte zur Lage des Arbeitsgebietes.

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

NW/SE streichende Abschiebung im Aufschlußbereich setzt Sinemurium gegen Pliensbachium mit mindestens 30 m Versatzbetrag. Die Fallwerte betragen für das Sinemurium im Mittel 095/50, für das abgeschobene Pliensbachium im Mittel 130/30. Der Grundriß der Tongrube mit Schichtausstrichen und Störungen ist in Abb. 4 dargestellt.

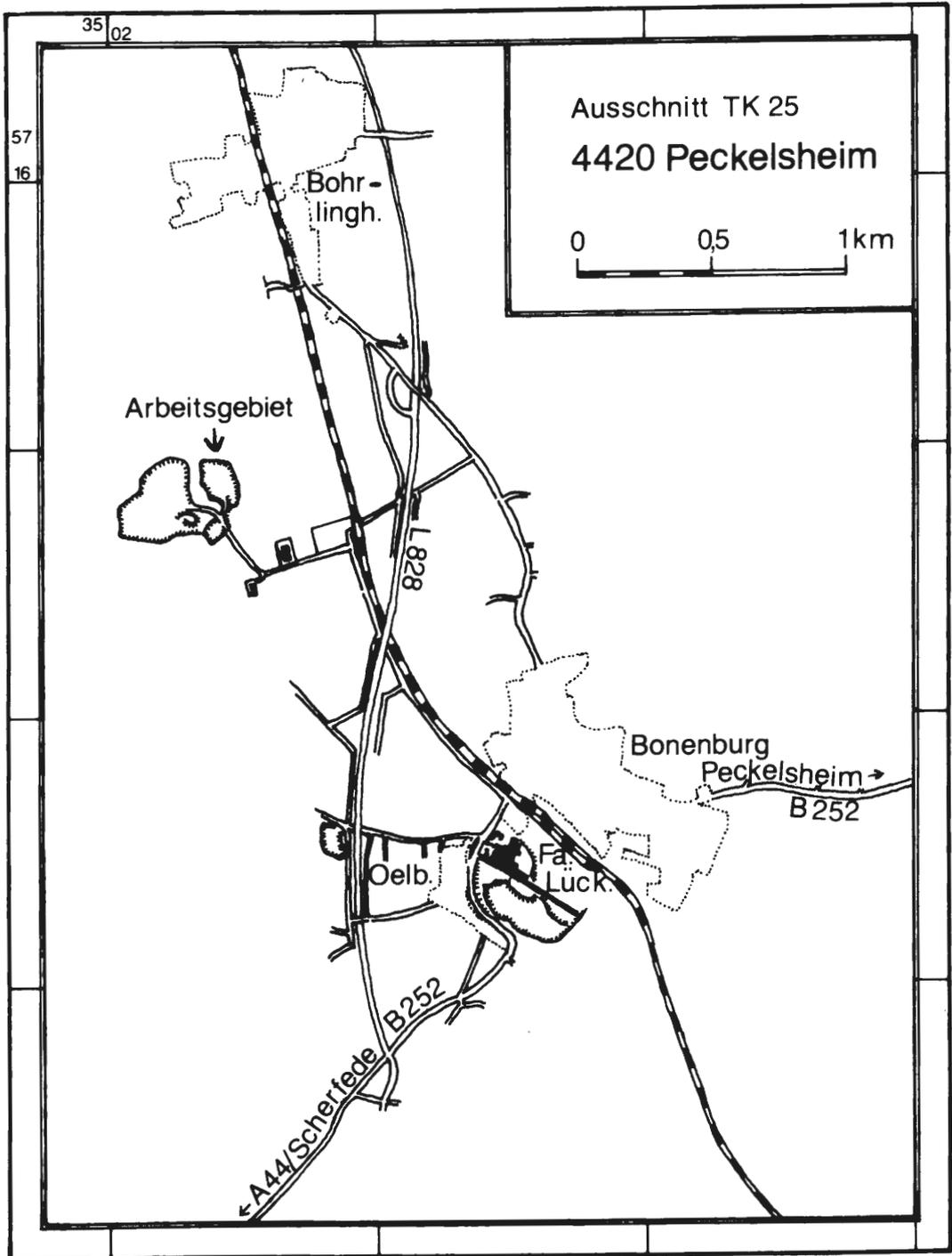
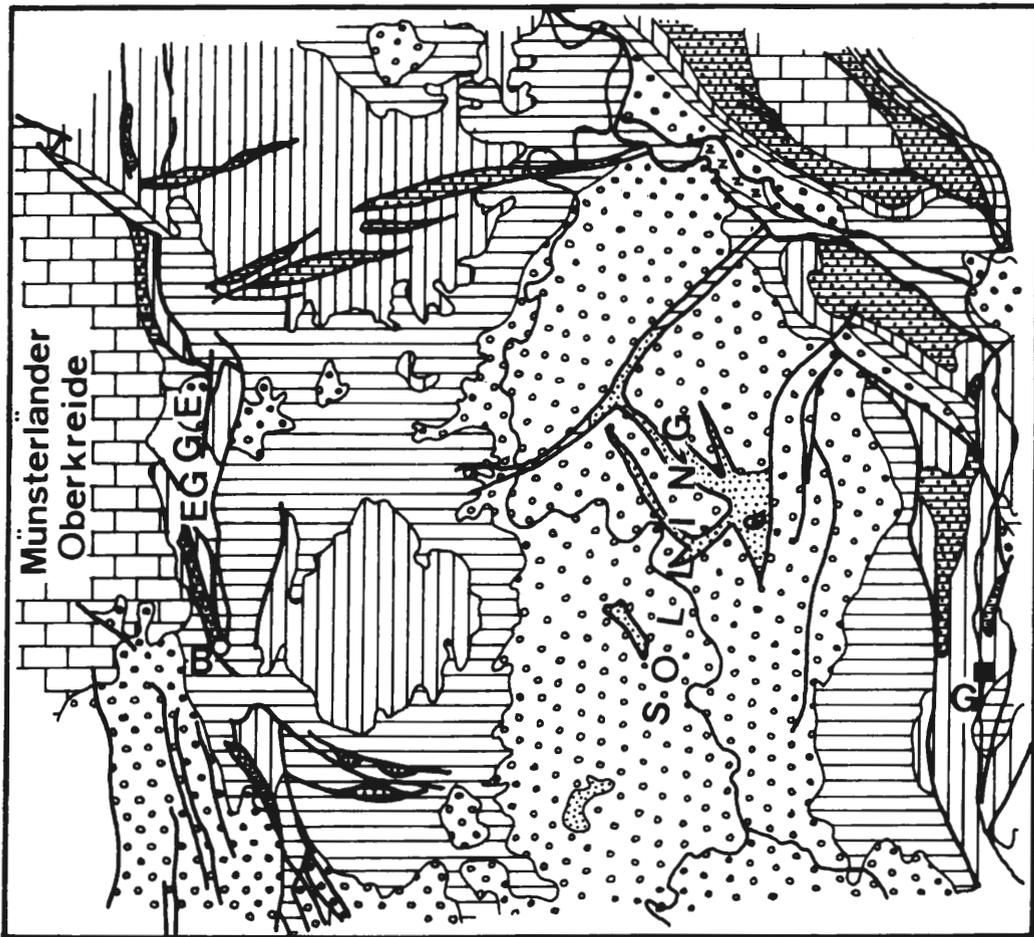
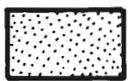


