

Geol. Paläont. Westf.	51	236 S.	36 Abb. 2 Tab. 66 Taf.	Münster Oktober 1998
--------------------------	----	--------	------------------------------	-------------------------

Stratigraphie und Ammonitenfaunen des westfälischen Cenoman

Ulrich Kaplan, William James Kennedy, Jens Lehmann und Ryszard Marcinowski *

K u r z f a s s u n g : Die Ammonitenfaunen des Cenoman des Münsterländer Kreidebeckens werden systematisch und stratigraphisch revidiert. Insgesamt lassen sich 75 Arten nachweisen, die sich auf 33 Gattungen verteilen. Neben dem SCHLÜTER'schen (1871-1876) Typmaterial werden auch die von WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) und KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985) abgebildeten Stücke neu beschrieben und teilweise abgebildet. Die Ammoniten kommen in vier unterschiedlichen Ablagerungsräumen vor: dem glaukonitisch-sandigen Essen-Grünsand im Westen, in diesem das isolierte Rotkalk-Vorkommen von Mülheim-Broich, der karbonatischen Plänerkalksteinfazies im Osten und schreibkreideähnliche Ablagerungen im Norden des Kreidebeckens. Die Ammonitenvorkommen werden nicht nur biostratigraphisch sondern auch im Kontext der regionalen Lithostratigraphie, der Sequenzstratigraphie und vom hohen Unter-Cenoman an auch cyclostratigraphisch dargestellt. Die Ammonitenzonierung entspricht nahezu vollständig der im anglo-pariser Becken und insbesondere in Südengland. Die bio- und eventstratigraphische Korrelation mit dem Cenoman in Polen, Mangyshlak und der Krim wird dargestellt und diskutiert.

A b s t r a c t : The Cenomanian ammonitefaunas of the Münster Basin are systematically and stratigraphically revised. They comprise 75 species, referred to 33 genera. In addition to SCHLÜTER's (1871-1876) type-material, the specimens figured by WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) and KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985) are redescribed and partially refigured. The ammonites occur in four different facies associations: the arenaceous glauconitic Essen-Greensand in the west, the red limestone pocket of Mülheim-Broich within the Essen Greensand depositional area, the Pläner limestone-facies in the east, and chalks in the north of the Münster basin. The ammonite occurrences are described in the context of biostratigraphy, of regional lithostratigraphy, sequence stratigraphy, and cyclostratigraphy. The ammonite zones recognized are closely comparable to those of the Anglo Paris basin, especially these of southern England. The bio- and event stratigraphic correlation with the Cenomanian of Poland, Mangyshlak and the Crimea is described and discussed.

*Anschriften der Verfasser:

U. Kaplan, Eichenallee 141, D 33332 Gütersloh, Deutschland; Prof. Dr. W. J. Kennedy, Geological Collections, Oxford University Museum of Natural History, Parks Road, Oxford OX1 3PW, Vereinigtes Königreich; Dr. J. Lehmann, Geology Department, University of California, Davis, California 95616, USA, Deutschland, E-mail: jens.Lehmann @ uni-tuebingen.de; Prof. Dr. R. Marcinowski, Uniwersytet Warszawski, Instytut Geologii Podstawowej, Wyział Geologii, Al. Zwirki i Wigury 93, 02 089 Warszawa, Polen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	8
2. Konventionen	9
3. Lokalitäten	10
4. Geologischer Rahmen, Stratigraphie und Korrelation	42
4.1 Geologischer Rahmen	42
4.2 Lithostratigraphie	43
4.2.1 Essen-Grünsand im südwestlichen Westfalen und Rheinland	43
4.2.2 Rotkalke bei Mülheim-Broich	44
4.2.3 Übergangsschichten im südlichen Westfalen	44
4.2.4 Plänerkalksteinfazies im östlichen und nördlichen Westfalen	45
4.2.5 Plänerkalksteinfazies im nordwestlichen Westfalen	47
4.3 Bio- und Eventstratigraphie	50
4.3.1 Plänerkalksteinfazies	50
4.3.2 Essen-Grünsand und Rotkalke in Klippentaschen bei Mülheim-Broich	56
4.4 Sequenz- und Cyclostratigraphie	58
4.5 Korrelation	61
5. Systematik	67
<i>Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense</i> PERVINQUIÈRE, 1907	68
<i>Tetragonites (Tetragonites) sp.</i>	70
<i>Puzosia (Puzosia) majoriana</i> (D'ORBIGNY, 1841)	71
<i>Puzosia (Anapuzosia) dibleyi</i> (SPATH, 1922)	73
<i>Puzosia (Epipuzosia) europae</i> LEHMANN, 1989	74
<i>Parapuzosia (Austiniceras) austeni</i> SHARPE, 1855).....	78
<i>Pachydesmoceras denisonianum</i> (STOLICZKA, 1865)	80
<i>Lewesiceras wiedmanni</i> WRIGHT & KENNEDY, 1984.....	86
<i>Lewesiceras cenomanense</i> WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979	86
<i>Lewesiceras sp.</i>	86
<i>Hyphoplites falcatus falcatus</i> (MANTELL, 1822)	94
<i>Hyphoplites campichei</i> SPATH, 1925b	96
<i>Hyphoplites curvatus curvatus</i> (MANTELL, 1822)	100
<i>Hyphoplites curvatus</i> (MANTELL, 1822) <i>arausionensis</i> (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875)	100
<i>Schloenbachia varians</i> (J. SOWERBY, 1817).....	107
<i>Schloenbachia coupei</i> (BRONGNIART, 1822)	108
<i>Schloenbachia spp.</i>	109
<i>Placenticeras mediasiaticum</i> LUPPOV, 1963	109
<i>Forbesiceras chevillei</i> (PICTET & RENEVIER, 1866)	112
<i>Forbesiceras cf. baylissi</i> WRIGHT & KENNEDY, 1984.....	114
<i>Mantelliceras mantelli</i> (J. SOWERBY, 1814)	115
<i>Mantelliceras cantianum</i> SPATH, 1926b	116
<i>Mantelliceras saxbii</i> (SHARPE, 1857).....	118
<i>Mantelliceras picteti</i> HYATT, 1903	120
<i>Mantelliceras dixonii</i> SPATH, 1926b	122
<i>Sharpeiceras laticlavium</i> (SHARPE, 1855)	126
<i>Sharpeiceras schlueteri</i> HYATT, 1903	128
<i>Mrhiliceras lapparenti</i> (PERVINQUIÈRE, 1907)	132
<i>Acompsoceras renevierii</i> (SHARPE, 1857).....	136

<i>Acompsoceras inconstans</i> (SCHLÜTER, 1871)	138
<i>Acanthoceras rhotomagense</i> (BRONGNIART, 1822)	140
<i>Acanthoceras jukesbrownei</i> (SPATH, 1926a)	144
<i>Cunningtoniceras cunningtoni</i> (SHARPE, 1855)	146
<i>Cunningtoniceras inerme</i> (PERVINQUIÈRE, 1907).....	148
<i>Calycoceras (Calycoceras) naviculare</i> (MANTELL, 1822).....	152
<i>Calycoceras (Gentoniceras) gentoni</i> (BRONGNIART, 1822)	156
<i>Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum</i> (KOSSMAT, 1897)	158
<i>Calycoceras (Newboldiceras) hippocastanum</i> (J. DE C. SOWERBY, 1826).....	160
<i>Calycoceras (Newboldiceras) vergonsense</i> (COLLIGNON, 1937)	162
<i>Calycoceras (Proeucalycoceras) picteti</i> WRIGHT & KENNEDY, 1990.....	164
<i>Thomelites</i> spp.	168
<i>Neocardioceras juddii juddii</i> (BARROIS & GUERNE, 1878).....	170
<i>Metoicoceras geslinianum</i> (D'ORBIGNY, 1850).....	172
<i>Hamites duplicatus</i> PICTET & CAMPICHE, 1861	174
<i>Hamites</i> sp.	176
<i>Anisoceras plicatile</i> (J. SOWERBY, 1819)	178
<i>Allocrioceras annulatum</i> (SHUMARD, 1860)	180
<i>Idiohamites alternatus</i> (MANTELL, 1822).....	182
<i>Algerites cf. ellipticus</i> (MANTELL, 1822)	184
<i>Sciponoceras roto</i> CIESLINSKI, 1959	186
<i>Sciponoceras baculoides</i> (MANTELL, 1822)	188
<i>Sciponoceras</i> sp.	190
<i>Ostlingoceras (Ostlingoceras) collignoni</i> WRIGHT & KENNEDY, 1996	192
<i>Neostlingoceras carcitanense</i> (MATHERON, 1842)	194
<i>Neostlingoceras oberlini</i> (DUBOURDIEU, 1953)	198
<i>Mariella (Mariella) essenensis</i> (GEINITZ, 1849)	200
<i>Mariella (Mariella) quadrituberculata</i> (BAYLE, 1878)	202
<i>Mariella (Mariella) lewesiensis</i> (SPATH, 1926b)	206
<i>Mariella (Mariella) cenomanensis</i> (SCHLÜTER, 1876)	208
<i>Mariella (Mariella) bicarinata</i> (KNER, 1852)	209
<i>Mesoturrilites aumalensis</i> (COQUAND, 1862)	210
<i>Mesoturrilites boerssumensis</i> (SCHLÜTER, 1876).....	210
<i>Mesoturrilites serpuliforme</i> (COQUAND, 1862)	211
<i>Mesoturrilites corrugatus</i> WRIGHT & KENNEDY, 1996.....	212
<i>Mesoturrilites cf. M. besairiei</i> COLLIGNON, 1931	212
<i>Mesoturrilites alternans</i> (SCHLÜTER, 1876)?	212
<i>Turrilites scheuchzerianus</i> BOSC, 1801	213
<i>Turrilites costatus</i> LAMARCK, 1801	214
<i>Turrilites acutus</i> PASSY, 1832	216
<i>Hypoturrilites gravesianus</i> (D'ORBIGNY, 1842)	218
<i>Hypoturrilites tuberculatus</i> (BOSC, 1801)	219
<i>Hypoturrilites mantelli</i> (SHARPE, 1857)	219
<i>Worthoceras</i> sp.	222
<i>Scaphites obliquus</i> J. SOWERBY, 1813	223
<i>Scaphites equalis</i> J. SOWERBY, 1813	224
6. Schriftenverzeichnis	224

1. Einleitung (U. Kaplan)

Die Ursprünge dieser Monographie der westfälischen Cenoman-Ammoniten gehen bis zum Beginn der achtziger Jahre zurück. Anfänglich von einem der Autoren (U. K.) mit J. WIEDMANN (†) (Tübingen) geplant und später mit einem weiteren Autoren (R. M.) mit einer ersten Manuskriptfassung des systematischen Teils begonnen, wurde sie nicht abgeschlossen und kam deshalb nie zur Veröffentlichung. Die Wiederaufnahme der Arbeiten wurden behindert, weil ein großer Teil des Materials über fünfzehn Jahre verschollen blieb. Einen ersten Überblick zur Ammoniten-Stratigraphie des NW-deutschen Cenoman gaben KAPLAN & BEST (1985) und KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985), auf deren Resultate und auf die von WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) vom Kassenberg bei Mülheim mit nur geringfügigen Änderungen im Detail WIEDMANN, KAPLAN, MARCINOWSKI & LEHMANN (1989) zurückgriffen. Das in diesen Arbeiten dargestellte stratigraphische Schema erfährt hier nun eine wesentliche biostratigraphische Emendierung und wird in einen erweiterten event- sowie in einen sequenz- und cyclostratigraphischen Kontext gestellt.

Die erste umfassende Darstellung nordwestdeutscher Cenoman-Ammoniten stammt von SCHLÜTER (1871, 1876), dessen Typmaterial wir hier neu beschreiben und abbilden. Neuere Beiträge zur Systematik westfälischer Cenoman-Ammoniten lieferten HANCOCK, KENNEDY & KLAUMANN (1972) sowie WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) mit ihren Publikationen über den Kassenberg. HISS (1982) beschrieb Formen vom Südrand des Münsterländer Kreidebeckens. KAPLAN & SCHMID (1983) folgten mit einer Darstellung von *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLIZCKA, 1865) aus dem hohen Ober-Cenoman, LEHMANN (1989; 1994) mit der von *Acanthoceras* und *Epipuzosia*.

In der vorliegenden Form setzt diese Monographie die Revision der Oberkreide-Ammoniten Westfalens und benachbarter Gebiete fort, die KAPLAN & KENNEDY (1994) mit den Coniac-Ammoniten begannen und die sich dann mit Beiträgen zu Ammoniten der Dülmen-Schichten (1995), des südöstlichen Münsterlandes (1996) und des Stemweder Berges (1997) auf das Campan konzentrierten. Neben Material von Neuaufsammlungen der siebziger bis neunziger Jahre greifen wir natürlich auch auf älteres Museumsmaterial zurück, besonders wenn dieses aus dem nördlichen Westfalen und dem Ruhrgebiet stammt, wo keine oder nur begrenzte Neuaufsammlungen möglich waren. Vergleichsmaterial stammt aus dem niedersächsischen Cenoman.

Die Autoren nahmen folgende Arbeitsteilung vor: U.K.: Inhaltsverzeichnis, Einleitung, Lokalitäten, Stratigraphie, Beschreibung von *P. denisonianum* und *Lewesiceras* sp. und Abb. 1, 3-16, 20, 22, 27-32, 34-35 sowie Tab. 1 und 2. W. J. K.: Systematik und Tafeln, R.M. erster Entwurf der Systematik, Korrelation und Abb. 33, J. L.: Beschreibung von *P. europaea*, Übersetzung der englischen Fassung der Systematik ins Deutsche und Abb. 2, 17-18, 21, 23-26; U.K. und W.J.K.: Kurzfassung, Abstract und Tafelerläuterungen; U.K., W.J.K., R.M., J.L.: Schriftenverzeichnis.

D a n k s a g u n g : Das Westfälische Museum für Naturkunde und paläontologische Bodendenkmalpflege, Dr. D. Grzegorzcyk und Dr. K.-P. Lanser, unterstützte U. Kaplan und J. Lehmann finanziell und technisch. Prof. Dr. W.J. Kennedy erhielt finanzielle Unterstützung durch das Natural Environment Research Council, Vereinigtes Königreich, und technische durch die Angehörigen des Department of Earth Sciences & Geological Collections, University Museum, Oxford. Dipl. Geol. U. Scheer, Ruhrlandmuseum Essen, Prof. Dr. K. Oekentorp, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Münster, Dr. M. Sander, Geologisch-Paläontologisches Institut, Bonn, Dr. M. Büchner, Naturkundemuseum Bielefeld, Dr. H. Rehren, Deutsches Bergbaumuseum, Bochum, und Dr. D. v. Daniels, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung ermöglichten uns den Zugang zu den von ihnen betreuten Sammlungen. Herr H. Baschin, Essen, stiftete seine bedeutsame Sammlung von Ammoniten aus dem Essen-Grünsand dem Ruhrlandmuseum, Essen, Frau U. Möller, Bielefeld-Bethel ein Exemplar dem Westfälischen Museum für Naturkunde, Münster, Herr R. Schmode, Düsseldorf, stellte bereits zu Beginn der achtziger Jahre seine Sammlung von Unna-Fröhmern zur Verfügung, Herr Dr. W. Grossmann, Velbert, Material aus dem Essen-Grünsand, weiteres Material U. Resch, Clausthal und R. Tews, Leverkusen-Opladen. Dipl. Geol. U. Scheer half uns, wie schon bei vorhergehenden Arbeiten, mit seinen exzellenten Ortskenntnissen zur Oberkreide des Ruhrgebietes und einer kritischen Durchsicht von Manuskriptteilen. Dr. M. Hiß und Dr. K. Skupin, Geologisches Landesamt für Bodenforschung, Krefeld, gaben uns wertvolle Hinweise zur Stratigraphie und Lokalitäten. Stratigraphische Fragen diskutierten mit uns C.J. Wood, Croydon, sowie Prof. Dr. G. Ernst, Berlin, der auch das Manuskript kritisch durchsah. Zuvorkommende Unterstützung unserer Geländearbeiten erhielten wir durch die Dyckerhoff Zement-GmbH, Lengerich (Dr. M. Roßmanith), die Heinrich Müller Kalk- und Mergelwerke GmbH, Halle-Künsebeck (Dipl. Ing. L. Müller), das Kalkwerk Middle & Co., Rheine, die Wallmeyer & Söhne GmbH, Ibbenbüren-Brochterbeck (Dipl. Ing. Wallmeyer) und die Kalkwerke Schencking und Co. GmbH, Wetzringen. Einzelaufnahmen von Ammoniten wurden durchgeführt

von U. Thomas, Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster und W. Gerber, Geologisches Institut der Universität Tübingen.

Allen genannten Personen, Institutionen und Firmen danken wir für ihre Hilfe und ihr Entgegenkommen herzlich.

2. Konventionen (U. Kaplan)

Das von uns bearbeitete Material stammt aus folgenden Sammlungen:

BMNH	The Natural History Museum, London
BGR/NLFB	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe/Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover
BGS	British Geological Survey, Nottingham, einschließlich der Sammlungen des Geological Museum (GSM)
GPIB	Geologisch-Paläontologisches Institut Bonn
GPIM	Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum Münster
GPIT	Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum Tübingen
MNHP	Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
NMB	Naturkunde-Museum der Stadt Bielefeld
OUM	Oxford University Museum of Natural History, Oxford
RE	Ruhrland-Museum der Stadt Essen
USNM	U.S. National Museum of Natural History, Washington D.C.
WMfN	Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster

Dazu bilden wir Material aus den Privatsammlungen R. Schmode, Merscheid, Dr. W. Grossmann, Velbert, U. Resch (= URC), Claüsthal, Tews (= RTC), Leverkusen-Opladen und I. & L. Müller, Halle-Künsebeck, ab.

In den Sammlungen des Geologisch-Paläontologischen Institutes Bonn sind die hier beschriebenen und abgebildeten Originale und Typen von SCHLÜTER (1872-76) hinterlegt. Die Originale im Ruhrland-Museum der Stadt Essen sind vor ihrer eigentlichen mit A beginnenden Kennzeichnung bis auf wenige Ausnahmen mit **RE 551.763.333** katalogisiert. Deshalb verzichten wir im folgenden Text auf diese Zahlenfolge, weil die betreffenden Exemplare auch ohne die vorgeschaltete Ziffernfolge identifiziert werden können.

In Abb. 1 werden die in den Profilzeichnungen gebrauchten lithologischen Symbole zusammengefaßt. Soweit nicht anders angegeben, werden auf den Tafeln alle Ammoniten in Originalgröße abgebildet. Sie wurden mit Ausnahme der Großammoniten mit Ammoniumchlorid geweißt. Besonders bei älterem Material sind sowohl der Fundort als auch -horizont nicht immer genau überliefert oder rekonstruierbar. Die in Anführungsstrichen gesetzten Angaben zum Fundort und -horizont beziehen sich auf das uns vorliegende Etikett und/oder auf die Angaben des erst beschreibenden Autors.

A m m o n i t e n m a ß e : Alle Maße werden in Millimeter angegeben.

d	= Durchmesser	[diameter]
wh	= Windungshöhe	[whorl height]
wb	= Windungsbreite	[whorl breadth]
u	= Umbilicus	[umbilicus]

Die Beschreibung der Suturlinien orientiert sich stets an der Terminologie von WEDEKIND (1916), emendiert von KULLMANN & WIEDMANN (1970): I = Intern-Lobus, U = Umbilical-Lobus, L = Lateral-Lobus, E = External-Lobus.

Die Profildarstellungen in den Abbildungen 3 bis 30 stellen stets nur die cenomanen Schichtenfolgen eines Aufschlusses und die unmittelbar unter- und überliegenden stratigraphischen Einheiten dar.

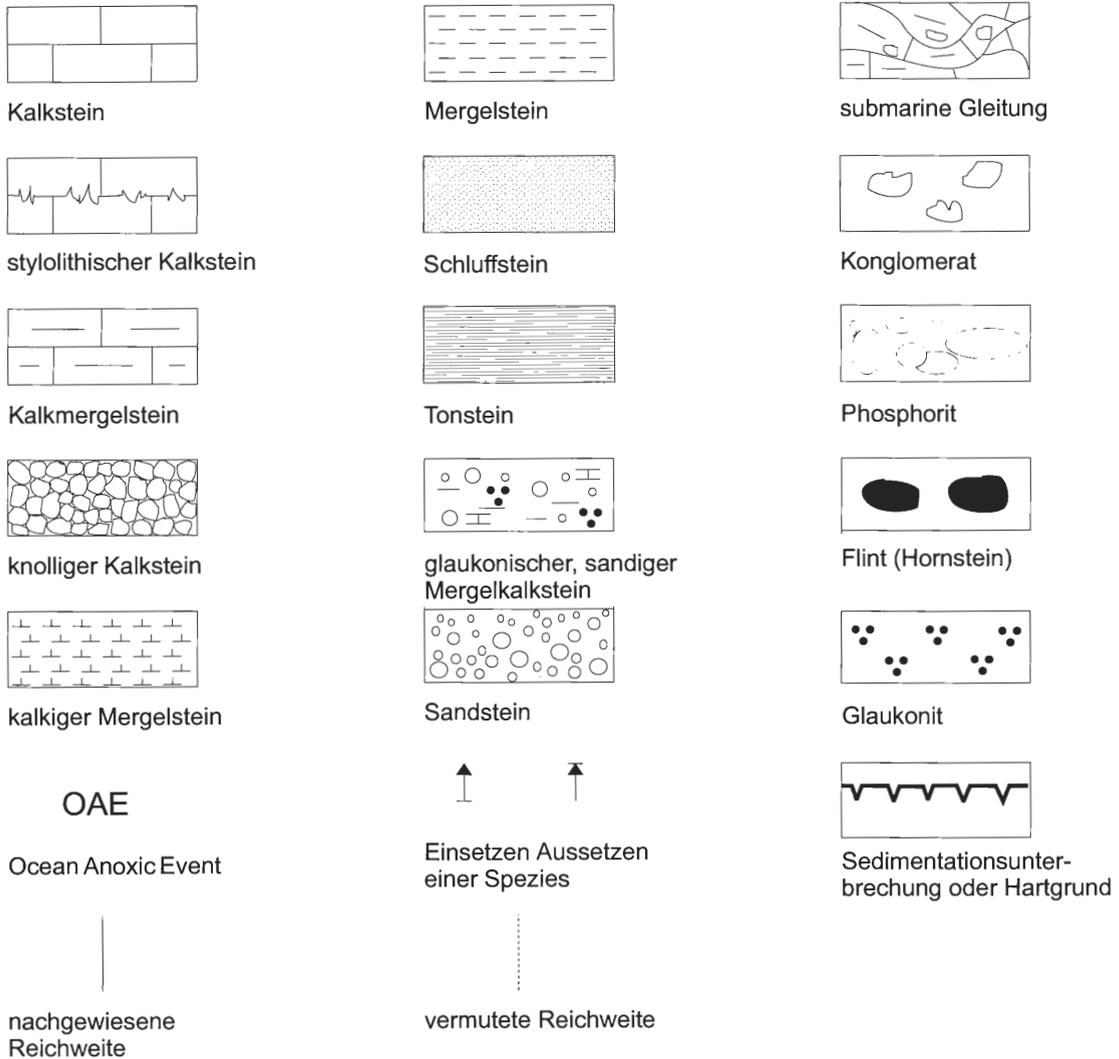


Abb. 1: Lithologische Symbole und Abkürzungen stratigraphischer Begriffe.

3. Lokalitäten (Abb. 2) (U. Kaplan)

Die im Text erwähnten Lokalitäten werden in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. Sie beziehen sich besonders auf die in dieser Arbeit beschriebenen und abgebildeten Ammoniten oder sind von stratigraphischer Relevanz. Allerdings lassen sich ältere Fundorte in der Regel nicht mehr genau lokalisieren. Die Gesamtzahl der heute noch in westfälischen Cenoman bestehenden Aufschlüsse übertrifft wahrscheinlich um das Drei- bis Vierfache der hier ausgewerteten Aufschlüsse, soweit sie in der karbonatischen Fazies des nördlichen, östlichen und südöstlichen Westfalen liegen. Dagegen bestehen in der Grünsandfazies des südwestlichen und in der Schreibkreidefazies des nordwestlichen Westfalens keine stratigraphisch auswertbaren Aufschlüsse mehr.

Die aufgeführten Schriften betreffen den jeweiligen Aufschluß und beziehen sich in der Regel auf stratigraphische und paläontologische Fragestellungen. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. In den Abbildungen zu den Lokalitäten und den Angaben zur stratigraphischen Reichweite werden nur bedeutsame Profilschnitte des Cenoman und gegebenenfalls unmittelbar liegende oder hangende Schichten dargestellt.



Abb. 2: Karte des Arbeitsgebietes mit ausstreichendem Cenoman (grau) und den im Text erwähnten Lokalitäten.

Die in den Profilabbildungen dargestellten Ammonitenfaunen spiegeln erfahrungsgemäß nicht vollständig die Ammonitenvorkommen eines Aufschlusses wider. Neben den immer existenten Aufsammlungslücken besonders seltener Arten konnten in der Karbonatfazies des nördlichen Westfalen, des Teutoburger Waldes und der Egge schwer zugängliche Profilabschnitte aus Sicherheitsgründen nicht beprobt werden. Nicht unwesentlich erschwert wurden in diesem Gebiet die Aufsammlungen auch durch eine im Vergleich mit niedersächsischen oder englischen Vorkommen größere Gesteinshärte, deren Ursache in einer diagenetische Überprägung zu suchen ist.

Ahaus-Wüllen, aufgelassener Steinbruch des Kalkwerks Hollekamp (Abb. 3),

L a g e : TK 25 Blatt Ottenstein, R = 25 67 440, H = 57 71 360,

S t r a t i g r a p h i e : hohes Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone und *Metoicoceras geslinianum*-Zone bis ? Unter-Coniac,

S c h r i f t e n : ERNST, G. & WOOD, G. [in Koop. mit E. SEIBERTZ] (1992),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE und ein *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZK, 1865) eingemauert im Bürogebäude der Stadtwerke Ahaus, Abteilung Meßwesen.

Altenbeken-Schwaney, aufgelassener Steinbruch Schmitz (Abb. 4),

L a g e : TK 25 Blatt 4219 Altenbeken R = 34 95 170, H = 57 31 950,

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras dixoni*-Zone bis Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone,

S c h r i f t e n : MEYER (1990),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM.

Bielefeld, ohne nähere Daten,

L a g e : genau Lage unbekannt, es könnte sich um alte, aufgelassene Steinbrüche zwischen Bielefeld-Brackwede im Osten und Steinhagen-Vierschlingen im Westen sowie bei Bielefeld-Ubbedissen handeln,

S t r a t i g r a p h i e : hohes Unter-Cenoman bis Ober-Cenoman,

S c h r i f t e n : ALTHOFF (1928),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : BGR/NLFB.

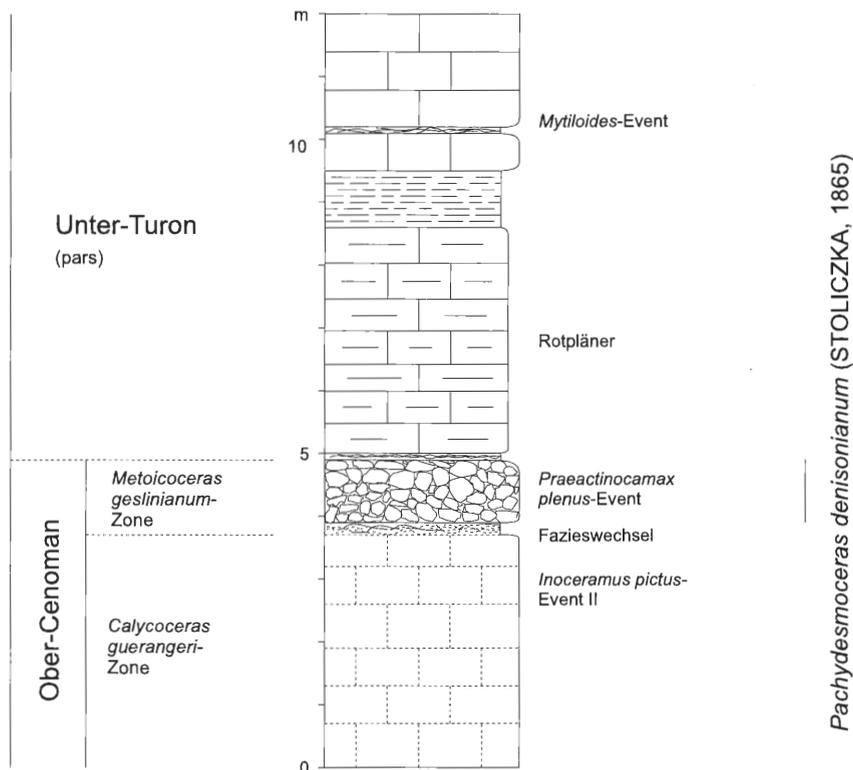


Abb. 3: Ahaus-Wüllen, hohes Ober-Cenoman und tiefes Unter-Turon im aufgelassenen Steinbruch des Kalkwerks Hollekamp, Profilausschnitt nach Profilaufnahmen von ERNST (1992).

Bielefeld, Straßeneinschnitt Ostwestfalendamm (Abb. 5),

L a g e : TK 25 Blatt 3917 Bielefeld R = 34 65 970 H = 57 63 710,

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Mittel-Coniac, vom Cenoman wird nur das hohe Ober-Cenoman, *Metoicoceras geslinianum*-Zone und *Neocardioceras juddii*-Zone dargestellt, weil die liegenden Cenoman-Schichten nur lückenhaft und ungenügend aufgeschlossen sind,

S c h r i f t e n : APFEL (1993); BREITKREUZ, DIEDRICH & METZDORF (1991),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : BGR/NLFB,

WMfN, Privatsammlungen BREITKREUZ, DIEDRICH und METZDORF.

Bielefeld-Ubbedissen, „Olderdissen“

L a g e : nach der GK 25, Blatt 3917 Bielefeld und Blatt 3916 Halle/Westfalen könnte der Fundort im Gebiet westlich des Tierparks Olderdissen in Frage kommen,

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman bis Mittel-Cenoman,

S c h r i f t e n : ALTHOFF (1928),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : BGR/NLFB, NMB.

Bochum-Mitte, Bohrung Königsalle,

L a g e : TK 25 Blatt 4509 Bochum, R = 2484534, H = 5705195,

S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman in Grünsandfazies,

S c h r i f t e n : KAEVER (1985)

S a m m l u n g s m a t e r i a l : - .

Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen, ehem. Gemeindesteinbruch,

L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2577690, H = 5704460, ca. 230 m nördlich des Gutes Sevinghausen,

S t r a t i g r a p h i e : Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Ober-Cenoman, *Metoicoceras geslinianum*-Zone,

S c h r i f t e n : BÄRTLING (1913),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

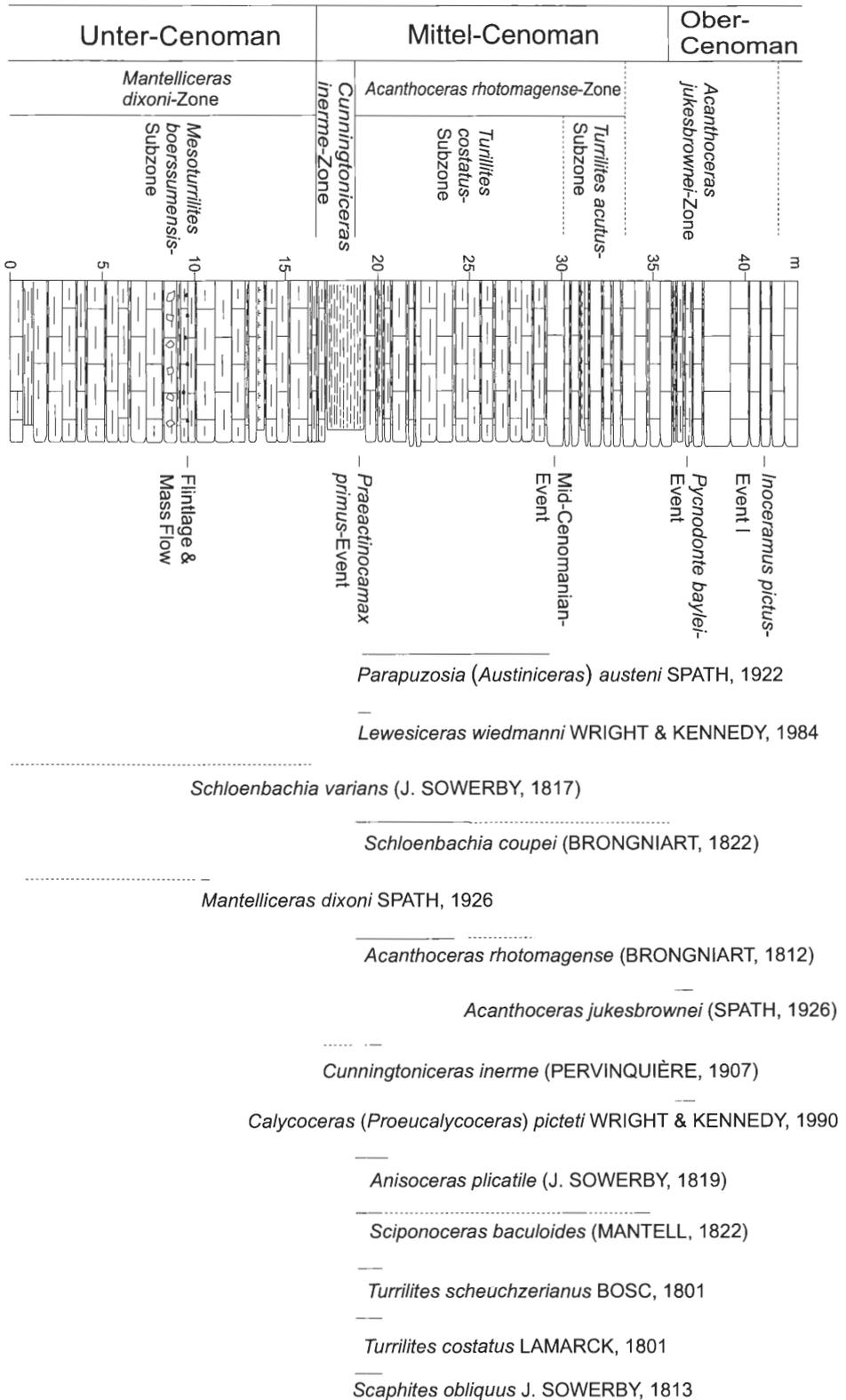


Abb.4: Altenbeken-Schwaney, aufgelassener Steinbruch Schmitz, nach MEYER (1990) und eigenen Profilaufnahmen.

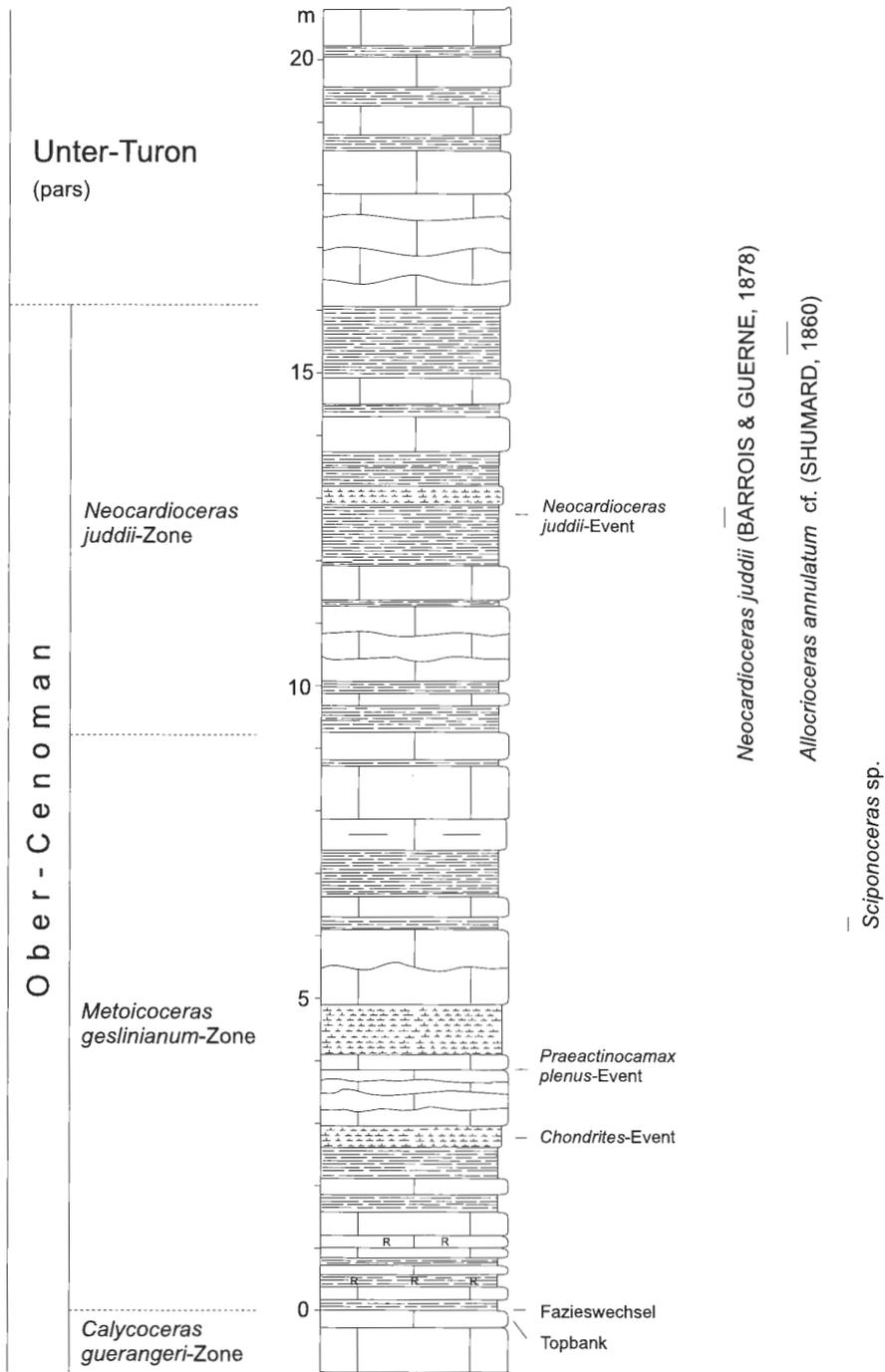


Abb. 5: Bielefeld, Straßeneinschnitt Ostwestfalendamm, Teilprofil des hohen Ober-Cenoman, Ammoniten-Vorkommen fide BREITZKREUZ, DIEDRICH & METZDORF (1991).

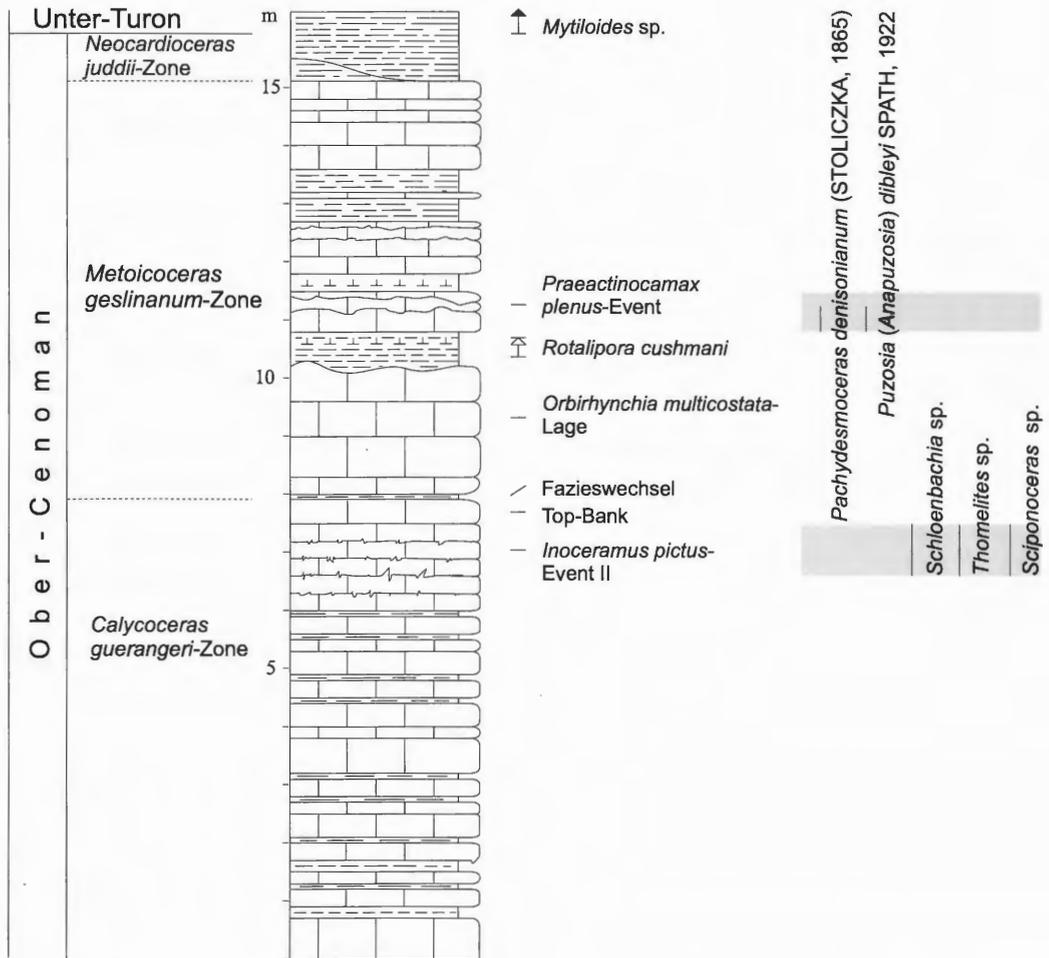


Abb.6: Büren, Cenoman im aufgelassenen Steinbruch des Zementwerks Burania, nördlich des Bahnhofs Büren.

Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen, ehem. Steinbruch von Schulte-Kohlleppel an der „Rheinischen Bahnstrecke“ (Hauptstrecke Dortmund-Bochum-Essen). Es könnte sich um das heutige Gebiet des Autokinos an der Metternichstraße, nordöstlich des Gutes Sevinghausen handeln (unsichere Ortsidentifizierung), in topographischen Karten aus den 10-er und 20-er Jahren ist hier ein kleiner Steinbruch -oder Hohlweg- eingezeichnet,

L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 257790, H = 5704640, NE-Ecke der Autokinoanlage,

S t r a t i g r a p h i e : Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone,

S c h r i f t e n : BÄRTLING (1913),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen, westlicher Tagesbruch, ca. 150 m S des Gutes Sevinghausen,

L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2577770, H = 5704040 (Zentrum des Tagesbruches),

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone,

S c h r i f t e n : BÄRTLING (1913),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen, Aufschluß nicht bekannt,

L a g e : keine näheren Daten bekannt; wahrscheinlich einer der drei oben genannten Sevinghausen-Aufschlüsse,

Stratigraphie: Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone,
 Sammlungsmaterial: RE.

Büren, aufgelassener Steinbruch des Kalkwerks Burania,
 Lage: TK 25 Blatt 4417 Büren, R = 34 69 530, H = 57 14 340,
 Stratigraphie: Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone bis Mittel-Turon, *Collignoniceras woollgari*-Zone, Hiatus wahrscheinlich im Cenoman-Turon-Grenzbereich unter Ausfall der *Neocardioceras juddii*-Zone,
 Schriften: HISS (1989, 1990), HISS & KAPLAN (1992), KAPLAN (1995), SEIBERTZ (1978, 1979).
 Sammlungsmaterial: GPIM, WMfN.

Datteln; Bauernschaft Redde, Zeche Emscher-Lippe; Wetterschacht Emscher-Lippe 5,
 Lage: TK 25 Blatt 4309 Recklinghausen, R = 2590346, H = 5726776
 Stratigraphie: gesamtes Cenoman, über Ober-Karbon.
 Schriften: -,
 Sammlungsmaterial: RE.

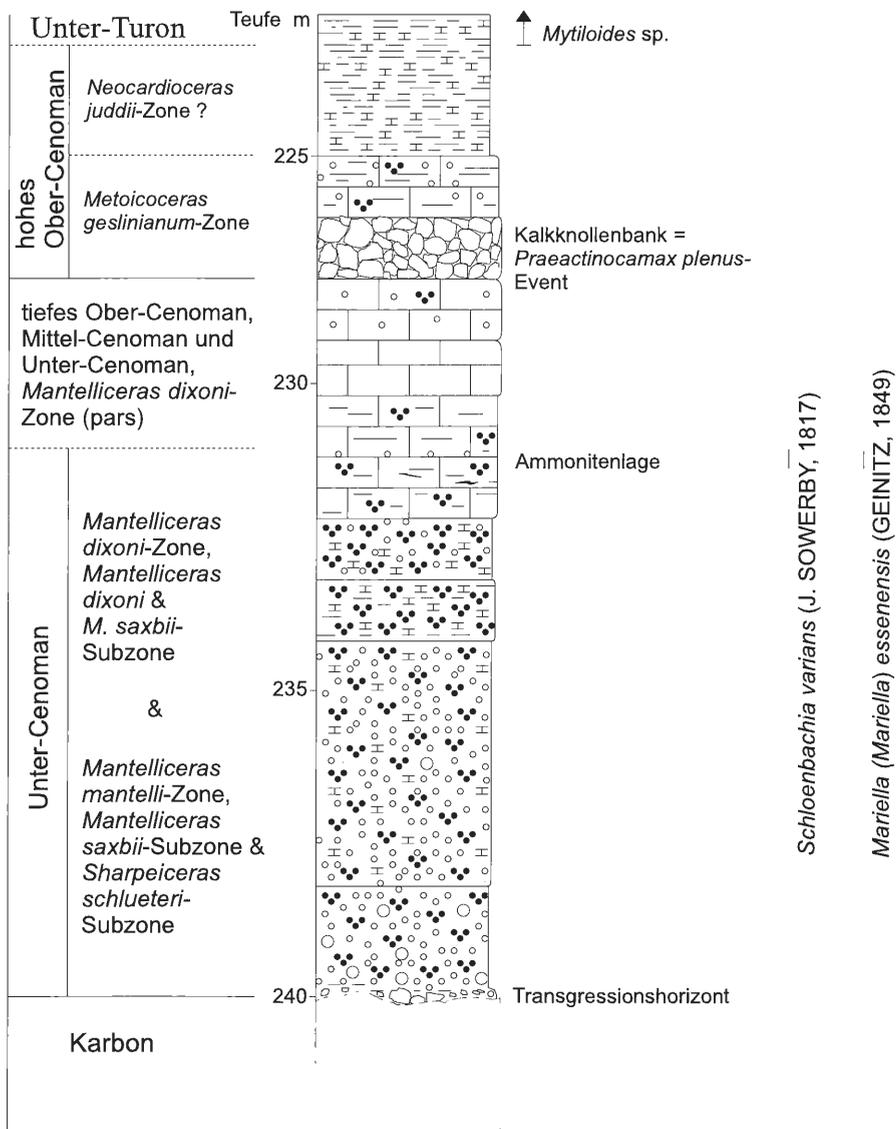


Abb. 7: Dortmund-Derne, Schacht Gneisenau IV, Schachtabschnitt des Cenoman, Lithologie nach BEYENBURG (1934).

Dortmund-Derne, Schacht Gneisenau IV (Abb. 7),
L a g e : TK 25 Blatt 4411 Kamen, R = 3397606, H = 5715814,
S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman, über Ober-Karbon,
S c h r i f t e n : BEYENBURG (1934),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Duisburg-Beeck, Zeche Beeckerwerth; Schacht Beeckerwerth 2,
L a g e : TK 25 Blatt 4506 Duisburg, R = 2551200, H = 5703400,
S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman, über Perm (Zechstein),
S c h r i f t e n : FIEGE (1927),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Duisburg-Walsum, Zeche Walsum, Schacht Walsum I,
L a g e : TK 25 Blatt 4406 Dinslaken, R = 2549775, H = 5710700,
S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman, über Ober-Karbon,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Duisburg Walsum, Zeche Walsum; Schacht Walsum II,
L a g e : TK 25 Blatt 4406 Dinslaken, R = 2549765, H = 5710790,
S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman, über Ober-Karbon,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Essen, nähere Daten unbekannt,
es könnte sich um einen der von KAHRS (1927) erwähnten Aufschlüsse in der Nähe des Hauptbahnhofes handeln. Die Lage dieser Aufschlüsse konnte noch nicht ermittelt werden.
S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman in Grünsandfazies,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE, z.T. ex Coll. KRUPP, die Stücke aus der Sammlung Krupp wurden wahrscheinlich zwischen etwa 1850 bis 1870 gesammelt.

Essen-Bergeborbeck, a) Zeche Amalie, Wetterschacht Barbara (Abb. 8),
L a g e : TK 25 Blatt 4507 Mülheim, R = 2569190, H = 57 05 330,
S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman in Grünsandfazies,
S c h r i f t e n : RIEDEL (1933),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

b) Zeche Neu-Cöln [bei Stilllegung Zeche Sälzer-Amalie/Wolfsbank], Schacht Neu-Cöln 1,
L a g e : TK 25 Blatt 4507 Mülheim, R = 2566450, H = 5705950,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : École des Mines, jetzt in den Sammlungen der Université Claude Bernard, Lyon,
S c h r i f t e n : BAYLE (1878).

Essen-Dellwig, Zeche Christian Levin; Schacht Christian Levin 2 (Abb. 9),
L a g e : TK 25 Blatt 4507 Mülheim, R = 2565440, H = 5707310,
S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman in Grünsandfazies,
S c h r i f t e n : RIEDEL (1933),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Essen-Mitte

Im Gebiet von Essen-Mitte wurden am Südrand des Stadtzentrums in einer größeren Zahl von Baustellen fossilführende Schichten des Essen-Grünsand aufgeschlossen, die nachfolgend mit ihrer Straßen-, Platz- oder Ortsteilbezeichnung alphabetisch aufgelistet werden.

a) Bismarckstraße 26, Baustelle,
L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2570020, H = 57 01750,
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman in Grünsandfazies,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

b) Freiheit; südlicher Vorplatz des Hauptbahnhofs,
möglicherweise handelt es sich um Funde, die bei Baumaßnahmen in der Mitte der 30-er Jahre geborgen wurden. Es kann sich nicht um Funde beim Bau der U-Bahn-Station „Hauptbahnhof“ unter der Freiheit

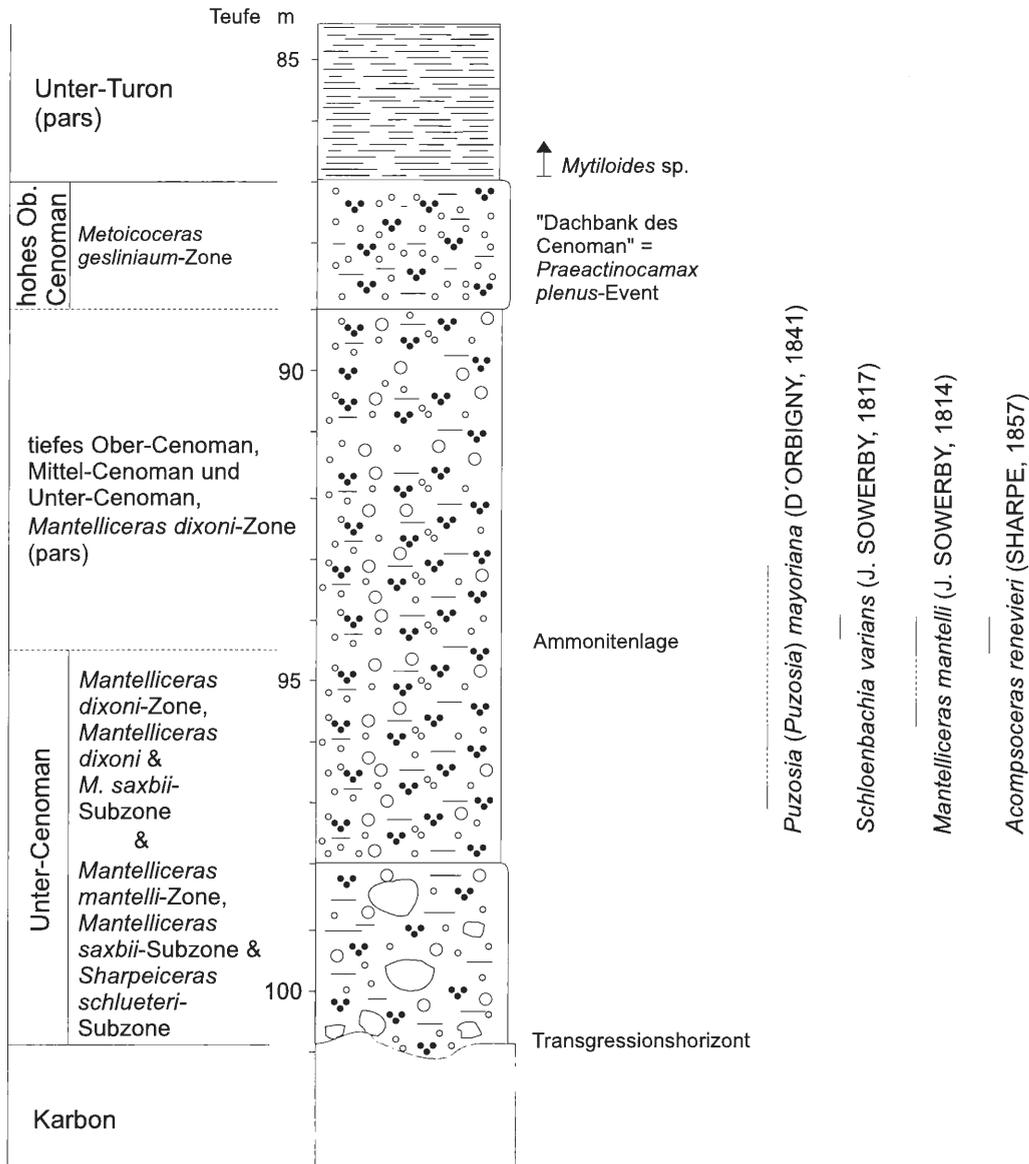


Abb. 8: Essen-Bergeborbeck, Zeche Amalie, Wetterschacht Barbara, Schachtabschnitt des Cenoman, Lithologie und Ammoniten-Vorkommen nach RIEDEL (1933).

handeln,

L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2570460, H = 5702220,
 S t r a t i g r a p h i e : tiefes Unter-Cenoman bis Mittel-Cenoman,
 S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

c) Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, Baustelle 1985 (Abb. 10),
 L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2570720, H = 5702500,
 S t r a t i g r a p h i e : gesamtes Cenoman in Grünsandfazies,
 S c h r i f t e n : SCHEER & STOTTROP (1989),
 S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE, z.T. ex Coll. BASCHIN; Coll. Großmann (Velbert).

d) Hollestraße, Tunnel unter dem Hauptbahnhof,
 Ortsangabe nicht ganz eindeutig. Mit höchster Wahrscheinlichkeit handelt es sich um eine Straßenunterführung von der Hollestraße unter den Gleisen des Hauptbahnhofes im Verlauf des heutigen Unterführungskomplexes der Gildehof- und Bernestraße unter der Hollestraße und den Bahngleisen unmittelbar südlich des Gildehof-Centers.

L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2570720, H = 5702460 (Zentrum Unterführungskomplex Gildehof- und Bernestraße),

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman in Grünsandfazies,

S c h r i f t e n : -,

S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

e) Huysenallee, U-Bahn-Baustelle „Saalbau“ im Verlauf der Linie U 11,

L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2570250, H = 5701760 (Zentrum U-Bahn-Station „Saalbau“),

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone,

S c h r i f t e n : -,

S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE ex Coll. BASCHIN.

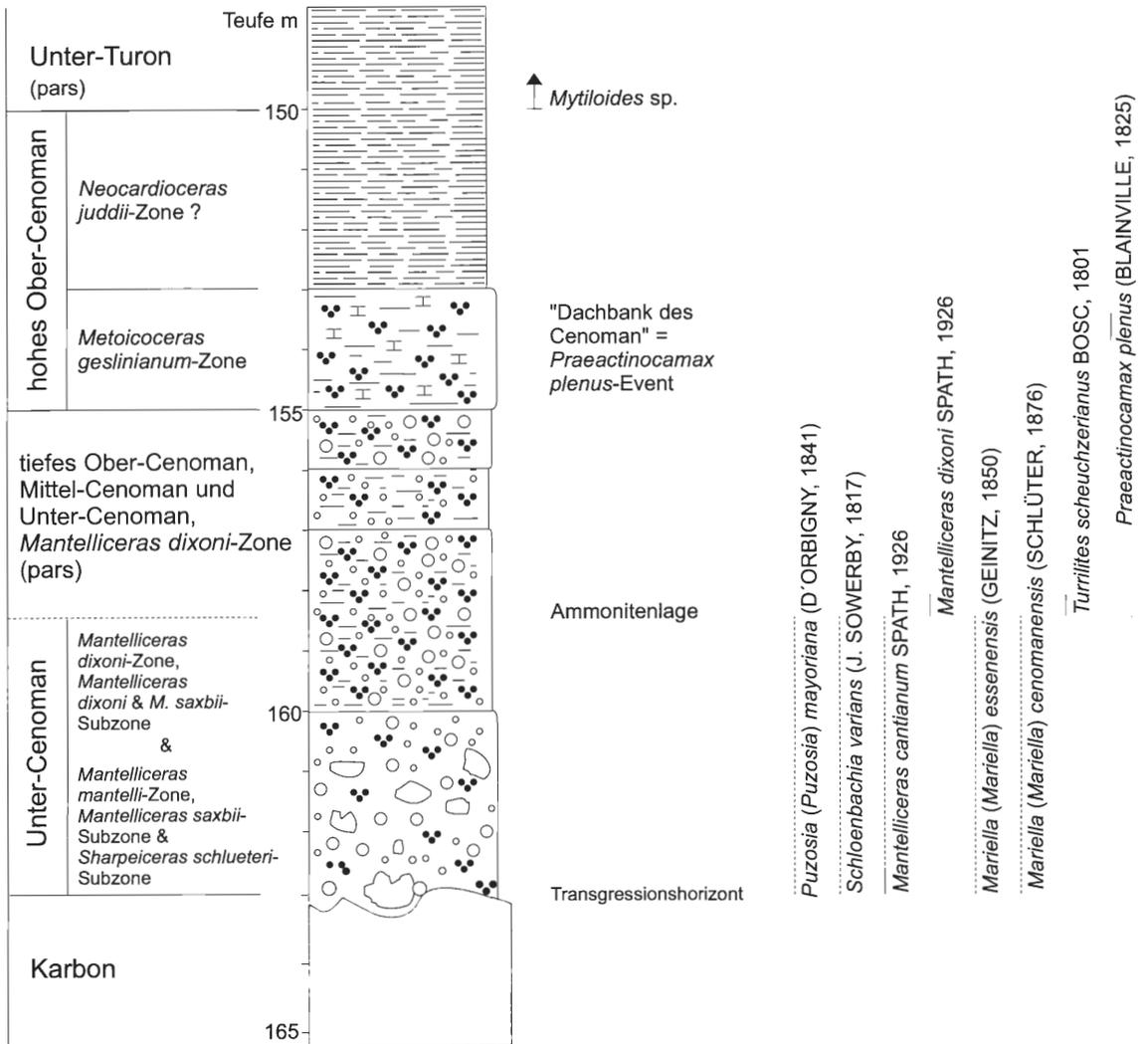


Abb. 9: Essen-Dellwig, Zeche Christian Levin, Schacht Christian Levin 2, Schachtabschnitt des Cenoman nach Unterlagen des Ruhrländmuseums Essen und RIEDEL (1933).

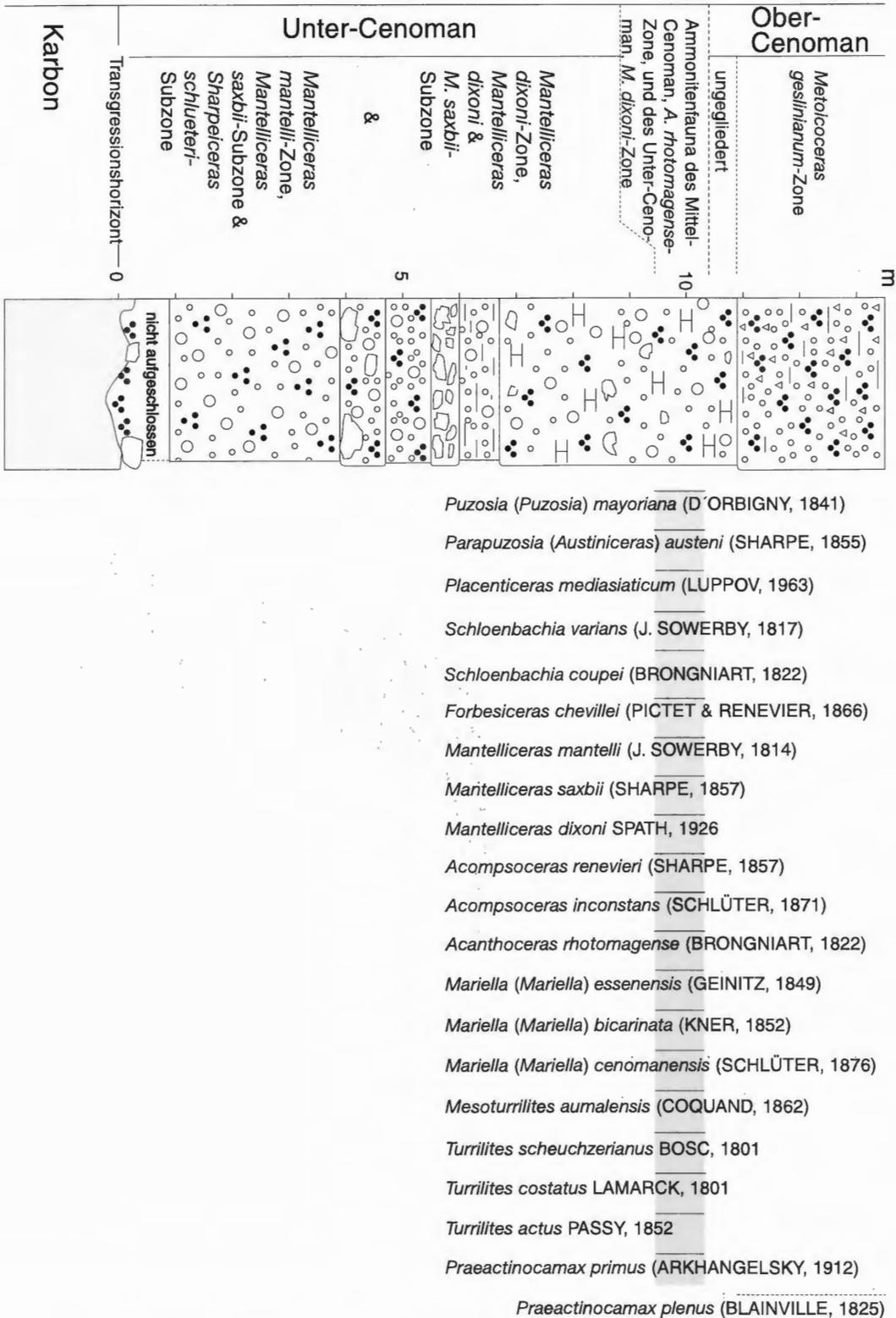


Abb. 10: Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, Baustelle 1985, Profil in der Südostecke der Baustelle, ca. Position des südlichen Fahrstuhlschachtes, umgezeichnet nach SCHEER und STOTTROP (1989), Ruhrlanmuseum Essen.

f) Huyssealallee, Ausschachtungsarbeiten am Veranstaltungszentrum „Saalbau“ (1954),
L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2570310, H = 5701740 (Zentrum Komplex „Saalbau“),
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

g) U-Bahn-Baustelle zwischen den Haltestellen „Hauptbahnhof“ und „Saalbau“ im Verlauf der Huyssealallee (Linie U 11),
L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, zwischen R = 25700460, H = 5702230 (Zentrum Platz „Freiheit“) und R = 2570250, H = 5701760 (Zentrum U-Bahn-Station „Saalbau“),
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman in Grünsandfazies,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

h) Steinbruch Schmitz [bei SCHLÜTER (1871) Hilgers], die genaue Lokalität konnte noch nicht ermittelt werden; möglicherweise einer der von KAHRS (1927) erwähnten Aufschlüsse in der Nähe des Hauptbahnhofs.

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman in Grünsandfazies,
S c h r i f t e n : KAHRS (1927), SCHLÜTER (1872, 1876),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE, GPIB.

i) Willy-Brandt-Platz, nördliches Ende der unterirdischen Fußgängerpassage vom südlichen Ende der Kettwiger Straße zur U-Bahn-Station „Hauptbahnhof“ am ehemaligen Standort des Kaufhauses Defaka,
L a g e : TK 25 Blatt 4508 Essen, R = 2570500, H = 5702450,
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman in Grünsandfazies,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE ex Coll. BASCHIN.

Halle-Ascheloh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke Zweigniederlassung Weser-Mischwerke, Dr. Joachim Schmidt GmbH & Co KG (Abb. 11),
L a g e : TK 25 Blatt 3916 Halle (Westfalen), R = 3457850, H = 57 69 800,
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagensis*-Zone,
S c h r i f t e n : KAPLAN & BEST (1985), KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985), MÜLLER & DIEDRICH (1989),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, WMfN.

Halle-Ascheloh, Baugrube ca. 100 m SSE der Kreuzung Grüner Weg (= K 58) und Straße Hengeberg (= K 29) (Abb. 12),
L a g e : TK 25 Blatt 3916 Halle (Westfalen), R = 3457940, H = 5770148,
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, tiefe *Mantelliceras mantelli*-Zone,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : WMfN.

Halle-Ascheloh, Ausschachtungen für Hauswasserleitung NW Bauernhof Goedecke, SE-Rand der ehemaligen Grube der Fürschen Ziegelei,
L a g e : TK 25 Blatt 3916 Halle, R = 3458070, H = 5769860,
S t r a t i g r a p h i e : tiefes Unter-Cenoman, tiefe Cenoman-Mergel
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : -.

Halle-Ascheloh, aufgelassene Stein- und Mergelgrube 350 m NE Bauernhof Goedecke,
L a g e : TK 25 Blatt 3916 Halle 3458350, H = 5770200,
S t r a t i g r a p h i e : Ober-Alb,
S c h r i f t e n : KANZLER (1920); MESTWERDT (1926),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : NMB.

Halle-Künsebeck, Steinbruch der Heinrich Müller Kalk- und Mergelwerke GmbH (Abb. 11),
L a g e : TK 25 Blatt 3916 Halle (Westfalen) R = 34 59 000 H = 57 67 750,
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone bis Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone,
S c h r i f t e n : KAPLAN & BEST (1985); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1984), KELLER (1982),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, NMB, WMfN, Privatsammlung I. u. L. Müller.

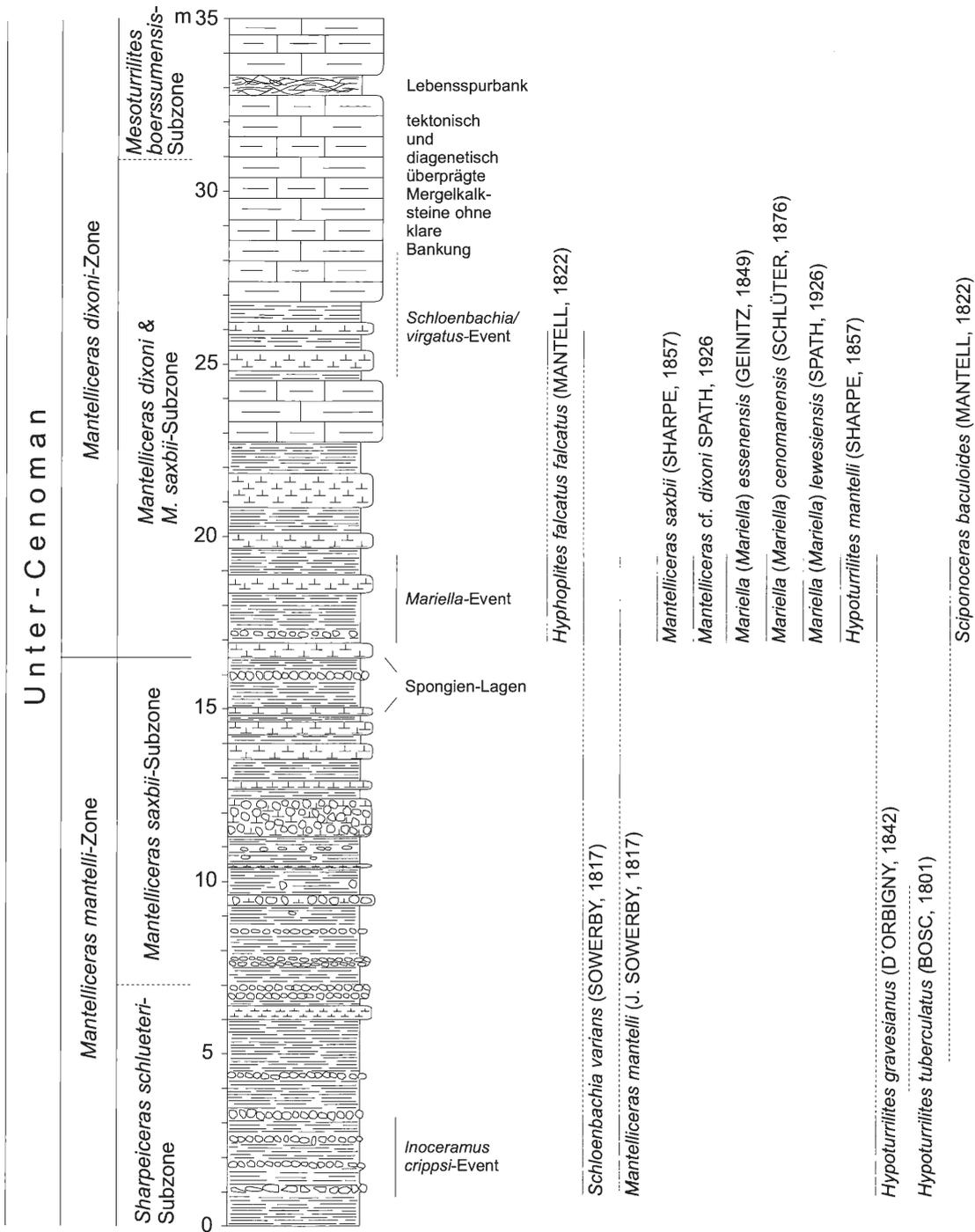


Abb. 11: Halle-Ascheloh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke Zweigniederlassung Weser-Mischwerke, Dr. Joachim Schmidt GmbH & Co KG, Teilprofil des Unter-Cenoman, obere *Mantelliceras mantelli*-Zone und basale *Mantelliceras dixoni*-Zone, obere Cenoman-Mergel und basale Cenoman-Pläner. Das Gesamtprofil reicht bis in das Mittel-Cenoman, mittlere *Acanthoceras rhotomagense*-Zone. Da sich das Hangende des hier dargestellten Profils weitgehend mit denen in den benachbarten Steinbrüchen Müller, Halle-Künsebeck und Dieckmann, Halle, Hesseltal, deckt, und zudem eine Aufnahme des betreffenden Profilschnitts mit erheblichen Sicherheitsrisiken einhergegangen wäre, wurde auf eine Darstellung verzichtet.

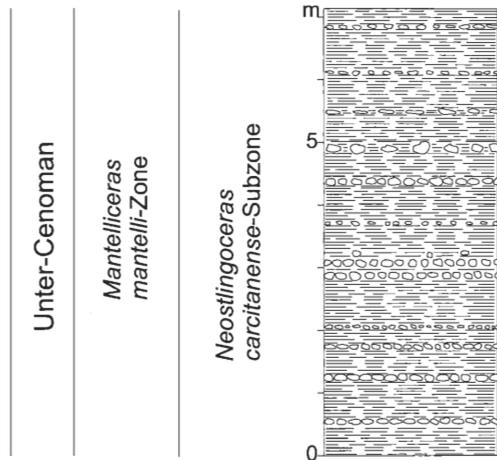


Abb. 12: Halle-Ascheloh, Baugrube ca. 100 m SSE der Kreuzung Grüner Weg (= K 58) und Straße Hengeberg (= K 29). Profilabschnitt im fossilarmen, hier nur *Inoceramus crippsi* MANTELL, 1822 führenden unteren Cenoman-Mergel.

Halle, Hesseltal, Steinbruch der Dieckmann KG und südöstlich angrenzender Steinbruch der Ferdinand Foerth GmbH & Co.,

L a g e : TK 25 Blatt 3916 Halle (Westfalen) R = 34 55 150 H = 5771520,

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras dixoni*-Zone bis Mittel-Coniac,

S c h r i f t e n : KAPLAN (1992), KAPLAN & BEST (1985), KAPLAN & SCHMID (1983), KAPLAN, MEYER & SCHMID (1986), MEYER (1990),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, NMB, WMfN.

Horn-Bad Meinberg, Nordhang des Schlichtensaal, unmittelbar südlich der Bundesstraße B 1, Forstwegaufschluß,

L a g e : TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg R = 34 94 420 H = 57 46 255,

S t r a t i g r a p h i e : Unter Cenoman, tiefe *Mantelliceras mantelli*-Zone,

S c h r i f t e n : FARRENSCHON (1990),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : WMfN.

Hörstel-Birgte, aufgelassener Steinbruch Görge,

L a g e : TK 25 Blatt 3711 Hörstel, R = 3407950, H = 5792320,

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras dixoni*-Zone, *Mantelliceras dixoni*-Event bis basales Mittel-Cenoman, *Cunningtonceras inerme*-Zone,

S c h r i f t e n : KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985), WIEDMANN & KAPLAN (1986),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIT, WMfN, Privatsammlung Ritter, Hüllhorst.

Ibbenbüren-Dörenthe, Bauschuttdeponie Breckweg,

L a g e : TK 25 Blatt 3712 Ibbenbüren, R = 3410450, H = 5790830,

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone, Bereich *Mariella*-Event bis Ober-Cenoman, hohe *Calycoceras guerangeri*-Zone,

S c h r i f t e n : - ,

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM.

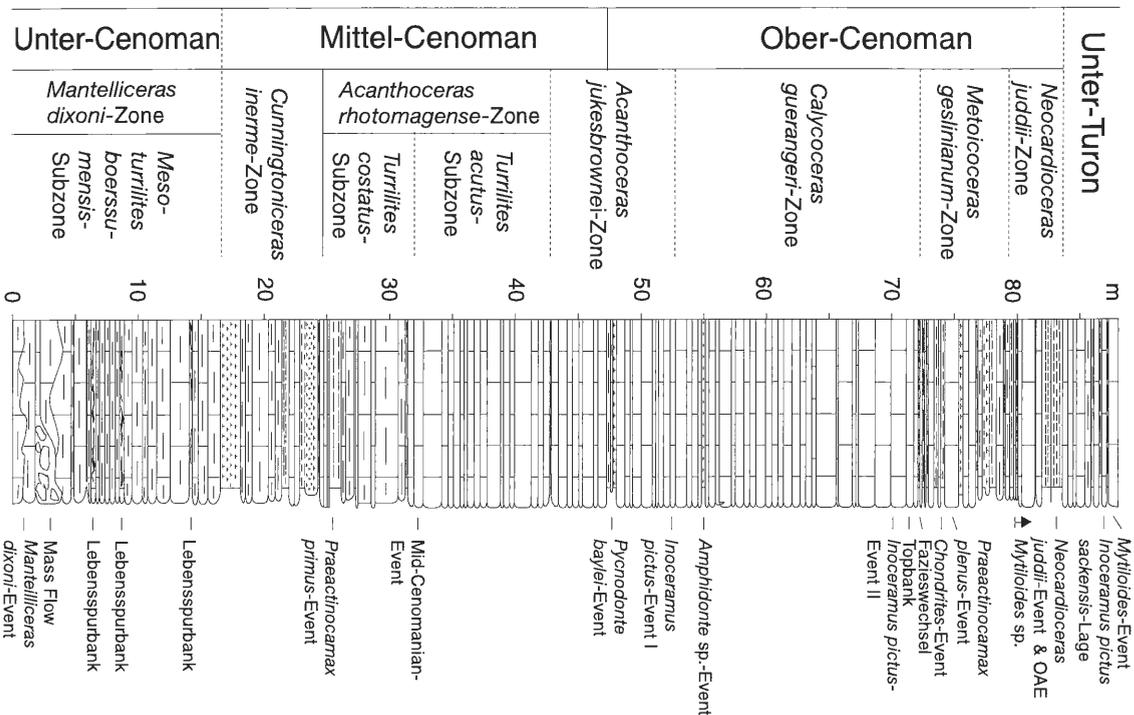
Lengerich, aufgelassener Steinbruch am Galgenknapp,

L a g e : TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R = 3423500, H = 5784560,

S t r a t i g r a p h i e : hohes Unter-Cenoman, *Mantelliceras dixoni*-Zone bis Unter-Turon,

S c h r i f t e n : HILBRECHT (1986), KAPLAN (1992a),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, WMfN.



Pachydesmoceras denisonium (STOLICZKA, 1865)

Puzosia (Anapuzosia) dibleyi SPATH, 1922

Parapuzosia (Austiniceras) austeni (SHARPE, 1855)

Schloenbachia varians (J. SOWERBY, 1817)

Schloenbachia coupei (BRONGNIART, 1822)

Forbesiceras cf. baylissi WRIGHT & KENNEDY, 1984

Mantelliceras dixonii SPATH, 1926

Acanthoceras rhotomagense (BRONGNIART, 1822)

Acanthoceras jukesbrownei (SPATH, 1926)

Cunningtoniceras inerme (PERVINQUIÈRE, 1907)

Calycocheras (Calycocheras) naviculare (MANTELL, 1822)

Metoicoceras geslinianum (D'ORBIGNY, 1850)

Anisoceras plicatile (J. SOWERBY, 1819)

Hamites sp.

Turrilites costatus LAMARCK, 1801

Turrilites scheuchzerianus BOSCH, 1801

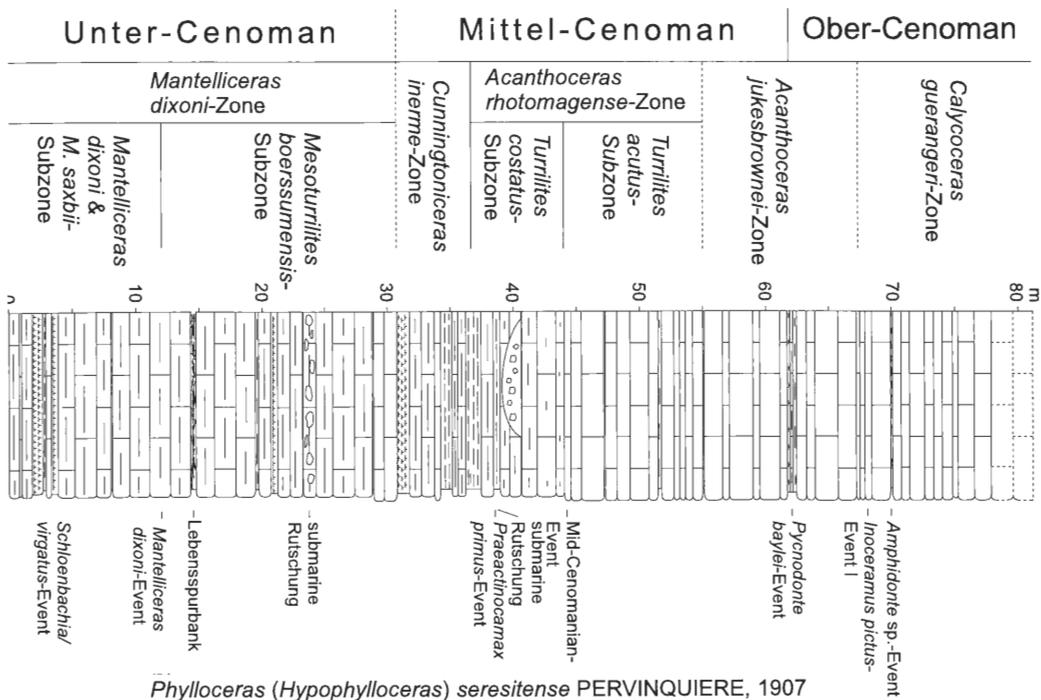
Sciponoceras baculoides (MANTELL, 1822)

Sciponoceras sp.

Scaphites obliquus J. SOWERBY, 1813

Scaphites equalis J. SOWERBY, 1813

Abb. 13: Halle-Hesseltal, Steinbruch der Dieckmann KG, nach eigenen Profilaufnahmen und KAPLAN & SCHMID (1983) sowie MEYER (1990), die Vorkommen von *Calycocheras naviculare* (MANTELL, 1822), *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850) und *Scaphites equalis* J. SOWERBY, 1813 fide C. DIETRICH, Halle.



- Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense* PERVINQUIERE, 1907
- Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841)
- Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (SHARPE, 1855)
- Lewesiceras* sp.
- Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822)
- Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817)
- Schloenbachia coupei* (BRONGNIART, 1822)
- Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866)
- Forbesiceras* cf. *baylissi* WRIGHT & KENNEDY, 1984
- Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814)
- Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857)
- Mantelliceras dixonii* SPATH, 1926
- Acompsoceras renevieri* (SHARPE, 1857)
- Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871)
- Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822)
- Cunninghamtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907)
- Anisoceras plicatile* (J. SOWERBY, 1819)
- Hamites simplex* D'ORBIGNY, 1841
- Ostlingoceras (Ostlingoceras) collignoni* WRIGHT & KENNEDY, 1996
- Hypoturrillites gravesianus* (D'ORBIGNY, 1842)
- Mesoturrillites boerssumensis* (SCHLÜTER, 1876)
- Turrillites costatus* LAMARCK, 1801
- Turrillites scheuchzerianus* BOSC, 1801
- Sciponoceras baculoides* (MANTELL, 1822)
- Worthoceras* sp.
- Scaphites obliquus* J. SOWERBY, 1813

Abb. 14: Halle-Künsebeck, Steinbruch der Heinrich Müller Kalk- und Mergelwerke GmbH

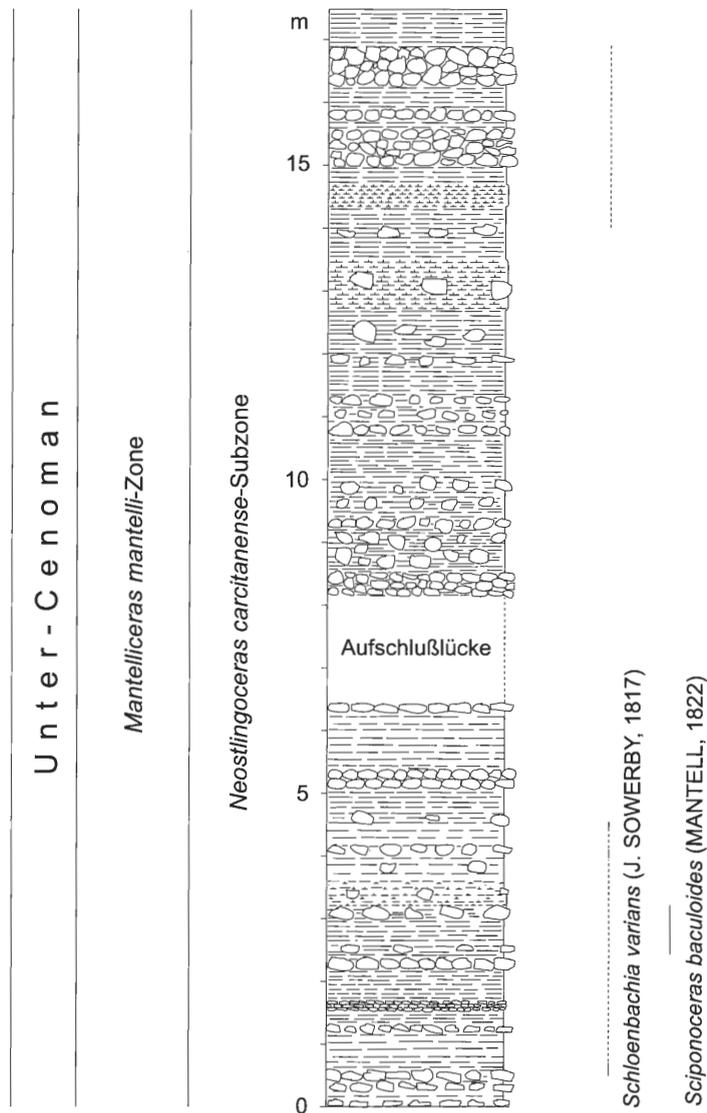


Abb. 15: Horn-Bad Meinberg, Nordhang des Schlichtensaal, unmittelbar südlich der Bundesstraße B 1, Forstwegaufschluß im Cenoman-Mergel.

Lengerich, Bauschuttdeponie der Stadt Lengerich,

Lage: TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R = 3424060, H = 5784250,

Stratigraphie: Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone bis basales Unter-Turon,

Schriften: KAPLAN (1992a),

Sammlungsmaterial: WMfN.

Lengerich, Steinbruch Lengerich der Dyckerhoff Zement GmbH,

Lage: TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R = 3425000, H = 5783500, (zentraler Wert)

Stratigraphie: Unter-Cenoman, hohe *Mantelliceras mantelli*-Zone, *Mantelliceras saxbii*-Subzone, bis Ober-Turon,

Schriften: HILBRECHT (1986), KAPLAN (1992a, b),

Sammlungsmaterial: GPIM, WMfN.

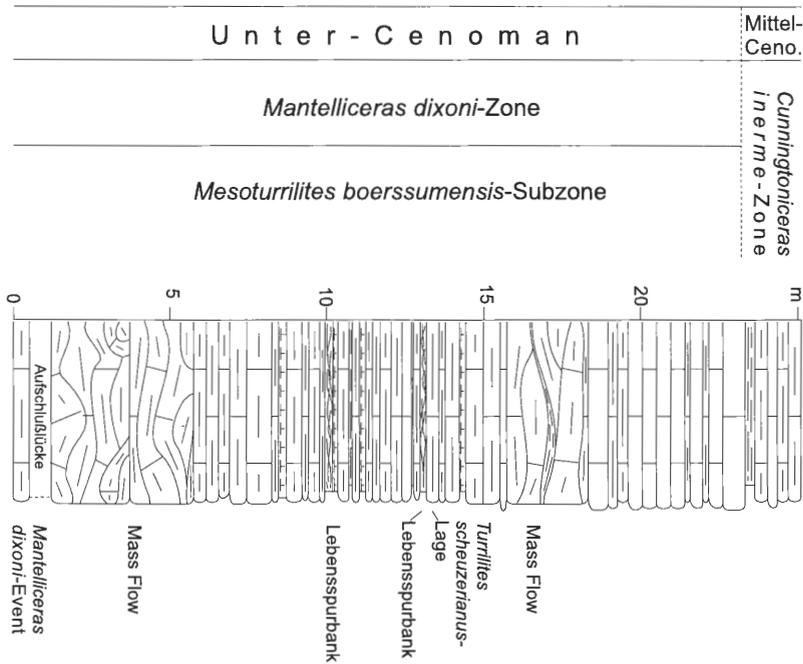
Lengerich, Steinbruch Höste der Dyckerhoff Zement GmbH,

Lage: TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R = 3427200, H = 5782200,

Stratigraphie: Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone,

Schriften: KAPLAN (1992a, b),

Sammlungsmaterial: WMfN.



Parapuzosia (Austiniceras) sp.

Hypophylloceras (Hypophylloceras) seresitense PERVINQUIERE, 1907

Puzosia (Puzosia) mayoriana (D'ORBIGNY, 1841)

Hypholites falcatus falcatus (MANTELL, 1822)

Schloenbachia varians (J. SOWERBY, 1817)

Mantelliceras mantelli (J. SOWERBY, 1814)

Mantelliceras cantianum SPATH, 1926

Mantelliceras dixonii SPATH, 1926

Acompsoceras renevieri (SHARPE, 1857)

Acompsoceras inconstans (SCHLÜTER, 1871)

Anisoceras plicatile (J. SOWERBY, 1819)

Hypoturritiles sp.

Turritiles scheuzerianus BOSC, 1801

Mesoturritiles boerssumensis (SCHLÜTER, 1876)

Sciponoceras baculoides (MANTELL, 1822)

Scaphites obliquus J. SOWERBY, 1813

Abb. 16: Hörstel-Birgte, aufgelassener Steinbruch Görge, Fauna des *Mantelliceras dixonii*-Events zum Teil nach Belegen der Sammlung Ritter, Hüllhorst.

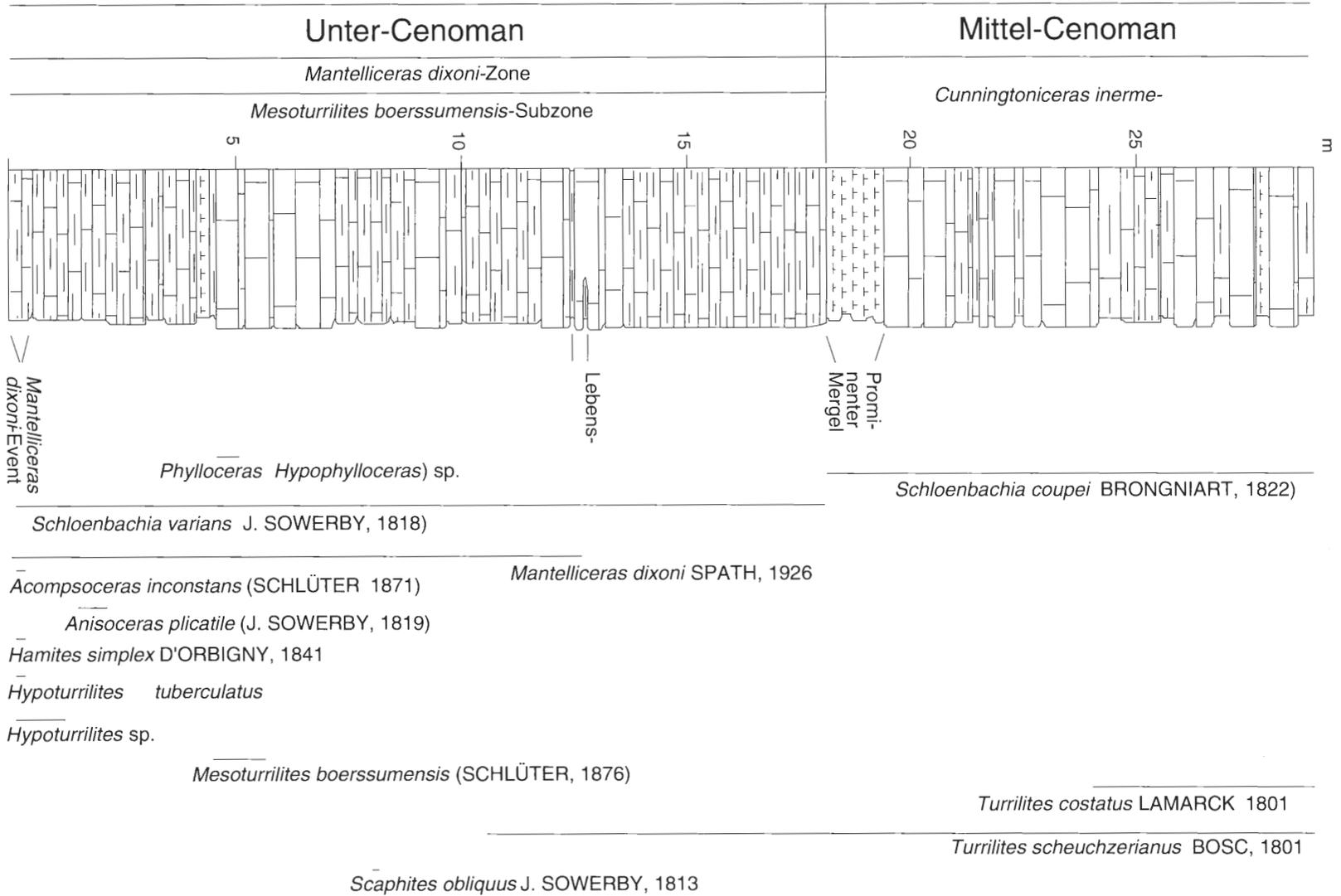


Abb. 17: Lenggerich, aufgelassener Steinbruch am Galgenknapp, Teilprofil des höheren Unter- und tieferen Mittel-Cenoman nach eigenen Aufnahmen.

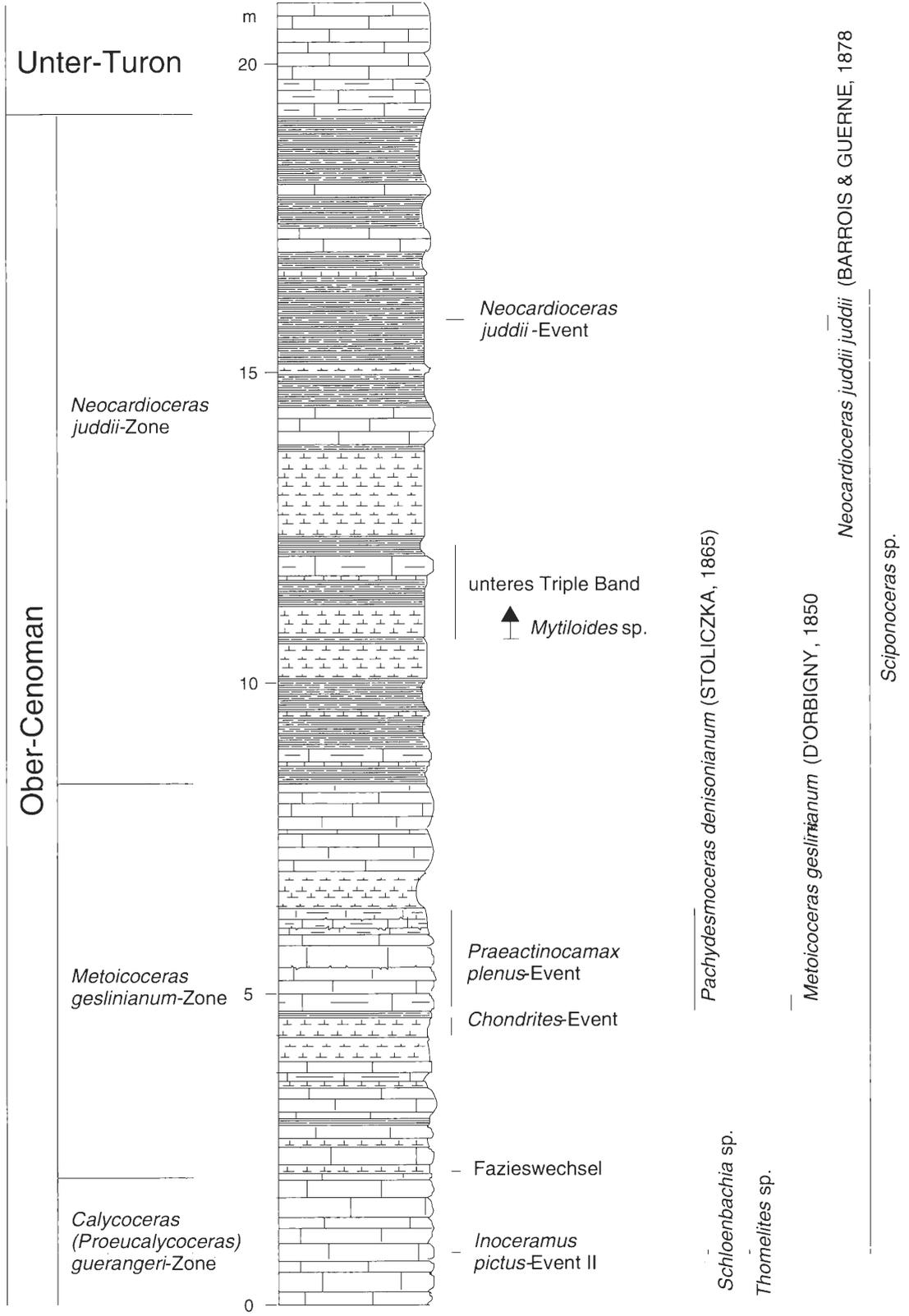


Abb.18: Lengerich, Steinbruch der Dyckerhoff AG, Teilprofil des hohen Ober-Cenoman nach eigenen Aufnahmen.