Abb. 2: Lage des bearbeiteten Profils nach TK 25, Blatt 4420, Peckelsheim.



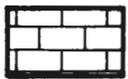
Legende



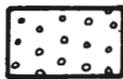
Tertiär



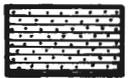
Muschelkalk



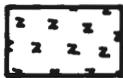
Kreide



Buntsandstein



Jura



Zechstein



Keuper

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

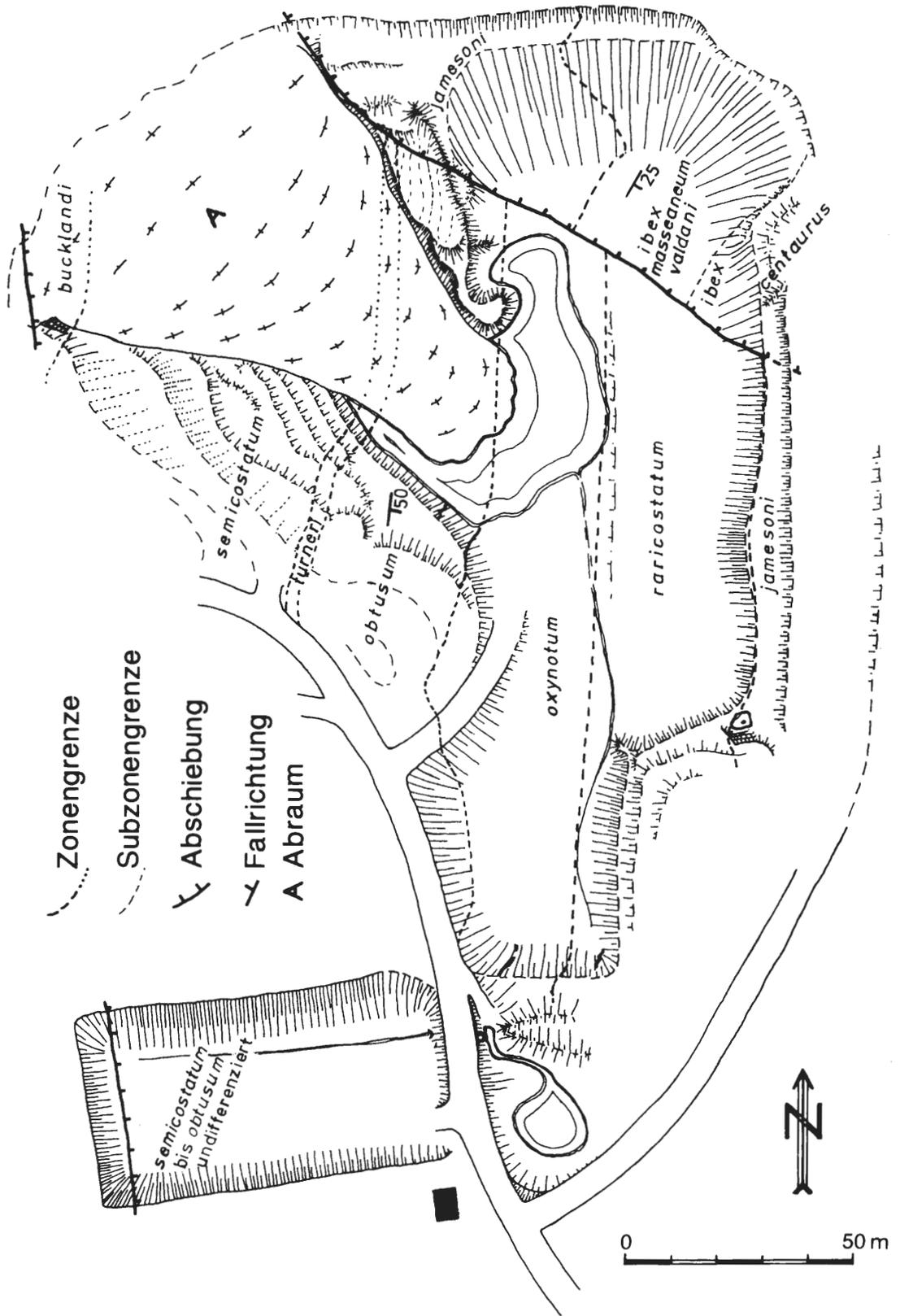


Abb. 4: Grundriß der bearbeiteten Tongrube. Stand November 1994.

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 Striung 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 Pyrithorizonte 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

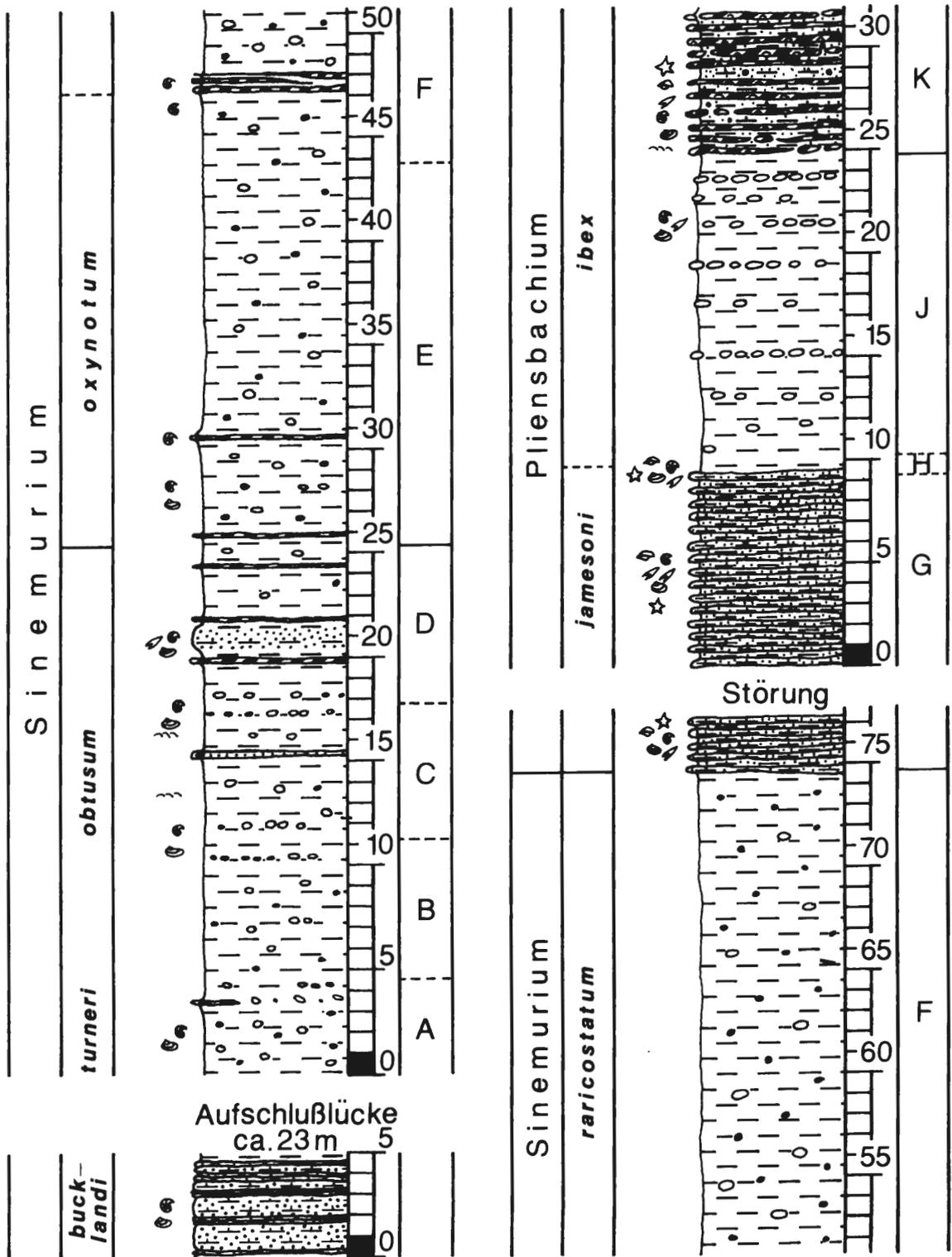


Abb. 6: Lithologisches Profil mit Legende.

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*, Ecinodermerreste 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.