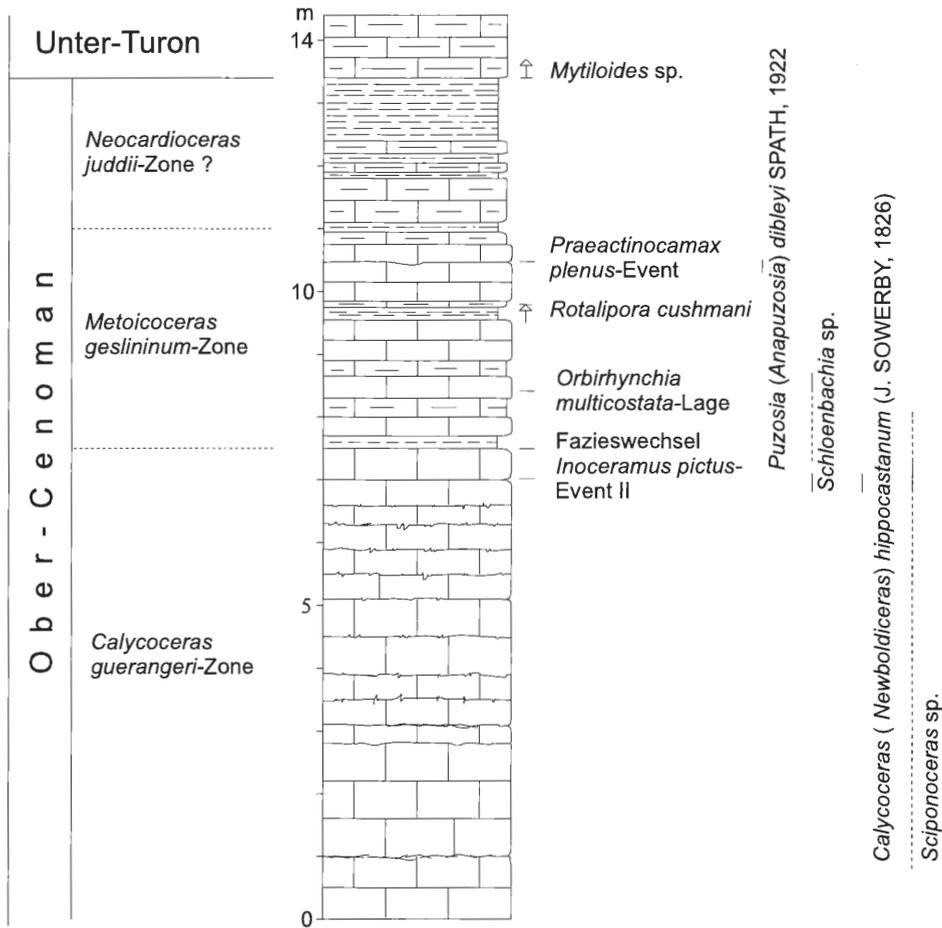


Abb. 19: Lichtenau-Atteln, südöstlich des Ortes gelegene benachbarte und aufgelassene bäuerliche und forstwirtschaftliche Kleinsteinbrüche. Profilabschnitt bis ca. 1m über Fazieswechsel östlich des Mittelbergs, Profilabschnitt über dem Fazieswechsel bis Profiltop südwestlich des Nordholzes. Nach eigenen Profilaufnahmen und SKUPIN (1989), Vorkommen von *Puzosia (Anapuzosia) dibleyi* (SHARPE, 1857) fide E. SEIBERTZ, Wolfsburg.

Lichtenau,

L a g e : genauer Fundort unbekannt,
 S t r a t i g r a p h i e : Cenoman
 S c h r i f t e n : SCHLÜTER (1872-1876),
 S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIB.

Lichtenau-Atteln, südöstlich des Ortes gelegene benachbarte und aufgelassene bäuerliche und forstwirtschaftliche Kleinsteinbrüche, a) westlicher Hangfuß des Blissenberges, b) Reingraben (Abb. 18),

L a g e : TK 25 Blatt 4418 Wünnenberg a) R = 34 87 125, H = 57 16 800, b) R = 34 87 080, H = 57 15 630,

S t r a t i g r a p h i e : Ober-Cenoman, hohe *Calyoceras guerangeri*-Zone bis tiefes Unter-Turon,
 S c h r i f t e n : SKUPIN (1989),
 S a m m l u n g s m a t e r i a l : GLANW, WMfN, Privatsammlung Dr. E. SEIBERTZ, Wolfsburg.

Lienen-Holperdorf, aufgelassener Steinbruch am Nordhang des Westerbecker Berges,

L a g e : TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R = 3427730, H = 5782430 (zentraler Wert),

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone, *Mantelliceras saxbii*-Subzone bis Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone, *Turrilites acutus*-Subzone,

S c h r i f t e n : KAPLAN (1992a),

S a m m l u n g s m a t e r i a l : WMfN.

Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg,
 Lage: TK 25 Blatt 4507 Mülheim, R = 2560360, H = 5698580 (Zentrum Steinbruch),
 Stratigraphie: tiefes Unter-Cenoman, tiefe *Mantelliceras mantelli*-Zone, *Neostlingoceras carcitanense*-Subzone bis *Mantelliceras dixonii*-Zone in Rotkalk-Fazies und Ober-Cenoman, *Metoicoceras geslinianum*-Zone, grünsandige Kalkmergel,
 Schriften: HANCOCK, KENNEDY & KLAUMANN (1972), KAHRS (1926), WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), SCHEER & STOTTROP (1995),
 Sammlungsmaterial: RE, GPIT.

Mülheim-Mellinghofen, ehem. Steinbruch der Thyssen-AG an der Papenbuschstraße; heute Kindergarten („Am Papenbüschchen“ in älterer Literatur),
 Lage: TK 25 Blatt 4507 Mülheim, R = 2561840, H = 5701880 (~ Zentrum Steinbruch),
 Stratigraphie: Essen-Grünsand, Unter- und Mittel-Cenoman, ungegliedert,
 Schriften: FIEGE (1927), KAHRS (1927),
 Sammlungsmaterial: RE ex. Sammlung des. Naturhist. Verein Bonn.

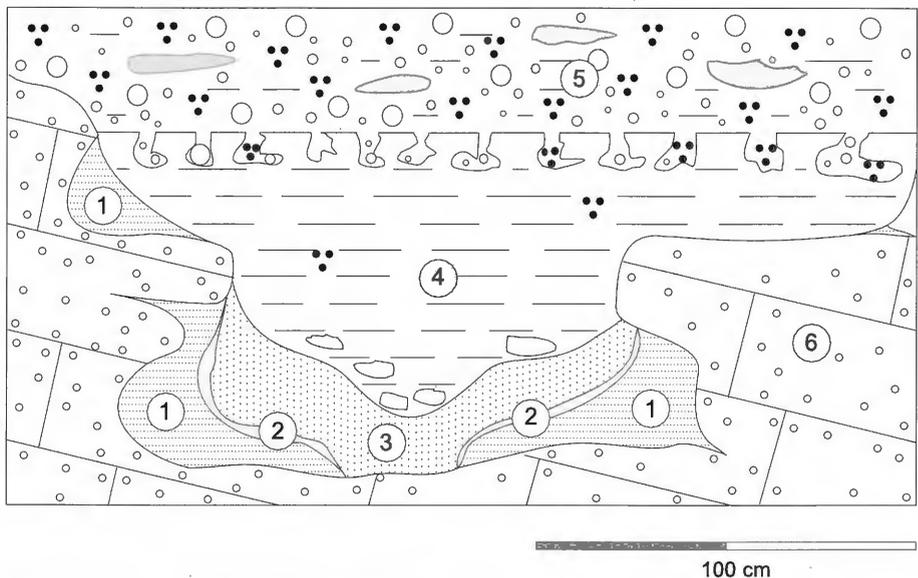


Abb. 20: Mülheim-Broich, aufgelassener Steinbruch und Ziegeleigrube Rauhen am Kassenberg, Klippentaschen mit Cenoman-Ablagerungen, verändert nach der Originalzeichnung von KAHRS (1927), WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) und SCHEER & STOTTROP (1995).

- ① Rotkalk des Unter-Cenoman, *Neostlingoceras carcitanense*- bis *Mantelliceras dixonii*-Zone mit: *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822), *Hyphoplites campichei* SPATH, 1925b, *Hyphoplites curvatus arausionensis* (HÉRBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875), *Schloenbachia varians*, J. SOWERBY, 1817, *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814), *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857), *Mantelliceras dixonii* SPATH, 1926, *Mantelliceras picteti* (HYATT, 1903) *Mrhiliceras lapparenti* (PERVINQUIER, 1907), *Idiohamites alternatus* (MANTELL, 1822), *Algerites cf. ellipticus* (MANTELL, 1822), *Sciponoceras roto* CIESLINSKI, 1959, *Neostlingoceras carcitanense* (MATHERON, 1842), *Neostlingoceras oberlini* (DUBOURDIEU, 1953), *Mariella (Mariella) quadrituberculata* (BAYLE, 1878), *Scaphites obliquus* J. SOWERBY, 1813.
- ② Brauneisenschwarte.
- ③ Grauer und teilweise glaukonitischer Mergelkalk des Ober-Cenoman, *Metoicoceras geslinianum*-Zone mit: *Lewesiceras cenomanense* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979, *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850) und *Praeactinocamax plenus* (BLAINVILLE, 1825).
- ④ Tonmergelsteine des Unter-Turon mit basalen Phosphoritknollen, teilweise glaukonitisch.
- ⑤ Glaukonitische Mergelsandsteine des Ober-Turon mit basalem Hardground und umgelagerten Phosphoritgeröllen.
- ⑥ Sandsteine des Ober-Karbon.

Neuenkirchen, Bauerschaft Landersum, Aushub für Graben 1982,
L a g e : TK 25 Blatt 3710 Rheine, R = 25 93 710, H = 57 94 720),
S t r a t i g r a p h i e : tiefes Unter-Cenoman, nach geologischer Karte Ober-Alb,
S c h r i f t e n : THIERMANN (1973),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : -.

Oberhausen, „unweit der Station Oberhausen an der Köln-Mindener Bahn“,
L a g e : genaue Lage des Aufschlusses unbekannt,
S t r a t i g r a p h i e : Essen-Grünsand, Cenoman,
S c h r i f t e n : SCHLÜTER (1871-1876),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIB.

Oberhausen, Zeche Oberhausen, Schacht unbekannt,
L a g e : Name des Schachtes und damit genaue Lage unbekannt,
S t r a t i g r a p h i e : Essen-Grünsand, Unter-Cenoman
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Oberhausen, Zeche Concordia, Schacht 2,
L a g e : TK 25 Blatt 4507 Mülheim, R = 2558440, H = 5704610,
S t r a t i g r a p h i e : Essen-Grünsand, gesamtes Cenoman,
S c h r i f t e n : -,
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Oeding, aufgelassene und wiederverfüllte Kalksteinbrüche östlich des Gutes Schulte Hessing,
L a g e : TK 25 Blatt 4006 Oeding, R = 2556000, H = 57 56800,
S t r a t i g r a p h i e : Cenoman, ungegliedert, nach der vorliegenden Ammonitenfauna (*Mantelliceras dixonii* SPATH, 1926; *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822), *Cunningtoniceras* sp. und *Calycoceras (Newboldiceras) hippocostatum* (J. SOWERBY, 1826)) war in diesem Bereich zumindest Unter-Cenoman, *Mantelliceras dixonii*-Zone, bis Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone, aufgeschlossen.
S c h r i f t e n : BÄRTLING (1913), BENTZ (1930),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM.

Rheine-Dutum, Thieberg, Steinbruch NW des Kalkwerks O. Breckweg,
L a g e : TK 25 Blatt 3710 Rheine, R = 2595360, H = 5793290,
S t r a t i g r a p h i e : Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone, Top *Praeactinocamax primus*-Event bis basales Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone,
S c h r i f t e n : LEHMANN (1991),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : RE.

Rheine-Dutum, Thieberg, Steinbruch S des Kalkwerks O. Breckweg,
L a g e : TK 25 Blatt 3710 Rheine, R = 2595630, H = 5793050,
S t r a t i g r a p h i e : Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone, Top *Praeactinocamax primus*-Event bis Ober-Cenoman, *Calycoceras guerangeri*-Zone,
S c h r i f t e n : KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1984), LEHMANN (1991),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, GPIT, WMfN.

Rheine-Dutum, westlicher Thieberg, aufgelassener und wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Deitmar,
L a g e : TK 25 Blatt 3710 Rheine, R = 25 94 800, H = 5793 550,
S t r a t i g r a p h i e : Cenoman-Kalk, genaue biostratigraphische Einstufung unbekannt,
S c h r i f t e n : THIERMANN (1973),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM.

Rheine-Waldhügel, Steinbruch des Kalkwerks Middel & Co,
L a g e : TK 25 Blatt 3710 Rheine, R = 2598200, H = 5792400,
S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone, Bereich *Mariella*-Event bis basales Mittel-Turon,
S c h r i f t e n : HILBRECHT (1986), KAPLAN (1990; 1992), KAPLAN, HILBRECHT & MEYER (1986), KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1984), LEHMANN (1991), MEYER (1990),
S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, GPIT, WMfN.

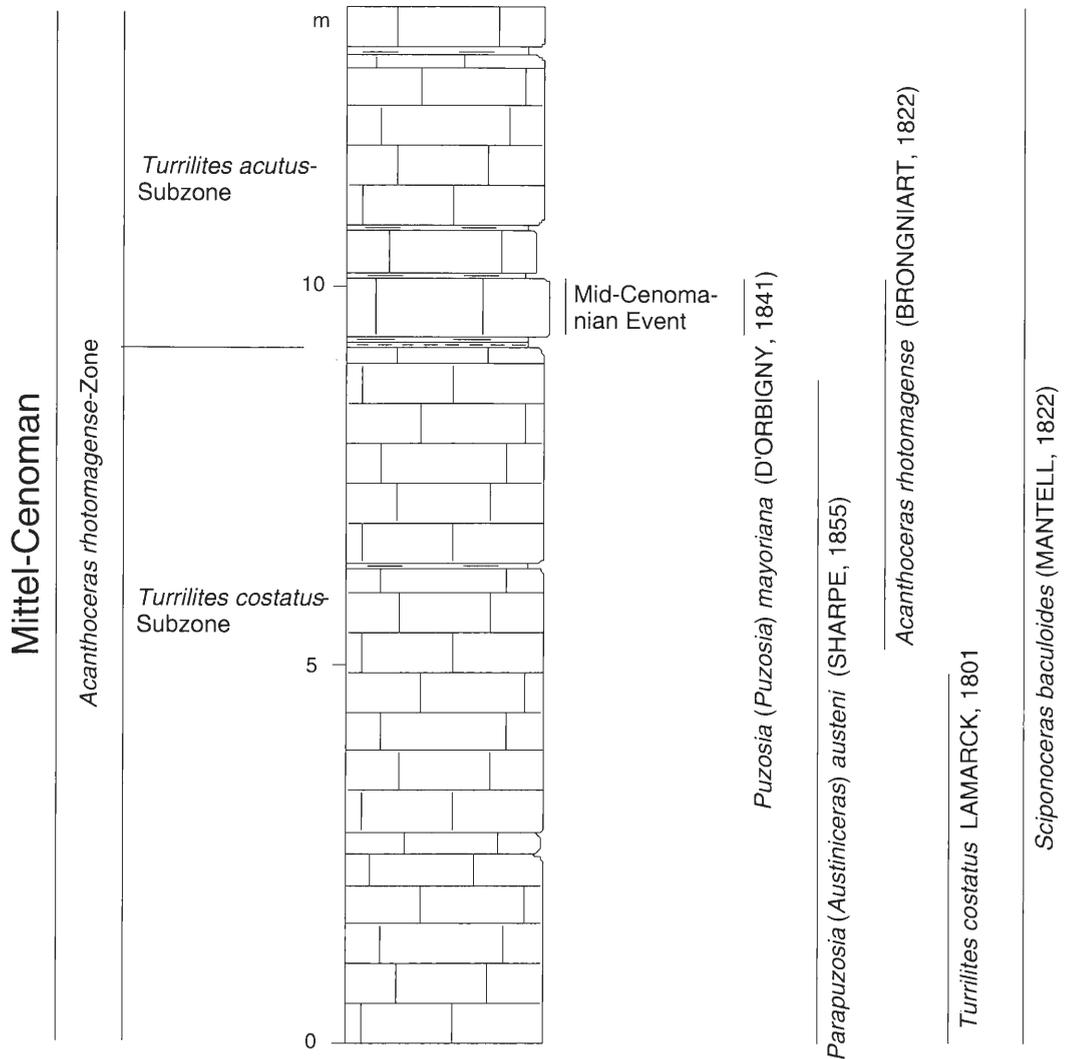


Abb. 21: Rheine-Dutum, Thieberg, Steinbruch O. Breckweg (Grube NW des Kalkwerkes), nach eigenen Profilaufnahmen.

Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerkes Rheine-Wett-
ringen, Werk Rheine (vormals Jussen),

L a g e : TK 25 Blatt 3710 Rheine, R = 2597900, H = 5792750,

S t r a t i g r a p h i e : tiefe *Mantelliceras mantelli*-Zone bis *Calycoceras guerangeri*-Zone,

S c h r i f t e n : siehe oben.

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM. WMfN.

Stadtlohn-Hundewick, aufgelassener Steinbruch am Eschlohner Esch,

L a g e : TK 25 Blatt 4007 Stadtlohn, R = 2561480, H = 5759790,

S t r a t i g r a p h i e : Ober-Cenoman, hohe *Calycoceras guerangeri*-Zone bis ? Mittel-Turon,

S c h r i f t e n : BÄRTLING (1913)

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM.

Tecklenburg-Brochterbeck, Steinbruch der Wallmeyer & Söhne GmbH,

L a g e : TK 25 Blatt 3712 Tecklenburg, R = 3415000, H = 5788390,

S t r a t i g r a p h i e : Mittel-Cenoman, *Cunningtoniceras inerme*-Zone bis Unter-Turon,

Schriften: KAPLAN (1995), LEHMANN (1996),
 Sammlungsmaterial: GPIM, WMfN.

Unna-Billmerich, aufgelassener nördlicher Steinbruch am westlichen Ortsrand von Billmerich,
 Lage: TK 25 Blatt 441 Dortmund-Hörde, R = 3407390, H = 5708700,
 Stratigraphie: Cenoman bis Unter-Turon,
 Schriften: BÄRTLING (1913), HISS (1982),
 Sammlungsmaterial: RE.

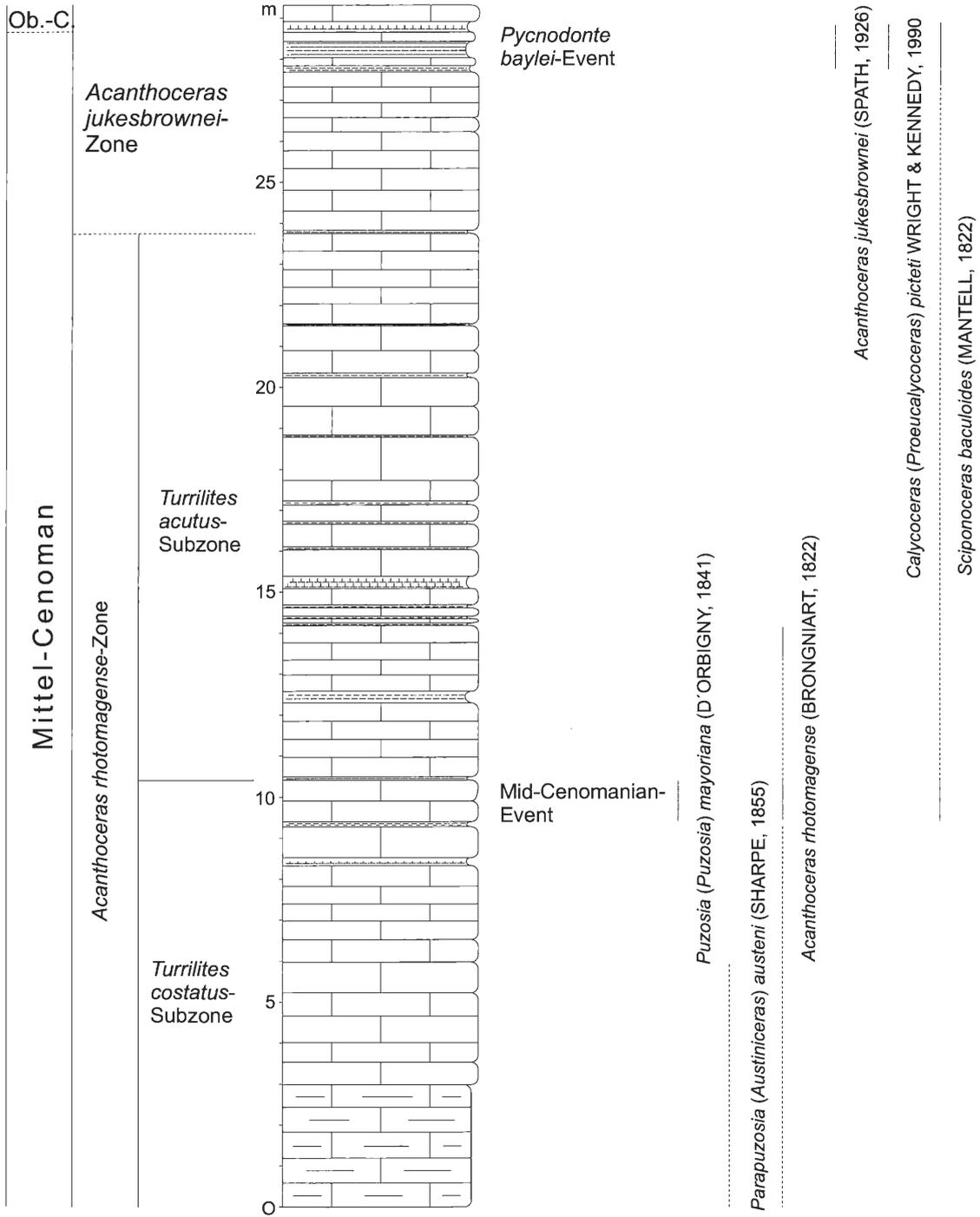


Abb. 22: Rheine-Dutum, Thieberg, Steinbruch südlich des Kalkwerks O. Breckweg.

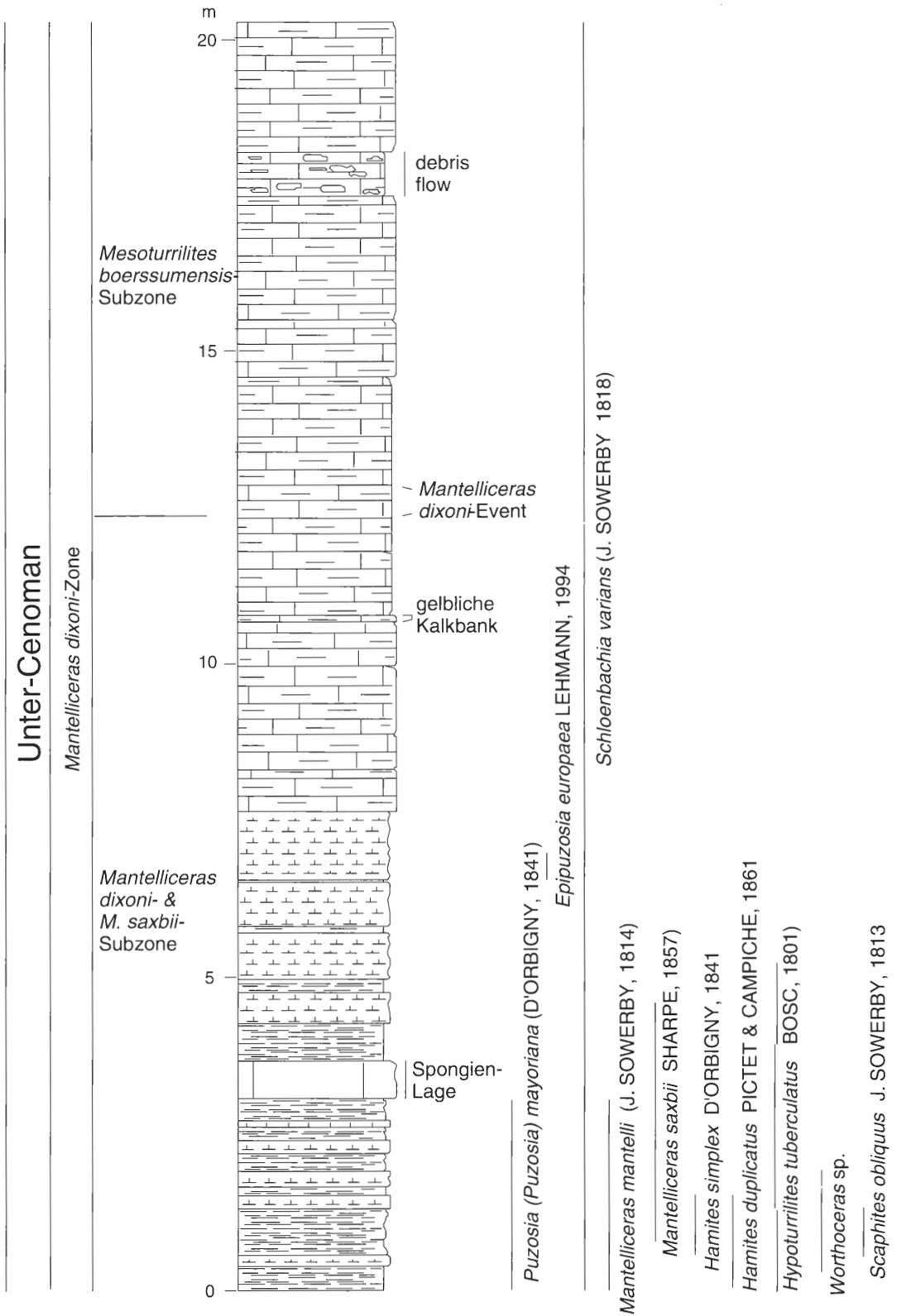


Abb. 23: Rheine-Waldhügel. Steinbruch Middel AG (Wülfrather Zementwerke), Teilprofil des Unter-Cenoman nach eigenen Aufnahmen.

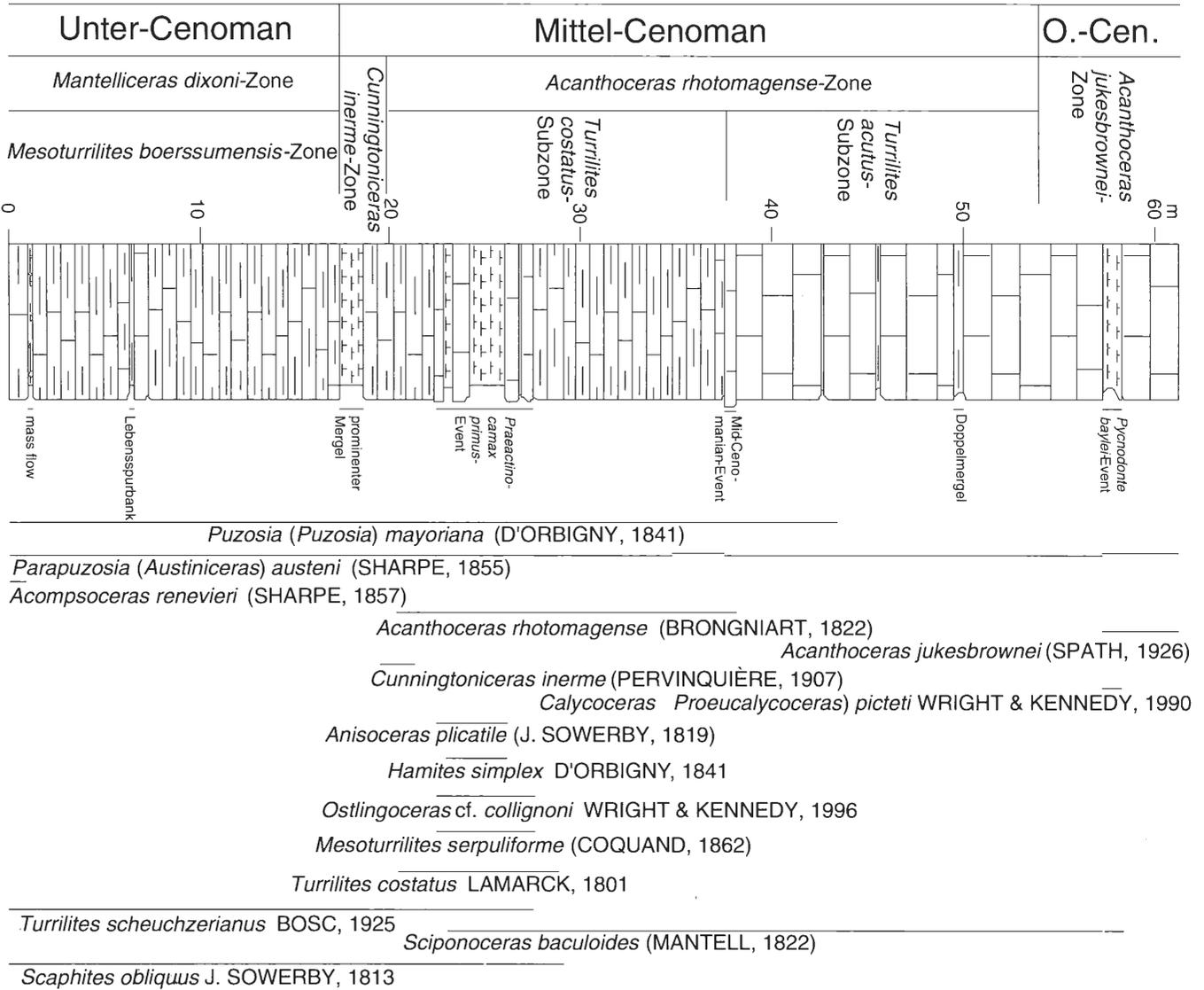


Abb. 24: Rheine-Waldhügel, Steinbruch Mittel AG (Wülfrather Zementwerke), Mittel-Cenoman, geringfügig vereinfacht, nach eigenen Profilaufnahmen.

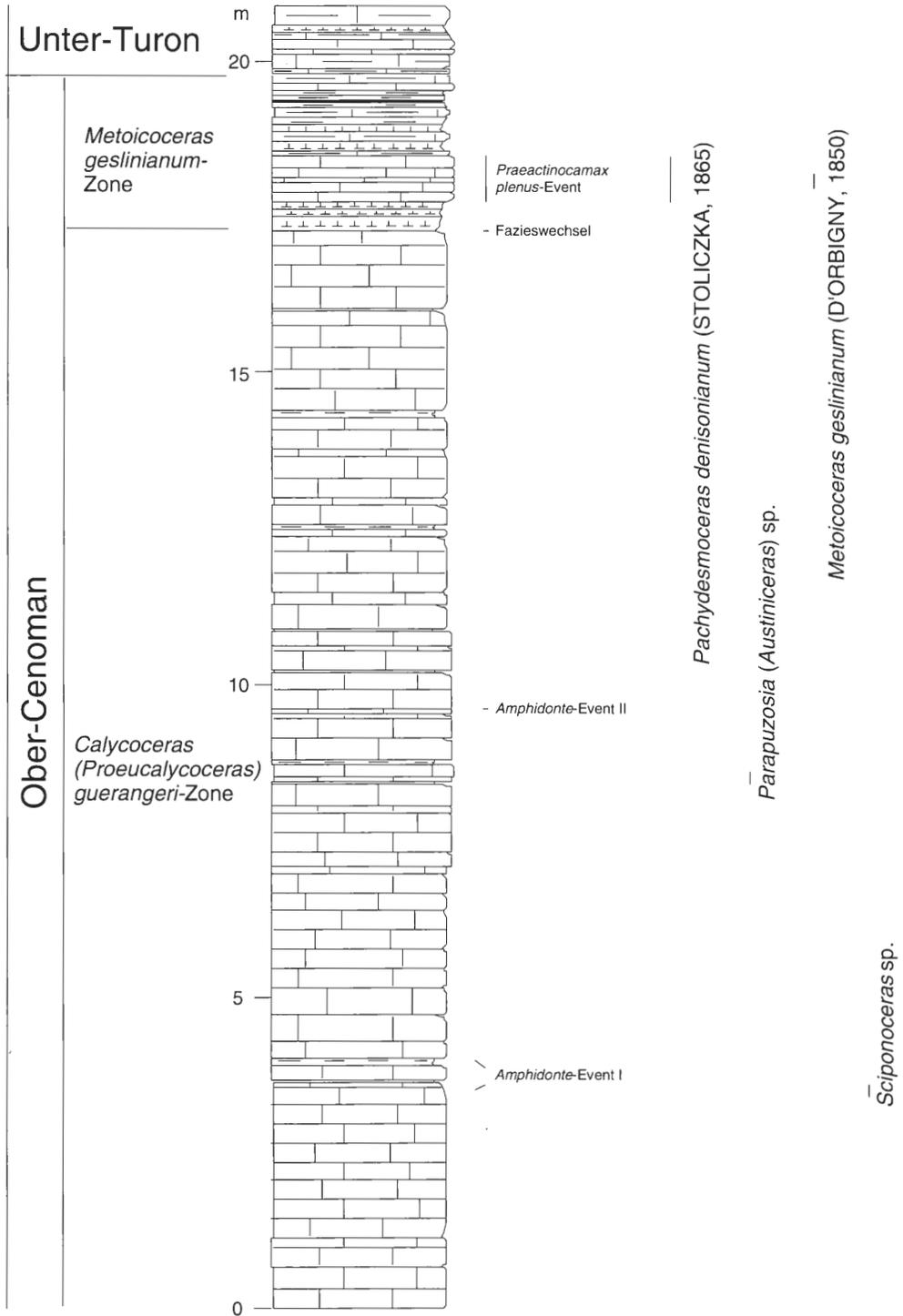


Abb. 25: Rheine-Waldhügel, Steinbruch Middel AG (Wülfrather Zementwerke), Ober-Cenoman, nach eigenen Profilaufnahmen; direkter Anschluß an das Profil der Abb. 24.

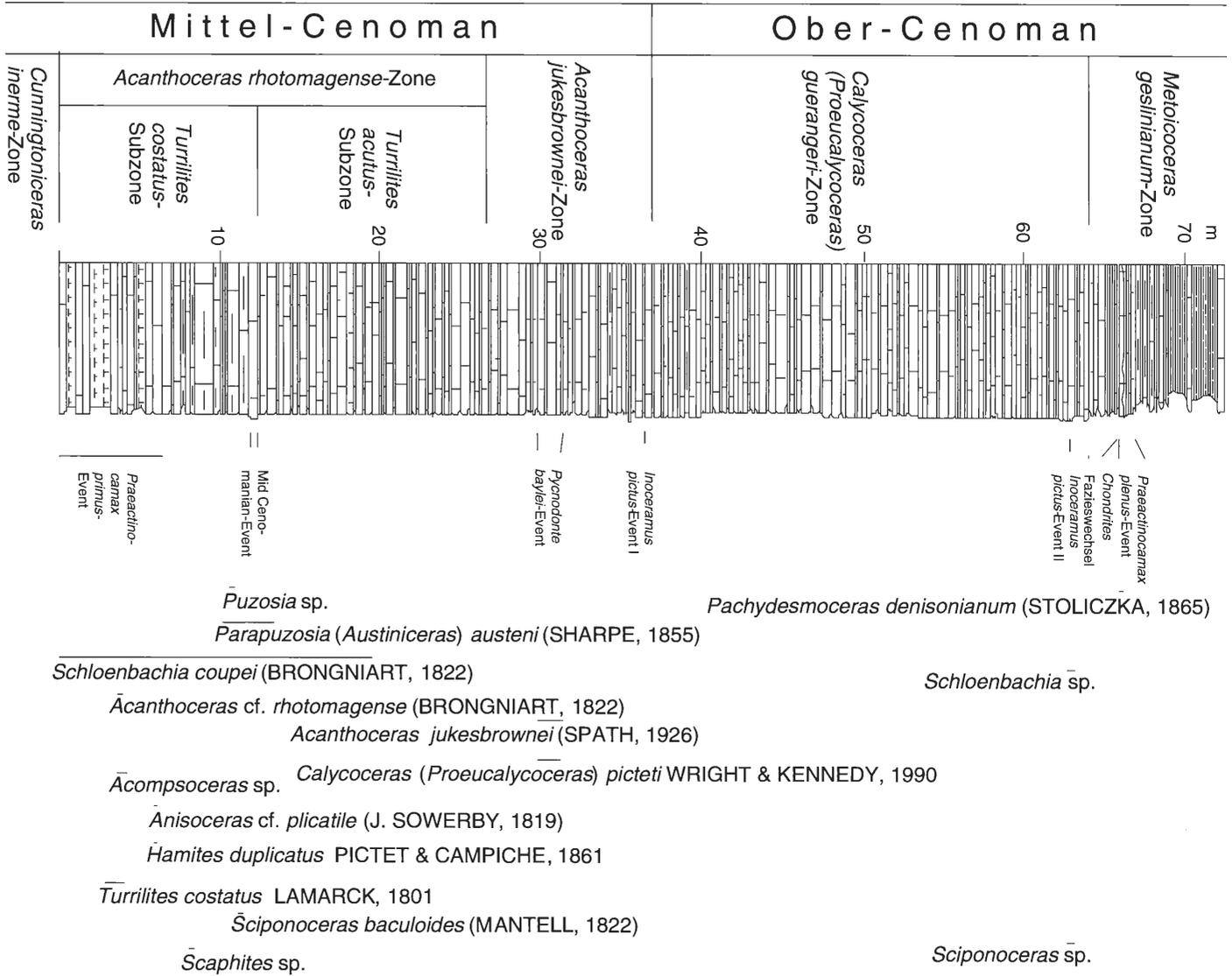


Abb. 26: Ibbenbüren-Brochterbeck. Steinbruch Wallmeyer, Gesamtprofil nach eigenen Aufnahmen.

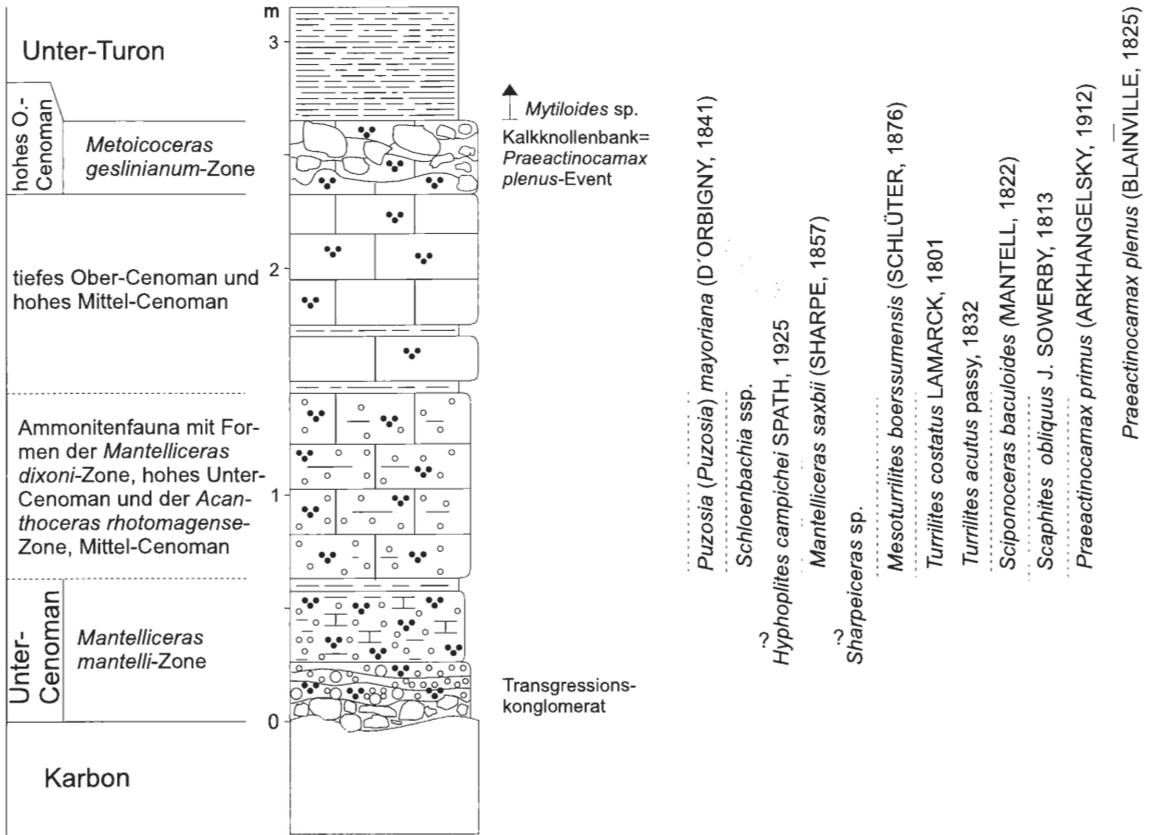


Abb. 27: Unna-Frömeren, aufgelassene Steinbrüche an der Straße von Unna-Frömeren nach Unna-Ostbüren, Profil des Steinbruchs III, Meßpunkt 24 nach HISS (1981; 1992). Ammoniten- und Belemnitenvorkommen nach Belegen in der Sammlung SCHMODE, Düsseldorf und des Ruhrlandmuseums, Essen.

Unna-Frömeren, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren,

L a g e : TK 25 Blatt 4412 Unna, R = 3413600, H = 5708900 (zentraler Wert),

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman bis Unter-Turon,

S c h r i f t e n : HISS (1982, 1990, 1992)

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, Privatsammlung SCHMODE, Düsseldorf.

Wettringen, Steinbruch der Kalkwerke Schencking und Co. GmbH sowie der aufgelassene und wieder-gefüllte Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Wettringen, jetzt Betriebsgelände der Firma Mensing Abbruch und Tiefbau GmbH Co. KG, Bauschutt und Bodendeponie (Abb. 27),

L a g e : Blatt TK 25 Blatt Ochtrup R = 25 90 200, H = 57 88 550 (Mensing), R = 25 90 300, H = 57 88 300 (Schencking),

S t r a t i g r a p h i e : Mittel-Cenoman, *Acanthoceras rhotomagense*-Zone, Top des *Praeactinocamax primus*-Events im wiederverfüllten Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen bis Ober-Cenoman, mittlere *Calycoceras guerangeri*-Zone, Top Oligostrom mit aufgearbeitetem Ober-Cenoman bis tiefes Ober-Turon.

S c h r i f t e n : HILBRECHT (1988), KAPLAN (1986; 1992), KAPLAN & HILBRECHT (1986), KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985).

S a m m l u n g s m a t e r i a l : GPIM, WMfN.

Wettringen, Steilhang der Vechte ca. 350 m östlich des Hofes Igelmeier,

L a g e : TK 25 Blatt 3709 Ochtrup, R = 25 88 780, H = 57 89 550

S t r a t i g r a p h i e : Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone, nach der geologischen Karte Cenoman-Mergel,

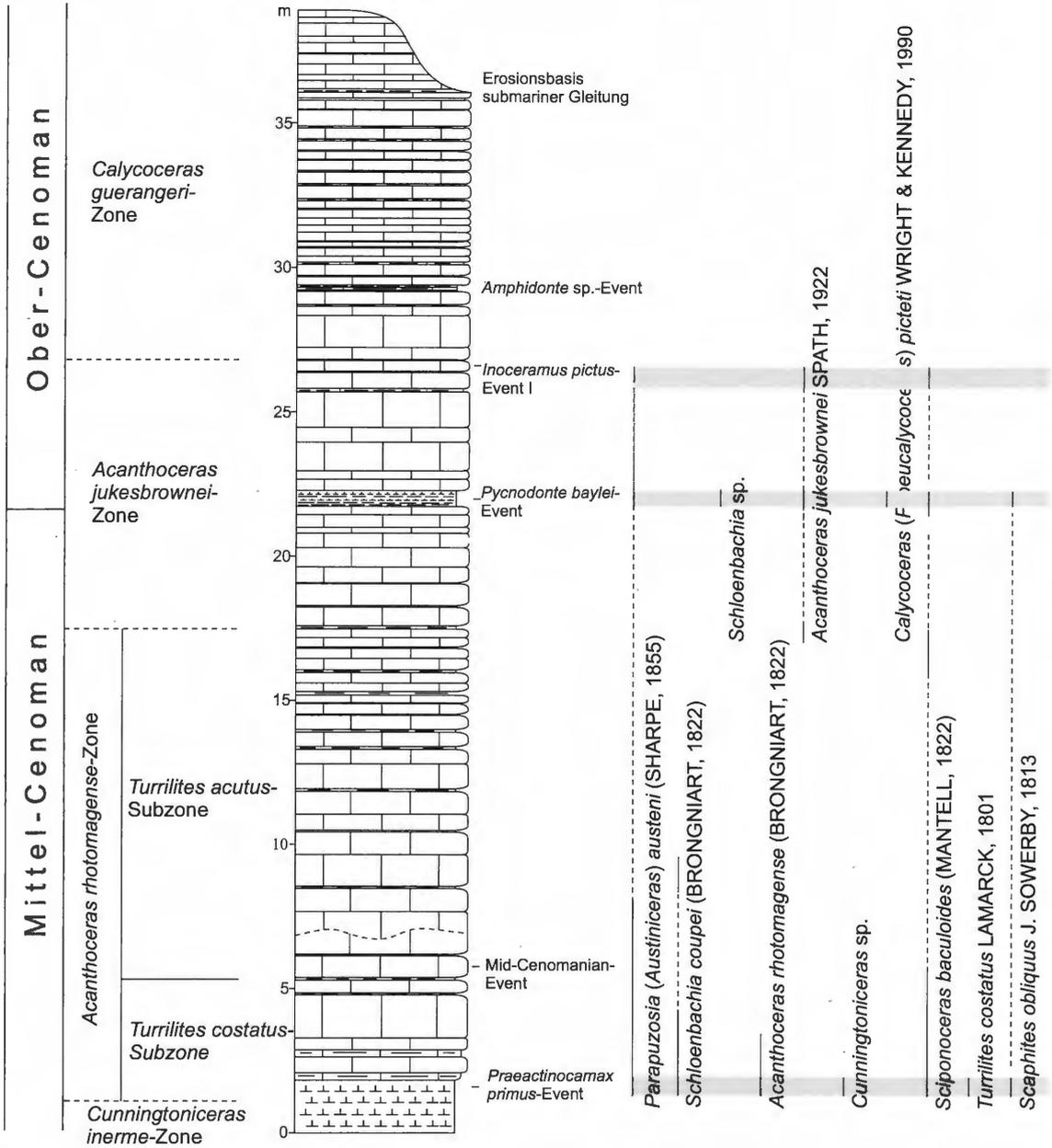


Abb. 28: Wetringen, Bilker Berg, kombiniertes Profil des Steinbruchs des Kalkwerks Wetringen, Schencking und Co. GmbH sowie des aufgelassenen Steinbruchs des Kalkwerks Rheine-Wetringen, jetzt Bauschuttdeponie und Betriebsgelände der Mensing Abbruch und Tiefbau GmbH Co. KG.

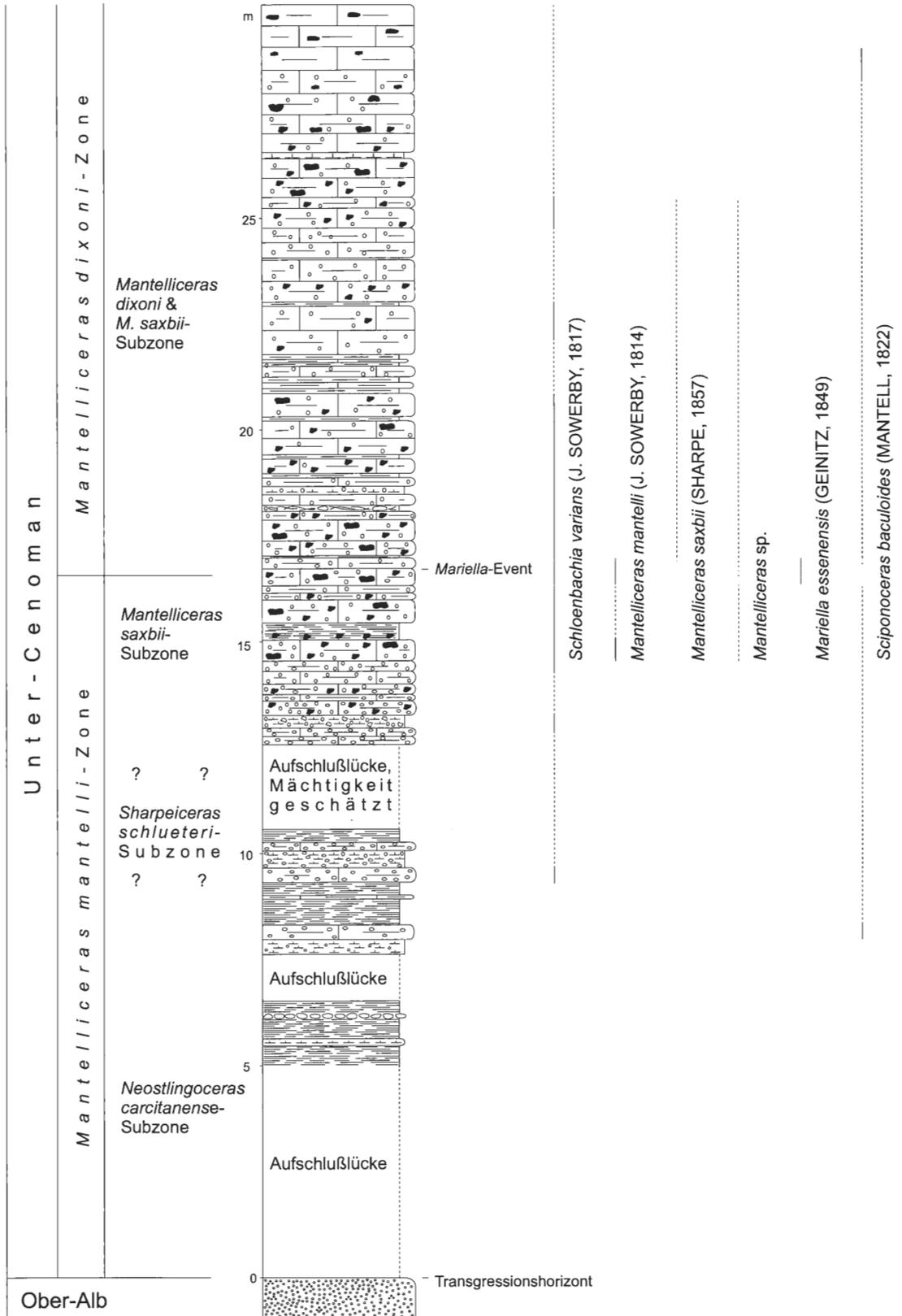


Abb. 29: Wünnenberg, kombiniertes Profil der unmittelbar benachbarten aufgelassenen Steinbrüche Mühlenberg (Profilbasis bis Profilmeter 11) und Zinsdorfer Berg (Profilmeter 13 bis Profiltop), nach eigenen Profilaufnahmen und SKUPIN (1989).

Schriften: THIERMANN (1968),
Sammlungsmaterial: GPIM, WMfN.

Winterswijk-Kotten (Niederlande), anstehendes Cenoman im Bachbett der Ossink Beek,
Lage: TK 25 Blatt 4006 Oeding (Topographische Karte von Nordrhein-Westfalen) bzw. Topografische kaart 1:25,000, kaartblad 41F, Südlohn (Topographische Karte der Niederlande), R = 2553085, H = 5756765,

Stratigraphie: „Cenoman-Pläner“,
Schriften: PELETIER & KOLSTEE (1986),
Sammlungsmaterial: -.

Wünnenberg, unmittelbar benachbarte und aufgelassene Steinbrüche am Mühlenberg und Zinsdorfer Berg,

Lage: TK 25 Blatt 4418 Wünnenberg, R = 3480190, H = 5710250 (Mühlenberg) und R = 3480390, H = 5710250 (Zinsdorfer Berg),

Stratigraphie: Ober-Alb bis Unter-Cenoman, *Mantelliceras mantelli*-Zone, *Mantelliceras saxbii*-Subzone,

Schriften: SKUPIN (1989).
Sammlungsmaterial: GLANW, WMfN.

Vergleichsmaterial wurde aus Niedersachsen herangezogen. Es stammt von folgenden Fundpunkten: Baddeckenstedt, Hannover-Misburg, Hannover-Wunstorf und Staffhorst, Schacht Staffhorst 1. Es ist im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung hinterlegt.

4. Geologischer Rahmen, Stratigraphie und Korrelation (U. Kaplan)

4.1 Geologischer Rahmen

Das westfälische Cenoman ist in seiner geographischen Verbreitung an das Münsterländer Kreidebecken gebunden, an dessen Rändern es in Streifen von weniger als 200 m Breite im Teutoburger Wald und bis zu mehreren Kilometern im Gebiet der Paderborner Hochfläche ausstreicht. Das Münsterländer Kreidebecken selbst liegt auf dem nördlichen Sporn der nach Norden abtauchenden Rheinischen Masse. Morphologisch am markantesten ist seine nordöstliche Grenze gegen das Niedersächsische Tektogen, die mit der Osning-Störungszone einhergeht. Hier bilden die in einigen Abschnitten steil aufgerichteten und zum Teil auch überkippten Schichten der Plänerkalkgruppe, zu der auch das Cenoman gehört, die beiden südlichen Höhenzüge des Teutoburger Waldes. Ähnlich markant ist auch seine östliche Grenze zur Hessischen Senke im Bereich der Egge. Dagegen tritt an seiner westlichen Grenze das Cenoman bestenfalls als flachkuppige Hügelkette in Erscheinung. Hier grenzt das Münsterländer gegen das Zentralniederländische Becken. Morphologisch nicht mehr verfolgbar ist seine westliche Grenze gegen die Niederrheinische Senke. Im Süden bilden ausstreichende Grünsande des Alb und Cenoman die Grenze gegen das Rheinische Schiefergebirge (DROZDEWSKI, 1995; HISS, 1995).

Insgesamt können im Cenoman vier miteinander verzahnte lithofazielle Einheiten unterschieden werden: Die Plänerkalksteinfazies im Osten und Norden des Arbeitsgebietes, die Schreibkreidefazies im Nordwesten, der glaukonitische Essen-Grünsand im Westen, in dessen Verbreitungsgebiet inselartig das kleine Rotkalk-Vorkommen von Mülheim-Broich liegt. Für die fazielle Entwicklung des Cenoman ist das flache nördliche Einfallen der Rumpffläche der Rheinischen Masse bestimmend. Im seinem nördlichen Verbreitungsgebiet erreicht es zwischen Ibbenbüren-Brochterbeck und Hilter-Hankenberge im Bereich der Vorosning-Senke mit ca. 180 m seine größte Mächtigkeit. Hier herrschen hemipelagische Mergel-, Kalkmergel- und Kalksteine vor, die in die traditionellen lithostratigraphischen Einheiten Cenoman-Mergel, Cenoman-Pläner und Cenoman-Kalk gegliedert werden. Dagegen ist es am Südwestrand seines Verbreitungsgebietes in Mülheim-Broich am Kassenberg nur mit einer minimalen Mächtigkeit von einigen Dezimetern als Rotkalk in Klippentaschen und Strandwall, sowie als glaukonitischer Kalkmergel im Bereich der ehemaligen Kreideküste erhalten. Der unmittelbar östlich und nördlich angrenzende durchschnittlich 10 m mächtige Essen-Grünsand setzt sich aus küstennah abgelagerten basal konglomeratischen glaukonitischen Sandmergeln zusammen. Am Westrand, wo terrestrische Einflüsse zurücktraten, bildete sich eine schreibkreideähnliche Fazies aus. Über deren Mächtigkeit liegen keine genauen Angaben vor, sie dürfte aber sicherlich deutlich geringer sein als die ca. 180 m der karbonatischen Fazies des nördlichen Münsterlandes.

4.2 Lithostratigraphie

Die fazielle Entwicklung des westfälischen Cenoman und damit einhergehend seine Lithostratigraphie wurden beginnend mit ROEMER (1855) und SCHLÜTER (1872; 1876) dann seit den zwanziger Jahren (BÄRTLING, 1921; FIEGE, 1927; KAHRS, 1927) bis in die neunziger Jahre (HISS, 1982, 1983; KAEVER, 1985; KAEVER & JORDAN, 1985; KAPLAN & BEST, 1985; FRIEG, HISS & KAEVER, 1990; MEYER, 1990) wiederholt beschrieben, so daß wir hier nur eine zusammenfassende Übersicht geben und insbesondere für lithostratigraphische und sedimentologische Aspekte auf die jeweiligen Bearbeitungen verweisen.

4.2.1 Essen-Grünsand im südwestlichen Westfalen und Rheinland

Im zentralen Münsterländer Kreidebecken treten kretazische glaukonitische Sandsteine, diese zum Teil mit Phosphoriten, erstmals in einem Faziesgürtel auf, dessen Verlauf etwa mit dem der Lippe übereinstimmend vom Rhein im Westen bis Hamm im Osten reicht (FRIEG, HISS & KAEVER, 1990). Diese Grünsandfazies betrachten FRIEG, KEMPER & OWEN (1989) als Teil des Essen-Grünsandes. Nach Ammonitenfunden stufen sie seine Basis in die *Mortoniceras (Durnovarites) perinflatum*-Subzone des Ober-Alb ein. Phosphoritknollenlagen, die mit Schichtlücken einhergehen, lassen lithostratigraphische Gliederungsmöglichkeiten erkennen. Nach FRIEG, KEMPER & OWEN (1989) werden diese Grünsande vom Flammenmergel unter- und vom sogenannten Mittel-Cenoman-Kalkstein überlagert.

Mittel- und oberalbische Grünsandsedimente, die auf Karbon und Buntsandstein transgredieren, finden sich am Südrand des Münsterländer Kreidebecken auch noch in den Gebieten von Altenbeken, Wünnenberg und Rüthen. Sie sind hier durch den Altenbeken-Grünsand, die Keddinghausen-Schichten, die Wünnenberg-Schichten (HISS & SPEETZEN, 1986) und den Rüthen-Grünsandstein (HEITFELD, 1957) repräsentiert. In diesem Gebiet setzt das Cenoman mit einem glaukonitischen und sandig-mergeligen Transgressionshorizont ein, der zu den unterliegenden Schichten einen deutlichen erosiven Kontakt aufweist (vgl. Abb. 29) (HISS & SPEETZEN, 1986; SKUPIN, 1989).

Einen erkennbaren Fazieswechsel zwischen unterliegendem Flammenmergel und transgredierendem Essen-Grünsand beschreiben KAEVER & JORDAN (1985) aus Bohrprofilen des nördlichen Ruhrgebietes. Nach ihnen wird der glaukonitische oberalbische Flammenmergel vom stark glaukonitischen Essen-Grünsand des Unter-Cenoman überlagert. Ihm folgt ein feinst glaukonitischer Kalkstein bzw. Kalksandstein, dessen Basis KAEVER & JORDAN (1985) in die *Mantelliceras saxbii*-Subzone des Unter-Cenoman einstuft, die nach der hier revidierten Ammonitenstratigraphie (s.u.) in die *Mantelliceras dixonii*-Zone, *Mantelliceras dixonii* & *Mantelliceras saxbii*-Subzone zu stellen ist.

Eine ähnliche lithologische Entwicklung weist das Cenoman im Schacht Gneisenau IV in Dortmund-Derne (Abb. 7) auf. Hier transgrediert der Essen-Grünsand direkt über Karbon. Er erreicht eine Mächtigkeit von ca. 6 m und wird von glaukonitischen Kalkmergelsteinen überlagert. Das Vorkommen von *Mariella (Mariella) essenensis* in den basalen Kalkmergelsteinen deutet auf die *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone in diesem Übergangsbereich hin. In Unna-Frömer (Abb. 27) erreicht der Essen-Grünsand nur noch eine geringe Mächtigkeit von ca. 1 m, bevor er von glaukonitischen Kalkmergelsteinen des Mittel-Cenoman überlagert wird. Er unterscheidet sich vom Essen-Grünsand im westlichen Ruhrgebiet wesentlich durch einen deutlich geringeren Sandgehalt.

In seinem Typusgebiet im Stadtgebiet von Essen (BÄRTLING, 1923a) aber auch im Osten bis in den Raum Unna (BÄRTLING, 1923b) und im Westen bis nach Mülheim-Broich (BÄRTLING & BREDDIN, 1931) transgrediert der Essen-Grünsand direkt über die Abrasionsfläche des Karbon, z.T. aber auch über Perm sowie Buntsandstein (Schächte nördlich und westlich von Essen). KAHRS (1927) teilt den Essen-Grünsand in drei lithologische Einheiten: die „Muschelbreccie,“ die „glaukonitischen und sandigen Mergel“, sein Essener Grünsand i.e.S. sowie die „glaukonitischen Mergel mit *Actinocamax plenus*“.

Als älteste cenomane Ablagerungen erkennt KAHRS (1927) eine „Muschelbreccie“ bei Mülheim-Heißen. Diese werden, soweit sie überhaupt erhalten sind, von einem Brauneisenerzkonglomerat überlagert, das in einen glaukonitischen und sandigen Mergel übergeht, der lokal immer wieder konglomeratische Komponenten erhalten kann. Im Top dieses Mergels findet sich ein Ammonitenlager mit Arten des mittleren Unter-Cenoman bis hohen Mittel-Cenoman. Die generell phosphatisierten Steinkerne der Unter-Cenoman-Arten und unter ihnen besonders häufig die des hohen Unter-Cenoman deuten auf eine zurückgehende Sedimentationsrate hin. Dagegen sind die Arten des Mittel-Cenoman weitgehend als grünsandige Steinkerne erhalten. Noch im Steinkern einer Art des höchsten Mittel-Cenoman [*Calycoceras (Newboldiceras) plane-costatum*] finden sich Toneisensteingerölle. Als dritte lithologische Einheit folgen im Südwesten des

Ruhrgebiets homogene „Schwammmergel“ (LAURENT, 1912), die in die „glaukonitische Mergel mit *Actinocamax plenus*“ von KAHRS (1927) übergehen, denen im Osten die „Kalkknollenbank“ des *P. plenus*-Events entspricht (Abb. 31).

Diese Schichtenfolge wurde in nahezu identischer Abfolge von KAEVER (1985) im Stadtgebiet von Bochum beschrieben. Er unterscheidet eine maximal 1 m mächtige konglomeratische Basallage, die vorwiegend an Senken im Paläorelief gebunden ist, aber auf Klippen fehlt. Sie ist wahrscheinlich altersgleich mit der Muschelbreccie von Mülheim-Heißen. Beide korrelieren wiederum vermutlich mit karbonatischen Ablagerungen im Alb-Cenoman-Grenzbereich des nördlichen Ruhrgebietes, die KAEVER & JORDAN (1985) wohl in ihren Profildarstellungen erkennen lassen, aber weitergehend im Text nicht erwähnen. Ihr folgt das bis zu 1 m mächtige Toneisensteinkonglomerat, das konkordant auf der Basallage liegt. Als dritte Einheit beschreibt KAEVER (1985) den Essener Grünsand i.e.S., ein stark glaukonitischer Fein- bis Mittelsandmergel, in dem sich auch noch Gerölle des Karbon finden. Das folgende Schichtglied, die glaukonitischen Kalkmergel, weisen einen höheren Karbonatgehalt und eine deutlich geringere Glaukonitführung auf. Sie entsprechen damit den sichtbar homogenen Glaukonitmergeln über dem Ammonitenhorizont im Raum Essen. Jüngste Einheit ist die hier ca. 0,5 m mächtige Kalkknollenbank, die in Bochum ein stark glaukonitischer mittelsandiger Kalkmergel mit knolligen Absonderungen mit Hardgroundmerkmalen ist.

Durchgängig wird die Kalkknollenlage von einem Glaukonitfuß sensu KAEVER (1985) und dieser wiederum von der Graugrünen Wechselfolge (FRIEG, HISS & MÜLLER, 1989), dem „*labiatus*-Mergel“ älterer Autoren überlagert, der wie unten diskutiert wird, lokal eventuell noch partiell in das Cenoman zu stellen sind (vgl. Abb. 7 und 9).

Zusammenfassend betrachtet können im westlichen Münsterländer Kreidebecken im Cenoman fünf lithologische Einheiten unterschieden werden, wobei die Einheiten (1) – (3) den Essen-Grünsand repräsentieren (vom Hangenden zum Liegenden):

- (5) Glaukonitfuß und basale Abschnitte der Graugrünen Wechselfolge (nur lokale Einzelvorkommen),
- (4) Kalkknollenbank (östliches Ruhrgebiet), glaukonitische Kalkmergel mit *P. plenus* (westliches Ruhrgebiet),
- (3) glaukonitische Kalkmergel,
- (2) Essen-Grünsand i.e.S. mit basalem Toneisensteinkonglomerat,
- (1) Muschelbreccie und Basallage (nur lokale Einzelvorkommen).

4.2.2 Rotkalke in Klippentaschen bei Mülheim-Broich (Abb. 20)

Eine Sonderfazies stellen die nur in Klippentaschen und dem Strandwall von Mülheim-Broich erhaltenen fossilreichen Rotkalke dar. Sie sind durch keine Übergangsfazies mit dem nördlich und östlich vorkommenden Essen-Grünsand verbunden. Nach dem vorliegenden Ammonitenmaterial begann ihre Sedimentationsgeschichte im frühesten Cenoman, *N. carcitanense*-Subzone und dauerte bis ins Unter-Cenoman, *Mantelliceras dixonii*-Zone. Sie werden am Top durch eine Brauneisenschwarte abgeschlossen. Auffällig ist, daß sie bis auf einzelne Sandkörner keinen terrigenen Eintrag erkennen lassen.

4.2.3 Übergangsschichten im südlichen Westfalen

Den Übergang vom Essen-Grünsand zur Plänerkalksteinfazies im südlichen Westfalen beschrieben u.a. RIEDEL (1927) und ins Detail gehend HISS (1982). Bis in den Raum Unna-Billmerich herrschen noch im gesamten Cenoman glaukonitische Sandmergelsteine vor. Bereits wenige Kilometer östlich von Unna-Frömeren (Abb. 27) beschränkt sich der Essen-Grünsand auf das tiefe Unter-Cenoman, die überliegenden Ablagerungen gehen unter Abnahme des Feinsand- und Glaukonitgehaltes in Mergelkalke über. Eine ähnliche lithofazielle Entwicklung zeigt sich im Cenoman des Schachtes Gneisenau IV in Dortmund-Derne (Abb. 7). Bis in den Raum Rүthen finden sich im tiefen Unter-Cenoman noch durchgehend glaukonitische Einschaltungen, die dann im oberen Unter- sowie Mittel-Cenoman nur noch in einzelnen Horizonten auftreten. Die Ablagerungsfolge beginnt hier mit glaukonitischen Sandmergeln, der „hangenden Mergellage“ von HEIT-

FELD (1957), die von glaukonitischen Kalksandsteinen abgelöst werden. Die nun folgenden Kalkmergelsteine mit Flint (= Hornstein) lassen sich von Wickede im Westen (HISS, 1982) bis nach Altenbeken-Schwaney im Osten verfolgen (Abb. 4). Allerdings sind die Flintvorkommen nicht horizontbeständig. Bei Wickede konzentrieren sie sich auf das tiefere Mittel-Cenoman, östlich im Raum Büren – Wünnenberg (Abb. 29) setzen die Flinte im mittleren Unter-Cenoman ein und reichen bis in das untere Mittel-Cenoman. In Altenbeken-Schwaney beschränken sie sich auf eine dünne Lage im hohen Unter-Cenoman. Teilweise zeichnen die Flinthorizonte *Thalassinoides*-Bauten nach. Bei Büren folgen den Kalkmergelsteinen zuerst flaserige und dann zunehmend gebankte Kalksteine. Den Abschluß dieser Ablagerungsfolge bildet die Kalkknollenbank, die bei Unna (Abb. 27) stark lithifizierte Gerölle führt und bei Büren als knollige Kalkbank ausgeprägt ist. (Abb. 6). Sie wird hier von einer ca. 3 m mächtigen Wechselfolge von Mergelkalksteinen und Kalkmergelsteinen, den „*plenus*-Schichten“ (HISS, 1989), überlagert.

Insgesamt nimmt die Mächtigkeit von Westen nach Osten rasch zu. Erreicht sie im Verbreitungsgebiet des Essen-Grünsandes ca. 10 m und bei Unna sogar nur 2,5 m, wächst sie bei Büren bereits auf ca. 54 m an (HISS, 1989). Die Sand- und Feinsandsteine werden zunehmend von Mergel- und Kalksteinen ersetzt, Glaukonite beschränken sich nur noch auf einzelne Lagen.

4.2.4 Plänerkalksteinfazies im östlichen und nördlichen Westfalen (Abb. 30)

Die sich im Raum Büren – Wünnenberg abzeichnende lithostratigraphische Verteilung der Plänerkalksteinfazies in basale Cenoman-Mergel, Cenoman-Pläner, Cenoman-Kalke sowie die *plenus*-Schichten setzt sich im Egge-Gebirge und Teutoburger Wald fort und ist für die pelagischen Cenoman-Ablagerungen NW-Deutschlands typisch. Den *plenus*-Schichten des südlichen Münsterländer Kreidebeckens entsprechen im Teutoburger Wald die schwarzbunte Wechselfolge und im Raum Rheine die Rotpläner. Jedem dieser lithostratigraphischen Abschnitte kommt Formationsrang zu. Neben den hier aufgelisteten traditionellen lithostratigraphischen Begriffen wurden immer wieder abweichende Bezeichnungen eingeführt, die in Tab. 1 zusammengefaßt sind.

a) Die Cenoman-Mergel liegen im Gebiet von Wünnenberg bis Altenbeken mit einem deutlichen erosiven Kontakt auf Sandsteinen des Ober-Alb, weiter nordwestlich auf Flammenmergel. Ihre Basis bildet ein glaukonitischer und sandig-schluffiger Mergelstein, der nach Nordwesten in einen glaukonitischen Mergelstein, das *Neohibolites ultimus/ Aucellina* sp.-Event, übergeht. Es ließ sich bisher im Teutoburger Wald bei Bielefeld-Lämmershagen (Einschnitt der Autobahn A 2), Dissen-Hankenberge (Einschnitt der Autobahn A 33) und Lengerich (nördlicher Eisenbahneinschnitt) (HAACK, 1935) nachweisen. Von den Blättern GK 25 3709 Ochtrup (THIERMANN, 1968) und GK 3710 Rheine (THIERMANN, 1973) wurde es nicht erwähnt. Bei Wünnenberg (Abb. 29) ist der Cenoman-Mergel mit einer Mächtigkeit von ca. 10 m als grauer bis dunkelgrauer Tonmergelstein entwickelt, in den sich zum Hangenden hin zunehmend Kalkmergelsteinkonkretionen einschalten, die sich wiederum zu Kalkmergelbänken verdichten. Er gewinnt nach Osten rasch an Mächtigkeit. Sie beträgt auf Blatt 4419 Kleinenberg 20 – 30 m (SKUPIN, 1991) und erreicht bei Horn bereits 60 bis 100 m (FARRENSCHON, 1990). Hier bestehen die Cenoman-Mergel aus dunkelgrauen Mergel- bis Kalkmergelsteinen, in die sich Lagen knolliger Kalkmergelstein-Geoden einschalten (Abb. 15).

Zwischen Halle/Westf. und Rheine schwankt seine Mächtigkeit zwischen 50 und 60 m. Genaue Mächtigkeitsangaben sind nicht möglich, weil er kaum aufgeschlossen ist, und er sich auch vom unterliegenden Flammenmergel immer weniger lithologisch unterscheiden läßt. Kleine Baugruben bei Halle/Westf., die den unteren und mittleren Cenoman-Mergel punktuell aufschlossen, zeigen, daß er in seinem basalen Abschnitt aus dunklen Tonmergelsteinen besteht, in denen keine Konkretionen vorkommen. In seinem mittleren Abschnitt finden sich Lagen kleiner Konkretionen (Abb. 12), die zum Hangenden hin größer werden, um Mergelkalk- und Kalkmergelsteinbänke entstehen zu lassen (Abb. 11). Vergleichbar entwickelt sich der Cenoman-Mergel im Raum Lengerich (EISENLOHR, 1963).

Im Norden (Blatt 3710 Rheine) bilden hellgraue tonige Mergelsteine den Cenoman-Mergel, der sich hier nicht von dem unterliegenden sogenannten Flammenmergel abgrenzen läßt. Der Fund einer *S. varians* bei Neuenkirchen-Landersum in einem als Alb auskartierten Fundpunkt (TK 25 Blatt 3710 Rheine, R = 25 93 710, H = 57 94 720) verdeutlicht diese Schwierigkeiten.

b) Für die Abgrenzung des Cenoman-Mergels zum überliegenden Cenoman-Pläner im Raum Halle schlagen wir als Grenze die Basis der ersten kompakten Kalkmergelstein-Bänke im Steinbruch der Mindener Asphaltmischwerke bei Halle-Ascheloh vor (Profilmeter 26,8 in Abb. 11), weil mit ihnen beginnend die karbonatischen Ablagerungen über den terrigenen Eintrag dominieren. Im Raum Büren – Wünnenberg – Lichtenau-Atteln ist dieser Abschnitt durch eine schwache Sand- und Glaukonitführung gekennzeichnet

(SKUPIN, 1991). Er entspricht der Fossilbank von HEITFELD (1957). Da das *Mariella*-Event (s.u.) im Raum Halle 3 – 4 m unter dieser Grenze liegt, bei Wünnenberg ca. 4 – 5 m über dem Top des Cenoman-Mergels in der Kalkmergelsteinfazies des Cenoman-Pläners (Abb. 29), setzt die karbonatische Sedimentation im Süden des Arbeitsgebietes deutlich eher ein als im mittleren Teutoburger Wald.

Der Cenoman-Pläner besteht aus einer Wechselfolge von wenigen Dezimeter bis mehr als einen Meter dicken Kalkmergelsteinbänken und Mergelkalksteinbänken, die mit Tonmergelstein- und Mergelsteinbänken alternieren. Im Südosten des Arbeitsgebietes führt der Cenoman-Pläner durchgängig Flint, dessen Vorkommen sich besonders auf den Raum Wünnenberg – Fürstenberg konzentriert (SKUPIN, 1989). Bei Halle/Westf. (KAPLAN & BEST, 1985) und Lengerich (EISENLOHR, 1980; KAPLAN, 1992a) können im Cenoman-Pläner drei lithologische Komplexe unterschieden werden, die auch mit emendierter Terminologie von MEYER (1990) für das Cenoman-Vorkommen von Hannover-Wunstorf beschrieben wurden.

Die älteste Einheit von EISENLOHR (1980) ist die „Finkenberg-Serie“. Sie entspricht weitgehend dem „Mergel-Kalkstein-Komplex“ von MEYER (1990). Sie besteht aus blaugrauen, unregelmäßig geschichteten stark bioturbaten und knauerigen Kalkmergelsteinbänken mit einem Carbonatgehalt von 85,2 %. Wiederholt schalten sich dickere Mergelkalkbänke ein.

Die nachfolgende „Rheiner-Serie“ kennzeichnen nach EISENLOHR (1980) gelblich-graue, scherbilig brechende knauerige Kalkmergelsteine mit einem Carbonatgehalt von 88,4 %, die durch Zwischenlagen von blättrigen Mergeln getrennt werden. Die gegenüber der liegenden Finkenberg-Serie ausgeprägtere Wechsellagerung von hellen Kalkmergelsteinen und dunkleren Mergel- bzw. Mergelkalksteinen deuten wir als MILANKOVITCH-Zyklen. Charakteristisch für diesen lithostratigraphischen Abschnitt sind kleinräumige Sedimentationsanomalien, die lateral in Grabganglagen übergehen. Nach unseren derzeitigen Beobachtungen treten sie zwischen Altenbeken-Schwaney im Südosten und Rheine-Waldhügel im Egge-Gebirge und im Teutoburger Wald in bis zu vier Lagen vermutlich horizontbeständig auf (vgl. Abb. 4, 13, 14, 16, 17). MEYER (1990) schlug deshalb für diese Einheit den Begriff „Rinnenkomplex“ vor. In den obersten Schichten des Rinnenkomplexes schaltet sich eine dickbankige Mergelkalksteinlage ein, die sich zumindest im Nordosten des Arbeitsgebietes von Altenbeken-Schwaney bis Rheine korrelieren läßt.

Der oberste Abschnitt des Cenoman-Pläners besteht aus einer Folge von dickbankigen grauen Mergelkalken und Kalkmergeln, die nach oben in flaserige mittelgraue Kalkmergelsteine übergehen. Mit 85,2 % liegt der Carbonatgehalt unter dem des Rinnenkomplexes. Von EISENLOHR (1980) wurde er als „Waldhügel-Serie“ und von MEYER (1990) als „bioklastischer Mergelsteinkomplex“ bezeichnet. Sowohl in Lengerich (KAPLAN, 1992a) als auch in Halle-Künsebeck (KAPLAN & BEST, 1985) (Abb. 14) können sich im Top dieser Einheit submarine Rutschungen einschalten.

Die Mächtigkeit des Cenoman-Pläners beträgt bei Büren und Wünnenberg 25 – 40 m, bei Halle ca. 45 m. Sie steigt im Raum Lengerich bis auf 90 m an.

c) Die Abgrenzung zwischen Cenoman-Pläner und Cenoman-Kalk wurde nicht immer einheitlich gehandhabt. Gegenüber der weit verbreiteten und hier gefolgten Praxis, die Grenze an den Top des bioklastischen Mergelsteinkomplexes bzw. der Waldhügel-Serie zu legen, zieht THIERMANN (1973), wie seine Abgrenzung auf der GK 3711 Bevergern nahelegt, die Grenze an der Basis des Rinnenkomplexes, der sich von den unterliegenden Schichten durch einen höheren Carbonatgehalt unterscheidet, sich deshalb morphologisch als Geländekante bemerkbar macht und somit als Kartiergrenze brauchbar ist.

Der Cenoman-Kalk besteht aus einer Wechselfolge von harten, weißen und fossilarmen Kalksteinbänken mit dünnen Mergelkalk-Lagen und – bestegen. Deren Erscheinungsbild und Dicke folgen deutlichen regionalen Verbreitungsmustern. Sind im Raum Büren die Kalksteinbänke durchschnittlich 15 – 30 cm dick, erreichen sie im sonstigen Arbeitsgebiet 30 – 80 cm. Die bei Büren noch mehrere Zentimeter dicken Mergellagen (Abb. 6) reduzieren sich im Gebiet von Altenbeken – Horn bis Halle, Hesseltal (Abb. 13) auf dünne Bestege, um dann nach Nordwesten kontinuierlich dicker zu werden, so daß sie dann am markantesten in Wettringen entwickelt sind (Abb. 28). Hervortretende lithostratigraphische Leithorizonte sind die grauen Mergelkalkstein-Lagen des *Pycnodonte baylei*-Events in der Mitte des Cenoman-Kalks, eine Gruppe von 6-7 dickbankigen prominenten Kalksteinbänken in ihrem oberen Drittel, stylolithische Kalke in ihrem obersten Abschnitt sowie eine leicht ockerfarbene Kalkbank an ihrem Top, die Top-Bank sensu KAPLAN (1995).

KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985) teilten mit der markanten Mergelkalkbank des *P. baylei*-Events als Grenze die Cenoman-Kalke in eine obere und untere Folge. Im südöstlichen Westfalen unterschieden

HISS (1989) und SKUPIN (1989, 1991) innerhalb des Cenoman-Kalks eine untere Flaserkalk-Folge mit Carbonatdetritus und eine obere Coccolithenkalkstein-Folge mit einem höheren Carbonatgehalt.

Im Teutoburger Wald wird der Cenoman-Kalk am Top durch einen scharfen Fazieswechsel begrenzt. In Wetringen erodierte eine submarine Gleitung die obersten Partien des Cenoman-Kalks (Abb. 28). In Rheine fehlt die Top-Bank. Grabgänge im obersten Cenoman-Kalk, die mit dem Rotpläner der überliegenden Ablagerungen ausgefüllt sind, deuten auf einen Hiatus hin. In Lichtenau-Atteln (Abb. 19) und Büren (Abb. 6) liegt über der Top-Bank eine ca. 10 – 15 cm dicke Mergelkalksteinbank. Sie entspricht dem Fazieswechsel im Teutoburger Wald. Über ihr setzt sich in diesen beiden Aufschlüssen der Coccolithen-Kalkstein noch bis zur unterliegenden Kalkmergelsteinbank des *P. plenus*-Events fort. Damit reicht der Cenoman-Kalk im südöstlichen Westfalen höher als im Teutoburger Wald.

Im Südosten unseres Arbeitsgebietes hat der Cenoman-Kalk Mächtigkeiten von 14 – 24 m, wobei die untere Flaserkalkstein-Folge und die Coccolithenkalkstein-Folge jeweils 7-12 m dick sind. Von Halle nach Lengerich und Brochterbeck nimmt seine Mächtigkeiten von 40 m auf 55 – 60 m zu, um bis Rheine wieder auf 37 m zu sinken.

Die hangenden Schichten des Cenoman-Kalks nehmen drei regional unterschiedliche Entwicklungen. Wie erwähnt setzt sich im Südosten die Coccolithenkalkstein-Folge noch mit einer Mächtigkeit von ca. 2 m fort. Eine durchschnittlich 20 – 30 cm dicke Mergelkalksteinlage begrenzt sie am Top. Überlagert wird diese wiederum von der markanten knolligen Kalkmergelsteinbank des *P. plenus*-Events. Zusammen mit einer Wechselfolge von Kalkmergelstein- und Mergelkalkstein und Mergelsteinbänken bilden sie die *plenus*-Schichten. Während bei Büren (Abb. 6) keinerlei Rotfärbung zu beobachten ist, setzt diese bei Lichtenau-Atteln über dem *P. plenus*-Event ein. Die Mächtigkeit der *plenus*-Schichten beträgt 2 – 4 m. Von der nachfolgenden graugrüne Wechselfolge könnte bei Büren noch deren unterster Abschnitt ins Cenoman zu stellen sein, weil *Mytiloides* sp. erst ca. 0,5 m über ihrer Basis einsetzt.

Im Teutoburger Wald zwischen Horn und Ibbenbüren-Brochterbeck folgt mit einem scharfen Fazieswechsel auf den Cenoman-Kalk die schwarzbunte Wechselfolge. Sie besteht aus einer sich rasch ablösenden Folge von roten, braunen und schwarzen Mergelkalk-, Mergel- und Tonmergelbänken und olivfarbenen Kalkbänken. Lithologisch läßt sich die Folge zweiteilen. Die unteren fünf Meter bestehen aus wechsellagernden roten und braunen Mergelsteinen bzw. Kalkmergelsteinen und harten Kalksteinbänken, in die sich nur zwei Schwarzschieferlagen einschalten. Die nachfolgenden 14 – 17 m bestehen aus fast schwarzen bis hellgrauen, oft laminiert erscheinenden Mergelkalksteinen, den Schwarzschiefern, und mit ihnen wechsellagernde olivfarbene bis helle Kalkmergelstein- und Kalksteinbänke. Die markantesten Horizonte der schwarz bunten Wechselfolge sind die flaserig-knollige Kalkbank des *P. plenus*-Events und die sie unmittelbar auflagernde rote Mergelkalkbank, die „rote Grenzbank“ sensu KAPLAN & SCHMID (1983). Die Mächtigkeit der Schwarz bunten Wechselfolge schwankt zwischen 16 m im Raum Halle und 22 m im Raum Lengerich.

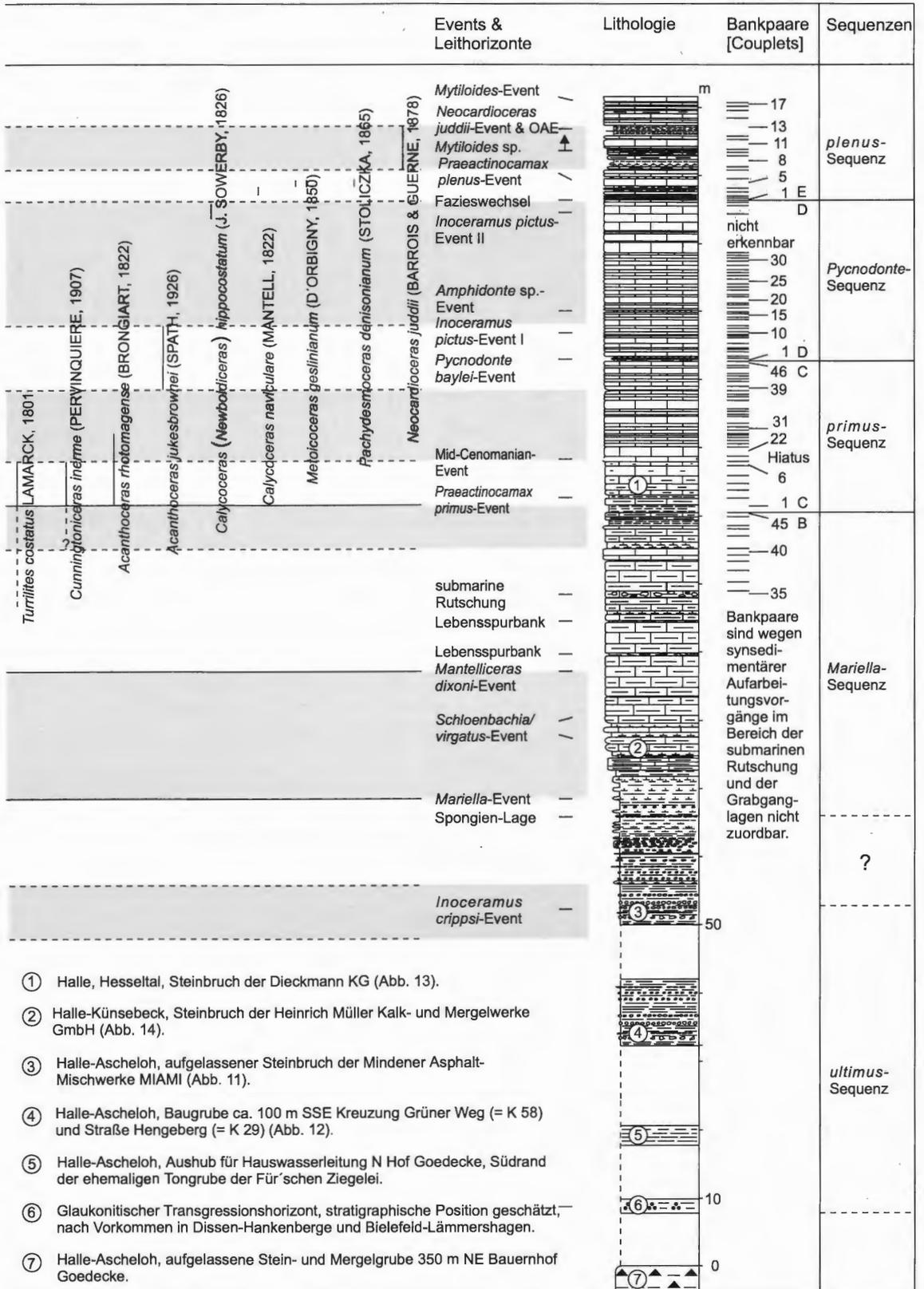
Im Raum Rheine folgt auf die Cenoman-Kalke der Rotpläner, der hier aus einer Wechselfolge von roten und grünen Kalkstein-, Kalkmergelstein- und Mergelsteinbänken besteht. Prominenteste Bank ist wieder die flaserig-knollige Kalkmergelsteinbank des *P. plenus*-Events. Die Rotpläner reichen bis weit in das Turon. Ihr cenomaner Anteil hat eine Mächtigkeit von ca. 2 – 2,5 m.

4.2.5 Plänerkalksteinfazies in nordwestlichen Westfalen

Im nordwestlichen Westfalen und in den angrenzenden Niederlanden bei Winterswijk-Kotten war das Cenoman stets nur punktuell erschlossen. In Stadtlohn-Hundewick ist der aufgelassene Steinbruch am Eschlohner Esch weitgehend überwachsen. Neben einem kleineren turonen Profilabschnitt konnte noch die Kalkknollenbank des *P. plenus*-Events nachgewiesen werden. Ähnlich waren im nun ebenfalls aufgelassenen Steinbruch des Kalkwerks Hollekamp bei Ahaus-Wüllen (Abb. 3) vom Cenoman nur die Kalkknollenbank und ca. 3,5 m der unterliegenden schreibkreideähnlichen Kalke kurzfristig zugänglich. Der bei Winterswijk-Kotten (Niederlande) im Bachbett der Ossink Beek anstehende Cenoman-Pläner (PELETIER & KOLSTEE, 1986) ist derzeit von Bachsanden verdeckt. Beim benachbarten Oeding sind die Kalksteinbrüche östlich des Gutes Schulte Hessing schon seit einigen Jahrzehnten aufgelassenen und wiederverfüllt. Die Steinkerne der von dort vorliegenden Ammoniten bestehen aus einem hellgrülichen Kalkmergelstein, der Anklänge an die Schreibkreide zeigt. BÄRTLING (1913) erwähnt einen schwachen Glaukonitgehalt. Für das Blatt Heek (GK 25 Blatt 3808) und die benachbarten Blätter geht HISS (1995) davon aus, daß das Cenoman wie in der nordöstlichen Plänerkalksteinfazies als Cenoman-Mergel,

Lithologische Einheiten	Unter-Stufen	Inoceramen-Zonen	Ammoniten-Zonen	
graugrüne Wechselfolge	Unter-Turon	<i>Mytiloides mytiloides</i> -Zone	<i>Watinoceras coloradoense</i> -Zone	
Schwarz-bunte-Wechselfolge	Ober-Cenoman	<i>Mytiloides hattini</i> -Zone	<i>Neocardioceras juddii</i> -Zone	
		<i>Inocer. pictus bohemicus</i> -Zone	<i>Metioceras geslinianum</i> -Zone	
Cenoman-Kalk	Ober-Cenoman	<i>Inoceramus pictus pictus</i> -Zone	<i>Calycoceras guerangeri</i> -Zone	Schloenbachia (BRONGNIART, 1822)
		<i>Inoceramus atlanticus</i> -Zone	<i>Acanthoceras jukesbrowni</i> -Zone	
Cenoman-Pläner	Mittel-Cenoman	<i>Inoceramus schoendorfi</i> -Zone	<i>Acanthoceras rhotomagensis</i> -Z	Schloenbachia coupei
			<i>Turrillites acutus</i> -Subzone	
		<i>Turrillites costatus</i> -Subzone		
Cenoman-Pläner	Unter-Cenoman	<i>Inoceramus virgatus</i> -Zone	<i>Cunningtoniceras inerme</i> -Zone	Mesoturrillites boerssumensis-Subzone
			<i>Mantelliceras dixonii</i> -Zone	
		<i>Inoceramus crippsi</i> -Zone	<i>Mantelliceras dixonii & M. saxbii</i> -Subzone	Mantelliceras saxbii (SHARPE, 1857)
			<i>Mantelliceras saxbii</i> -Subzone	
Cenoman-Mergel	Unter-Cenoman	<i>Inoceramus crippsi</i> -Zone	<i>Mantelliceras mantelli</i> -Zone	Mantelliceras saxbii (SHARPE, 1857)
			<i>Mantelliceras mantelli</i> -Zone	
Cenoman-Mergel	Unter-Cenoman	<i>Inoceramus crippsi</i> -Zone	<i>Sharpeiceras schlueteri</i> -Subzone	Mantelliceras saxbii (SHARPE, 1857)
			<i>Mantelliceras mantelli</i> -Zone	
Cenoman-Mergel	Unter-Cenoman	<i>Inoceramus crippsi</i> -Zone	<i>Neostlingoceras carcitanense</i> -Subzone	Mantelliceras saxbii (SHARPE, 1857)
			<i>Mantelliceras mantelli</i> -Zone	
Flammenmergel	Ober-Alb	ungegliedert		

Abb. 30: Generalisiertes Profil des Cenoman im mittleren Teutoburger Wald mit bio- und eventstratigraphisch bedeutsamen Ammoniten-Vorkommen, ergänzt aus Nachbargebieten.



Cenoman-Pläner und Cenoman-Kalk entwickelt ist. Dabei zeigt die Gesteinsausbildung bereits Übergänge zur einer schreibkreideähnlichen Fazies, die sich nach ARNOLD (1964) regional auf den Bereich zwischen Oeding und Ahaus konzentriert und sich stratigraphisch weitgehend auf das „Ober-Cenoman“ älterer Autoren, d.h. wohl auf den Cenoman-Kalk konzentriert. Angaben zur Mächtigkeit lassen sich zur Zeit nicht machen.

4.3 Bio- und Eventstratigraphie

Die internationale Subkommission für Kreide-Stratigraphie einigte sich auf seiner Sitzung in Brüssel vom im September 1995 darauf, die Basis des Cenoman mit dem Einsetzen der planktonischen Foraminifere *Rotalipora globotruncanoides* zu definieren. Als globales Standardprofil für die Grenze wurde das Alb/Cenoman-Profil am Mont Risou nahe Rosans, Südfrankreich festgelegt (GALE, et al., 1996; TRÖGER & KENNEDY, 1996).

Die Grenzziehung mit Foraminiferen bereitet in NW-Deutschland derzeit Schwierigkeiten. So ist das tiefe Unter-Cenoman sowohl in zentralen Beckenteilen des niedersächsischen Beckens (FRIEG & KEMPER, 1989) als auch am Südostrand des Münsterländer Kreidebeckens mikrofaunistisch durch sandschalige Foraminiferen geprägt. Planktonische Formen sind selten oder fehlen ganz (vgl. SPEETZEN, EL-ARNAUTI & KAEVER, 1974; KOCH, 1977; FRIEG & KEMPER, 1989), auch sind deren Vorkommen nicht an Makrofaunen geeicht. Eine mikropaläontologische Korrelation zwischen dem Mont Risou in Südfrankreich und NW-Deutschland scheint nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht möglich.

Während sich inoceramenstratigraphische Studien (KELLER, 1982; TRÖGER, 1967) auf ein reiches Fundmaterial stützen können, bereitet die Etablierung einer gegenüber vorhergehenden Arbeiten (KAPLAN & BEST, 1985; KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, 1985; WIEDMANN et al., 1989) emendierten Ammoniten-Stratigraphie gewisse Schwierigkeiten, weil sich Ammonitenvorkommen oft eventartig auf umschriebene Horizonte konzentrieren. In der Plänerkalksteinfazies fehlen gerade im Cenoman-Mergel des tiefen Unter-Cenoman und im Cenoman-Kalk die stratigraphisch relevanten Arten. Im Essen-Grünsand liegen bis auf die Ausnahmen Essen-Gildehof-Center (SCHEER & STOTTROP, 1989) und Unna-Frömer (Coll. SCHMODE, Düsseldorf) und dem Raum Unna (HISS, 1892) keine horizontierten Aufsammlungen vor. Doch lassen diese mit den wenigen Funden mit Teufenangaben aus Schachtabteufungen erkennen, daß ein Großteil der Ammoniten von einem begrenzten Fundhorizont stammt.

Daher können die betreffenden ammonitenfreien Abschnitte nur durch liegende und hangende Vorkommen, durch Korrelation mit Inoceramenvorkommen oder in Anlehnung an die konventionelle südenglische Cenomangliederung ammonitenstratigraphisch eingegrenzt werden. Dazu wurde vor allem auf die Arbeiten von ERNST et al. (1996), in der ein in Zusammenarbeit mit C. J. WOOD (Croydon) erstelltes eventstratigraphisches Korrelationsschema zwischen England und dem niedersächsischen Becken präsentiert wird, und GALE (1995) zurückgegriffen, der eine cyclo- und sequenzstratigraphische Korrelation des westeuropäischen Cenoman lieferte.

4.3.1 Plänerkalksteinfazies

Unter-Cenoman

(1) Alb-Cenoman-Grenze: In der nordwestdeutschen Plänerkalksteinfazies wird die Alb/Cenoman-Grenze traditionsgemäß in den glaukonitischen Transgressionshorizont des *ultimus/Aucellina*-Events gelegt (ERNST, SCHMID & SEIBERTZ, 1983). Im Münsterländer Kreidebecken läßt sich dieser Horizont mit seinen Index-Arten *Neohibolites ultimus* und *Aucellina gryphaeoides* vom Raum Büren (HISS, 1989) über die Egge (SKUPIN, 1989; FARRENSCHON & SKUPIN, 1991) bis nach Lengerich (HAACK, 1935) im Norden verfolgen (s.o.). Bedeutsam ist das Vorkommen von *Inoceramus anglicus* im südöstlichen Westfalen bei Marschallshagen (FARRENSCHON & SKUPIN, 1991) im basalen Cenoman-Pläner. Im gleichen Fundgebiet und Niveau tritt *Inoceramus cripsii* auf. Im nachfolgenden Cenoman-Mergel konnten vereinzelt *N. ultimus* geborgen werden (HISS, 1989; FARRENSCHON & SKUPIN, 1991). Die dort im Transgressionskonglomerat zu beobachtenden Faunenelemente des Ober-Alb wie *Stoliczkaia* sp., *Neohibolites praeultimus* sowie gewisse oberalbische Foraminiferen (SPEETZEN, EL-ARNAUTI, & KAEVER, 1974) sind durch Aufarbeitung von Unterkreidesedimenten in den Transgressionshorizont gelangt (FARRENSCHON & SKUPIN, 1991).