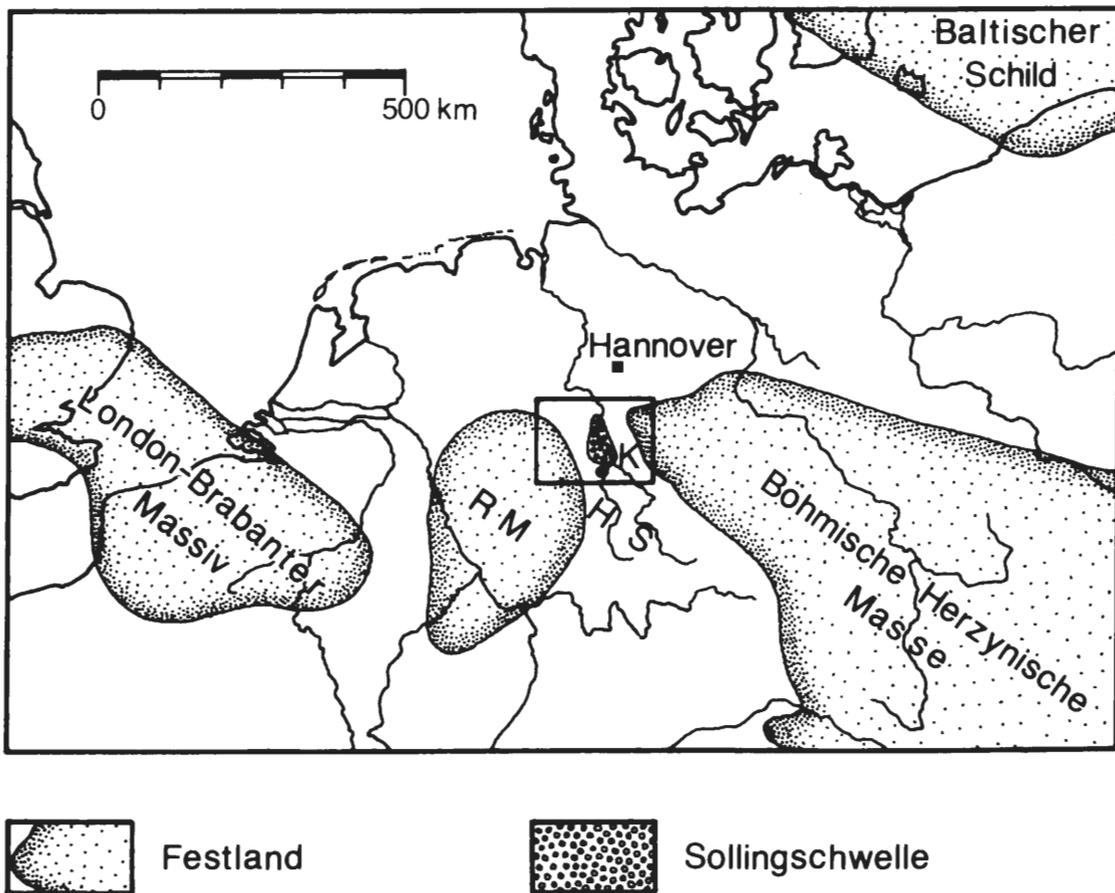