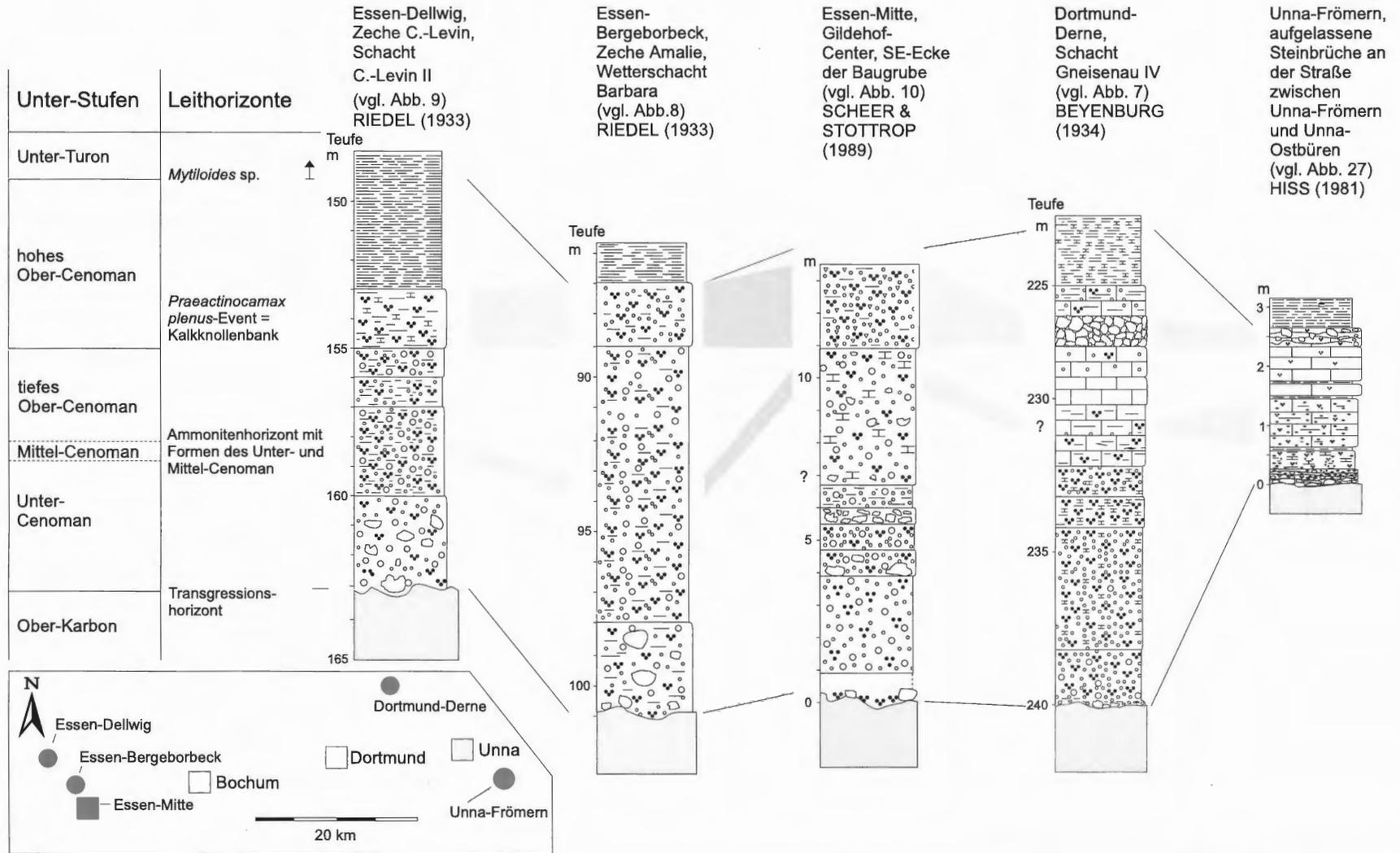


Abb. 31: Korrelation des Essen-Grünsandes zwischen Essen-Dellwig und Unna-Frömer. Ammoniten-Vorkommen beschränken sich auf den stratigraphischen Abschnitt zwischen dem Transgressionshorizont und dem Ammonitenhorizont mit Formen des Unter- und Mittel-Cenoman.

(2) *Mantelliceras mantelli*-Zone: Nach den Beobachtungen im Standardprofil vom Mont Risou in Südfrankreich liegt die Basis der *M. mantelli*-Zone und damit auch die der *Neostlingoceras carcitanense*-Subzone über der Alb-Cenoman-Grenze definiert mit dem Einsetzen von *R. globotruncanoides*. Zur Basis der *M. mantelli*-Zone in der Plänerkalksteinfazies können derzeit keine Aussagen gemacht werden. Ungeklärt ist auch, wie weit noch über ihrer Basis *I. anglicus* vorkommt. Die schlechten Aufschlußverhältnisse erlauben nur eingeschränkte Aussagen über Ammonitenvorkommen. Auch ist der untere Teil des Cenoman-Mergel sehr fossilarm. In einem im tiefen Cenoman-Mergel angelegten Aushub für eine Hauswasserleitung bei Halle-Ascheloh (Abb. 30) konnte keine Makrofauna beobachtet werden. In einer benachbarten Baugrube, die einen etwas höheren stratigraphischen Abschnitt erschloß (Abb. 12 und Abb. 30, Profilabschnitt 3) kam wohl *I. crippsi* vor, Ammoniten fehlen. Bei Horn-Bad Meinberg (Abb. 15) konnten im unteren Cenoman-Mergel *Schloenbachia varians*; *Sciponoceras baculoides* erfaßt werden. Diese Beobachtungen decken sich mit denen älterer Autoren, die den Cenoman-Mergel als sehr fossilarm beschreiben (KANZLER, 1920; HAACK, 1935).

Die erste diverse Ammonitenfauna tritt im *Inoceramus crippsi*-Event auf. Es wird durch ein gehäuftes Vorkommen der Index-Art gekennzeichnet. Im Teutoburger Wald ist es derzeit nur im aufgelassenen Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke bei Halle-Ascheloh aufgeschlossen (Abb. 4, Abb. 30 Profilabschnitt) und liegt dort in einem ca. zwei Meter mächtigen Abschnitt im basalen Teil der aufgeschlossenen Schichtenfolge. Seine Ammonitenfauna besteht aus *S. varians*, *M. mantelli*, *Mantelliceras* sp., *Hypoturrilites gravesianus* und *H. tuberculatus*. Diese Fauna ist durchaus typisch für die *M. mantelli*-Zone. Allerdings konnten bisher noch keine hier zu erwartenden Sharpeiceraten nachgewiesen werden.

In Südengland beschränken sich die Vorkommen von *Sharpeiceras laticlavium* und *S. schlueteri* auf den weiteren Bereich des *I. crippsi*-Events (GALE, 1995, pers. Mitt. C.J. WOOD), dieser umfaßt folglich die *S. schlueteri*-Subzone. Damit ist es möglich, im Cenoman-Mergel des Teutoburger Waldes ein Schichtpaket als *N. carcitanense*-Subzone einzugrenzen, dessen Untergrenze einige Meter über dem *Aucellina/ultimus*-Event als Cenoman-Basis und dessen Obergrenze einige Meter unter dem *I. crippsi*-Event liegt.

Die Fossilbank sensu HEITFELD (1957) im südlichen Westfalen erbrachte bisher noch keine spezifische Ammonitenfauna. Die Lage an der Basis der örtlichen Cenoman-Pläner, der in Südwestfalen eher einsetzt als im Teutoburger Wald, und unter dem *Mariella*-Event lassen es als nicht ausgeschlossen erscheinen, daß sie mit dem *I. crippsi*-Event des Teutoburger Waldes korreliert.

In Halle-Ascheloh treten bis zum ca. 15 m höher liegenden *Mariella*-Event Ammoniten der Fauna des *I. crippsi*-Events immer wieder auf, ohne sich eindeutig in einem Fundhorizont anzureichern. Ihr Vorkommen entspricht der *Mantelliceras saxbii*-Subzone.

(3) *Mantelliceras dixonii*-Zone: Mit dem ersten Vorkommen von *M. cf. dixonii* im *Mariella*-Event (Abb. 13; 30) wird die Basis der Zone gezogen. Sie korreliert eng mit kontemporären Vorkommen in Südengland (GALE, 1995), wo *M. dixonii* sogar ein wenig eher in einer Schwammlage unmittelbar unter dem *Mariella*-Akme auftritt. Die Ammonitenfauna ist mit der Präsenz von *Hyphoplites falcatus falcatus*, *S. varians*, *M. mantelli*, *M. saxbii*, *S. baculoides*, mit den Index-Arten *Mariella (Mariella) essenensis*, *M. (M.) lewesiensis*, *M. (M.) cenomanensis* sowie *Hypoturrilites mantelli* im Teutoburger Wald deutlich diverser als im unterliegenden *I. crippsi*-Event. Im südöstlichen Westfalen ließ sich das *Mariella*-Event bei Wünnenberg nachweisen (Abb. 29). Wenn hier die Fauna weniger divers erscheint, liegt dies in den schlechten Aufschlußverhältnissen und dadurch begrenzten Sammelmöglichkeiten begründet. Überregional treten unter dem Event und auch an seiner Basis Spongien auf (ERNST & REHFELD, 1996). Da auch über dem *Mariella*-Event *M. saxbii* verbreitet auftritt, wird an seine Unterkante die Basis der *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone gelegt. Sie umfaßt den unteren Abschnitt der *M. dixonii*-Zone.

Ab dem *Mariella*-Event nimmt die Diversität der Ammonitenfauna weiter zu und verdichtet sich mit *I. virgatus* zum *Schloenbachia/virgatus*-Event, das im Teutoburger Wald im Übergangsbereich von Cenoman-Mergel zum Cenoman-Pläner liegt. Im Gegensatz zu anderen Events ist das *Schloenbachia/virgatus*-Event sowohl an seiner Liegend- als auch an seiner Hangendgrenze nicht scharf begrenzt.

Gegenüber der sehr häufigen *S. varians* treten die anderen im *Schloenbachia/virgatus*-Event vorkommenden Ammoniten zurück. Es sind für die *M. saxbii*-Subzone typische aber nicht allein auf sie beschränkte Faunenbestandteile: *H. falcatus falcatus*, *Forbesiceras cf. baylissi*, *M. mantelli*, *M. saxbii*, *Ostlingoceras (Ostlingoceras) collignoni*, *Hypoturrilites gravesianus* und *Worthoceras* sp.. Von den anderen Arten setzen *Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense*, ein seltenes tethyales Faunenelement, *Puzosia (Puzosia) mayoriana*, *S. baculoides* und *Scaphites obliquus* in anderen Regionen deutlich eher ein und bestehen bis in das Mittel-Cenoman fort. Vereinzelt tritt schon der höher reichende *Turrilites scheuchzerianus* auf. *Puzosia (Epipuzosia) europae* wurde bisher nur am Waldhügel in Rheine in der *M. saxbii*-Subzone nachgewiesen.

Während *M. dixonii* im unteren Teil seiner Zone in Westfalen selten ist, kommt er in Halle-Künsebeck (Abb. 14) ca. 3 m über dem *Schloenbachia/virgatus*-Event häufiger vor (vgl. KELLER, 1982), in einer vergleichbaren Position auch am Waldhügel bei Rheine (KAPLAN, 1992a). Gegenüber dem unteren Teil der *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone ist die Ammonitenführung nicht mehr so divers. Nur im *M. dixonii*-Event tritt eine häufige und artenreiche Fauna auf. Mit *P. (H.) seresitense*, *Puzosia (Puzosia) mayoriana*, *H. falcatus falcatus*, *S. varians*, *M. mantelli*, *M. cantianum*, *H. gravesianus*, *S. baculoides* und *S. obliquus* treten bereits aus unterliegenden Schichten bekannte Arten auf. Charakteristisch für das *M. dixonii*-Event sind neben der Index-Art zum Teil großwüchsige *Acompsoceras renevieri* und *A. inconstans*. Von *Forbesiceras cf. baylissi* liegt nur ein Einzelfund vor.

Der stets präsente aber nicht häufige *Mesoturrillites boerssumensis* erscheint zuerst im *M. dixonii*-Event und kommt in den überliegenden Schichten vor. Er ist die Indexart der *M. boerssumensis*-Subzone, die den Abschnitt vom *M. dixonii*-Event bis zur Basis der *Cunningtoniceras inerme*-Zone umfaßt. In ihr sind Ammoniten generell selten, am häufigsten ist noch *S. varians*, aber alle anderen Arten des *M. dixonii*-Events kommen mit der Ausnahme von *Hypoturrillites* vor. *T. scheuchzerianus* tritt gehäuft in einer Lage in Hörstel-Birgte auf (Abb. 16). *Turrillites costatus* setzt in der oberen *M. dixonii*-Zone ein. Den oberen Abschnitt der hier definierten *M. boerssumensis*-Subzone sieht GALE (1995) in Südengland durch verschiedene *Mantelliceras* und seltenere *Acompsoceras* sowie *Hyphoplites* charakterisiert. Diese Fauna konnten wir bisher noch nicht identifizieren.

Mittel-Cenoman

Die Internationale Subkommission für Kreide-Stratigraphie einigte sich auf ihrer Sitzung in Brüssel im September 1995 darauf, die Basis des Mittel-Cenoman mit dem Einsetzen von *Cunningtoniceras inerme* zusammen mit dem von *Inoceramus schoendorfi* und *Rotalipora reicheli* festzulegen. Gesichert ist das Vorkommen von *C. inerme* und *I. schoendorfi* an der Basis des *Praeactinocamax primus*-Events im basalen Bereich des bioklastischen Mergelstein-Komplexes bzw. der Waldhügel-Serie im oberen Abschnitt der Cenoman-Pläner. Doch in Halle-Künsebeck (Abb. 14) setzt *I. schoendorfi* 5 m unter der Basis des *P. primus*-Events ein (KELLER, 1982). Nach Lesefunden am Waldhügel bei Rheine und Halle-Künsebeck ist es möglich, daß *C. inerme* bereits ab der obersten Mergellage im Rinnenkomplex bzw. in der Rheiner Serie vorkommt. Deshalb schlagen wir die Basis dieser Lage als Unter-/Mittel-Cenoman-Grenze vor.

(4) *Cunningtoniceras inerme*-Zone: Die relativ geringmächtige *C. inerme*-Zone reicht bis in den weiteren Bereich des *P. primus*-Events. *C. inerme* kommt im basalen Bereich seiner Zone nur sehr vereinzelt vor. Dagegen ist er im unteren Abschnitt des *P. primus*-Events wenn nicht gerade häufig so doch durchaus verbreitet. Im unteren Teil des *P. primus*-Events kommen außerdem noch *Schloenbachia coupei*, *Hamites duplicatus*, *Anisoceras plicatile*, *S. baculoides*, *T. scheuchzerianus*, *T. costatus* und *S. obliquus* vor.

(5) *Acanthoceras rhotomagense*-Zone: Die oben aufgelistete Fauna setzt sich im oberen Abschnitt des *P. primus*-Events fort. Wesentlich ist hier das erste Auftreten von *Acanthoceras rhotomagense*, das den Beginn der gleichnamigen Zone markiert. Nur auf den oberen Teil des Events beschränkt zu sein scheinen *P. (P.) mayoriana* und *Parapuzosia (Austiniceras) austeni*. Neben diesen verbreiteten und nicht seltenen Arten konnten einige Formen nur mit einem oder wenigen Exemplaren belegt werden. Dazu gehören *P. (H.) seresitense*, *Tetragonites (Tetragonites) sp.*, *Lewesiceras wiedmanni*, *Forbesiceras chevillei*, *Acompsoceras sp.*, *Cunningtoniceras cunningtoni*, *Calycoceras (Newboldiceras) vergonsense*, *Ostlingoceras (Ostlingoceras) collignoni* und *Mesoturrillites serpuliforme* (Abb. 4, 13, 14, 17, 24, 26, 30).

Im Hangenden des *P. primus*-Events nimmt die Diversität der Ammoniten-Fauna ab. Sie wird durch großwüchsige *P. (A.) austeni* und *A. rhotomagense* beherrscht. Vereinzelt treten *Schloenbachia coupei*, *T. costatus* und *S. baculoides* auf.

In der prominenten Kalkbank des Mid-Cenomanian-Events kommt *S. baculoides* sehr häufig vor, seltener *P. (P.) mayoriana* und *A. rhotomagense*. Das Mittel-Cenoman-Event markiert die Grenze zwischen den beiden Subzonen der *A. rhotomagense*-Zone, nämlich der *Turrillites costatus*-Subzone unten und der *Turrillites acutus*-Subzone oben.

Ist in NW-Deutschland die *T. costatus*-Subzone durch das häufige Vorkommen der Art gut begründet, erfolgt die Etablierung der *T. acutus*-Subzone in Anlehnung an die englischen Cenomangliederung (KENNEDY, 1972, GALE, 1996), wo in kontemporären Profilabschnitten die in der nordwestdeutschen Plänerkalksteinfazies noch nicht nachgewiesene leitende Form vorkommt. Ammoniten treten in der *T. acutus*-Subzone der nordwestdeutschen Plänerkalksteinfazies nur sporadisch auf, beschränken sich dabei fast nur auf ihren unteren Abschnitt und sind stets schlecht erhalten. Zu ihnen gehören *P. (A.) austeni* A.

rhotomagense. Zumindest für den Raum Halle und Altenbeken-Schwaney besteht die Möglichkeit, daß das Fehlen von *T. acutus* im Kontext mit einem Hiatus steht, der den unteren Bereich der *T. acutus*-Subzone umfaßt, in dessen Abschnitt das häufigste Vorkommen von *T. acutus* im anglo-pariser Becken liegt (Abb. 30).

(6) *Acanthoceras jukesbrownei*-Zone: *A. jukesbrownei* tritt zuerst vereinzelt im mittleren Cenoman-Kalk ca. 3 – 5 m unter dem *P. baylei*-Event auf. Erst im Event selbst kommt er gehäuft vor. Neben ihm finden sich recht selten *Schloenbachia* spp., der verbreitete *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) *picteti*, *S. obliquus* und *S. baculoides*. Letzterer kommt gehäuft in der letzten Kalkbank unter dem *P. baylei*-Event vor. Die Obergrenze der *A. jukesbrownei*-Zone wird mit seinem letzten Auftreten im *Inoceramus pictus*-Event I gezogen, das ca. 3 – 4 m über dem *P. baylei*-Event liegt.

Ober-Cenoman

Über die Definition der Mittel-/Ober-Cenoman-Grenze konnte auf der Tagung der Internationale Subkommission für Kreide-Stratigraphie in Brüssel im September 1995 noch keine Einigung erzielt werden. Favoriert werden folgende Vorschläge (TRÖGER & KENNEDY, 1996):

- a) das Einsetzen von *Acanthoceras jukesbrownei*
- b) das Aussetzen von *Acanthoceras jukesbrownei*
- c) das Einsetzen von *Calycoceras* (*Procalycoceras*) *guerangeri*
- d) das Einsetzen der *Inoceramus pictus*-Gruppe

Die Definition der Grenze mit dem Ein- bzw. Aussetzen von *A. jukesbrownei* ist in NW-Deutschland wegen dessen Seltenheit und auch seiner offensichtlich gegenüber SE-England begrenzten Reichweite (A.S. GALE, pers. Mitt.) mit Komplikationen behaftet. Wir folgen deshalb hier der bisher in NW-Deutschland üblichen Praxis, die Mittel-/Ober-Cenoman-Grenze in das *P. baylei*-Event zu legen, in dem mit *I. pictus* SOWERBY, 1829 eine potentielle Index-Art für die Ober-Cenoman-Basis einsetzt. Die anderen möglichen Grenzhorizonte werden am Beispiel des Steinbruchs Schenking bei Wetringen in Abb. 33 dargestellt.

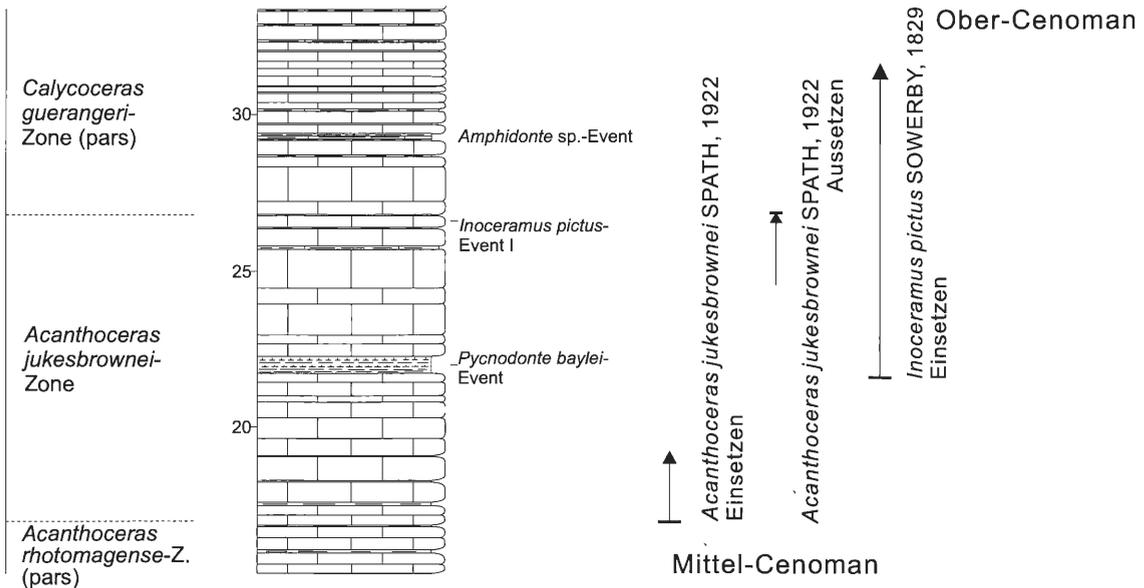


Abb. 32 Wetringen, Bilker Berg, Steinbruch des Kalkwerks Wetringen, Schenking & Co.. Ausschnitt des Grenzbereichs Mittel-/Ober-Cenoman und Position der Grenze nach den Vorschlägen der internationalen Subkommission für Kreidestratigraphie in Brüssel (TRÖGER & KENNEDY, 1996). Die Position des Einsetzens von *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) *guerangeri* (SPATH, 1926b) läßt sich nicht angeben.

Unter-Stufen	Ammoniten-Zonen & Subzonen	Inoceramen-Zonen	KAPLAN & BEST (1985), diese Arbeit Raum Halle/W.	KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985) Teutob. Wald	THIERMANN (1970) GK 25 Blatt 3711 Bevergern	EISENLOHR (1976, 1980) Lengerich & Rheine	HISS (1990) GK 25 Blatt 4417 Büren		
Unter-Turon	<i>Watinoceras coloradoense</i>	<i>Mytiloides mytiloides</i>	graugrüne Wechselfolge				<i>labiatus</i> -Schichten mit Rotpläner		
Ober-Cenoman	<i>Neocardioceras juddii</i>	<i>Mytiloides hattini</i>	schwarzbunte Wechselfolge	schwarzbunte Wechselfolge & Rotpläner		<i>labiatus</i> -Schichten	<i>labiatus</i> -Schichten	<i>plenus</i> -Schichten	
	<i>Metoicoceras geslinianum</i>	<i>Inoceramus pictus bohemicus</i>							
	<i>Calycoceras guerangeri</i>	<i>Inoceramus pictus pictus</i>						Cenoman-Kalk	Coccolithen-kalkstein-Folge
Mittel-Cenoman	<i>Acanthoceras jukesbrowni</i>	<i>Inoceramus atlanticus</i>	Cenoman-Kalk		Kalkserie	obere Folge	Cenoman-kalk		Flaserkalkstein-Folge
	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>	<i>Inoceramus schoendorfi</i>		untere Folge					
	<i>T. acutus</i> <i>T. costatus</i>								
	<i>Cunnintoniceras inerme</i>								
Unter-Cenoman	<i>Mantelliceras dixonii</i>	<i>Mesoturrilites boerssumensis</i>	<i>Inoceramus virgatus</i>	Cenoman-Pläner		Flaserkalk-Serie	Cenomanpläner	Waldhügel-Serie	Cenoman-Pläner
		<i>M. saxbii</i> & <i>M. dixonii</i>						Rheiner-Serie	
	<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>M. saxbii</i>	<i>Inoceramus crippei</i>	Cenoman-Mergel	liegende Mergelserie	Cenoman-mergel	Cenoman-mergel	Finkenberg-Serie	
		<i>S. schlueteri</i> <i>N. carcitanense</i>						Cenoman-Mergel in Randfazies	
Ober-Alb	ungegliedert		Flammenmergel			Flammenmergel	Flammenmergel	Rüthen-, Wünnenberg- & Kedinghausen-Schichten	

Tab. 1: Lithostratigraphische Begriffe und Gliederungsschemata im cenomanen Abschnitt der Plänerkalksteinfazies Westfalens.

(7) *Calycoceras guerangeri*-Zone: Die Benennung der in NW-Deutschland vom Top des *I. pictus*-Event I bis zum Fazieswechsel reichende Zone folgt in Anlehnung an die südenglische Gliederung. Ammoniten treten nur sehr selten auf. *P. (A.) austeni* konnte im nördlichen Westfalen im unteren Teil der Zone bis in den Bereich des *Aucellina*-Events, einer weiteren Austernlage, mehrfach beobachtet werden. *Lewesiceras* sp. stammt wahrscheinlich aus dem *I. pictus*-Event I. *Sciponoceras* sp. tritt immer wieder sporadisch auf und ist im *Inoceramus pictus*-Event II dicht unter dem Fazieswechsel nicht selten. Hier kommt noch mit *Schloenbachia* spp., *Thomelites* sp., *Calycoceras (Newboldiceras) hippocostatum* und *Scaphites equalis* eine für die *Calycoceras guerangeri*-Zone typische Ammonitenfauna vor. Die obere Grenze der Zone markiert der weitverbreitete Fazieswechsel am Top des Cenoman-Kalks.

(8) *Metoicoceras geslinianum*-Zone: Wie die vorhergehende Zone wird die Basis der *M. geslinianum*-Zone in Korrelation mit der südenglischen Gliederung gezogen. An ihrer Basis konnten Ammoniten, sehr schlecht erhaltene *Schloenbachia* spp. und *Sciponoceras* sp., bisher nur bei Lichtenau-Atteln gefunden werden (Abb. 19). Einzelfunde von *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* liegen aus dem *Chondrites* sp.-Event von Halle, Hesseltal vor. In der unmittelbar über dem *Chondrites* sp.-Event liegenden Kalkknollenbank des *P. plenus*-Events tritt eine relativ diverse und für die *M. geslinianum*-Zone typische Ammonitenfauna auf: *Puzosia (Anapuzosia) dibleyi*, *Pachydesmoceras denisonianum*, *Metoicoceras geslinianum*, *Sciponoceras* sp. und *S. equalis*. *M. geslinianum* selbst konnte nur mit wenigen Einzelexemplaren in der Kalkknollenbank des *P. plenus*-Events nachgewiesen werden.

In den überliegenden Schichten der *M. geslinianum*-Zone fehlen Ammoniten weitgehend, sieht man von einem Fragment eines unbestimmbaren desmoceratiden Ammoniten von Rheine-Waldhügel ab. In ihrem Top treten in der dritten Schwarzschieferlage über dem *P. plenus*-Event erste Formen von *Mytiloides* sp. auf.

(9) *Neocardioceras juddii*-Zone: Die Untergrenze der Zone wird mit dem ersten Auftreten von *N. juddii* gezogen. Er konnte im Münsterland bisher nur in der Schwarzschieferfazies des Teutoburger Waldes nachgewiesen werden. Sein Vorkommen beschränkt sich auf die dickbankigen Schwarzschieferbänke des Oceanic Anoxic Events [OAE], dessen Kern in NW-Deutschland das *N. juddii*-Event terminologisch entspricht. Neben *N. juddii* konnten noch *Allocrioceras* sp. und *Sciponoceras* sp. bestimmt werden. Andere ebenfalls vorkommende Ammoniten blieben gänzlich unbestimmbar.

(10) Die Obergrenze des Cenoman zum Turon wird mit dem ersten Einsetzen von *Watinoceras coloradoense* und dem von *Mytiloides hattini* ELDER, 1986 gezogen. *W. coloradoense* kommt in Westfalen nur sehr selten vor und die wenigen Funde lagen stets über dem ersten Auftreten von *M. hattini*, der wiederum im Schwarzschieferfazies nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden konnte. Deshalb wird hier in Einklang mit der bisherigen Praxis in Westfalen die Cenoman/Turon-Grenze an den Top der Schwarzschieferfazies gelegt bzw. in den anderen Ablagerungsräumen mit dem ersten Auftreten von *Mytiloides* gezogen.

4.3.2 Essen-Grünsand und Rotkalke in Klippentaschen bei Mülheim-Broich

Die älteste cenomane Ammonitenfauna des Ruhrgebiets ist in den Rotkalke der Klippentaschen und des Strandwalls des Kassenberges von Mülheim-Broich erhalten (Abb. 20). Typische Formen des basalen Cenoman, *N. carcitanense*-Subzone, die im Typusprofil am Mont Risou nahe Rosans ca. 5 m über *R. globotruncanoides* einsetzen, sind *Mrhiliceras lapparenti*, *N. carcitanensis*, *N. oberlini* und *Algerites ellipticus*. Die Vorkommen von *M. saxbii* und *M. dixoni* im Rotkalk des Kassenberges bestätigen die Vermutung von KAHRS (1927), daß er sich biostratigraphisch nicht auf das basale Cenoman beschränkt. Andere Arten wie *H. falcatus falcatus*, *H. curvatus curvatus*, *M. mantelli*, *S. varians*, *Idiohamites vohipalensis*, *Anisoceras cf. picteti*, *Sciponoceras roto* und *S. baculoides* sind durchgängig im Unter-Cenoman verbreitet. Auffällig ist das Fehlen der im benachbarten Essen-Grünsand nicht seltenen Gattungen *Sharpeiceras* und *Acompsoceras*.

Auf das vermeintliche Vorkommen von *Utaturiceras vicinale* begründeten WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) eine gleichnamige Zone, die sie in das tiefste Cenoman einstuften und die sie sonst nicht in Europa dokumentiert sahen. Die von WIEDMANN & SCHNEIDER beschriebenen Exemplare von *U. vicinale* sind aber in der Tat zu *Mrhiliceras lapparenti* zu stellen (WRIGHT & KENNEDY, 1987) (s.u.), der weitverbreitet im westeuropäischen und nordafrikanischen Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone auftritt und folglich nicht nur das basale Cenoman repräsentiert. Damit ist sowohl aus nomenklatorischen als auch aus biostratigraphischen Gründen die *Utaturiceras vicinale*-Zone nicht mehr aufrechtzuerhalten.

Das einzige vorliegende Exemplar von *Lewesiceras cenomanense* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979, das von seinen erstbeschreibenden Autoren in die unter-cenomane Rotkalkfazies eingestuft wurde, besitzt nicht die typische Farbe der sonst in den Rotkalken vorkommenden Ammoniten und unterscheidet sich von diesen auch durch seine kalzitische Steinkernerhaltung. Deshalb ist es wahrscheinlicher, daß dieses Exemplar vermutlich aus den Mergeln der *M. geslinianum*-Zone stammt. Eine Herkunft aus dem Unter-Turon kann ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.

Im Essen-Grünsand fehlen Ammoniten der *N. carcitanense*-Subzone. *Sharpeiceras laticlavium* und *Sharpeiceras schlueteri* liegen von verschiedenen Fundorten des Essen-Grünsandes vor (z.B. Stadtgebiet von Essen, Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen). Sie wurden aber stets unhorizontiert gesammelt. Der einzige horizontierte Ammonit aus dem Transgressionshorizont des Essen-Grünsandes ist ein *Mantelliceras cantianum* aus dem Schacht Christian Levin II der Zeche Christian Levin in Essen-Dellwig (Abb. 9). *M. cantianum* setzt in südeuropäischen Vergleichsprofilen zusammen mit *Sharpeiceras* ein und fehlt in unterliegenden Schichten. Damit ist das Brauneisenerzkonglomerat des Essen-Grünsandes jünger als die *N. carcitanense*-Subzone und in die *Sharpeiceras schlueteri*-Subzone zu datieren.

M. saxbii, *M. (M.) essenensis*, *M. (M.) cenomanensis* und *M. (M.) lewesiensis* sind im Essen-Grünsand nicht seltene Nachweise für die untere *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone. Die *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone kann aber anhand des vorliegenden Materials von der *S. schlueteri*-Subzone biostratigraphisch nicht unterschieden werden. Im Schacht Christian Levin 2, Zeche Christian Levin, Essen-Dellwig kommen nach RIEDEL (1933) *M. (M.) essenensis* und *M. (M.) cenomanensis* in einem Bereich vom Transgressionshorizont bis zum Auftreten von *M. dixoni* und *T. scheuzerianus* vor.

Die zuletzt genannten Arten sind Faunenbestand des erwähnten fossilreichen Horizontes mit einer diversen Ammonitenfauna vom mittleren Unter- bis zum hohen Mittel-Cenoman, der sich von Essen-Dellwig bis Unna-Frömern verfolgen läßt (Abb. 31). Dessen Ammonitenfauna wurde bisher am besten beim Bau des Gildehof-Centers in Essen-Mitte (Abb. 10) erfaßt (SCHEER & STOTTROP, 1989). Lithostratigraphisch liegt er in Essen am Top des „Essener Grünsandes i.e.S.“ sensu KAHRS (1927). Typische Ammoniten des Unter-Cenoman sind gewöhnlich ganz oder teilweise phosphatisiert. Zu ihnen gehören *M. mantelli*, *M. saxbii*, *M. dixoni*, *M. (M.) cenomanensis* und *M. (M.) essenensis*, die typisch für die *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone sind. Die Mantelliceraten, unteren ihnen besonders *M. dixoni*, sind gemeinsam mit *M. boerssumensis*, großwüchsigen *Acompsoceras renevieri* und *A. inconstans* für die *M. boerssumensis*-Subzone der Karbonatfazies typisch. Charakteristisch für die vorliegenden Mittel-Cenoman-Ammoniten, die bis auf eine Ausnahme zur *A. rhotomagense*-Zone gehören, ist ihre Steinkernerhaltung. Zu ihnen gehören *A. rhotomagense*, *Cunningtoniceras* sp., *T. costatus* und *T. acutus*. Die beiden Turrititiden sind die Leitformen der gleichnamigen Subzonen und kommen im Essen-Grünsand verbreitet vor. So ist *T. acutus* durch nicht horizontierte Einzelfunde von Unna-Frömern, Unna-Billmerich, Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen (westlicher Tagesbruch) und Essen-Mitte (Gildehof-Center) belegt. Von den anderen in dieser Fossilagerstätte auftretenden Ammoniten hat *P. (A.) austeni* sein Häufigkeitsmaximum im Mittel-Cenoman, untere *A. rhotomagense*-Zone, kann aber auch schon im Unter-Cenoman auftreten. Die ebenfalls nachgewiesenen *P. (P.) mayoriana* und *T. scheuzerianus* kommen sowohl im Unter- als auch im Mittel-Cenoman vor. Bei den Schloenbachien können die phosphatisierten Fundstücke aus dem Unter-Cenoman als *S. varians* und die mittel-cenomanen Steinkerne als *S. coupei* angesprochen werden. Im benachbarten Aufschluß Essen-Mitte, Freiheit, wurde mit einem *Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum* bisher der einzige Ammonit gefunden, der typisch für die *A. jukesbrownei*-Zone ist. Toneisensteingerölle in seinem Steinkern beweisen seine Herkunft aus dem „Essen-Grünsand i.e.S.“. In den nachfolgenden homogenen glaukonitischen Kalkmergel wurden bisher keine Ammoniten nachgewiesen.

In Unna-Frömern (Abb. 27) fehlen in der Ammonitenfauna die Acanthoceratidae *Acompsoceras*, *Acanthoceras* und *Cunningtoniceras*. Ohne exakte Ortsangabe und genauen Fundhorizont sind *Hyphoplites campichei*, *Sharpeiceras* sp.(RE) und *M. saxbii* belegt. Einziges typisches Faunenelement des hohen Unter-Cenoman, *M. boerssumensis*-Subzone ist *M. boerssumensis*. Charakteristisch für das Mittel-Cenoman sind *T. costatus*, *T. acutus* und der Belemnit *P. primus*, Indexart des gleichnamigen Events in der Karboantfazies. Die anderen vorkommenden Ammoniten [*P. (P.) mayoriana*, *S. varians*, *S. baculoides* und *S. obliquus*] kommen sowohl im hohen Unter- als auch im tiefen Mittel-Cenoman vor. Vermutlich aus dem Gebiet von Unna stammt ein Exemplar von *Calycoceras (Gentoniceras) gentoni*. Überlagert wird in Unna-Frömern das Ammonitenlager von glaukonitischen Kalken ohne Macrofossilien.

Der obere Abschnitt des Essen-Grünsandes könnte noch partiell dem obersten Abschnitt der *A. jukesbrownei*-Zone entsprechen und umfaßt sonst wahrscheinlich das untere Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone. Denn der unterliegende Essen-Grünsand i.e.S. reicht bis in die *A. jukesbrownei*-Zone, und die hangende Kalkknollenbank im Osten und ihre kontemporären glaukonitischen Schwammmergeln im Westen des

Ruhrgebietes sind Teil der *M. geslinianum*-Zone. Die Index-Art ist bisher nur durch ein Exemplar aus den Klippentaschen des Kassenberges von Mülheim-Broich belegt. Aber der kontemporäre Belemnit *P. plenus* tritt nicht selten auf.

In diesem Gebiet fällt die *N. juddii*-Zone oft in einen Hiatus. Denn *Mytiloides* sp., der leitende Inocerame des Unter-Turon, setzt in vielen Profilen direkt über der Kalkknollenbank bzw. den kontemporären westlichen Schwammern ein (vgl. Abb. 8, Abb. 27)². Hier zu nennende Ausnahmen sind der Schacht Christian Levin 2 in Essen-Dellwig (Abb. 9), wo nach Angaben von RIEDEL (1933) *Mytiloides* sp. ca. 4,5 m und der Schacht Gneisenau IV in Dortmund-Derne (Abb. 7), wo nach Angaben von BEYENBURG (1934) *Mytiloides* sp. ca. 3 m über der Kalkknollenbank einsetzt sowie der Raum Bochum, wo KAEVER (1985) am Top der Kalkknollenbank im Glaukonitfuß keine *Mytiloides* sp. fand. So kann nicht ausgeschlossen werden, daß in diesen Profilabschnitten noch hohes Ober-Cenoman mit Teilen der *M. geslinianum*- und eventuell auch der *N. juddii*-Zone ansteht. Als Ursache für diese lokalen Relikte des hohen Ober-Cenoman können synsedimentäre tektonische Bewegungen kretazisch aufgelebter paläozoischer Störungen angenommen werden, wobei auf den Tiefschollen hohes Ober-Cenoman erhalten blieb, während die Sedimentationsüberlieferung auf den Hochschollen erst im Unter-Turon wieder einsetzte.

Der geringmächtige und kondensierte Essen-Grünsand läßt natürlich nicht das weite Eventspektrum erkennen wie die Plänerfazies. Sieht man von den Transgressionshorizonten ab, die je nach geographischer und/oder topographischer Plazierung mit verschiedenen Transgressionsereignissen korreliert werden können (BÄRTLING, 1921; KAHRS, 1927; HISS, 1981, 1982), besitzt nur die ammonitenreiche Fossilagerstätte am Top des „Essener Grünsandes i.e.S.“ Eventcharakter. Sie führt Faunenelemente des *M. dixonii*-Events des hohen Unter- und des *P. primus*-Events des tiefen Mittel-Cenoman (Abb. 10). *P. primus* konnte bisher in Essen-Mitte, Gildehof-Center (Abb. 10) und in Unna-Frömer (Abb. 27) nachgewiesen werden. Die Kalkknollenbank des östlichen Ruhrgebietes und ihre westlichen Korrelative führen nicht selten mit *P. plenus* die Indexart des gleichnamigen Events.

4.4 Sequenz- und Cyclostratigraphie (Tab. 2) (U. Kaplan)

Erste Hinweise zur Sequenzstratigraphie und Cyclostratigraphie des Cenoman im Münsterländer Kreidebecken finden sich für die Plänerkalksteinfazies bei GALE (1995) und KAPLAN (1995). Ihre enge Korrelation mit südeuropäischen (GALE, 1995) und niedersächsischen Vorkommen (ERNST & REHFELD, 1997) erlaubt eine Übertragung der dort gewonnenen Erkenntnisse. Insgesamt lassen sich fünf in der Plänerkalksteinfazies des Münsterländer Kreidebeckens nachvollziehbare Sequenzen dritter Ordnung sensu HAQ et al. (1988) beschreiben. Die sequenzstratigraphische Interpretation des Essen-Grünsandes besitzt wegen fehlender Aufschlüsse und auch einer sonst nur begrenzten Datenbasis lediglich einen provisorischen Charakter. Freilich wurden Trans- und Regressionen im Essen-Grünsand schon früh beschrieben. Erste und heute noch relevante Analysen lieferten BÄRTLING (1921) und KAHRS (1927), denen es gelang, im Cenoman drei Transgressionen und Regressionen nachzuweisen. Nach unseren Erkenntnissen deutet sich im mittleren Abschnitt des Essen-Grünsandes sowohl sedimentologisch als auch faunistisch eine weitere Sequenzgrenze an, so daß in seinem Verbreitungsgebiet derzeit vier Sequenzen nachgewiesen werden können.

Sequenz 1: Der glaukonitische Mergelsteinhorizont des *ultimus/Aucellina*-Events ist nicht nur im Münsterländer Kreidebecken weit verbreitet sondern läßt sich auch über große Gebiete Europas hinaus nach Osten bis zur Krim, Kasachstan, Turkmenien und den Iran nördlich von Sargos verfolgen (GALE et al. 1996; KENNEDY et al. 1979; MARCINOWSKI, 1980; MARCINOWSKI et al. 1996; IMMEL & SEYED-EMAMI, 1985) (Abb. 33). Mit dem Transgressionshorizont verbunden ist ein Hiatus unterschiedlichen Ausmaßes. Nur im Gebiet nördlich und westlich Rheine scheint er im Arbeitsgebiet zu fehlen, und die Sedimente des oberalbischen Flammenmergels und des Cenoman-Mergels kontinuierlich ineinander überzugehen (THIERMANN, 1968; 1973). Damit besteht die Möglichkeit, daß sich im nördlichen Münsterländer Kreidebecken im Vergleich mit anderen Gebieten kein oder ein deutlich kleinerer Hiatus im Alb/Cenoman-Grenzbereich entwickelte.

Das zentrale und südliche Münsterland sowie das nördliche Ruhrgebiet wurden bereits im Alb erstmals überflutet. Zum nachfolgenden Cenoman zeigt eine weit verbreitete Omissionsfläche einen Hiatus an. Die erste cenomane Sequenz ist im Rheinland durch die in Klippentaschen erhaltenen Rotkalke bzw. mit äquivalenten Sedimenten wie Muschelbreccien und basaler Transgressionsedimente dokumentiert. Bis auf die Rotkalke wurden diese Ablagerungen vor dem nächsten transgressiven Abschnitt weitgehend aufgearbeitet, so daß nur noch die oben beschriebenen lokalen Relikte zu beobachten sind.

Tab. 2 Sequenzstratigraphische Korrelation des Essen-Grünsandes und der Plänerkalksteinfazies im Cenoman des Münsterländer Kreidebeckens.

Unter-Stufen	Ammoniten-Zonen & Subzonen	Sequenzen	Essen-Grünsand	Plänerkalksteinfazies und östliche Übergangsfazies	Events
Unter-Turon	<i>Watinoceras coloradoense</i>				
		Sequenz-Grenze	Hiatus	lokale Hiati	
Ober-Cenoman	<i>Neocardioceras juddii</i>	Sequenz 5 <i>plenus</i> -Sequenz			<i>N. juddii</i> -Event & OAE
	<i>Metoicoceras geslinianum</i>				<i>P. plenus</i> -Event <i>Chondrites</i> -Event Fazieswechsel
	<i>Calycoceras guerangeri</i>	Sequenz-Grenze Sequenz 4 <i>Pycnodonte</i> -Sequenz	Hiatus	lokale Hiati	<i>I. pictus</i> -Event II <i>Amphidonte</i> sp.-Ev. <i>I. pictus</i> -Event I
		Sequenz-Grenze	nicht erkennbar	partielle Omissionsfläche	<i>P. baylei</i> -Event
Mittel-Cenoman	<i>Acanthoceras jukesbrownei</i>	Sequenz 3 <i>primus</i> -Sequenz		Hiatus	
	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>	<i>T. acutus</i> <i>T. costatus</i>	fraglicher Hiatus	lokale Hiati	Mittel-Cenoman-Event
	<i>Cunningtoniceras inerne</i>	Sequenz-Grenze		Omissionsfläche	<i>P. primus</i> -Event
			Hiatus		
Unter-Cenoman	<i>Mantelliceras dixonii</i>	Sequenz 2 <i>Mariella</i> -Sequenz		lokale Hiati	4 Mass-Flows & Grabganglagen
					<i>Mesoturrillites boerssumensis</i>
	<i>Mantelliceras mantelli</i>	Sequenz-Grenze Sequenz 1 <i>ultimus</i> -Sequenz Sequenz-Grenze	Toneisensteinkonglomerat Hiatus basale Transgressionssedimente	lokale Hiati	<i>S. varians/I. virgatus</i> -Event <i>Mariella</i> -Event
					<i>M. saxbii</i> <i>S. schlueteri</i> <i>N. carcitanense</i>
Ober-Alb	ungegliedert				

Biostratigraphisch ist diese erste Sequenz in die *Neostlingoceras carcitanense*-Subzone des basalen Cenoman zu stellen. Lithostratigraphisch umfaßt sie in der Plänerkalksteinfazies die unteren Zweidrittel des Cenoman-Mergels. Sie entspricht der „Sequence 1“ von GALE (1995) bzw. der „*ultimus*-Sequenz“ von ERNST & REHFELD (1997).

Sequenz 2: Die spärlichen Relikte der ersten Sequenz werden im Ruhrgebiet von einem Toneisensteinkonglomerat überlagert, das hier weitflächig unmittelbar dem Karbon und örtlich auch dem Perm sowie Buntsandstein auflagert. Ihr Übergang zu glaukonitischen Fein- und Mittelsanden mit feinkiesigen konglomeratischen Einschaltungen läßt für den Essen-Grünsand i.e.S. eine zunehmend distalere aber immer noch küstennahe Position feststellen. Makrofaunistisch charakteristisch ist das Vorkommen des großwüchsigen Acanthoceratiden *Sharpeiceras*. Die Phosphatisierung der Ammoniten, besonders die der *M. dixonii*-Zone, und ihr gemeinsames Vorkommen mit als Steinkerne erhaltene Ammoniten des Mittel-Cenoman indiziert eine zurückgehende Sedimentation am Ende der zweiten Sequenz sowie einen Hiatus zur nachfolgenden Sequenz, den bereits HISS (1982) für den Raum Unna beschrieb.

Im Übergangsbereich vom Essen-Grünsand zur Plänerkalksteinfazies im südöstlichen Westfalen deuten Phosphoritknollen in der Fossilbank sensu HEITFELD (1957) in der *M. mantelli*-Zone auf eine Sedimentationsunterbrechung hin. Im Raum Büren – Wünnenberg – Lichtenau-Atteln ist dieser Abschnitt durch eine schwache Sand- und Glaukonitführung gekennzeichnet (SKUPIN, 1991). Damit zeichnet sich hier eine Sedimentationsunterbrechung ab. Im Teutoburger Wald korreliert das *I. crippei*-Event mit ihr. Von hier liegen allerdings keine sequenzstratigraphisch relevanten Beobachtungen vor. GALE (1995) legt die Basis seiner zweiten cenomanen Sequenz gleichfalls in dieses Niveau. ERNST & REHFELD (1997) plazieren dagegen die Sequenzgrenze in die höherliegenden eng benachbarten Spongienlagen unterhalb des *Mariella*-Events.

Biostratigraphisch setzt Sequenz 2 in der *S. schlueteri*-Subzone ein und umfaßt noch die *Mantelliceras saxbii*-Subzone, die gesamte *M. dixonii*-Zone und die *C. inerme*-Zone. In der Plänerkalksteinfazies beginnt diese Sequenz lithostratigraphisch im oberen Drittel des Cenoman-Mergels und reicht im Cenoman-Pläner bis in den mittleren bioklastischen Mergelstein-Komplex sensu MEYER (1990) bzw. der Waldhügel-Serie sensu EISENLOHR (1980). Diese Sequenz entspricht der „sequence 2“ von GALE (1995) bzw. der „*Mariella*-Sequenz“ von ERNST & REHFELD (1997).

Die Bankpaare aus alternierenden dünnen Mergellagen und Kalkmergelsteinbänken, die besonders prägnant in der oberen Hälfte der Sequenz auftreten, lassen sich als MILANKOVITCH-Zyklen deuten. Ihre Korrelation mit den von GALE (1995) für Westeuropa identifizierten cenomanen Bankpaarfolgen [couplets] ist derzeit nur für die obersten 10 Bankpaare und zwar die „couplets“ B 35 – B 45 möglich, weil unmittelbar unter diesen Rutschungshorizonte und Grabganglagen lokale Hiati unterschiedlichen Umfangs andeuten (Abb. 30)

Sequenz 3: Die Sequenzgrenze liegt im Bereich des *P. primus*-Events im mittleren bioklastischen Mergelstein-Komplex sensu MEYER (1990) bzw. der Waldhügel-Serie sensu EISENLOHR (1980). Ein Spurenfossilhorizont mit *Chondrites* und *Planolites*, der sich über das nordöstliche Westfalen hinaus bis nach Niedersachsen (ERNST & NIEBUHR, 1997) in das anglo-pariser Becken (GALE, 1995) verfolgen läßt, macht es möglich, eine weitverbreitete Omissionsfläche zu erkennen. Nach den Einschätzungen von GALE (1995) scheint der Hiatus an der Sequenzgrenze in Rheine und Lengerich im Vergleich mit anderen europäischen Profilen am kleinsten zu sein.

Im Umschwung von Cenoman-Pläner zum Cenoman-Kalk wird im Teutoburger Wald mit dem Mid-Cenomanian-Event eine weitere Omissionsfläche erkennbar (MEYER, 1990), die der weitverbreiteten „Mid-Cenoman-Nonsequence“ (CARTER & HART, 1977) entspricht. Sie ist bis Kasachstan verfolgbar (MARCINOWSKI, 1996) (Abb. 33). Die cyclostratigraphische Analyse zeigt, das von den „couplets“ C 1 – 47 der Sequenz 3 sensu GALE (1995) zumindest die Paare 7 bis 21 im Raum Halle (vgl. Abb. 30) und 7 bis 35 in Altenbeken-Schwaney (vgl. Abb. 4) fehlen. Sie umfassen den unteren Abschnitt der *T. acutus*-Subzone.

Die Sequenz 3 kann im Gebiet des Essen-Grünsandes nur noch rudimentär nachgewiesen werden. Die großwüchsigen Exemplare von *A. rhotomagense* und *P. (A.) austeni* sind typisch für den transgressiven Abschnitt zwischen *P. primus*-Event und Mid-Cenomanian-Events in der karbonatischen Fazies. Auffällig sind in der Grünsandfazies die relative Seltenheit bzw. das Fehlen von charakteristischen Ammoniten des unteren Abschnitts des *P. primus*-Events der karbonatischen Fazies wie z.B. *C. inerme*, *A. plicatilis* und *H. simplex*, die gewöhnlich vor den großwüchsigen *A. rhotomagense* einsetzen. Damit würde der Hiatus zwischen zweiter und dritter Sequenz den oberen Abschnitt der *M. dixonii*-Zone, die *C. inerme*-Zone und den basalen Teil der *A. rhotomagense*-Zone umfassen. Zu einer gleichen Einschätzung des

stratigraphischen Umgangs dieses Hiatus kommt HISS (1983) für den Raum Unna. Ob und inwieweit die gewöhnlich mit der Mid-Cenomanian-Nonsequence einhergehenden Schichtlücke im Essen-Grünsand präsent ist, kann nicht abgeschätzt werden.

Biostratigraphisch umfaßt diese Sequenz die *A. rhotomagense*-Zone und den unteren Abschnitt der *A. jukesbrownei*-Zone. Sie entspricht der „sequence 3“ von GALE (1995) bzw. der „*primus*-Sequenz“ von ERNST & REHFELD (1997).

Sequenz 4: In der Plänerkalksteinfazies markiert das *P. baylei*-Event die Grenze zwischen dritter und vierter Sequenz. MEYER (1990) beschreibt von der unterliegenden Kalkbank des Events eine uneinheitliche Lithifizierung: In stärker verfestigten Bereichen treten vertikale Bauten auf, die mit Reliktsedimenten gefüllt sind. Daneben finden sich aber auch Zeichen plastischer Deformation. Die Mergel der Austernlage wurden geschüttet, die gute Erhaltung der Austern läßt einen relativ kurzen Transport vermuten. Im anglo-pariser Becken beschreibt GALE (1995) eine ähnliche sedimentologische Entwicklung der Sequenzgrenze, die insgesamt auf eine Omission hinweist. In Polen fällt dieser Bereich in einen Hiatus (MARCINOWSKI, 1996).

Die enge cyclostratigraphische Korrelation dieser Sequenz in der Plänerkalksteinfazies des Münsterländer Kreidebeckens wurde von KAPLAN (1995) bis nach Nordostengland nachvollzogen. Doch können die „couplets“ D 1 – 49 sensu GALE (1995) nicht vollzählig in den oberen Cenoman-Kalken bestimmt werden. Denn in der Karbonatplattform im südöstlichen Westfalen wurden keine oder im besten Falle nur sehr dünne Mergellagen sedimentiert. Ihre Relikte sind schwierig in den stylolithischen Nähten der kompakten Kalke zu erkennen. In Ibbenbüren-Brochterbeck, das unweit des cenomanen Zentrums des Münsterländer Kreidebeckens liegt, tritt dagegen unter dem Fazieswechsel eine Wechsellagerung von dünnen Kalkbänken und Mergellagen auf, wie sie typisch für beckenwärtige Ablagerungen ist.

Im Essen-Grünsand ist eine Grenze zwischen Sequenz 3 und 4 nach den vorliegenden Daten nicht identifizierbar. Die glaukonitischen Kalkmergel zwischen Ammonitenlage und den Schwammmergeln des *P. plenus*-Events bzw. der kontemporären Kalkknollenbank können mit ihren feineren Sanden, fehlenden Konglomeraten und höheren Karbonatgehalten bestenfalls als Sedimente eines relativen Meeresspiegelhochstandes gedeutet werden. Wie oben diskutiert wurde, liegt für diesen Abschnitt eine Einstufung in das untere Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone nahe.

Biostratigraphisch umfaßt die „sequence 4“ sensu GALE (1995) bzw. „*pycnodonte*-Sequenz“ sensu ERNST & REHFELD (1997) die obere *A. jukesbrownei*-Zone und die *C. guerangeri*-Zone, lithostratigraphisch in der Plänerkalksteinfazies den oberen Cenoman-Kalk.

Sequenz 5: Mit der nachfolgenden Sequenz schreitet die Transgression des Cenoman-Meeres weiter fort, wie seine auf dem Karbon aufliegenden Sedimente im südlichen Westfalen zeigen (HISS, 1982). Schichtlücken an der Sequenzgrenze sind nur im nördlichen Westfalen in Wettringen (Abb. 28) und Rheine (Abb. 21) zu beobachten. Im Teutoburger Wald ist der markante Fazieswechsel zwischen unterliegendem Cenoman-Kalk und überliegender schwarzbunter Wechselfolge ein sichtbares Zeichen für das mit dem Fazieswechsel einhergehende Aufbrechen der Karbonatplattform, die im südöstlichen Westfalen dagegen noch bis zur nächsten Sedimentationsunterbrechung persistierte (Abb. 6, 19). Diese liegt am Top der Kalkknollenbank des *P. plenus*-Events, wo z.B. in Unna-Frömeren (Abb. 27) und bei Allagen-Kalkofen (KAPLAN, 1992d) lithifizierte Gerölle auftreten. Während sie im Teutoburger Wald nur einen kleinen Umfang besaß und sogar nach cyclostratigraphischen Analysen von einer relativ vollständigen Ablagerungsfolge ausgegangen werden kann, umfaßt sie im Verbreitungsgebiet des Essen-Grünsandes Teile der oberen *M. geslinianum*-Zone, die *N. juddii*-Zone und das tiefe Unter-Turon.

Die enge Korrelation der Mergel- und Kalksteinbänke der schwarzbunten Wechselfolge wurde bereits von NIEDERMEYER (1969a, b) beschreiben, von KAPLAN (1995) ergänzt und bis in das südöstliche Westfalen ausgedehnt. Ihre Parallelisierung mit Vorkommen im anglo-pariser Becken ist möglich (GALE & KAPLAN, in Vorber.). Sie entsprechen den „couplets“ E 1-17 von GALE (1995).

Biostratigraphisch entspricht der Beginn dieser „sequence 5“ sensu GALE (1995) bzw. *plenus*-Sequenz sensu ERNST & REHFELD (1997) der *M. geslinianum*-Zone des Ober-Cenoman. Sie reicht über die *N. juddii*-Zone bis in das tiefe Unter-Turon.

4.5 Korrelation (R. Marcinowski)

Die enge Korrelation des Münsterländer Cenoman mit dem anglo-pariser Becken und anderen englischen Vorkommen wurde in dem vorhergehenden stratigraphischen Abriß immer wieder betont.

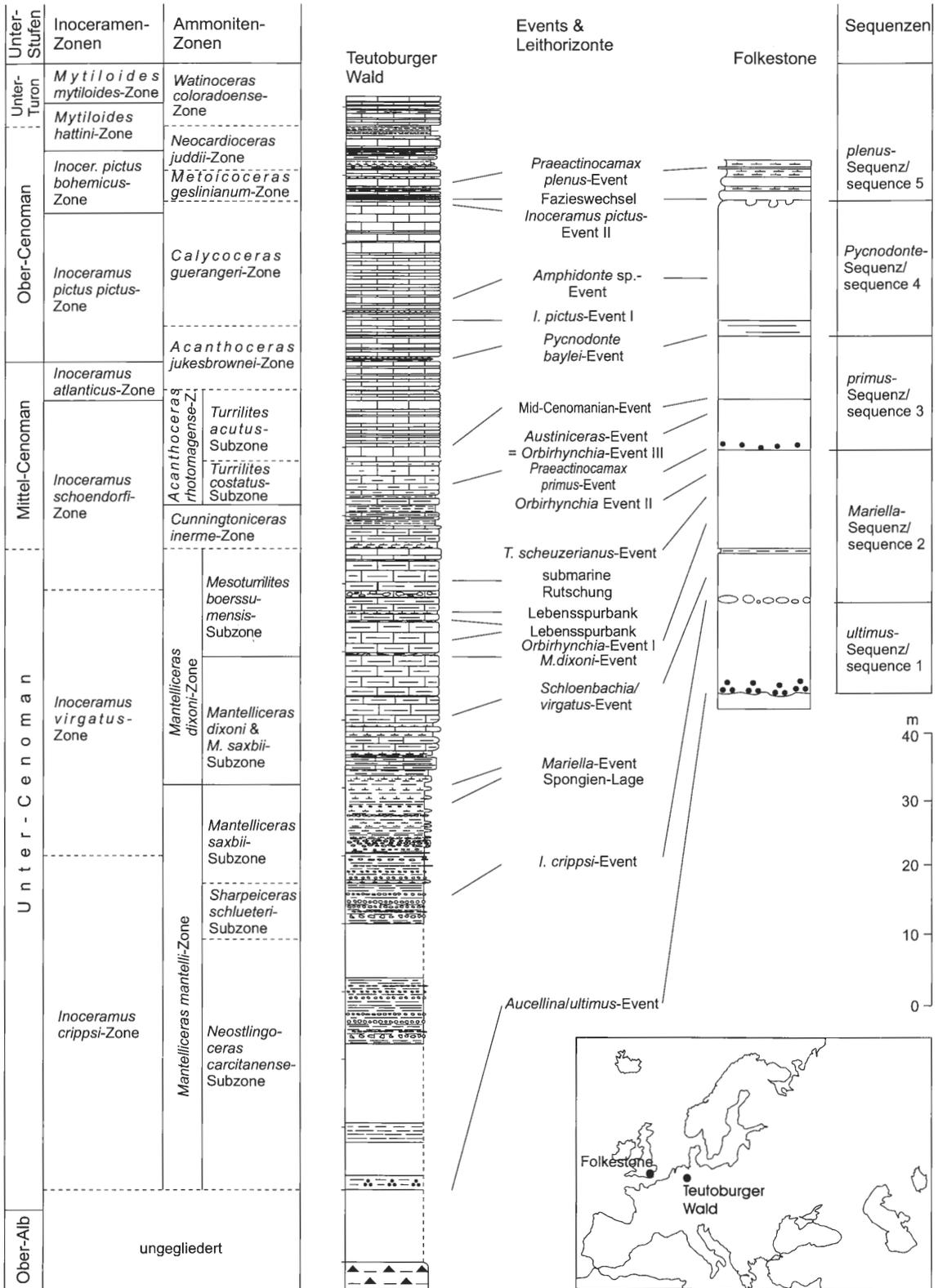


Abb. 33: Korrelation zwischen dem Teutoburger Wald und Folkestone, Südostengland. Das Profil von Folkestone nach C.J. WOOD in ERNST et al. (1996), sequenzstratigraphische Gliederung in Anlehnung an ERNST & REHFELD (1995) und GALE (1995).

Exemplarisch wird die eventstratigraphische Korrelation zwischen dem Teutoburger Wald und Folkestone in Südengland in Abb. 33 dargestellt. Wir konzentrieren uns hier auf die Korrelation des Cenoman im Münsterländer Kreidebecken, Polen, der Krim und Mangyshlak (Abb. 34).

Die Revision der Cenoman-Ammoniten von Deutschland wie von anderen Gebieten Zentral- und Osteuropas (vgl. NAIDIN, 1981; NAIDIN et al., 1984; MARCINOWSKI, 1983; MARCINOWSKI & WALASZCZYK, 1985; MARCINOWSKI et al., 1996) ermöglicht nun eine verbesserte und deutlich präzisere stratigraphische Korrelation zwischen diesen Gebieten gegenüber den bisher vorliegenden Schemata (vgl. MARCINOWSKI 1980, Tab. 1 mit Fig. 33 hier).

Mit dem Fortschreiten der Mittelkreide-Transgression verliert die Ammonitenfauna des Alb von Mangyshlak allmählich ihren endemischen Charakter. Die Ammonitenfaunen sind vom Cenoman bis in das Coniac nahezu identisch mit denen von Zentral- und West-Europa und lassen sich präzise in der gesamten nord-europäischen Provinz korrelieren (MARCINOWSKI, 1996a, b; MARCINOWSKI et al., 1996). Darüber hinaus bieten die in nahezu allen hier dargestellten Profilen auftretenden Bio- und Eustatoevents Korrelationsmöglichkeiten sogar innerhalb biostratigraphischer Zonen (MARCINOWSKI, 1980; 1996a; WALASZCZYK, 1987; MARCINOWSKI et al. 1996).

(1) Unter-Cenoman

M. mantelli-Zone: Die Untergrenze der *M. mantelli*-Zone wird durch erste Auftreten der Gattungen *Idiohamites*, *Neostlingoceras* und *Schloenbachia* sowie der Inoceramen-Art *I. crippsi* markiert. In den mächtigeren und stratigraphisch vollständigeren Vorkommen von Mangyshlak treten die Mantelliceraten in der gleichen Abfolge wie im anglo-pariser Becken und im Münsterländer Kreidebecken auf und entwickeln damit ein identisches Zonenschema (vgl. MARCINOWSKI et al., 1996, Fig. 9, 11-12 und Fig. 30 in der vorliegenden Arbeit). Wenn in der südwestlichen Krim Mantelliceraten bereits an der Basis des Cenoman auftreten, liegt dies höchst wahrscheinlich an einer Schichtlücke (vgl. MARCINOWSKI & NAIDIN, 1976; NAIDIN & ALEKSEEV, 1980). Auch hier entspricht die entwicklungsgemäße Aufeinanderfolge charakteristischer Morphotypen im Detail der in NW-Deutschland, England und Mangyshlak. Dicht an der Untergrenze der Stufe treten stark nodose Arten wie z.B. *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814) auf, während Arten, bei denen die Berippung über die Beknotung dominiert wie z.B. *M. picteti* oder *M. ex gr. dixoni* näher an der Unter-/Mittel-Cenoman-Grenze auftreten (vgl. MARCINOWSKI, 1980, Fig. 6).

Im epikratonischen Polen markieren Phosphorhorizonte die Alb-Cenoman-Grenze, mit denen zudem eine weitverbreitete Schichtlücke einhergeht (discontinuity No. 2 von WALASZCZYK, 1987), die nahezu eine Ammoniten-Subzone umfaßt, wie das Profil von Annopol zeigt (MARCINOWSKI, 1980). Sie ist ebenfalls im Südwesten der Krim und Mangyshlak zu beobachten und geht mit der Omissionsfläche und Sequenzgrenze im Alb-Cenoman-Grenzbereich von Nordwestdeutschland und England konform (vgl. KENNEDY, 1969, 1970; MARCINOWSKI & NAIDIN, 1976; MARCINOWSKI, 1980; ERNST et al., 1983). Die diskontinuierliche Sedimentation während dieses regressiven Abschnitts und die damit verbundene stratigraphische Kondensation, Resedimentation und partieller Erosion schränken dort die präzise Platzierung der Alb/Cenoman-Grenze ein. In den vollständigeren Profilen des Mangyshlak Gebirges kann die regressive Zäsur in das basale Cenoman, *N. carcitanense*-Subzone datiert werden, wo sie dem „Phosphatic Horizon IVa“ entspricht (vgl. MARCINOWSKI et al., 1996, Fig. 6, 9, 11-12). Sie nimmt damit eine identische stratigraphische Position ein wie in der südwestlichen Krim, Polen, NW-Deutschland und im anglo-pariser Becken (vgl. MARCINOWSKI, 1980; ERNST et al., 1983; WALASZCZYK, 1987; HANCOCK, 1990). ERNST et al. (1983) schlugen für dieses Ereignis die Bezeichnung *ultimus/Aucellina*-Event vor.

Neostlingoceras carcitanense-Subzone: In Mangyshlak wird die Basis dieser Subzone durch das erste Auftreten der Gattungen *Idiohamites*, *Neostlingoceras* und *Schloenbachia* sowie der Inoceramen-Art *I. crippsi* gekennzeichnet. Ihre Obergrenze wird mit dem Erscheinen von Sharpeiceraten gezogen. Die Index-Art *N. carcitanense* wurde von Mangyshlak beschrieben und ist ebenfalls von der kondensierten Sequenz von Annopol, zentrales Polen (MARCINOWSKI, 1980; MARCINOWSKI et al., 1996, Fig. 12) bekannt. Innerhalb dieser Subzone wird hier das *ultimus/Aucellina*-Event plaziert (s.o. und vgl. Fig. 33).

Sharpeiceras schlueteri-Subzone: In dem Profil von Besakty, Mangyshlak ist diese Subzone gut dokumentiert (Bed 30 in Fig. 12 von MARCINOWSKI et al., 1996). Neben der Index-Art *S. schlueteri* und *S. laticlavium* treten auf: *H. gravesianus*, *P. mediasiaticum*, *K. grossouvrei*, *S. varians* und *M. cantianum*. Verbreitet sind auch die Inoceramen *I. crippsi crippsi* und *I. crippsi hoppenstedtensis*. Mit Ausnahme der Gattung *Karamaites* kommen alle anderen Arten auch in NW-Deutschland vor, wobei dort und in Polen Sharpeiceraten nur in den kondensierten Profilen erscheinen. Ihre Nachweise fehlen bislang aus dem Cenoman des südwestlichen Hochlandes der Krim und der subhercynen Kreide.

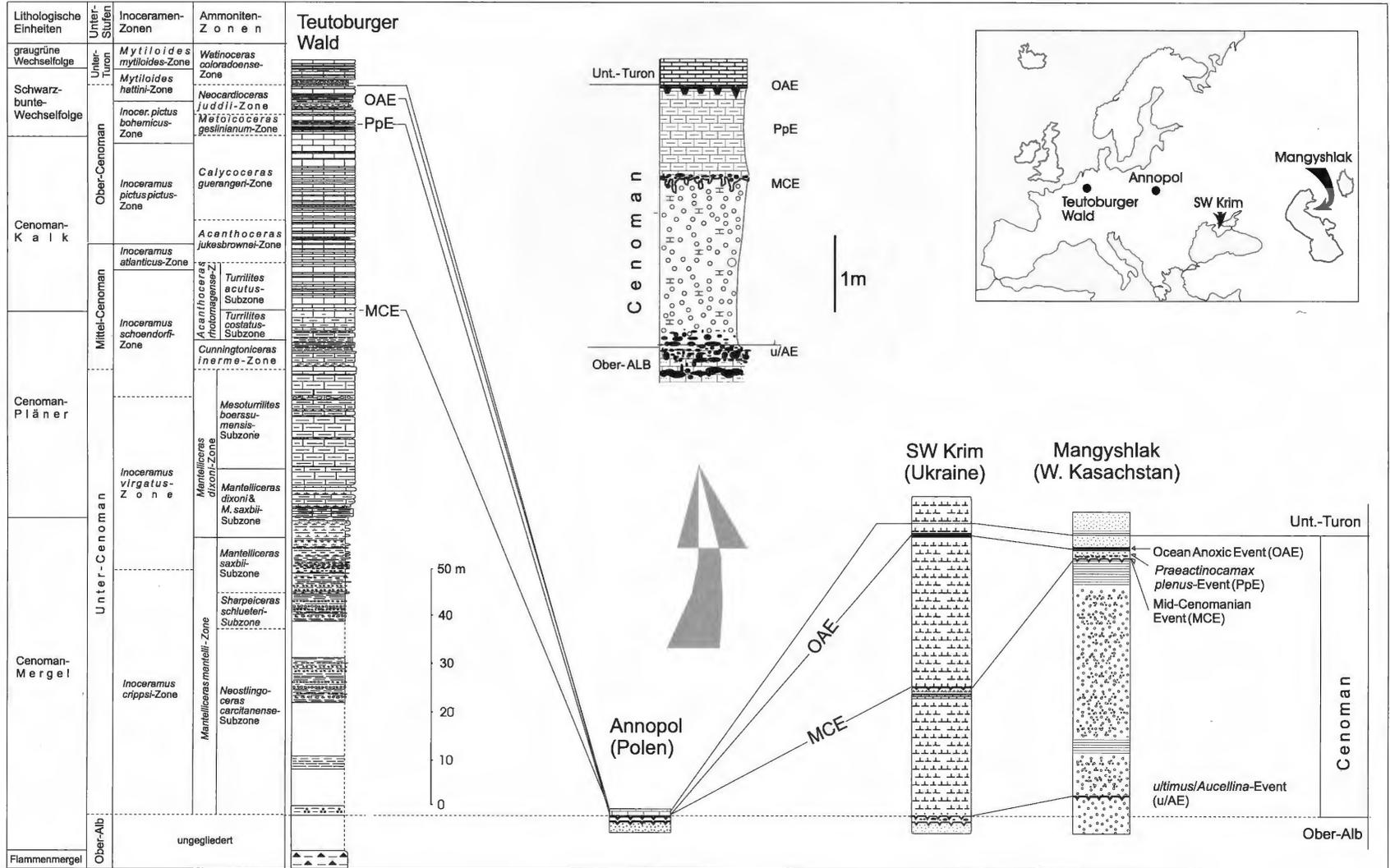


Abb. 34: Korrelation des Cenoman zwischen dem Teutoburger Wald, Polen, der Ukraine und dem westlichen Kasachstan.

Mantelliceras saxbii-Subzone: Die Index-Art liegt von den kondensierten Abfolgen von Annapol und den Jura-Ketten des südlichen Polens vor. In den vollständigeren Ablagerungen des subhercynen Beckens tritt sie gemeinsam mit *M. mantelli*, *M. cantianum* und *M. souaillonense* auf. Weiter östlich im Vorkommen von Sulu-Kapy in Mangyshlak kommen gemeinsam mit ihr *N. morrisiformis* und die sogenannten „Submantelliceraten“ vor, die eigentlich für das unterste Cenoman charakteristisch sind (vgl. MARCINOWSKI, 1980; MARCINOWSKI et al., 1996). Damit besteht eine gewisse Problematik bei der Korrelation dieser Subzone zwischen Polen, der Krim und Mangyshlak einerseits mit der äquivalenten Subzone in NW-Deutschland andererseits. In die *M. saxbii*-Subzone sind vermutlich der untere Abschnitt des Cenoman von Hoppenstedt im subhercynen Becken (siehe MARCINOWSKI, 1980, Fig. 2) und die Schichten 34-35 in Besakty, Mangyshlak, zu stellen. Im letzteren Profil erscheint in den Schichten 34-35 *I. virgatus* begleitet von den Ammonitenarten *M. mantelli* und *S. varians* [siehe MARCINOWSKI et al., 1996, Fig. 12], wie es auch für den Teutoburger Wald bekannt ist (vgl. Abb. 30). Das Fehlen von Ammoniten, die auf diese Subzone beschränkt sind, und die Tatsache, daß *M. saxbii* merklich unter und über den Grenze seiner Subzone auftritt, legt eine lokale Beschränkung dieser Subzone auf Westeuropa nahe.

Mantelliceras dixoni-Zone: Diese Zone ist von der südwestlichen Krim gut bekannt, wo sie durch das unter dem Mid-Cenomanian-Event befindliche Vorkommen der Index-Art und *Hypoturrillites tenouklensis* repräsentiert wird (siehe MARCINOWSKI 1980, Fig. 6; NAIDIN, 1981). Letztere Art ist eventuell ein Synonym von *Hypoturrillites tuberculatoplicatus*, der in der *M. dixoni*-Zone im südlichen England vorkommt (WRIGHT & KENNEDY; 1996, S. 374). *M. boerssumensis*, Index-Art der gleichnamigen Subzone in NW-Deutschland, ist von den kondensierten cenomanen Abfolgen der polnischen Jura-Ketten im südlichen Polen bekannt (MARCINOWSKI, 1974). In der *M. dixoni*-Zone der südwestlichen Krim und Mangyshlak (vgl. MARCINOWSKI, 1980; MARCINOWSKI et al., 1996) tritt wie in Westfalen erstmals mit *T. costatus* eine Art auf, die wie oben angemerkt, im unteren Mittel-Cenoman ihr Häufigkeitsmaximum erreicht. Das gemeinsame Vorkommen von unter-cenomanen Mantelliceraten und anderer Formen mit *T. costatus* beschränkt sich auf den oberen Abschnitt der *M. dixoni*-Zone (vgl. auch Fig. 30).

(2) Mittel-Cenoman

In allen untersuchten Vorkommen in Polen, der südwestlichen Krim und Mangyshlak sind im Mittel-Cenoman Acanthoceraten selten oder treten nur sporadisch in den Ammonitenfaunen auf (vgl. MARCINOWSKI, 1980). In Mangyshlak wurden sie nur im Profil von Besakty gefunden, wo sie als phosphatisierte Steinkerne im „Phosphatic Horizon IVb“ (MARCINOWSKI et al., 1996) auftreten.

Cunningtoniceras inerme Zone: In allen untersuchten Vorkommen ist die Ausgliederung dieser Zone sehr problematisch. Damit zeichnen sich vergleichbare Schwierigkeiten wie im Münsterländer Kreidebecken ab, wo die Index-Art unterhalb seines Hauptvorkommens zusammen mit *A. rhotomagense* nur selten auftritt (vgl. Fig. 30). In Mangyshlak sind Einzelexemplare von *Cunningtoniceras* sp. von dem stark kondensierten „Phosphatic Horizon IVb + Va“ bekannt, dessen stratigraphisches Intervall vom Mittel-Cenoman bis zum Mittel-Turon reicht. Damit können sie nicht zur Diskussion über das erste Auftreten dieser Gattung beitragen. *C. aff. inerme* tritt nach ATABEKYAN (1960, 1961) in der *Euomphaloceras euomphalum*-Zone von Kopet Dag auf, die er unter die *A. rhotomagense*-Zone plaziert. Seine *E. euomphalum*-Zone gehört aber zur *A. rhotomagense*-Zone, wie sie in West-Europa verstanden wird (siehe MARCINOWSKI, 1980, Tab. 1). Die Korrelation dieser Zone zwischen NW-Deutschland und Osteuropa muß derzeit noch offenbleiben.

Acanthoceras rhotomagense-Zone: In Polen belegen diese Zone extrem seltene *Acanthoceras* sp. und nur etwas häufigere *T. costatus* sowie *T. acutus*. Details zu den Zonengrenzen lassen sich nicht angeben, weil alle betreffenden Profile stark kondensiert sind. Eine gleiche starke Kondensation markiert dieses Intervall in den meisten Gebieten des Mangyshlak Gebirges. Ammoniten wie *A. rhotomagense*, *A. jukesbrownei*, *Acanthoceras* sp., *Calycoceras* (*Newboldiceras*) sp. und Schloenbachien wurden in dem dort stark kondensierten „Phosphatic Horizon IVb“ gefunden. Einzige Ausnahme ist das Vorkommen von Sulu-Kapy, wo die Präsenz von zwei mittel-cenomanen Ammonitenzonen, nämlich der *A. rhotomagense*- und der *A. jukesbrownei*-Zone, nachgewiesen werden konnte (MARCINOWSKI et al., 1996). In der südwestlichen Krim erscheinen über dem Mid-Cenomanian-Event *Acanthoceras* (*Guerangericeras*) cf. *confusum* (GUERANGER, 1867) and *T. costatus* (MARCINOWSKI, 1980).

Turrillites costatus Subzone: Die Untergrenze der *Turrillites costatus*-Subzone und damit auch des Mittel-Cenoman wird in den Vorkommen von Sulu-Kapy durch ein massenhaftes Erscheinen von *T. costatus* und *Scaphites basseae* und dem gleichzeitigen Aussetzen der Unter-Cenoman Gattungen *Neostlingoceras*, *Mariella*, *Hyphoplites* und *Mantelliceras* markiert. Dominiert wird die mittel-cenomane Ammoniten-Faunengemeinschaft durch *T. costatus* und Schloenbachien. Damit liegt nahe, das gesamte Mittel-Cenoman-Vor-

kommen von Sulu Kapy (4,1 m Mächtigkeit) in die *T. costatus*-Subzone zu stellen (MARCINOWSKI, 1980), wofür auch das Fehlen von *T. acutus*, großwüchsiger Vertreter der Gattung *Acanthoceras* und der *Calycoceras* ex grp. *newboldi* spricht (vgl. KENNEDY & JUIGNET, 1975, JUIGNET & KENNEDY, 1976, KENNEDY & HANCOCK, 1978). *T. costatus* ist ebenfalls in den kondensierten Cenoman-Vorkommen von Südpolen relativ häufig. Die Gesamtreichweite von *T. costatus* unter- und überschreitet deutlich den stratigraphischen Bereich der gleichnamigen Subzone, da er im obersten Unter-Cenoman einsetzt und noch im unteren Teil des Ober-Cenoman vorkommen kann (JUIGNET & KENNEDY, 1983; WRIGHT & KENNEDY, 1996). In der südwestlichen Krim wurde *T. costatus* oberhalb der „Mid-Cenomanian Non-Sequence“ (Oberfläche der submarinen Erosion) nachgewiesen. Im Gegensatz zu der bisherigen Meinung von MARCINOWSKI (1980) und NAIDIN (1981) umfaßt die Schichtlücke im südwestlichen Hochland der Krim die *T. costatus*-Subzone und deren nominative Art erscheint hier erst in der *T. acutus*-Subzone (siehe unten zur Diskussion des Mid-Cenomanian-Events).

Turrillites acutus-Subzone: Die Gesamtreichweite der Index-Art umfaßt den oberen Teil der *A. rhotomagensis*-Zone und reicht bis in das Ober-Cenoman. In den untersuchten Vorkommen von Zentral- und Osteuropa tritt *T. acutus* ziemlich unregelmäßig auf. Bekannt sind seltene Vorkommen aus den kondensierten Ablagerungen in Südpolen. Im Mittel-Cenoman des subhercynen Beckens fehlt *T. acutus* vollständig. Es bleibt zu überprüfen, ob hier größere Teile der *T. acutus*-Subzone wie im Teutoburger Wald in eine Schichtlücke fallen. Im Vorkommen von Sulu -Kapy in Mangyshlak fehlt die *T. acutus*-Zone. Hier wird die *T. costatus*-Subzone direkt von dem „Phosphatic Horizon IVb“ überlagert, dessen Stellung in der *A. jukesbrownei*-Zone bereits diskutiert wurde. Ebenso fehlt die *T. acutus*-Subzone in den anderen untersuchten Profilen in Mangyshlak (MARCINOWSKI 1980; MARCINOWSKI et al. 1996, Fig. 5, 15). Diese regionale Schichtlücke steht im Kontext mit dem „Mid-Cenomanian Event“, dessen regressiver Abschnitt in die *T. acutus*-Subzone fällt und in der gesamten europäischen biogeographischen Region erkennbar ist und sich sogar bis in den Atlantik verfolgen läßt (vgl. HART & TARLING, 1974; NAIDIN & ALEKKEEV, 1980; NAIDIN, 1981; NAIDIN et al., 1984; MARCINOWSKI, 1980; ERNST et al., 1983; MARCINOWSKI & WALASZCZYK, 1985; WALASZCZYK, 1987; HANCOCK, 1990; MARCINOWSKI, 1996a und Fig. 30 und 33 in der dieser Arbeit).

Acanthoceras jukesbrownei-Zone: In den untersuchten polnischen Profilen konnte die Index-Art nicht gefunden werden. Zumindest in einigen Vorkommen wie dem von Anopol steht dessen Fehlen im Kontext mit Schichtlücken. Die kontinuierliche Sedimentation im Übergangsbereich vom Mittel- zum Ober-Cenoman im Südwesten der Krim läßt dort die Existenz der *A. jukesbrownei*-Zone wahrscheinlich erscheinen, doch muß sie noch paläontologisch dokumentiert werden, um ihre Grenze zu fixieren. In diese Zone ist wahrscheinlich ein Exemplar von *Forbesiceras* sp. ? der *chevillei* Gruppe zu stellen (irrtümlich von MARCINOWSKI 1980, Taf. 2, Fig. 15, als *Pseudotissotia* sp. bestimmt) [R. M. dank C. W. WRIGHT für die Korrektur der Bestimmung]. In der subhercynen Kreide wird die Untergrenze der Zone wie in Westfalen mit dem Erstauftreten von *A. jukesbrownei* bezogen. Ihre Obergrenze läßt sich dort wegen der großen Fossilarmut nicht genau angeben (vgl. MARCINOWSKI, 1979; 1980). In Mangyshlak erscheint *A. jukesbrownei* nur im „Phosphatic Horizon IVb“, der dort in den kondensierten Vorkommen die mittelenomanen regressiven Abschnitt beendet (vgl. MARCINOWSKI et al., 1996, Fig. 9).

(3) Ober-Cenoman

Calycoceras guerangeri-Zone: Sowohl in Polen als auch in Mangyshlak ist die *C. guerangeri*-Zone faunistisch nicht dokumentiert, wofür höchst wahrscheinlich Schichtlücken verantwortlich sind.

Metoicoceras geslinianum-Zone: Die Existenz der *Metoicoceras geslinianum*-Zone kann nur indirekt in einigen Vorkommen im Mangyshlak Gebirge über das Massenvorkommen des Belemniten *P. plenus* dokumentiert werden. Obgleich diese Art aus dem gesamten Ober-Cenoman bekannt ist (MARCINOWSKI 1972, mit weiteren Literaturhinweisen; CHRISTENSEN, 1974; WRIGHT & KENNEDY, 1984), liegt das Niveau seines Massenvorkommen im *P. plenus*-Event in der *M. geslinianum*-Zone (siehe ERNST et al. 1983). Das Event kann weiträumig in Polen, Deutschland, England und Frankreich verfolgt werden, wo es synchron mit einem transgressiven Schub einhergeht (vgl. HANCOCK 1990), der für die Mehrzahl der epikratonischen Gebiete Europas gut dokumentiert ist (TRÖGER, 1969, 1978; HANCOCK, 1990, S. 579; VOIGT & TRÖGER, 1996) und auch in Mangyshlak nachgewiesen wurde (MARCINOWSKI et al., 1996).

In Mangyshlak wird das „Bed 24“ mit dem Massenvorkommen von *P. plenus* von dem dunkelgrauen feinschluffigen „Bed 25“ überlagert (vgl. MARCINOWSKI et al. 1996, Fig. 9). In diesem Horizont, der unmittelbar unter dem ersten Auftreten von *N. juddii* liegt, fehlen Makrofossilien. Es ist kongruent mit dem globalen „Oceanic Anoxic-Event“ und kann leicht, wenn auch in unterschiedlichen Erscheinungsweisen, in dem südwestlichen Hochland der Krim, in Polen, Deutschland und England erkannt werden (siehe

SCHLANGER & JENKYN, 1976; JENKYN, 1980, 1985; NAIDIN & ALEKSEEV, 1980; NAIDIN, 1981, 1996; ERNST et al. 1983; NAIDIN et al., 1984; WALASZCZYK, 1987; KOPAEVICH & WALASZCZYK, 1990; PERYT & WYRWICKA, 1991; KOPAEVICH, 1996; vgl. auch Fig. 33 in dieser Arbeit).

Neocardioceras juddii-Zone: Innerhalb der untersuchten Vorkommen von Polen, der südwestlichen Krim und Mangyshlak wurde diese Zone bislang nur in Mangyshlak entdeckt und auch faunistisch belegt. Ihre Untergrenze wird durch Erscheinen von *N. juddii juddii* and *N. juddii cf. barroisi* im „Bed 26“ des Vorkommens von Koksyrtau-Aksyrtau belegt. Die Obergrenze der Zone wird mit dem Erstauftreten von *Watinoceras amudariense* (ARKHANGELSKY, 1912) und *Mytiloides hattini* ELDER, 1984 gezogen. Die Abfolge der Ammoniten und Inoceramen im Cenoman/Turon-Grenzbereich konnte nur im Vorkommen von Koksyrtau-Aksyrtau detailliert untersucht werden. Sie entspricht dort generell der in Westeuropa und Texas (MARCINOWSKI et al. 1996, Fig. 9).

Die obige Diskussion zeigt die hohe Übereinstimmung und sogar Identität der Ammoniten-Abfolgen innerhalb der gesamten europäischen biogeographischen Region im Cenoman. In den untersuchten Gebieten kann die biostratigraphische Korrelation darüber hinaus mit Hilfe weit verbreiteter synchroner Events noch weiter aufgelöst werden (vgl. Fig. 33).

5. Systematik (W. J. Kennedy)

Ordnung **Ammonoidea** ZITTEL, 1884

Unterordnung **Phylloceratina** ARKELL, 1950

Überfamilie **Phyllocerataceae** ZITTEL, 1884

Familie **Phylloceratidae** ZITTEL, 1884

Unterfamilie **Phylloceratinae** ZITTEL, 1884

(Synonymie: Hypophylloceratinae SPATH, 1927 a, S. 38; Calliphylloceratinae SPATH, 1927b, S. 38)

Gattung **Phylloceras** SUESS, 1866

T y p u s – A r t : *Ammonites heterophyllus* J. SOWERBY, 1820, S. 119, Taf. 226, festgelegt durch Monotypie.

V o r k o m m e n : Diese Gattung reicht vom Unter-Jura (Hettang) bis in die Ober-Kreide (Maastricht) und ist weltweit verbreitet.

Untergattung **Phylloceras (*Hypophylloceras*)** SALFELD, 1924

(Synonymie: *Neophylloceras* SHIMIZU, 1934, S. 61; *Paraphylloceras* SHIMIZU, 1935, S. 180 (nom. nud.; non SALFELD, 1919, S. 11);

Hyporbulites BREISTROFFER, 1947, S. 82; *Goretophylloceras* COLLIGNON, 1949, S. 68; *Epiphyloceras* COLLIGNON, 1956, S. 24; *Euphylloceras* DRUSHCHITZ, 1953, S. 141; *Aphroditiceras* MAHMOUD, 1955, S. 71 (MAHMOUD in BREISTROFFER, 1952, S. 2635, nom. nud.).)

T y p u s – A r t : *Phylloceras onoense* STANTON, 1895, S. 74; durch Monotypie.

D i a g n o s e : „Echtes und enggenabeltes *Phylloceras* mit m. o. w. hochovalem Windungsquerschnitt, zunächst diphylliden, später tetra- bis polyphylliden Sattelendigungen. Die meist auch auf dem Prägesteinkern erkennbare Skulptur besteht aus einer feinen, radialen oder schwach sigmoidalen Berippung, die mitunter zu Bündelrippen oder Radialfalten umbilical gerafft sein kann. Daneben können auf dem Prägesteinkern schwache Einschnürungen von gleichem Verlauf ausgebildet sein, die aber auf die Frühontogenese beschränkt sind. Der Externlobus bleibt i. d. R. hinter dem Laterallobus an Tiefe zurück“. (WIEDMANN, 1962a, S. 257).

V o r k o m m e n : *Phylloceras* (*Hypophylloceras*) reicht vom Valangin bis in das Maastricht. Die Untergattung ist weltweit verbreitet.

***Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense* PERVINQUIÈRE, 1907**

Taf. 1, Fig. 1, 8, 11, 14, 15

- 1907 *Phylloceras velledae* MICHELIN var. *seresitensis* PERVINQUIÈRE, S. 52.
1910 *Phylloceras velledae* MICHELIN var. *seresitensis* PERVINQUIÈRE; PERVINQUIÈRE, S. 9, Taf. 1 (10), Fig. 1-3.
1977 *Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense seresitense* PERVINQUIÈRE; KENNEDY & KLINGER, S. 364, Taf. 4, Fig. 6; Taf. 6, Fig. 4; Taf. 7, Fig. 4; Taf. 9 [und Synonymie].
1979 *Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense* PERVINQUIÈRE, 1907; COOPER & KENNEDY, S. 177, Text-Fig. 1-2, 3l [und Synonymie].
1994 *Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense* PERVINQUIÈRE, 1907; KENNEDY, S. 216, Taf. 2, Fig. 1-4, 6, 7.
1996 *Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense* PERVINQUIÈRE, 1907; KENNEDY in GALE et al., S. 544, Fig. 10g, 12a-e, i, k, n, o.

T y p e n : Die Art basiert auf mehreren Dutzend Syntypen aus dem „Vraconnien“ von Henchir oum el About (lateinisch Seresita), nördlich Bargou (Kef Rakrima, Guern er Rhezal), Chirich, Si Abd el Kerim, Pont du Fahs und Mechtat Mergueb und ein Exemplar aus dem Ober-Cenoman von Ragoubat Feid el Guenna, Tunesien. Ein Lectotypus kann nicht bestimmt werden, bevor das Material nicht neu untersucht wurde. Der von WIEDMANN (1964, S. 222) festgelegte Lectotypus des Originals von PERVINQUIÈRE, 1910, Taf. 1 (10), Fig. 1, ein Exemplar aus dem Cenoman von Berrouaghia, Algerien, ist ungültig, da es keines der von PERVINQUIÈRE (1907) angeführten Exemplare ist. Die Syntypen werden in der Université Pierre et Marie Curie, Paris aufbewahrt.

Tafel 1

Fig. 1, 8, 11, 14 und 15:

Phylloceras (Hypophylloceras) seresitense PERVINQUIÈRE, 1907,

Fig. 1, 11, 14 und 15: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, Fig. 1 Innenwindungen, Fig. 11 linke Seite der Außenwindungen, Fig. 14 rechte Seite der Außenwindungen, Fig. 15 Ventralansicht, WMfN 5213-1-2; Fig. 8: Unter-Cenoman, Lesestück aus der *M. dixoni*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, WMfN P 21950.

Fig. 2 und 3:

Tetragonites (Tetragonites) sp.,

Cenoman, Raum Bielefeld, die Erhaltung des Stückes läßt als Fundhorizont Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event vermuten, BGR/NLFB 12581.

Fig. 4, 7 und 9:

Parapuzosia (Austiniceras) austeni (SHARPE, 1855).

Zweifelhafte Juvenile, Fig. 4: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, Mid-Cenomanian-Event, Rheine-Dutum, Thieberg, Steinbruch NW des Kalkwerks O. Breckweg, WMfN P 21951a; Fig. 7: Cenoman, Wunstorf, aufgelassener Steinbruch der Nordzement AG, BGR/NLFB 12548 ex Coll. G. Ernst, Berlin; Fig. 9: Cenoman, Wunstorf, aufgelassener Steinbruch der Nordzement AG, BGR/NLFB 12549 ex Coll. G. ERNST, Berlin.

Fig. 5:

Hyphoplites sp.,

Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, Bereich des *Schloenbachia/virgatus*-Events, Rheine-Waldhügel, WMfN P 21952.

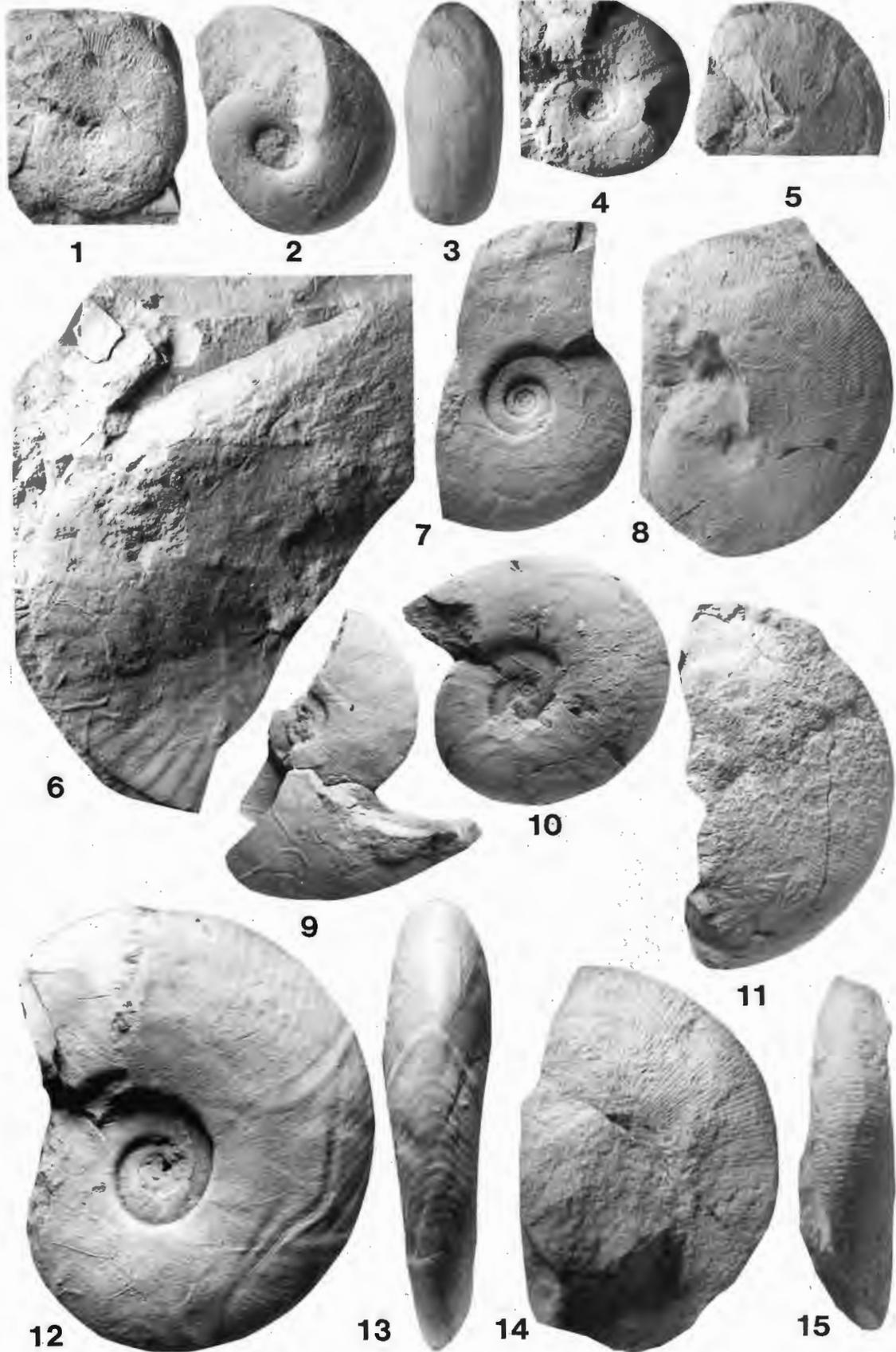
Fig. 6:

Forbesiceras chevillei (PICTET & RENEVIER, 1866),

Unter-Cenoman, Lesestück aus der *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, WMfN 5204.

Fig. 10, 12 und 13: *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841),

Cenoman, Wunstorf, aufgelassener Steinbruch der Nordzement AG, Fig. 10: BGR/NLFB 12550, Fig. 12 und 13: BGR/NLFB 12551.



D i s k u s s i o n : Hier werden drei Exemplare von *P. (H.) seresitense* aus dem Münsterländer Kreidebecken abgebildet. Das auf Taf. 1, Fig. 1 und 11 abgebildete Stück ist eine Innenwindung mit einem Durchmesser von 35 mm und einer Windungshöhe von etwa 62,5 mm. Taf. 1, Fig. 8 zeigt ein unvollständiges Phragmocon mit einem Durchmesser von etwa 57 mm. Taf. 1, Fig. 14 und 15 ist ebenfalls ein Phragmocon mit einem Durchmesser von 66 mm. Sämtliche Exemplare sind verdrückte Prägesteinkerne.

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken ist *P. (H.) seresitense* vereinzelt im Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone und im tiefen Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, zu finden. Die Art tritt zuerst im Ober-Apt der Balearen auf und reicht bis in das Mittel-Cenoman. Sie ist im allgemeinen eine tethyale Form, bekannt aus Südfrankreich, Nordspanien, den Balearen, Algerien, Tunesien, Angola, Zululand (Südafrika), fraglich von Tansania, Madagaskar, Südindien, Japan, Alaska, Kalifornien und Mexiko. Fragmente, die möglicherweise zu dieser Art gehören, sind aus dem Unter-Cenoman von Südengland bekannt.

Unterordnung **Lytoceratina** HYATT, 1889

Überfamilie **Tetragonitaceae** HYATT, 1900

Familie **Tetragonitidae** HYATT, 1900

Gattung **Tetragonites** KOSSMAT, 1895

(Synonym: *Epigonicerus* SPATH, 1925a, S.29; *Carinites* WIEDMANN, 1973, S. 609)

T y p u s – A r t : *Ammonites timotheanus* PICTET, 1847, S. 295, Taf. 2, Fig. 6; Taf. 3, Fig. 1, 2, ursprünglich festgelegt.

D i a g n o s e : Der Windungsquerschnitt ist trapezoid, rechteckig oder gerundet. Einschnürungen und Apophysen können vorhanden sein. Der Venter ist entweder glatt oder trägt einen Siphonalgrat.

V o r k o m m e n : Diese Gattung reicht vom Ober-Apt bis in das Maastricht. Sie ist fast weltweit verbreitet. Es liegen Nachweise aus England, Frankreich, Deutschland, der Schweiz und dem westlichen Mittelmeergebiet vor. Die Gattung ist weiterhin aus Nordafrika, dem Sinai, Angola, Zululand in Südafrika, der Antarktis, Madagaskar, Südindien, Japan, Sakhalin, Alaska, British Columbia, Kalifornien, Oregon und Nordmexiko bekannt.