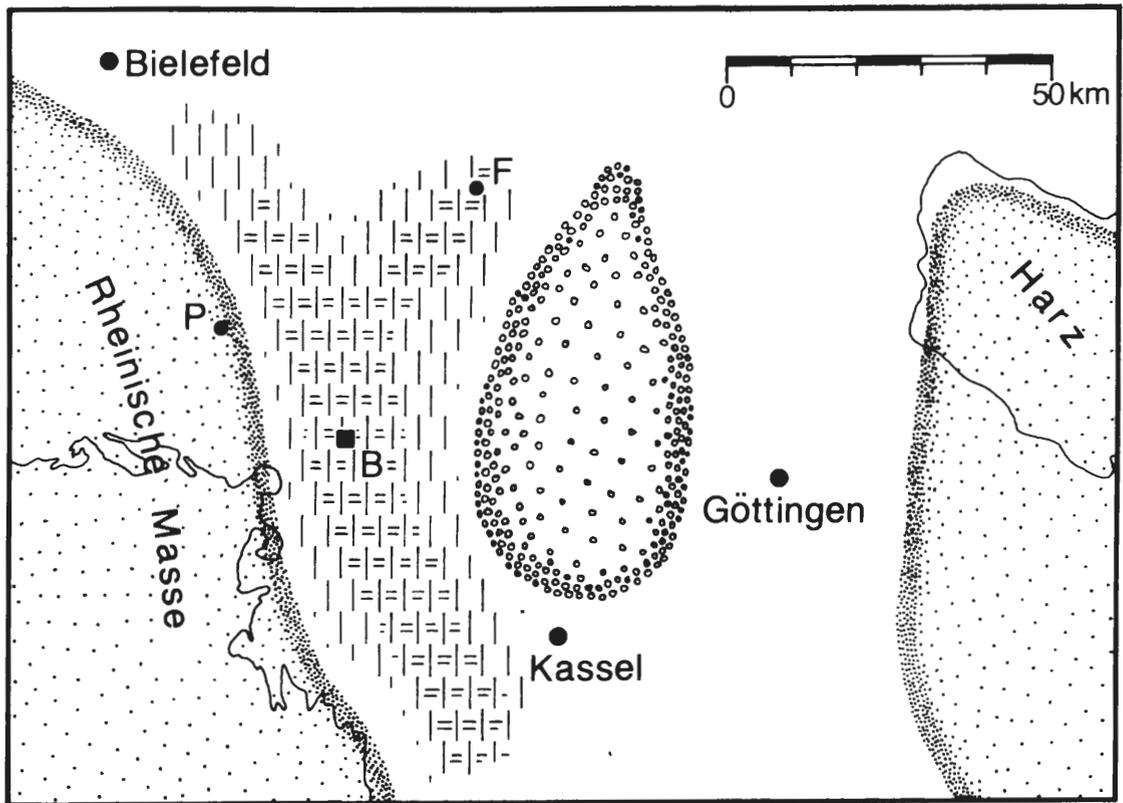


Abb. 7: Paläogeographische Karte Mitteleuropas zur Zeit des Sinemurium und unteren Pliensbachium. - Umrahmt: Ausschnitt, welcher in Abb. 8 dargestellt ist. HS = Hessische Straße, K = Kassel, RM = Rheinische Masse.



Legende



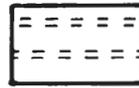
Festland



Flachwasserbereich
jamesoni - Zone



Solling Schwellen



Flachwasserbereich
centaurus- 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 gröberen 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

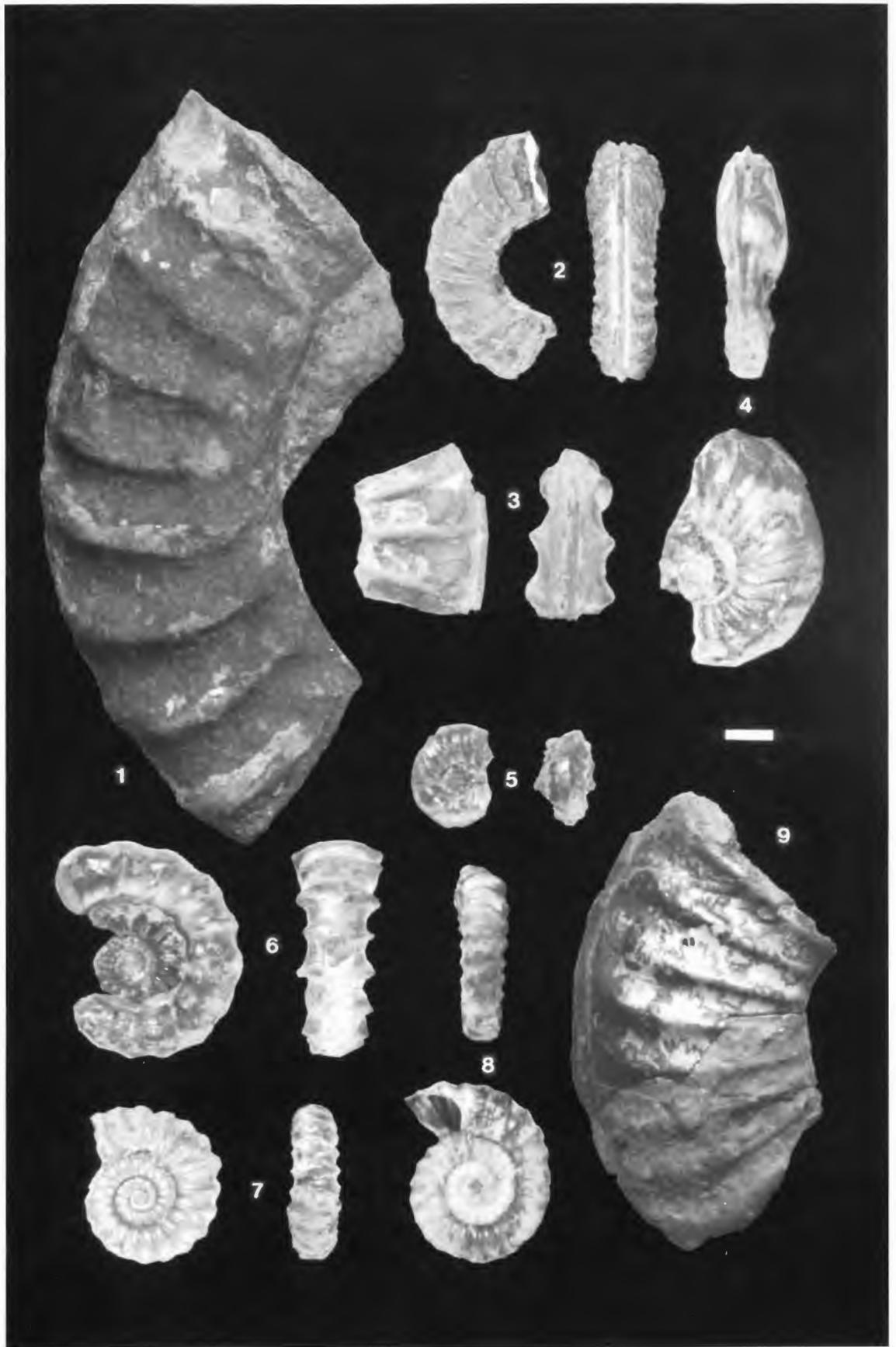
- | | |
|---------------------|---|
| 0,0 - 1,6 m | 1,6 m mergeliger Feinsandstein, bankig, an der Basis plattig. Frisch grau, angewittert gelblich. 0,2 m über der Basis Gryphaeen-Nest. |
| 1,6 - 1,95 m | 0,35 m mergeliger Feinsandstein, dünnplattig. Frisch grau, angewittert gelblich. Gelegentlich <i>Lima striata</i> . |
| 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 <i>Arietites</i> sp./ <i>Coroniceras</i> 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 <i>Ammonoidea</i> indet, <i>Promicroceras</i> sp., <i>Asteroceras</i> sp., <i>Lirogryphaea</i> sp., <i>Lima</i> 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 <i>Promicroceras</i> sp., <i>Promicroceras planicosta</i> , <i>Asteroceras</i> sp., <i>Lirogryphaea</i> sp., <i>Lima</i> 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 <i>Promicroceras planicosta</i> , <i>Lima</i> sp. |
| 20,5 - 21,7 m | 1,2 m toniger Feinsandstein. Schwach brausend. Frisch massig, grau, verwittert blättrig, hellgrau. Als Mergelsteinkern mit Pyrit: <i>Asteroceras suebicum</i> , gelegentlich <i>Gryphaea</i> 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-.