***Tetragonites (Tetragonites)* sp.**

Taf. 1, Fig. 2, 3

D i s k u s s i o n : Das auf Taf. 1, Fig. 2, 3 abgebildete Exemplar ist ein teilweise gekammerter Prägesteinkern mit einem geschätzten Enddurchmesser von 44 mm. Die Aufrollung ist relativ involut, der Umbilicus nimmt etwa 27% des Durchmessers ein. Er ist tief, mit einer abgeflachten, nach außen abfallenden Umbilicalwand, einer eng gerundeten Umbilicalkante, einem leicht breitmündigen subtrapezoidalen Windungsquerschnitt, mit abgeflachten, konvergierenden Flanken, breit gerundeten Ventrolateralkanten und einem breiten, sehr schwach konvexen Venter. Ein niedriger und undeutlicher Siphonalgrat wird von schwachen Furchen begleitet. Einschnürungen sind nicht erhalten. Das Exemplar ist artlich unbestimmbar, der Siphonalgrat erinnert an *Tetragonites spathi* FABRE, 1940 (S. 214, Taf. 6, Fig. 1; Text-Fig. 26; WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 49, Taf. 1, Fig. 5; Text-Fig. 2 (und Synonymie); KENNEDY, 1994, S. 217, Taf. 4, Fig. 1-4, 7, 8), obwohl diese Art mehrere deutliche Einschnürungen aufweist. Das vorliegende Exemplar ist der Erstnachweis dieser Gattung aus dem deutschen Cenoman.

V o r k o m m e n : Das vorliegende Stück stammt mutmaßlich aus dem Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event aus dem Raum Bielefeld.

Ordnung **Ammonitina** HYATT, 1889

Überfamilie **Desmocerataceae** ZITTEL, 1895

(nom. transl. WRIGHT & WRIGHT, 1951, S. 18; ex Desmoceratidae ZITTEL, 1895)

Familie **Desmoceratidae** ZITTEL, 1895

Unterfamilie **Puzosiinae** SPATH, 1922

(Synonymie: Silesitoidinae BREISTROFFER, 1953, S. 74; Melchioritinae BESKOVSKI, 1977, S. 892 (nom. correct. WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 54, ex Melchioritinae BESKOVSKI); Abrytusitinae BESKOVSKI, 1977, S. 893 (nom. correct. WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 54, ex Abrytusitinae BESKOVSKI)

Gattung **Puzosia** BAYLE, 1878, Erläuterung zu Taf. 45 & 46

T y p u s – A r t : *Ammonites planulatus* J. de C. SOWERBY (1827, S. 134, Taf. 570, Fig. 5) non SCHLOTHEIM, 1820, S. 59; = *Ammonites mayorianus* D'ORBIGNY, 1841, S. 267; später festgelegt durch H. DOUVILLÉ 1879, S. 91. WRIGHT & KENNEDY (1984, S. 54) stellten den Namen der Typus-Art richtig.

D i a g n o s e : Die Aufrollung der Gehäuse ist meist recht evolut. Der Windungsquerschnitt ist subcircular bis hochmündig-oval oder flachseitig, der Venter ist breit bis eng gerundet und zeigt eine steil gerundete bis senkrechte Umbilicalwand und einen flachen Umbilicus. Die Einschnürungen sind mehr oder weniger sinus- oder sichelförmige, tief oder flach, meist mit einer verdickten Apophyse davor, bei einigen Exemplaren auch dahinter. Zumindest im mittleren Stadium schalten sich einige wenige bis viele, schwache, gerundete bis ziemlich scharfe Rippen auf dem äußeren Teil der Flanken ein (*Puzosia* sensu stricto) oder treten auf dem äußeren Teil der Flanken auf und verzweigen sich dort (*Anapuzosia* MATSUMOTO, 1954) oder sind beschränkt auf den Venter (*Bhimaites* MATSUMOTO, 1954), die Rippen queren den Venter in einem konvexen Bogen oder in Chevrons.

Macroconche sind, soweit bekannt, großwüchsig mit einem Durchmesser bis zu 500 mm Durchmesser oder größer, haben einfache Mündungsapophysen mit verblässender Skulptur. Entweder mit unveränderter Skulptur oder mit sehr starken Rippen oder Knoten, die bis auf die Wohnkammer persistieren. Zuordbare Microconche sind bis halb so groß, zeigen Rippen, die allmählich auf der Wohnkammer größer werden und verlängerte lateral gelegene Apophysen.

Die Sutura ist fein zerschlitzt und zeigt einen stark zurück gebogenen Suspensiv-Lobus (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984).

V o r k o m m e n : Die Gattung kommt vom Unter-Alb bis in das Turon vor, darüber wird sie durch *Mesopuzosia* MATSUMOTO, 1954 ersetzt. *Puzosia* ist nahezu weltweit verbreitet.

Untergattung **Puzosia (Puzosia)** BAYLE, 1878, Erläuterung Taf. 45 & 46

D i a g n o s e : Zwischenrippen sind nur auf der äußeren Flanke ausgebildet. In der Regel spalten sich diese nicht auf.

V o r k o m m e n : Die Untergattung reicht vom Unter-Alb bis in das Turon und ist fast weltweit verbreitet.

Puzosia (Puzosia) mayoriana (D'ORBIGNY, 1841)¹

Taf. 1, Fig. 12, 13; Taf. 9, Fig. 1, 11, 12; Taf. 10, Fig. 3-5

- 1827 *Ammonites planulatus* J. de C. SOWERBY, S. 597, Taf. 570, Fig. 5 (non SCHLOTHEIM, 1820, S. 59).
- 1841 *Ammonites mayorianus* D'ORBIGNY, S. 267, Taf. 79, Fig. 1-3.
- 1940 *Puzosia mayoriana* D'ORBIGNY, sp. s. str.; FABRE, S. 220, Taf. 5, Fig. 15-16; Text-Fig. 29.
- 1984 *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841); WRIGHT & KENNEDY, S. 55, Taf. 3, Fig. 1, 2, 4, 6, 9-12; Taf. 4, Fig. 1, 2, 5-7; Text-Fig. 1a, b; 2c, h, m; 3n-r; 4a-e (und Synonymie).
- 1985 *Puzosia (Puzosia) cf. subplanulata* (SCHLÜTER, 1871); IMMEL & SEYED-EMANI, S. 91.
- 1987 *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841); COOPER & KENNEDY, S. 106, Fig. 1-7, 9, 10.
- 1987a *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY); WRIGHT & KENNEDY, S. 142, Taf. 47, Fig. 4.
- 1991 *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841); DELAMETTE & KENNEDY, S. 442, Fig. 8.26.

¹ Der Leser wird auf die zeitgleich entstandene Publikation von LEHMANN, L. (1998) verwiesen, wo dieser *Epipuzosia europaea* LEHMANN und *Parapuzosia (Augustinicerias) austeni* (SHARPE, 1855) als Synonyme von *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841) betrachtet.

- 1994 *Puzosia (Puzosia) planulata* (D'ORBIGNY, 1841); KENNEDY, S. 220, Taf. 2, Fig. 10-12, 18; Taf. 5, Fig. 1-9.
 1996 *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841); KENNEDY in GALE et al., S. 552, Fig. 10f; 11k, l; 14 h-n.
 1996 *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841); KENNEDY, BILOTTE & HANSOTTE, S. 312, Taf. 39, Fig. 4, 5 (hier zusätzliche Synonymie).

L e c t o t y p u s : Von WRIGHT & WRIGHT, 1951, S. 35 später festgelegt: BMNH C9381. Er stammt aus dem Lower Chalk von Hamsey bei Lewes, Sussex. Dieses Exemplar war als Lectotypus von *planulatus* von J. de C. SOWERBY bestimmt worden, für den D'ORBIGNY *mayorianus* als Ersatz vorschlug. Siehe WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 56 zur taxonomischen Klärung.

D i s k u s s i o n : Ein juveniles Exemplar mit beschädigter Oberfläche wird in der Sammlung SCHMODE aufbewahrt (Taf. 10, Fig. 3), 20 mm Durchmesser, mit geschätzt etwa sechs Einschnürungen pro Umgang. Ein zweites Exemplar aus der gleichen Sammlung (Taf. 10, Fig. 4, 5) mit acht Einschnürungen, mit ange deuteten feinen Rippen auf der Außenseite der Flanke und dem Venter. Taf. 1, Fig. 12 und 13 ist ein verdrückter Prägesteinkern mit folgenden Maßen: $d = 84,9$ (100); $wb = (-)$; $wh = 36,8$ (43,3); $u = 23,4$ (27,6). Vier Einschnürungen auf der letzten halben Windung, mit begleitenden Kragenrippen; die Zwischenrippen sind gut erhalten und am deutlichsten auf der Außenseite der Flanke und auf dem Venter. Taf. 1, Fig. 10 ist ein Prägesteinkern mit einem geschätzten Durchmesser von 50 mm mit sehr feinen, gut erhaltenen Rippen.

Der hier festgelegte Lectotypus von *Puzosia (Puzosia) subplanulata* (SCHLÜTER, 1871, S. 4, Taf. 2, Fig. 5-6) ist das Original zu GPIB SCHLÜTER-Sammlung 29 (Taf. 9, Fig. 1, 11, 12) aus der „Tourtia eines Steinbruches bei Essen“. Es ist ein sehr schlecht erhaltener Steinkern, dessen Oberfläche auf einer Seite stark zerstört ist; ein kleiner Teil der Wohnkammer ist erhalten. Die Maße sind wie folgt: $d = 99,5$ (100); $wb = 31,0$ (31,2); $wh = 38,0$ (38,2); $wb:wh = 0,82$; $u = 37,5$ (37,7). Auf dem äußeren Teil der Flanke sind geschwungene Einschnürungen sichtbar, scheinbar sechs an der Zahl; ihre Darstellung durch SCHLÜTER (Taf. 2, Fig. 6) ist nicht richtig im Bereich der Ventralseite, während die grobe Skulptur der Flanke und des Venters bei diesem Exemplar nicht vorhanden ist; lediglich Andeutungen der feinen Ornamentierung sind sichtbar.

Eine umfassende Beschreibung der innerartlichen Variationsbreite mit einer Aufzählung der Unterschiede zu anderen Arten der Untergattung geben WRIGHT & KENNEDY (1984, S. 87) und COOPER & KENNEDY (1987, S. 106).

V o r k o m m e n : Diese Art reicht vom Ober-Alb bis in das Ober-Cenoman. Cenomane Nachweise liegen aus vielen Teilen Europas, Afrika, Südindien und Japan vor. Im Arbeitsgebiet kommt *P. (P.) mayoriana* vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. saxbii*- und *M. dixonii*-Subzone bis in das Mittel-Cenoman, *A. rhotomagensis*-Zone, Mid-Cenomanian-Event, vor.

Untergattung *Puzosia (Anapuzosia)* MATSUMOTO, 1954

T y p u s – A r t : *Puzosia buenaventura* ANDERSON, 1938, S. 185, Taf. 40, Fig. 3; Taf. 41, Fig. 1, 2, ursprünglich festgelegt durch MATSUMOTO, 1954, S. 71, Unter-Alb von Kalifornien.

D i a g n o s e : Der Windungsquerschnitt ist rund bis oval; die Rippen sind engständig bis mäßig weitständig und entspringen am oder nahe am Umbilicalrand. Die Sekundärrippen verzweigen sich auf der Flankenmitte oder schalten sich ein. Die Rippen und Einschnürungen verlaufen sinusförmig. Wohnkammer (Macroconche) mit ausgeprägten, weitständigen radialen Rippen, die sich zu ventrolateralen Knoten oder Hörnern entwickeln können (verändert, nach WRIGHT & KENNEDY, 1996).

D i s k u s s i o n : Es herrscht Uneinigkeit über den Status und die Position der Gattung *Anapuzosia*. WRIGHT (1957, 1990), MARCINOWSKI (1977), COOPER (1978), WRIGHT & KENNEDY (1981) und andere fassen sie als Untergattung von *Puzosia* auf, wohingegen MATSUMOTO (1988) sie in den Rang einer Gattung erheben wollte. *Austiniceras dibleyi* SPATH, 1922a (S. 127) aus dem Ober-Cenoman wird von ihm zur Untergattung *Austiniceras* gestellt, und großwüchsige macroconche Exemplare werden abgebildet, die deutliche ventrolaterale Dornen im Adultstadium entwickeln, ein Merkmal, welches in der verbesserten, oben gegebenen Diagnose berücksichtigt wird. Bedornte Macroconche dieser Art wurden aus dem Ober-Alb von Japan und Frankreich beschrieben, und zu *Hyperpuzosia* MATSUMOTO, 1988 gestellt. WRIGHT (1979, S. 75) sah *Hyperpuzosia* als mögliches Synonym von *Puzosia (Puzosia)* an. Das vorliegende Material zeigt ähnliche Dornen bei Exemplaren, die wir *Puzosia (Anapuzosia)* zuordnen, obwohl MATSUMOTO (1988, S. 17) es vorzog, seine Art *Austiniceras* zuzuweisen. Wir können mit Hilfe vorliegender Merkmale diese gegensätzlichen Ansichten nicht klären. Es darf aber vermutet werden, daß die Ausbildung ventrolateraler Knoten oder Dornen bei sehr großwüchsigen, mutmaßlichen Macroconchen der Puzosiinae

Innenwindungen zuzuordnen sind, die bislang zu verschiedenen Gattungen/Untergattungen gerechnet werden.

V o r k o m m e n : Die Untergattung *Anapuzosia* reicht vom Unter-Alb bis in das Ober-Cenoman. Sie ist aus Westeuropa, der Ukraine, Angola, Madagaskar, Kalifornien, Venezuela, Equador, Brasilien und Japan bekannt.

***Puzosia (Anapuzosia) dibleyi* (SPATH, 1922)**

Taf. 5

- 1855 *Ammonites austeni* SHARPE, S. 28, Taf. 12, nur Fig. 2.
? 1897 *Puzosia austeni* SHARPE; PERON, S. 41, Taf. 4, Fig. 4, 5.
1922a *Austiniceras dibleyi* SPATH, S. 127.
1931 *Puzosia matheroni* (D'ORBIGNY); H. DOUVILLÉ, S. 39, Taf. 2, Fig. 5a, b.
1931 *Puzosia (Austiniceras?) dibleyi* SPATH; SPATH, S. 316.
1951 *Austiniceras dibleyi* SPATH; WRIGHT & WRIGHT, S. 19.
1971 *Austiniceras dibleyi* SPATH; KENNEDY, S. 39, Taf. 13, Fig. 1, 2; Taf. 14, Fig. 4.
1978 *Puzosia (Anapuzosia) dibleyi* (SPATH, 1922); COOPER, S. 78, Fig. 11A, 14B, C, 15B, C.
1981 *Puzosia (Puzosia) ?* sp. WRIGHT & KENNEDY, S. 18, Text-Fig. 8.
1981 *Puzosia (Anapuzosia) dibleyi* (SPATH, 1922); WRIGHT & KENNEDY, 1981, S. 19, Taf. 1, Fig. 2; Taf. 2, Fig. 4.
1982 *Puzosia (Anapuzosia) sp.* AMÉDRO, S. 20, Taf. 1, Fig. 1; Text-Fig. 1.

H o l o t y p u s : BMNH C13912 (erneut abgebildet von WRIGHT & KENNEDY, 1981, Taf. 2, Fig. 4), ein Exemplar, das aus Betchworth, Surrey stammt. DIBLEY, der den Holotypus sammelte, behauptet, er stamme aus der *Holaster subglobosus*-Zone des Lower Chalk, aber die Matrix und Erhaltung zeigen eindeutig eine Herkunft aus den *Plenus*-Marls, Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone.

B e s c h r e i b u n g : Das Exemplar auf Taf. 5 ist ein großwüchsiger Prägesteinkern, der zu einer Ellipse deformiert wurde und einen Maximaldurchmesser von 500 mm aufweist. Die letzten 240⁰ der Außenwindung wird von der Wohnkammer eingenommen. Die Oberfläche des Phragmocons ist stark zerstört. Die Aufrollung ist mäßig evolut, mit abgeflachter, subvertikaler Umbilicalwand. Die Umbilicalkante ist relativ eng gerundet. Es sind weitständige, stabförmige Primärrippen angedeutet, von der übrigen Skulptur ist jedoch kaum etwas erhalten. Der adapicale Teil der Wohnkammer zeigt undeutliche Andeutungen grober Primärrippen. Der größte Teil der Wohnkammer ist gut erhalten. Die Umbilicalkante ist hoch, subvertikal und eng gerundet. Die Flanken sind subparallel, die Ventrolateralkanten sind breit gerundet, der Venter ist schwach konvex. Insgesamt ist der Windungsquerschnitt hochmündig, was möglicherweise durch postmortale Verdrückung betont wird. Acht starke, stabförmige, gerade prorsiradierte Rippen sind auf der letzten halben Windung der Wohnkammer vorhanden. Diese sind nicht oder schwach bullat, stehen sehr weitständig und tragen starke ventrolaterale Dornen. Bis zu zwei grobe Zwischenrippen treten auf der Außenseite der Flanke auf. Sämtliche Rippen laufen breit konvex über den Venter.

D i s k u s s i o n : Das vorliegende Exemplar ist artlich eindeutig mit der großwüchsigen *Puzosia (Puzosia) ?* sp. identisch, die von WRIGHT & KENNEDY (1981, Text-Fig. 8) abgebildet wurde. Die Innenwindungen dieses Exemplars wurden mit Exemplaren von *P. (A.) dibleyi* aus Südeuropa und Angola verglichen, die in der Sammlung des Natural History Museum (London) aufbewahrt werden. Dieses Material, einschließlich des Holotypus, leitet uns zu der Ansicht, daß das Material einer einzigen Art zuzuordnen ist. Der Unterschied zu bedornten Exemplaren von *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA, 1865) wird bei dessen Beschreibung diskutiert.

V o r k o m m e n : *P. (A.) dibleyi* (SPATH, 1922) tritt im Arbeitsgebiet im Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, *P. plenus*-Event des Teutoburger Waldes und Bürens auf. Sie kommt im Mittel-Cenoman, *A. jukes-brownei*-Zone der Boulonnais in Frankreich vor. Sie ist weiterhin bekannt aus dem Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone von Südeuropa und der Normandie in Frankreich. Weiterhin aus dem Ober-Cenoman von Angola. Die schlecht erhaltene *Puzosia austeni*, die von PERON (1897, S. 41, Taf. 4, Fig. 4 und 5) aus dem „Unter-Turon“ von Algerien beschrieben wurde, könnte auch zu dieser Art gehören.

Gattung *Epipuzosia* MATSUMOTO, 1988

T y p u s – A r t : *Epipuzosia maya* MATSUMOTO & KAWASHITA, 1988, S. 142, Fig. 66-68, ursprünglich festgelegt durch MATSUMOTO, 1988, S. 26.

D i a g n o s e : Großwüchsig, mäßig involut, mit mäßig weitem Nabel. Die Umgänge expandieren mäßig, der Querschnitt ist suboval. Im Verlaufe der Ontogenese nur allmählich breiter werdend. Leicht konvexe Flanken, gerundeter Venter. Innenwindungen fast glatt oder weich berippt, mit schwachen periodischen Rippchen oder Einschnürungen. Teilweise auf dem letzten Teil des Phragmocons, stets aber auf der Wohnkammer mit ventrolateralen Bullae. Diese korrespondieren mit sehr niedrigen radialen Rippen, die über den Großteil der Flanke ziehen. Der äußerste Bereich der Flanke ist völlig glatt. Am Anfang der Wohnkammer enger aufgerollt (übersetzt aus MATSUMOTO 1988, verändert nach LEHMANN 1994).

V o r k o m m e n : Unter-Cenoman der Schweiz und Norddeutschlands, in Japan (Hokkaido) aus einem Bereich zwischen höherem Unter- und unterem Mittel-Turon.

Epipuzosia europaea LEHMANN, 1994²

Taf. 3, Abb. 35

1976 *Pachydesmoceras* aff. *denisonianum* (STOLICZKA, 1865); RENZ, S. 759, Taf. 1, Fig. 1a, b.

1994 *Epipuzosia europaea* n. sp.; LEHMANN, S. 411, Fig. 3, 1 a-c, 4.

? 1994 *Epipuzosia* cf. *europaea* n. sp.; LEHMANN, S. 415, Fig. 3, 2 a-c.

T y p e n : Der Holotypus, ursprünglich festgelegt durch LEHMANN (1994, S. 411), ist NMB J 28161. Dieses Exemplar stammt aus dem Unter-Cenoman, wahrscheinlich *M. dixoni*-Zone, *M. saxbii* & *M. dixoni*-Subzone, nahe Cressier, Schweiz. Der Paratypus ist RTC/C75, Abguß GPIT 1745/1, aus dem Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. saxbii* & *M. dixoni*-Subzone von Rheine-Waldhügel/Westfalen.

D i s k u s s i o n : Das hier abgebildete Exemplar (Abb. 35) aus dem Essen-Grünsand ist ein vergleichsweise sehr gut erhaltener Phragmocon mit einem Großteil der Wohnkammer und einem Gesamtdurchmesser von 310 mm. Die letzten vier bzw. fünf erhaltenen Hauptrippen auf der Wohnkammer tragen schwache ventrolaterale Bullae. Im Gegensatz zum Holotypus aus der Plänerkalksteinfazies treten die Ventrolateralbullae beim vorliegenden Exemplar sehr früh auf (ab 275 mm Durchmesser, ab 500 mm beim Holotypus). Wir vermuten, daß das späte Einsetzen der schwachen Ventrolateralbullae bei Exemplaren aus der Plänerkalksteinfazies auf deren schlechte Erhaltung zurückzuführen ist. Trotz der guten Erhaltung des neuen Stückes kann die Artdiagnose von LEHMANN, 1994 nicht ergänzt werden: Auf den Umgängen vor der Wohnkammer engständige, schwache geschwungene Rippen. Kein Überhang im Bereich der engeren Aufrollung am Anfang der Wohnkammer. Windungsexpansion gering bis mäßig; Aufrollung ziemlich evolut bis mäßig. Umbilicus ziemlich eng bis mäßig (übersetzt aus LEHMANN, 1994). Diese Merkmale erlauben eine Unterscheidung von der großwüchsigeren Typus-Art aus dem japanischen Turon, deren Innenwindungen wesentlich schwächer skulpturiert ist. Die unten beschriebene *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (SHARPE, 1853) unterscheidet sich von *E. europaea* durch das Fehlen ventrolateraler Bullae, deutlich feinere und geschwungenere Rippen im späten Wachstumsstadium, die bereits an der Umbilicalkante entspringen. Gewisse Anklänge an die Morphologie der oben beschriebenen *Puzosia (Anapuzosia) dibleyi* sind die ventrolateralen Bullae. Bei *P. (A.) dibleyi* sind sie jedoch, sofern überhaupt vorhanden, meist deutlich kräftiger und bis zu Hörnern ausgezogen. Letzterer Art fehlen weiterhin die flachen und breiten Radialrippen auf den Flanken des späten Wachstumsstadiums, die Berippung der Innenwindungen ist deutlich kräftiger.

² Der Beitrag zu *Epipuzosia* und *Epipuzosia europaea* stammt von LEHMANN, J.. Der Leser wird auf die zeitgleich entstandene Publikation von LEHMANN, L. (1998) verwiesen, wo er diese Art als Synonym von *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841) beschreibt.

Tafel 2

Parapuzosia (Austiniceras) cf. austeni (SHARPE, 1855) ?,
„Cenoman (Tourtia) Hörde, Kipsberg“, Dortmund, RE A 2027 ex Coll. LAURENT.





Abb. 35: *Epipuzosia europaea* LEHMANN, 1994, Unter-Cenoman, Essen-Grünsand, „Essen“, RE A 700. x 0,5

Vorkommen: Diese Art kommt im Münsterländer Kreidebecken im Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. saxbii* & *M. dixoni*-Subzone der Plänerkalksteinfazies vor, sowie im Essen-Grünsand, mutmaßlich Unter-Cenoman. Sie ist weiterhin aus dem Unter-Cenoman der Schweiz bekannt.

Gattung *Parapuzosia* NOWAK, 1913

Typus-Art: *Sonneratia daubréei* GROSSOUVRE, 1894, S. 154, Taf. 28, ursprünglich festgelegt.

Diagnose: Der Windungsquerschnitt ist hochmündig, die Flanken sind flach oder konvex. Der Umbilicalrand ist scharf gerundet, die Umbilicalkante steil und der Venter ist breit bis eng gerundet. Einschnü-

Tafel 3

Epipuzosia europaea LEHMANN, 1994, Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, Rheine-Waldhügel, Steinbruch des Kalkwerks Middel & Co, Coll. TEWS RTC/C75, Leverkusen-Opladen. ca. x 0,5



rungen sind nur auf den Innenwindungen vorhanden. Auf diesen ist die Skulptur schwach, aber die zusätzlichen Hauptrippen, die mit ihr assoziiert sind, persistieren und vervielfachen sich früher oder später. Auf den ersten zwei Dritteln der Flanke sind sie typischer Weise rectiradiat, dann schwingen sie mehr oder weniger vor (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 59).

V o r k o m m e n : Diese Gattung ist aus dem Unter-Cenoman bis Ober-Campan von Europa, Nordafrika, Südafrika, Mexiko, USA und Curaçao bekannt.

Untergattung *Parapuzosia (Austiniceras)* SPATH, 1922 a

T y p u s – A r t : *Ammonites austeni* SHARPE, 1855, S. 28, Taf. 12, Fig. 1, ursprünglich durch SPATH, 1922 a, S. 127 festgelegt.

D i a g n o s e : Eine *Parapuzosia* mit nur wenigen Hauptrippen pro Umgang bis zur letzten Windung; weniger als etwa 10 pro Umgang (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 59).

V o r k o m m e n : *P. (Austiniceras)* ist häufig und weit verbreitet vom Unter-Cenoman bis ins Mittel-Turon Nordeuropas . Die Art ist auch aus dem Mittel-Cenoman der Krim und dem Unter-Cenoman des Iran bekannt. Vergleichbare Formen wurden aus dem Coniac bis Campan von Madagaskar beschrieben.

Parapuzosia (Austiniceras) austeni (SHARPE, 1855)

Taf. 1, Fig. 4, 7, 9; Taf. 2; Taf. 4

- 1855 *Ammonites Austeni* SHARPE, S. 28, Taf. 12, Fig. 1, non 2 [= *Puzosia (Anapuzosia) dibleyi* (SPATH, 1922)].
non 1872 *Ammonites austeni* SHARPE; SCHLÜTER, S. 38, Taf. 11, Fig. 11 [= *Mesopuzosia mobergi* (GROSSOUVRE, 1894)].
1984 *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (SHARPE, 1855); WRIGHT & KENNEDY, S. 60, Taf. 5, Fig. 3, 6; Text-Fig. 5 (mit vollständiger Synonymie).
1987a *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (SHARPE); WRIGHT & KENNEDY, S. 144, Text-Fig. 7.1.
non 1992 *Parapuzosia (Austiniceras) austeni* (SHARPE); THOMEL, S. 209, Taf. 82 (= *Anapuzosia* sp.).

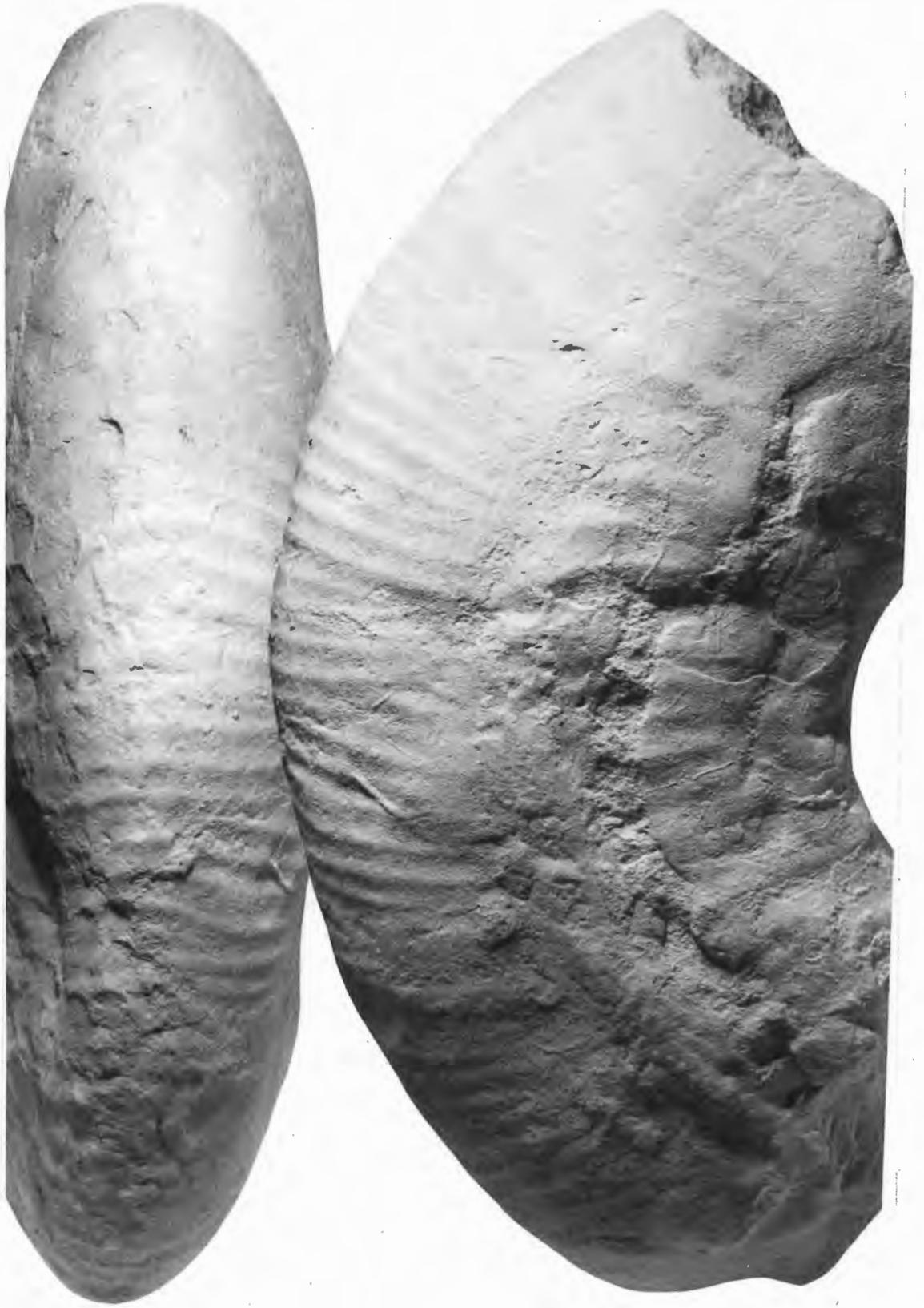
T y p e n : Lectotypus, bestimmt von SPATH (1922a, S. 127), ist das Original zu BMNH C3382 aus dem Lower Chalk von Guildford, Surrey; dieses ist das Original zu SHARPE, 1855, Taf. 12, Fig. 1a, b. Paralecotypen wurden nicht bestimmt.

D i s k u s s i o n : Der Lectotypus von *P. (A.) austeni* (erneut abgebildet durch WRIGHT & KENNEDY, 1984, Text-Fig. 5) ist ein großes, diskusförmiges Exemplar mit einem Durchmesser von über 400 mm. Einige Exemplare erreichen Durchmesser bis zu etwa 1500 mm. Die mehr oder weniger flachen Flanken laufen zu einem schmalen Venter zusammen. Der Umbilicus ist flach, die Umbilicalwand vertikal mit eng gerundetem Rand. Innenwindungen zeigen fünf schmale Einschnürungen pro Umgang. Zwischen 90 und 100 mm Durchmesser werden diese durch Hauptrippen ersetzt. Diese sind stark, eng, gerundet, schwach geschwungen und bilden sich aus schwachen umbilicalen Bullae. Zwischen diese Rippen sind 27 bis 35 Rippen eingeschaltet, die auf der Flankenmitte entstehen, und den Venter in fast unverminderter Stärke wie die Hauptrippen queren. Auf dem letzten Drittel der Außenwindung des Lectotypus lassen sich 12 Hauptrippen zählen (bzw. 36 pro Umgang). Zwischen diese schalten sich lediglich drei bis vier Zwischenrippen auf der Außenseite der Flanke und dem Venter ein.

Großwüchsige Exemplare dieser Form sind häufig im Cenoman des Münsterländer Kreidebeckens (Taf. 4). Die *Tourtia* des Essen-Grünsandes enthält ebenfalls große Steinkerne (Taf. 2). Diese zeigen keinerlei Rippen aber deutliche Einschnürungen, so daß wir sie deshalb provisorisch zu dieser Art stellen. Die Jugendwindungen von *P. (A.) austeni* sind immer noch schlecht bekannt, drei juvenile Exemplare der bear-

Tafel 4

Parapuzosia (Austiniceras) austeni (SHARPE, 1855),
Cenoman, Wunstorf, aufgelassener Steinbruch der Nordzement AG, BRG/NLFB 12552 ex Coll. ERNST, Berlin.



beiteten Sammlungen könnten zu dieser Art zu stellen sein. Das kleinste (Taf. 1, Fig. 4) hat einen Durchmesser von nur 30 mm und ist glatt bis auf gerade und breite Einschnürungen. Zwei größere Exemplare haben einen Durchmesser bis zu 63 mm, auf den Umbilicus entfallen bis zu 25% des Durchmessers. Er ist flach, mit einer sehr niedrigen, abgeflachten Wand und einer sehr eng gerundeten Umbilicalkante. Die Aufrollung ist mäßig involut, die Windungsumfassung des vorherigen Umganges beträgt etwa 64%. Die weitständigen Einschnürungen sind gerade und prorsiradiat, auf den Innenflanken jedoch vorgebogen und schwach konkav auf dem Außenflanken. Sie queren den Venter in einem deutlichem Winkel. Zwischen den Einschnürungen tragen Flanken und Venter ziemlich unregelmäßige Rippen, die auf der Innenseite der Flanke schwach sind, jedoch stärker auf der Außenseite der Flanke und dem Venter.

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken ist die Art vom Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone bis in das Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, verbreitet. Ihr Häufigkeitsmaximum liegt im Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone. Andernorts tritt die Art zuerst im unteren Unter-Cenoman auf und reicht bis ins Mittel-Turon, *C. woollgari*-Zone. Sie ist aus England, Frankreich, der Tschechischen Republik, von der Krim und möglicherweise Zululand (Südafrika) bekannt.

Gattung *Pachydesmoceras* SPATH, 1922 b

T y p u s – A r t : Dieses ist *Ammonites denisonianus* STOLICZKA, 1865, sie wurde durch SPATH, 1922b, S. 127, ursprünglich festgelegt.

D i a g n o s e : Das Gehäuse ist im Jugendstadium mehr oder weniger ähnlich zu dem von *Puzosia*. Im mittleren Wachstumsstadium wird der Windungsquerschnitt früher oder später allmählich aufgebläht, sub-oval bis subzirkular. Die Umbilicalkante ist mehr oder weniger gerundet, die Rippen werden ebenfalls langsam größer, sind aber von ungleicher Länge. Einige der langen Rippen entwickeln sich aus periodischen angedeuteten Rippen des vorhergehenden Wachstumsstadiums.

Die großen Außenwindungen des Adultstadiums sind gewöhnlich mit starken Rippen ornamentiert, die über den Hauptteil der Flanke subradial bis konkav verlaufen und mehr oder weniger stark gebogen sind. Im äußeren Bereich der Flanke schwingen sie vor. Während des Adultstadiums werden die Rippen bei einigen Exemplaren bis zu mäßig stark, dann schwächen sie sich allmählich ab. Schließlich folgt eine fast glatte Wohnkammer, die Bullae aufweisen kann. Lobenlinie ähnlich der von *Puzosia* (übersetzt aus MATSUMOTO, 1988, S. 22).

D i s k u s s i o n : Siehe MATSUMOTO (1988, S. 22) und WRIGHT (1996, S. 75).

V o r k o m m e n : Diese Gattung reicht vom Ober-Alb bis in das Ober-Turon. Sie ist aus Frankreich, Spanien, Deutschland, der Schweiz, Rumänien, dem ehemaligen Jugoslawien, Westafrika, Zululand in Südafrika, Madagaskar, Iran, Südindien, Japan und Neuseeland bekannt.

Pachydesmoceras denisonianum (STOLICZKA, 1865)

Taf. 7 und 8, Abb. 36

- 1865 *Ammonites denisonianum* n. sp.; STOLICZKA, S. 153., Taf. 66, Fig. 2, 2a.
1904a *Puzosia denisoni* (STOLICZKA); DOUVILLÉ, S. 237, Taf. 29, Fig. 2, 4.
1914 *Puzosia denisoniana* (STOLICZKA); YABE, S. 82, Taf. 12.
1914 *Puzosia Denisoniana* STOLICZKA; ZIMMERMANN, S. 542, Taf. 2.
1954 *Pachydesmoceras* cf. *denisonianum* (STOLICZKA); MATSUMOTO, 1954b, S. 100.

Tafel 5

Puzosia (Anapuzosia) dibleyi (SPATH, 1922),
Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, *P. plenus*-Event, Halle, Hesseltal, Steinbruch der Dieckmann KG,
WMfN P 21953, leg. C. DIEDRICH. x 0,46.



- 1961 *Pachydesmoceras denisoni* STOLICZKA; COLLIGNON, S. 39, Taf. 8, Fig. 1.
- 1981 *Puzosia (Puzosia) cf. odiensis* (KOSSMAT, 1898); WRIGHT & KENNEDY, S. 21, Text-Fig. 7.
- 1983 *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA, 1865); KAPLAN & SCHMID, S. 15, Fig. 13-16.
- 1985 *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, S. 322, Taf. 7, Fig. 1.
- 1987 *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA); MATSUMOTO, S. 5.
- 1988 *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA); MATSUMOTO, KAWASHITA & TAKAHASHI, S. 109, Fig. 48- 49 (mit zusätzlicher Synonymie).

T y p u s : Der Lectotypus wurde durch MATSUMOTO (1987), S. 5, nachträglich festgelegt. Dieses ist das Original zu *Ammonites denisonianus* STOLICZKA, 1865, Taf. 66, Fig. 2a, aus der Uttattur Formation, NE' Odium, Südindien. Das Exemplar ist in der Sammlung des Geological Survey of India, Kalkutta, unter der Sammlungsnummer GSI 208 hinterlegt.

B e s c h r e i b u n g : KAPLAN & SCHMID (1983) beschrieben aus dem Hesselal bei Halle eine umfangreiche Kollektion der vorliegenden Art. Hier können wir erstmals lateral nahezu unverdrückte Vertreter dieser Art aus dem nördlichen Westfalen beschreiben, unter diesen spinose Exemplare, die den bereits von MATSUMOTO (1988) angedeuteten Dimorphismus dieser Art klarer erkennen lassen.

Maße:

	d	wh	wb	wb/wh	u
Re A 1829:	620	229 (0.37)	-	-	190 (0.31)
Re A 2076	622	240 (0.39)	-	-	197 (0.32)
Stadtwerke Ahaus	670 (100)	250 37,3)	ca.190	0,76	230 (34,3)



Abb. 36: *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA, 1865), Ober-Cenoman, *M. geslinianum*- Zone, *P. plenus*-Event, Ahaus-Wüllen, aufgelassener Steinbruch des Kalkwerks Hollekamp, im Besitz der Stadtwerke Ahaus. x 0,19

Ein mit „Rheine“ etikettierter Großammonit des Ruhrländermuseums Essen (RE A 1829) (Taf. 8) ist ein vollständig mit Rotplänen gefüllter Prägesteinkern, der geringmäÙig lateral verdrückt und durch Setzungsdruck komprimiert wurde, so daß seine ursprünglichen Proportionen nur mit einer gewissen Ungenauigkeit angegeben werden können. Sichtbar erhalten sind eine Windung des Phragmocons und 180⁰ der Wohnkammer, der Mundsaum ist nicht erhalten. Die Aufrollung ist mäÙig evolut, ca. 50% der vorhergehenden Windung werden durch die nachfolgende bedeckt. Soweit erkennbar, war der Windungsquerschnitt oval. Die Umbilicalwand ist nur partiell im Wohnkammerbereich erhalten. Hier ist sie gerade, steil und leicht nach außen geneigt, die Umbilicalkante ist eng gerundet. Auf dem Phragmocon sind – wohl bedingt durch oberflächliche Korrosion – die Rippen nur rudimentär erhalten. Auf der Wohnkammer setzen an der Umbilicalkante kräftige Rippen ein, die bis ca. zur Flankenmitte gerade verlaufen, um sich dann in einem leicht konkaven Bogen nach vorn geneigt fortzusetzen. Auf der Ventrolateralschulter schaltet sich jeweils eine Sekundärrippe zwischen zwei Primärrippen ein. Die Rippen werden kräftiger und überqueren den Venter in einem breiten konvexen Bogen. Insgesamt können auf dem letzten halben Umgang ca. 25 Rippen am Venter gezählt werden.

Von Ahaus-Wüllen, aufgelassener Steinbruch Hollekamp, liegt im Ruhrländermuseum Essen ein Steinkern vor (RE A 2076, ded. KONNEFF, Essen, 1990) (Taf. 7), der anscheinend nur wenig durch Sedimentsetzung komprimiert wurde, aber dessen nach oben eingebettete Seite durch synsedimentäre Vorgänge nahezu vollständig und dessen nach unten eingebettete Seite im Wohnkammerbereich zu einem großen Teil durch *Thalassinoides*-Bauten zerstört wurde. Sichtbar erhalten sind 120⁰ des Phragmocons und 120⁰ der Wohnkammer. Das Exemplar ist mäÙig evolut gewunden. Soweit erkennbar, war der Windungsquerschnitt oval. Auf der sonst besser erhaltenen Unterseite ist die Umbilicalwand kaum erhalten, bei der sonst sehr schlecht erhaltenen Oberseite ist sie erkennbar steil, leicht nach außen geneigt und gerade. Die Umbilicalkante ist auf beiden Seiten eng gerundet. Auf dem Phragmocon setzen an der Umbilicalkante Rippen ein, die bis zur Flankenmitte radial und gerade verlaufen. Dann biegen sie leicht nach vorn. Ventrolateral setzen Schaltrippen ein. Die Rippen verstärken sich auf dem Venter, den sie in einem breiten konvexen Bogen überqueren. Ventral können ca. 34 Rippen gezählt werden. Der Mundsaum ist nicht erhalten.

Im Büro der Abteilung Meßwesen der Stadtwerke Ahaus, vormals des Kalkwerks Hollekamp, ist ein Großammonit zur Dekoration eingemauert. Das vorliegende Exemplar (Abb. 36) ist ein Prägesteinkern, bei dem die drei letzten Windungen und die Wohnkammer erhalten sind. Innere Windungen sind bis zu einem kleineren Durchmesser als 115 mm nicht erhalten. Der Mundsaum ist nicht erkennbar. Das Exemplar ist mäÙig evolut gewunden. Zweifünftel des vorhergehenden Umgangs werden von dem nachfolgenden umfaßt. Der Windungsquerschnitt ist intercostal oval bis subquadratisch. Die größte Windungsbreite findet sich in Höhe der Flankenmitte. Die Umbilicalkante steht senkrecht auf der vorhergehenden Windung und geht in eine gerundete Umbilicalschulter über. Die Flanke ist gewölbt. Sie geht in eine gerundete Ventrolateralschulter über. Der Venter ist flach gerundet.

Eine sichtbare Ornamentierung ist wohl erhaltungsbedingt erst ab einem Durchmesser von $d = 330$ mm zu beobachten. Auf einem halben Umgang können 16 Einzelrippen gezählt werden, die an der Umbilicalkante einsetzen und prorsiradiat über die Flanke verlaufen. Ab einem Durchmesser von $d = 340$ mm ist eine Verschärfung des umbilicalen Rippenansatzes zu beobachten, der Rippenquerschnitt ist fastigat. Der intercostale Raum ist größer als die Rippenbreite und leicht konkav eingewölbt. Mit Beginn der Wohnkammer bei einem Durchmesser von $d = 430$ mm liegen äußere Flanke und Venter offen. Hier kann beobachtet werden, daß je eine Sekundärrippe zwischen zwei Primärrippen auf der inneren Ventrolateralschulter einsetzt und mit gleicher Stärke und Verlauf wie die Primärrippen den Venter überquert. Die Rippen werden kontinuierlich kräftiger und ab $d = 500$ mm bilden sich auf den Primärrippen spinose Ventrolateralknoten. Auf dem letzten halben Umgang vergrößert sich der Rippenzwischenraum. Bis auf die beiden adapertural letzten Rippen haben sicher erkennbar vier, vielleicht aber sogar fünf der letzten Primärrippen Dornenansätze, der Spitze leicht adapical gebogen ist. Die Berippung auf der vorletzten Windung entspricht mit Zahl, Querschnitt und Verlauf dem von anderen Exemplaren von *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA, 1865) aus Westfalen. Wir interpretieren dieses Exemplar als Microconch von *denisonianum*, weil bei gleich großen und größeren Exemplaren die Ornamentierung ohne Dornenansätze persistiert und sie damit als Macroconche charakterisiert.

D i s k u s s i o n : KAPLAN & SCHMID (1983) konnten in ihrem Material die bei den zwei hier abgebildeten Exemplaren nicht erhaltene Ornamentierung des Phragmocons erkennen. Sie besteht bei einem Durchmesser von ca. 300 mm aus ca. 26 -30 pro Umgang dünnen und scharfkantigen Rippen, die bei einem größeren Durchmesser einen fastigaten Querschnitt entwickeln (vgl. KAPLAN & SCHMID, 1983, Abb. 14 b). Dieser Berippungstyp aber auch die Gehäuseproportionen stimmen sehr gut mit der von etwa gleich

großen Exemplaren überein, die MATSUMOTO, KAWASHITA & TAKAHASHI (1988, Fig. 48 und 49, S. 112) aus den Kanaeobets, Qyubari-Gebiet, Hokkaido, Japan, beschrieben

Die kräftige Ornamentierung der Wohnkammer mit alternierenden Primär- und Sekundärrippen, die sich in einem breiten Boden über den Venter hinwegsetzen, ist sowohl für das vorliegende westfälische (vgl. auch KAPLAN & SCHMID, 1983) als auch für das von MATSUMOTO, KAWASHITA & TAKAHASHI (1988) abgebildete japanische Material charakteristisch. Sie erlaubt es auch, Wohnkammerfragmente bzw. Exemplare, bei denen die Berippung nur auf der Wohnkammer erhalten ist, gut zu erkennen, wie z.B. die von ZIMMERMANN (1914) als *Puzosia denisoniana* Stol. und von WRIGHT & KENNEDY (1981, Text-Fig. 7) als *Puzosia* (*Puzosia*) cf. *odiensis* (KOSSMAT, 1898) abgebildeten Exemplare.

Die in Westfalen kontemporäre *Puzosia* (*Anapuzosia*) *dibleyi* (SPATH, 1922) hat im mittleren Wachstumsstadium ca. sieben Primärrippen, zwischen die sich anfänglich bis zu sieben und später noch zwei Sekundärrippen einschalten. Bei *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA, 1865) dominieren die Primärrippen, zwischen die sich jeweils eine Sekundärrippe einschaltet (vgl. COOPER, 1978, Fig. 15 b, c; WRIGHT & KENNEDY, 1981, Taf. 2, Fig. 4 und Text-Fig. 8 mit KAPLAN & SCHMID, 1983, Fig. 14 b und 15; MATSUMOTO, KAWASHITA & TAKAHASHI, 1988, Fig. 48, 49). Bedornete adulte Exemplare von *P. denisonianum* sind im Gegensatz zu *P. (A.) dibleyi* etwas dichter berippt.

V o r k o m m e n : Sowohl das von Ahaus-Wüllen, Steinbruch des Kalkwerks Hollekamp, als auch das mit „Rheine“ etikettierte Exemplar besitzen eine Wohnkammer-Thanatozönose mit häufigen *Inoceramus pictus bohemicus*, dessen Hauptverbreitung im Bereich des *P. plenus*-Events in der *M. geslinianum*-Zone des hohen Ober-Cenoman liegt. Zusätzlich wurde das Exemplar von Ahaus-Wüllen durch *Thalassinoides*-Bauten im Bereich der Wohnkammer zerstört. *Thalassinoides* ist typisches Ichnofossil des *P. plenus*-Events.

Damit stimmen die Vorkommen von Rheine und Ahaus-Wüllen mit den weit verbreiteten Vorkommen im Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, *P. plenus*-Event in Westfalen und Niedersachsen überein. Diesem Fundhorizont entspricht wahrscheinlich auch das fragliche Vorkommen aus den „Plenus Marls, Upper Cenomanian, *M. geslinianum* Zone“ im südöstlichen England. Im Münsterländer Kreidebecken ist *denisonianum* in paläobiogeographischer Hinsicht auf die pelagischen Vorkommen zwischen Büren im Süden, dem Teutoburger Wald im Osten sowie Rheine und Ahaus-Wüllen im Norden beschränkt. Bislang liegen noch keine Funde aus den küstennäheren Ablagerungen im südwestlichen Münsterländer Kreidebecken vor, in denen andererseits der in der Plänerkalksteinfazies extrem seltene *P. plenus* häufig auftritt.