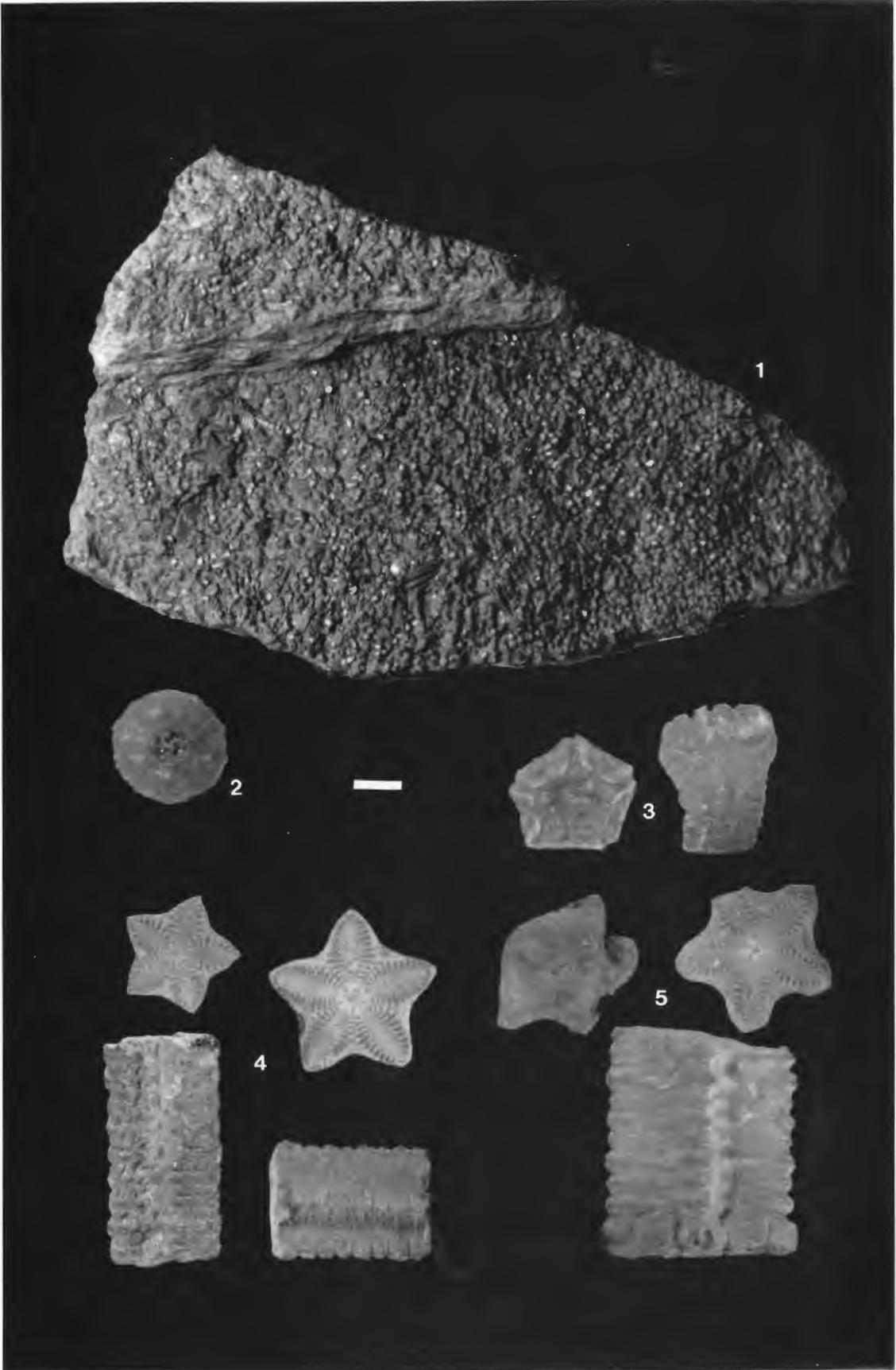
Tafel 3

- 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-.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologie und Paläontologie in Westfalen](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Niermeyer Britta

Artikel/Article: [Litho- und Biostratigraphie der Tongrube Bonenburg 5-27](#)