Im indopazifischen Raum setzt *P. denisonianum* fraglich im Alb ein und reicht bis in das Cenoman, Vorkommen wurden beschrieben von Südindien, Japan und Madagascar.

Familie **Pachydiscidae** SPATH, 1922a

Gattung **Lewesiceras** SPATH, 1939a

T y p u s – A r t : Diese ist *Ammonites peramplus* MANTELL, 1822, S. 200. Sie wurde durch SPATH, 1939 a, S. 296, ursprünglich festgelegt.

D i a g n o s e : Die Jugendwindungen tragen Rippen und Einschnürungen und sind ganz ähnlich den Jugendwindungen von *Eopachydiscus* WRIGHT, 1955, aber mit mehr oder weniger starken umbilicalen Knoten. Die Rippen sind geschwungen und persistieren bis zu einem späteren Stadium; später wird das Gehäuse glatt, der Windungsquerschnitt hochmündiger und die Windungshöhe nimmt zu. Die Lobenlinien stehen in deutlichem Abstand zueinander und zeigen einfache und massige Elementen, eher weniger fein verziert als bei *Eopachydiscus*. Es ist ein deutlicher Dimorphismus vorhanden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 63).

Tafel 6

Lewesiceras sp.

Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, Lesestück aus dem Bereich des *Inoceramus pictus* Event I, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, Sammlung Müller, Halle-Künsebeck.

x 0,25.



Vorkommen: Diese Gattung reicht vom Unter-Cenoman bis in das Coniac. Sie ist aus Europa, Nordafrika, Madagaskar, Zentral-Asien, Südindien, Japan und aus Montana in den USA bekannt.

***Lewesiceras wiedmanni* WRIGHT & KENNEDY, 1984**

Taf. 10, Fig. 1, 2.

1979 *Lewesiceras cenomanense* WIEDMANN & SCHNEIDER, pars, S. 668.

1984 *Lewesiceras wiedmanni* WRIGHT & KENNEDY, S. 63, Taf. 4, Fig. 3.

Holotypus: Das Original zu WRIGHT & KENNEDY, 1984, Taf. 4, Fig. 3, BMNH C83568, aus dem phosphatischen Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzonen-Fauna des Glauconitic Marl von Rocken End, Isle of Wight, Hampshire.

Diskussion: Das einzige bekannte Exemplar dieser Art aus der Plänerkalksteinfazies des Münsterländer Kreidebeckens ist ein verdrücktes juveniles Exemplar, das auf Taf. 10, Fig. 1, 2 abgebildet wird. Es zeigt die folgenden Maße: $d = 36,7$ (100); $wb = -$ (-); $wh = 16,7$ (45,5); $u = 11,1$ (30,2). Die Aufrollung ist involut, die Umbilicalwand ist abgeflacht mit einer eng gerundeten Umbilicalkante. Auf der Umbilicalkante der Außenwindung lassen sich sieben grobe Bullae pro Umgang zählen. Aus ihnen entwickeln sich ein oder zwei grobe Rippen, die recti- bis schwach prorsiradiat verlaufen. Ein oder zwei dieser groben Rippen sind zwischengeschaltet, dazwischen sind im Bereich der Ventrolateralkante etwa 30 feinere Rippen pro Umgang zählen. Die Rippen verstärken sich deutlich im Bereich der äußeren Flanke, biegen nach vorn und laufen deutlich konkav über den äußersten Bereich der Flanke und des Venters. Sie queren den Venter breitkonvex.

Vorkommen: Das Stück aus dem Münsterländer Kreidebecken stammt aus dem Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, der Holotypus aus dem Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone von der Isle of Wight, England.

***Lewesiceras cenomanense* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979**

Taf. 17, Fig. 1-3

1979 *Lewesiceras cenomanense* WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 667, Taf. 9, Fig. 6; Text-Fig. 9a, b.

Typus: Der Holotypus, festgelegt durch Monotypie, ist GPIT 155616. Dieses ist das Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979, S. 667, Taf. 9, Fig. 6; Text-Fig. 9 a, b. Ein Abguß ist in der Sammlung des RE, unter Nr. 551.763.310.A2026 hinterlegt. Das Original stammt aus dem Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, Klippentaschen des Kassenberges, Mülheim-Broich, Westfalen.

Diskussion: Der Holotypus (Taf. 17, Fig. 1-3) ist weiterhin das einzige bekannte Exemplar dieser Art und wurde von WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) ausführlich beschrieben und abgebildet.

Vorkommen: Wie im stratigraphischen Teil diskutiert, legt die Erhaltung des Stückes ein Vorkommen aus dem Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, näher als aus dem Unter-Cenoman.

***Lewesiceras* sp.**

Taf. 6

Das einzige vorliegende Exemplar ist ein oberflächlich korrodierter, durch Setzungsdruck komprimierter und lateral leicht verdrückter Prägesteinkern eines Großammoniten mit dem Maßen $d = 502$ (100), $wh = ca.$

Tafel 7

Pachydesmoceras denisonianum (STOLICZKA, 1865),

Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, Kalkknollenbank des *P. plenus*-Events, Ahaus-Wüllen, aufgelassener Steinbruch des Kalkwerks Hollekamp, Essen, RE A 2076; leg. KONNEFF. x 0,25.



170 (0.34), $w_b - (-)$, $u = 180$ (0.36). Erhalten ist etwas mehr als der letzte Umgang, von dem ca. 180° die Wohnkammer umfassen. Die gerade Umbilicalwand ist leicht nach außen geneigt und geht mit einer breit gerundeten Umbilicalkante in die Flanke über. Die Flanke ist gewölbt. Die größte Windungsbreite wird ca. beim ersten Flankendrittel erreicht. Der Windungsquerschnitt ist oval, war aber sicherlich gerundeter. Die Flanken gehen in einen breit gerundeten Venter über. Die Aufrollung ist mäßig evolut, ca. 50 % der vorgehenden Windung werden von der nachfolgenden bedeckt. Auf einem Abschnitt von ca. 270° des Phragmocons und der beginnenden Wohnkammer können 15 Einzelrippen gezählt werden. Sie setzen an der Umbilicalkante ein, sind breit gerundet, wobei die Rippenbreite dem Rippenzwischenraum entspricht, verlaufen radial und sich etwas verbreiternd über die Flanke, um im ventrolateralen Bereich auszusetzen. Die schlechte Erhaltung des Wohnkammerbereichs erschwert die Beurteilung, ob hier die Rippen in breite Undulationen übergehen oder die Rippen erhaltungsbedingt fehlen.

D i s k u s s i o n : Das vorliegende Exemplar ist der bisher einzige bekannte großwüchsige *Lewesiceras* aus dem Cenoman. Von dem im Unter- und Mittel-Turon verbreiteten *Lewesiceras peramplum* (MANTELL, 1822), revidiert durch WRIGHT & KENNEDY (1981, S. 29, Taf. 2, Fig. 1-3; Taf. 3; Text-Fig. 9-12), unterscheidet es sich von gleich großen Exemplaren durch eine dichtere Berippung, bei *L. peramplum* treten 11 bis 15 pro Umgang auf, und durch das Fehlen eines bullaten Rippenansatzes an der Umbilicalkante. Da keine frühen Innenwindungen erhalten sind, die sich bei *Lewesiceras* erheblich vom Adultstadium unterscheiden, kann das vorliegende Exemplar nicht mit *Lewesiceras wiedmanni* WRIGHT & KENNEDY, 1984, der aus dem Unter-Cenoman von Südengland und dem Mittel-Cenoman des Arbeitsgebietes bekannt ist, sowie mit *Lewesiceras cenomanense* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979 aus der *M. geslinianum*-Zone von Mülheim-Broich verglichen werden, denn beide Arten sind bisher nur durch juvenile Exemplare belegt. Diese Tatsache gilt auch für den Vergleich mit den von YOUNG (1979) aus dem texanischen Unter-Cenoman beschriebenen *Lewesiceras* sp., der bei $d = 100$ dicht mit in Umbilicalknoten einsetzende Primärrippen und zwischengeschaltete Sekundärrippen ornamentiert ist.

V o r k o m m e n : Das vorliegende Exemplar wurde lose im Steinbruch Müller bei Halle-Künsebeck gesammelt. Eine Wohnkammer-Thanatozönose mit *Inoceramus pictus* legt eine Herkunft entweder aus dem *I. pictus*-Event I bzw. II nahe. Im Gegensatz zum *I. pictus*-Event II treten im *I. pictus*-Event I im Gesteinsverband keine stylolithischen Strukturen auf. Da diese im vorliegenden Prägesteinkern fehlen, läßt ein Vorkommen aus dem Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, *I. pictus*-Event I als wahrscheinlich erscheinen.

Überfamilie **Hoplitaceae** H. DOUVILLÉ, 1890

Unterfamilie **Hoplitinae** H. DOUVILLÉ, 1890

Gattung **Hyhoplites** SPATH, 1922 b

T y p u s – A r t : *Ammonites falcatus* MANTELL, 1822, S. 117, Taf. 21, Fig. 6, 12., ursprünglich festgelegt durch SPATH, 1922b, S. 110.

D i a g n o s e : Die Gehäuse dieser Gattung sind kleinwüchsig, hochmündig bis aufgebläht, involut bis evolut. Der Windungsquerschnitt ist rechtwinkelig bis trapezoidal. Die Rippen entspringen einzeln oder in Gruppen am Umbilicalrand. Sie können umbilicale Bullae tragen. Typisch sind sichelförmige Rippen, mit inneren und äußeren ventrolateralen Clavi und einem sulcaten Venter. Knoten werden, sofern vorhanden, auf der Wohnkammer schwächer. Die Ventrolateralkante ist gerundet. Adulte Apophysen mit einem kurzen ventralen Rostrum und lateralen Fortsätzen, dem Rippenverlauf entsprechend. Echte Ohren fehlen. Dimorphe Paare unterscheiden sich deutlich in ihrer Größe. Microconche erreichen bis zu 50% des Durchmessers der Macroconche (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 65).

Tafel 8

Pachydesmoceras denisonianum (STOLICZKA, 1865),
Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, *P. plenus*-Event, Rheine-Waldhügel, Steinbruch des Kalkwerks Mittel & Co, RE A 1829. x 0,25



D i s k u s s i o n : Ursprünglich stellte SPATH (1922b) MANTELL's *Ammonites falcatus* und *Ammonites curvatus* zusammen mit *Ammonites arausionensis* HÉBERT & MUNIER-CHALMAS' zu dieser Gattung. Im Jahre 1926 (S. 83) führte er den Gattungsnamen *Discohoplites* (Typusart ist *Ammonites coelonotus* SEELEY, 1865, S. 237, Taf. 10, Fig. 2, ursprünglich festgelegt) in die Literatur ein und unterschied diese Gattung aufgrund ihrer falcoiden Radialrippen und einem weniger winkligen Windungsquerschnitt. Die meisten der nachfolgenden Autoren betrachteten beide Taxa als separate Gattungen, bemerkenswerte Ausnahmen sind die Arbeiten von BREISTROFFER (1940) und WIEDMANN & SCHNEIDER (1979, S. 659). Im Verlauf der Evolution von *Discohoplites* aus dem Ober-Alb zu *Hyphoplites* im obersten Alb und Unter-Cenoman persistiert bei den meisten Formen die Beknotung der innersten Windungen bis in das Adultstadium, sie ist jedoch nur bei einigen *Discohopliten* vorhanden. Die inneren und äußeren Ventrolateralknoten bleiben zwar bis in das Adultstadium der meisten *Hyphopliten* bestehen, verschwinden aber erst auf dem letzten Teil der Endwohnkammer. Bei einigen *Hyphopliten* führt eine Abrundung der Ventrolateralkanten wieder zu einer Rückkehr zur „*Discohoplites*-Morphologie“. *Hyphoplites* und *Discohoplites* zeigen beide einen deutlichen Größendimorphismus. Deshalb kann es schwierig sein, beide Gattungen zu trennen, wenn Wohnkammern microconcher *Hyphoplites* mit gerundeten Ventrolateralkanten und fehlenden Knoten, mit juvenilen Macroconchen von *Discohoplites* ähnlicher Größe verglichen werden. Beide Gattungen stehen jedoch zweifellos in engem Bezug zueinander und die Abgrenzung von Gattung zu Untergattung erscheint nicht besonders wichtig.

Die Evolution der Gattung wurde detailliert von WRIGHT & WRIGHT (1949) beschrieben (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 65). Eine taxonomische Revision erfolgte durch WRIGHT & KENNEDY (1984), die mehrere hundert Exemplare untersuchten und folgende cenomane Arten unterschieden:

Hyphoplites falcatus falcatus (MANTELL, 1822),

Hyphoplites falcatus aurora WRIGHT & WRIGHT, 1949,

Hyphoplites falcatus interpolatus WRIGHT & WRIGHT, 1949,

Tafel 9

- Fig. 1, 11-12:** *Puzosia (Puzosia) mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841),
Lectotypus von *Ammonites subplanulatus* SCHLÜTER, „Tourtia eines Steinbruchs bei Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 29, Original zu SCHLÜTER (1871) Taf. 2, Fig. 5-6.
- Fig. 2-3:** *Hyphoplites curvatus arausionensis* (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875),
Original zu *Ammonites cf. geslinianus* D'ORBIGNY, „Tourtia von Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 31, SCHLÜTER (1871), Taf. 3, Fig. 6-7.
- Fig. 4-5:** *Placenticeras mediasiaticum* (LUPPOV, 1967),
Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2082 ex Coll. GROSSMANN.
- Fig. 6-7:** *Schloenbachia* sp. juv.,
Fig. 6: „Grünsand von Bochum“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 32b, Original zu SCHLÜTER (1871), Taf. 4, Fig. 3 und 4. Fig. 7: „Tourtia von Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 32a, Original zu SCHLÜTER (1871), Taf. 4, Fig. 1-2.
- Fig. 8:** *Thomelites* sp.
Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, *I. pictus*-Event II, Lengerich, Steinbruch Lengerich der Dyckerhoff Zement GmbH, WMfN P 21954. x 2
- Fig. 9-10:** *Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866),
Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2083 ex Coll. GROSSMANN.



1



2



3



4



5



6



7



9



10



8



11



12

Hyphoplites campichei SPATH, 1925b,

Hyphoplites costosus WRIGHT & WRIGHT, 1949,

Hyphoplites curvatus curvatus (MANTELL, 1822),

Hyphoplites curvatus pseudofalcatus (SEMENOV, 1899),

Hyphoplites curvatus arausionensis (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875).

Die Gattung ist relativ selten im Münsterländer Kreidebecken. Es konnten die folgenden Arten nachgewiesen werden:

Hyphoplites falcatus falcatus (*Hyphoplites* (*Discohoplites*) *posttransitorius* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979 ist ein mögliches Synonym),

Hyphoplites campichei SPATH, 1925b,

Hyphoplites curvatus curvatus (MANTELL, 1822),

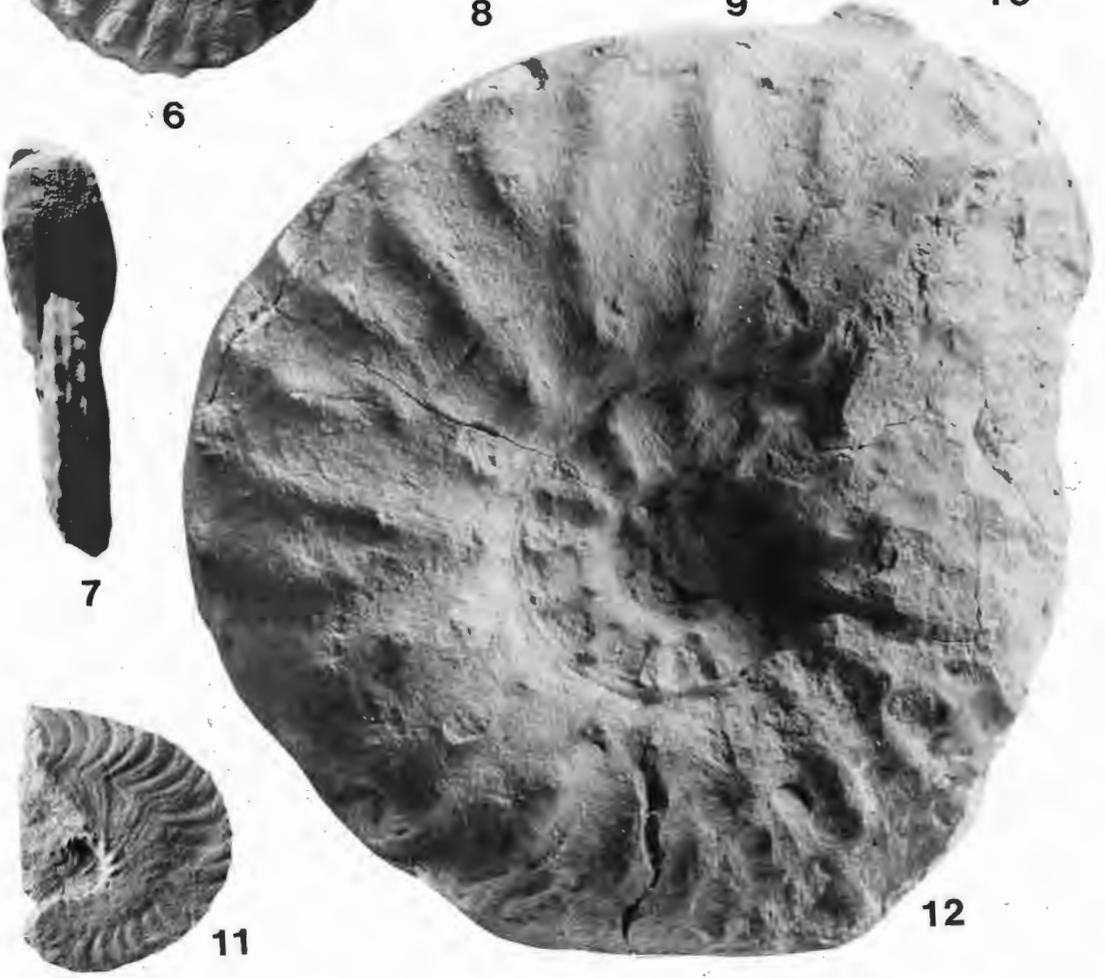
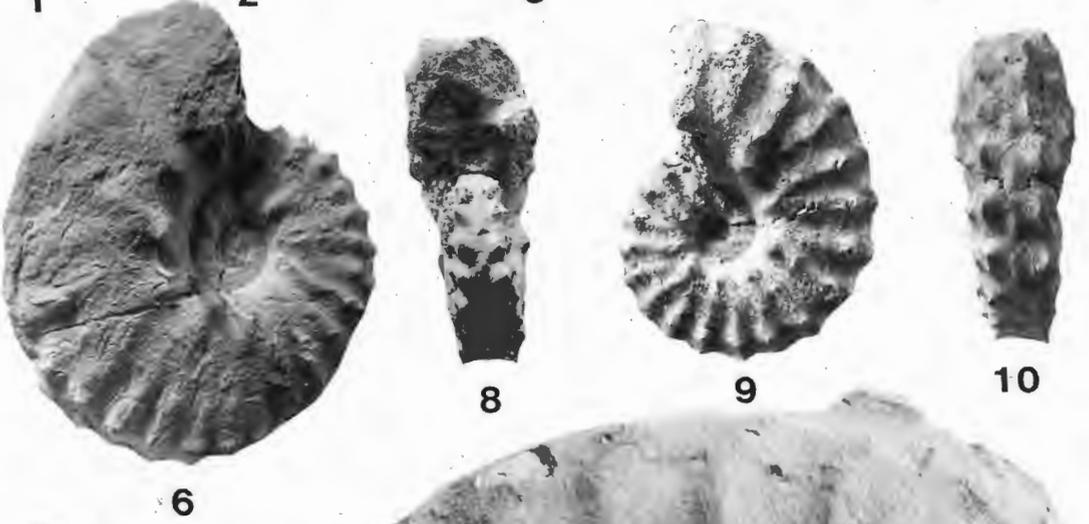
Hyphoplites curvatus arausionensis (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875) (*H. (H.) volkmari* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979 wird hier als Synonym aufgefaßt),

WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) beschrieben des weiteren *Hyphoplites* (*Discohoplites*) *wrighti* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979, aus dem Unter-Cenoman von Mülheim-Broich. Wir haben weder das Originalmaterial aufgefunden, noch ist ein anderes Exemplar aus den untersuchten Sammlungen dieser Art zuzuordnen. Aus diesem Grund berücksichtigen wir sie hier nicht weiter.

V o r k o m m e n : Die Gattung kommt vom Ober-Alb bis in das Unter-Cenoman vor. Sämtliche Funde aus dem Mittel-Cenoman scheinen aufgearbeitete Exemplare zu sein, sie stammen aus Kondensationsho-

Tafel 10

- Fig. 1-2:** *Lewesiceras wiedmanni* WRIGHT & KENNEDY, 1984,
Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Altenbeken-Schwaney, aufgelassener Steinbruch Schmitz; GPIM B.6 579.
- Fig. 3, 4 und 5:** *Puzosia* (*Puzosia*) *mayoriana* (D'ORBIGNY, 1841),
Kondensierter Fundhorizont mit Ammonitenarten des hohen Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone und des tiefen Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Unna-Frömern, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren, beide Exemplare Coll. SCHMODE, Düsseldorf. Fig. 3: x 2
- Fig. 6-7:** *Acompsoceras renevieri* (SHARPE, 1857),
Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, Schicht 100-101 Profil KELLER (1982), Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 579/134.
- Fig. 8-10:** *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871),
Kondensierter Fundhorizont mit Ammonitenarten des hohen Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone und des tiefen Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Unna-Frömern, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren, Coll. SCHMODE, Düsseldorf.
- Fig. 11:** *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822),
Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 578/87.
- Fig. 12:** *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),
Cenoman, genauer Fundhorizont unbekannt, Unna-Billmerich, aufgelassene Steinbrüche am westlichen Ortsrand von Billmerich, genaue Fundposition unbekannt, Coll. SCHMODE.



rizonten. Die Gattung zeigt eine typisch boreale Verbreitung. Sie kommt von Argyll in Westschottland und England über Frankreich bis zur Mittelmeerküste bei Cassis (Bouches-du-Rhône) vor. In Aquitanien ist sie jedoch unbekannt. Sie ist aus der Schweiz, Deutschland, Polen und quer durch die ehemalige UdSSR bis nach Transkaspien und Kopet Dag nachgewiesen. Sie tritt ebenfalls im Iran, nördlich des Zagros-Gebirges, auf. Ein Einzelfund liegt aus Israel vor.

***Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822)**

Taf. 10, Fig. 11; Taf. 12, Fig. 13; Taf. 13, Fig. 6-8, 17, 18; Taf. 17, Fig. 4, 5; Taf. 18, Fig. 3, 7

- 1822 *Ammonites falcatus* MANTELL, S. 117 (pars), Taf. 21, Fig. 12, non 6 (= *H. falcatus aurora* WRIGHT & WRIGHT, (1949).
- ? 1979 *Hyphoplites (Discochoplites) posttransitorius* WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 659, Taf. 5, Fig. 2; Text-Fig. 6a, b.
- 1979 *Hyphoplites (Hyphoplites) falcatus* (MANTELL); WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 661, Taf. 5, Fig. 5.
- 1984 *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 67, Taf. 6, Fig. 11, 13; Taf. 7, Fig. 2; Text-Fig. 7e-g, 9c (mit vollständigen Synonymie).
- 1984 *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL); KENNEDY & JUIGNET, S. 110, Fig. 9a-d, h-i, k, l.
- 1987a *Hyphoplites falcatus* (MANTELL); WRIGHT & KENNEDY, S. 148, Taf. 27, Fig. 1, 2, 9.
- 1992 *Hyphoplites falcatus* (MANTELL); THOMEL, Taf. 25, Fig. 1; Taf. 28, Fig. 6, 7.

T y p u s : Der Lectotypus, nachträglich durch WRIGHT & WRIGHT, 1949, S. 484, festgelegt, ist das Original zu MANTELL, 1822, Taf. 21, Fig. 12, BMNH 33546. Es wurde erneut abgebildet von WRIGHT & KENNEDY, 1984, Taf. 6, Fig. 11 und stammt aus dem unter-cenomanen Chalk Marl von Stoneham, Sussex, England. Paralectotypus ist BMNH 5737, das Original zu MANTELL, 1822, S. 117, Taf. 21, Fig. 6 (erneut abgebildet durch WRIGHT & KENNEDY, 1984, Taf. 6, Fig. 12) aus dem unter-cenomanen Chalk Marl bei Lewes, Sussex. Bei letzterem Exemplar handelt es sich um einen adulten Microconch von *Hyphoplites falcatus aurora* WRIGHT & WRIGHT, 1949.

D i s k u s s i o n : Das Material aus dem Münsterländer Kreidebecken umfaßt zwei gut erhaltene Exemplare aus Mülheim-Broich (Taf. 13, Fig. 6-8, 17, 18), und ein paar verdücker Exemplare aus der Plänerkalksteinfazies. Diese Unterart von *Hyphoplites falcatus* kann aufgrund der Beziehung zwischen dem geraden Stiel und dem konkaven Blatt der sichelförmigen Rippen unterschieden werden. *H. falcatus falcatus* zeigt Einfachrippen; bei *H. falcatus aurora* (siehe Revision durch WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 67, Taf. 6, Fig. 10, 12, 15; Text-Fig. 7k, 9b) sind die Rippen meist dichotom und verzweigen von den umbilicalen Rippen an verschiedenen Stellen. Bei *H. falcatus interpolatus* WRIGHT & WRIGHT, 1949 sind die Rippen über den größten Teiles ihrer Länge aufgespalten, so daß sie mehr sichelartige Blätter als einen Stiel aufweisen oder sogar über einen Teil ihrer Länge gespalten sein können (siehe Revision durch

Tafel 11

- Fig. 1 und 2:** *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814),
Unter-Cenoman, „Kronsberg“, Hannover-Misburg, BGR/NLFB 12553 ex Coll. PFAFF.
- Fig. 3:** *Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866),
Mittel-Cenoman, A. *rotomagense*-Zone, T. *costatus*-Subzone, P. *primus*-Event, Schicht 120 KELLER (1982), Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 579/93;
- Fig. 4:** *Forbesiceras cf. baylissi* WRIGHT & KENNEDY, 1984,
Unter-Cenoman, Lesestück M. *dixonii*-Zone, M. *boerssumensis*-Subzone, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 579/90.
- Fig. 5:** *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),
Unter-Cenoman, M. *dixonii*-Zone, M. *dixonii* & M. *saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/89.



1



3



4



2



5

WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 68, Taf. 6, Fig. 14; Taf. 7, Fig. 3; Text-Fig. 8e, 9d). Der Holotypus von *Hyphoplites (Discohoplites) posttransitorius* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979 (S. 659, Taf. 5, Fig. 2; Text-Fig. 6a, b; in der vorliegenden Arbeit Taf. 17, Fig. 4, 5), ist ein adultes Exemplar mit einem Durchmesser von 30 mm. Es könnte sich um einen Microconch von *H. falcatus falcatus* handeln.

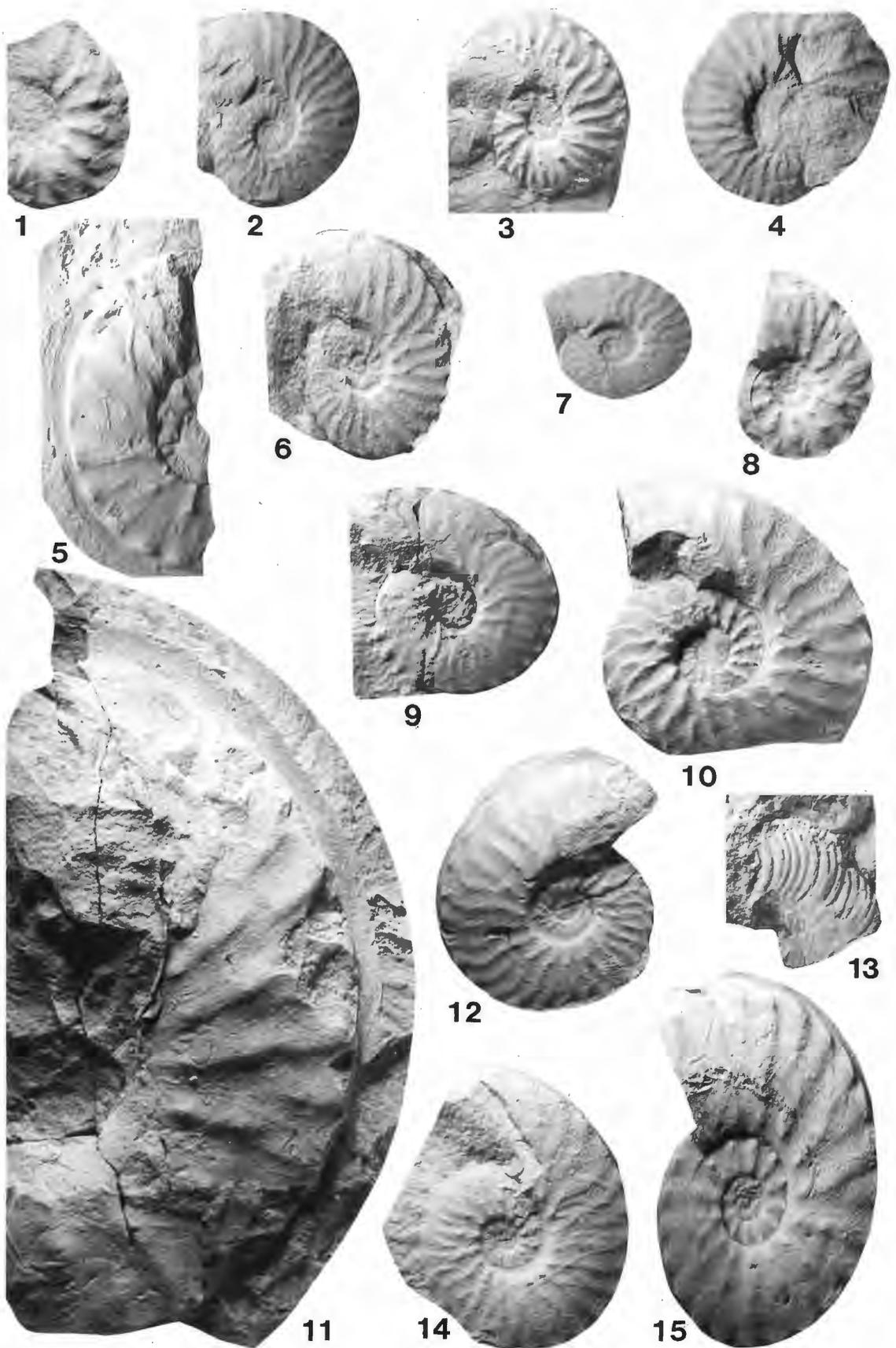
V o r k o m m e n : Die Unterart kommt im gesamten Unter-Cenoman vor. Im Münsterländer Kreidebecken tritt sie von der oberen *M. mantelli*-Zone des Unter-Cenoman bis in die *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *M. dixoni*-Event auf. Weitere Nachweise stammen aus Südengland, der Boulonnais, den Ardennen, der Sarthe, Normandie und Provence in Frankreich, sowie aus Turkmenistan.

***Hyphoplites campichei* SPATH, 1925b**

1858-60 *Ammonites falcatus* MANTELL; PICTET und CAMPICHE, S. 210 (pars), Taf. 271, Fig. 1.
1925 *Hyphoplites campichei* SPATH, S. 83.

Tafel 12

- Fig. 1-4, 6, 9-12:** *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),
Fig. 1: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, *M. dixoni*-Event, Hörstel-Birgte, aufgelassener Steinbruch Görge, WMfN P 21955; Fig. 2: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, WMfN P 21956; Fig. 3: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, WMfN P 21957; Fig. 4: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, *M. dixoni*-Event, Hörstel-Birgte, aufgelassener Steinbruch Görge, WMfN P 21958; Fig. 6: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, Lesestücke aus den Schichten 101-102 KELLER (1982), Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, WMfN P 21959; Fig. 9: Unter-Cenoman, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, WMfN P 21962; Fig. 10: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, *M. dixoni*-Event, Hörstel-Birgte, aufgelassener Steinbruch Görge, WMfN P 21963; Fig. 11: „Mittel-Cenoman“, nach heutiger stratigraphischer Einschätzung Unter-Cenoman, Staffhorst, Schacht Staffhorst, Teufe 682 m, BGR/NLFB 12554; Fig. 12: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, WMfN P 21964.;
- Fig. 5, 7, 8, 14, 15:** *Schloenbachia coupei* (BRONGNIART, 1822),
Fig. 5: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, WMfN P 21967; Fig. 7: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, WMfN P 21960; Fig. 8: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, WMfN P 21961; Fig. 14: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, WMfN P 21965; Fig. 15: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Schicht 122 KELLER (1982), Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, WMfN P 21966.
- Fig. 13:** *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822),
Unter-Cenoman, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, WMfN P 21968.



- 1984 *Hyphoplites campichei* SPATH; KENNEDY & JUIGNET, S. 115, Fig. 11i, j; 30e-h.
 1984 *Hyphoplites campichei* SPATH; WRIGHT & KENNEDY, S. 69, Taf. 6, Fig. 2-6, 8, 9; Text-Fig. 7j; 8a, b, f; 9a, e (hier vollständige Synonymie).
 1992 *Hyphoplites campichei* SPATH; THOMEL, Taf. 18, Fig. 12-14.
 1996 *Hyphoplites campichei* SPATH, 1925; KENNEDY in GALE et al., S. 553, Fig. 15k.

T y p u s : Der Holotypus, durch Monotypie, ist Nr. 39845 in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Basel, Schweiz. Er wurde von PICTET und CAMPICHE, 1859, Taf. 27, Fig. 1, und RENZ, 1968, Taf. 2, Fig. 7, abgebildet und stammt aus dem Ober-Alb, *Stoliczkaia dispar*-Zone, von St. Croix, Schweiz.

D i s k u s s i o n : Siehe WRIGHT & KENNEDY (1984) für eine umfassende Diskussion dieser Art, die durch eine involute Aufrollung, einen hochmündigen Windungsquerschnitt mit abgeflachten, konvergierenden Flanken charakterisiert ist. Schmale sichelförmige Rippen gehen von schwachen umbilicalen Bullae aus, die sich im Knick der Sichelrippe erstmals und dann erneut auf der äußeren Flanke verzweigen. Jede dieser Rippen trägt einen kleinen äußeren ventrolateralen Clavus. Es treten viermal soviel Clavi wie umbilicale Bullae auf. Ein Fragment von Unna-Frömer (RE A 2089) stellen wir zu dieser Art. HANCOCK et al. (1972, Taf. 81, Fig. 2) bilden ein Exemplar aus Mülheim-Broich als *Hyphoplites* aff. *campichei* ab.

Tafel 13

- Fig. 1-2:** *Mariella (Mariella) quadrituberculata* (BAYLE, 1878),
 Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg; Holotypus von *Hypoturrillites promantelli* WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 4, Fig. 7, GPIT 1556/2, Abguß RE A 2022/1-2. x 1,5.
- Fig. 3-5 und 13-14:** *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),
 Fig. 3-5: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, Rheine-Waldhügel, Steinbruch des Kalkwerks Middel & Co, Original zu KAPLAN et al. (1984), Taf. 4, Fig. 1; GPIM B.6 563. Fig. 13-14: Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg. RE A 1371/3. x 1,5.
- Fig. 6-8 und 17-18:** *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822),
 Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg; Fig. 6-8: Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 5, Fig. 5, RE A 883/2. x 1,5; Fig. 17-18: RE A 1383/3 x1,5.
- Fig. 9-10:** *Sciponoceras roto* GIESLINSKI, 1959,
 Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg; RE A 1342. x 1,5.
- Fig. 11-12:** *Scaphites obliquus* J. SOWERBY, 1813,
 Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg; RE A 1238. x 1,5.
- Fig.: 15-16:** *Hyphoplites curvatus arausionensis* (HÉRBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875),
 Rotkalk im Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg; Holotypus zu *Hyphoplites volkmari* WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 5, Fig. 1, GPIT 155/6, Abguß RE A 2025. x 1,5.
- Fig. 19-20:** *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850),
 Klippentasche, Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauhen am Kassenberg, Coll. Schneider, Düsseldorf, Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 1, Fig. 6a, b, Coll. SCHNEIDER, Düsseldorf, Abguß RE A 2028.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20

Vorkommen: Im Münsterländer Kreidebecken ist die Art ziemlich selten. Sie kommt im Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, vor. Generell tritt *Hyphoplites campichei* vom Ober-Alb bis ins Unter-Cenoman auf und ist aus dem Ober-Alb von Südengland, Südostfrankreich, der Schweiz, sowie dem Unter-Cenoman von Südengland, der Normandie, Sarthe und Provence in Frankreich, aus Polen, Transcaspien und dem Kopet Dag in Turkmenistan bekannt.

***Hyphoplites curvatus curvatus* (MANTELL, 1822)**

- 1822 *Ammonites curvatus* MANTELL, 1822, S. 118, Taf. 21, Fig. 18.
- 1979 *Hyphoplites curvatus* (MANTELL); WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 662, Taf. 5, Fig. 4.
- 1984 *Hyphoplites curvatus curvatus* (MANTELL, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S.71, Taf. 7, Fig. 1, 5, 6, 8-10; Taf. 8, Fig. 2, 4, 8, 10, 12, 14; Text-Fig. 6f-l; 9f-h (hier vollständige Synonymie).
- 1984 *Hyphoplites curvatus curvatus* (MANTELL, 1822); JUIGNET & KENNEDY, S. 117, Fig. 8k-p, 10a, e, 11a-e.
- 1985 *Hyphoplites curvatus* (MANTELL, 1822); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 93, Taf. 1, Fig. 8.
- 1987a *Hyphoplites curvatus* (MANTELL); WRIGHT & KENNEDY, S. 150, Taf. 27, Fig. 5, 6.
- 1992 *Hyphoplites curvatus curvatus* (MANTELL, 1822); DELAMETTE & KENNEDY, S. 442, Fig. 8.1-8.5.
- 1994 *Hyphoplites curvatus curvatus* (MANTELL, 1822); KENNEDY, S. 220, Taf. 6, Fig. 11-13.

Holotypus: Das Original zu MANTELL, 1822, S. 118, Taf. 21, Fig. 18, festgelegt durch Monotypie, BMNH 5739, aus dem unter-cenomanen Chalk Marl von Hamsey, bei Lewes, Sussex.

Diskussion: WIEDMANN & SCHNEIDER (1979, S. 662, Taf. 5, Fig. 4) beschrieben diese Unterart aus dem Unter-Cenoman von Mülheim-Broich. *H. curvatus curvatus* ist charakterisiert durch starke innere und äußere Ventrolateralknoten mit zahlreichen feinen Rippen, die umbilicale Bullae mit ventrolateralen Knoten verbinden. *H. curvatus arausionensis* (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875) (S. 115 (pars), Taf. 4, Fig. 5 nur diese; revidiert durch WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 72, Taf. 8, Fig. 1, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16; Taf. 9, Fig. 1-14; Text-Fig. 7L-N; 8d, 9i, j, l, m) fehlt die feine Berippung auf dem Phragmocon. Bei einigen Exemplaren ist diese jedoch auf der Wohnkammer ausgebildet. *H. curvatus pseudofalcatatus* (SEMENOV, 1899) (S. 129; revidiert durch WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 72, Taf. 6, Fig. 7; Taf. 7, Fig. 4, 7, 11, 13; Taf. 8, Fig. 3, 5, 9; Text-Fig. 6a-e; 7a-d; 8c; 9k) ist eine hochmündige Unterart ohne ausgeprägte umbilicale Bullae, bei denen die inneren ventrolateralen Knoten fehlen oder nur schwach ausgeprägt sind.

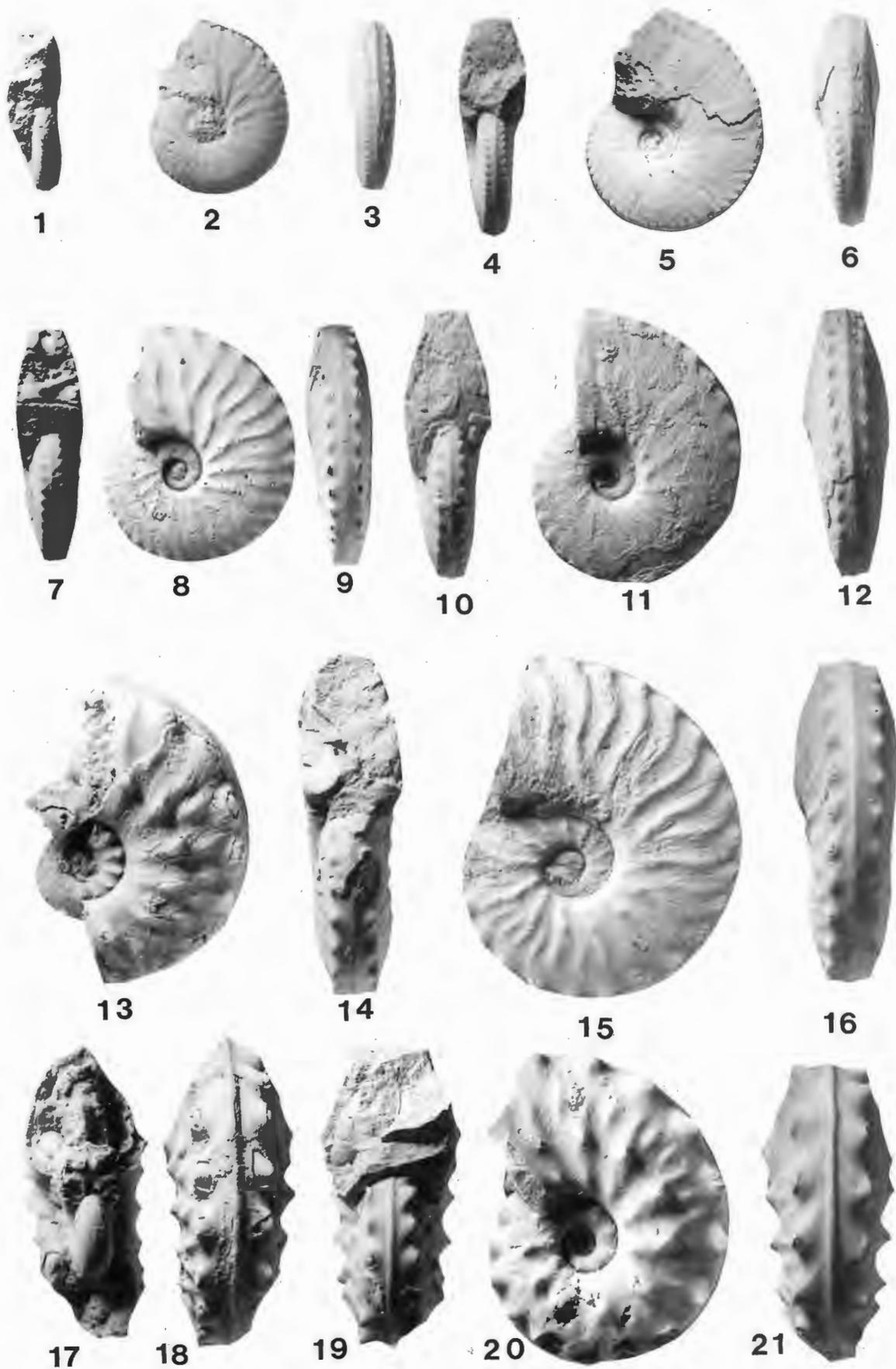
***Hyphoplites curvatus* (MANTELL, 1822) *arausionensis* (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875)**
Taf. 9, Fig. 2, 3; Taf. 13, Fig. 15, 16

- 1871 *Ammonites cf. geslinianus* D'ORBIGNY; SCHLÜTER, S. 9, Taf. 3, Fig. 6, 7.
- 1875 *Ammonites arausionensis* HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, S. 115 (pars), Taf. 4, nur Fig. 5.
- 1940 *Hyphoplites aff. arausionensis* HÉBERT & MUNIER-CHALMAS sp.; FABRE, S. 217, Taf. 5, Fig. 13.
- 1979 *H. (Hyphoplites) volkmari* WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 663, Taf. 5, Fig. 1.
- 1982 *Hyphoplites arausionensis arausionensis* (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875); HISS, S. 192, Fig. 7.15, 7.16.
- 1984 *Hyphoplites curvatus arausionensis* (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875); WRIGHT & KENNEDY, S. 72, Taf. 8, Fig. 1, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16; Taf. 19, Fig. 1-14; Text-Fig. 7l-n; 8d, 9e, l, m (hier vollständige Synonymie).

Tafel 14

Fig. 1-21: *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),

Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixonii*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauen am Kassenberg; Fig. 1-3: RE A 1248/3, Fig. 4-6: RE A 1248/5, Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 6, Fig. 1; Fig. 7-9: RE A 2029; Fig. 10-12: RE A 1248/2; Fig. 13, 17-18: RE A 1248/2, Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 9, Fig. 2; Fig. 14-16: RE A 1248/1, Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 6, Fig. 7; Fig. 19-21: RE A 788/2. alle Figuren x 1,5



- 1984 *Hyphoplites curvatus arausionensis* (HÉBERT & MUNIER- CHALMAS); KENNEDY & JUIGNET, S. 118, Fig. 3n, o, s, t; 8g, i, j, o, p; 9n-p; 10b-d, f, n.
- 1985 *Hyphoplites arausionensis arausionensis* (HÉBERT & MUNIER- CHALMAS, 1875); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 92, Taf. 1, Fig. 5.
- 1985 *Hyphoplites arausionensis crassofalcatus* (SEMENOV, 1899); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 92, Taf. 1, Fig. 6.
- 1985 *Hyphoplites arausionensis horridus* WRIGHT & WRIGHT, 1949; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 93, Taf. 1, Fig. 7.
- 1991 *Hyphoplites curvatus arausionensis* (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875); DELAMETTE & KENNEDY, S. 444.
- 1994 *Hyphoplites curvatus* (MANTELL, 1822) *arausionensis* (HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875); KENNEDY, S. 220.

L e c t o t y p u s : Das Original zu HÉBERT & MUNIER-CHALMAS, 1875, Taf. 4, Fig. 5, nachträglich festgelegt durch WRIGHT & WRIGHT, 1949, S. 491. Es handelt sich um ein nicht inventarisiertes Exemplar in der Sammlung der Sorbonne, inzwischen aufbewahrt in der Université Pierre et Marie Curie, Paris. Es stammt aus Gacé, Orne, Frankreich.

D i s k u s s i o n : Die diagnostischen Merkmale der Unterart *arausionensis* sind bullate bis dornartige Knoten auf dem Phragmocon, von denen Rippenpaare ausgehen, gelegentlich mit kurzen Schaltrippen dazwischen.

Sämtliche Rippen tragen starke innere und äußere ventrolaterale Clavi. Diese Skulptur bleibt bis zu Beginn der Wohnkammer bestehen, schwächt sich jedoch dort ab, die inneren und äußeren ventrolateralen Knoten verschmelzen und verschwinden allmählich ganz. Damit einhergehend rundet sich der Venter ab, während feine Flankenrippen auf den Flanken direkt vor dem Endmundsaum auftreten können. Diese Berippung ähnelt der der nominaten Unterart.

Die Unterart ist selten im Münsterländer Kreidebecken. Ein von SCHLÜTER (1871, S. 9, Taf. 3, Fig. 6, 7; hier Taf. 9, Fig. 2, 3) als *Ammonites* cf. *geslinianus* abgebildetes Exemplar zeigt Spuren einer Siphonalfurche, und obwohl die Oberfläche korrodiert ist, kann es zu dieser Unterart gestellt werden. Der Holotypus und bislang einziges bekanntes Exemplar von *Hyphoplites volkmari* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979 (S. 663, Taf. 5, Fig. 1) ist die Wohnkammer eines nicht ausgewachsenen Exemplars mit einem Durchmesser von 42 mm. Wir bilden es hier auf Taf. 13, Fig. 15, 16 erneut ab und stellen es zur hier besprochenen Unterart.

V o r k o m m e n : Die Stücke aus dem Münsterländer Kreidebecken stammen aus dem Unter-Cenoman, nähere stratigraphische Angaben sind nicht möglich. Andernorts reicht die Unterart durch das gesamte Unter-Cenoman. Sie ist bekannt aus Südengland, Frankreich, Turkmenistan, und dem Iran nördlich des Zagros Gebirges.

Gattung ***Schloenbachia*** NEUMAYR, 1875

T y p u s – A r t : *Ammonites varians* J. SOWERBY, 1817, S. 169, Taf. 176, nachträglich festgelegt durch H. DOUVILLÉ, 1890, S. 290,.

D i a g n o s e : Sehr variable Gruppe mittelgroßer, stark dimorpher Ammoniten, involut und hochmündig bis evolut und hoch aufgebläht. Der Kiel ist stark bis schwach ausgeprägt. Hochmündige Vertreter dieser

Tafel 15

Fig. 1-13: *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),

Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixonii*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauen am Kassenberg; Fig. 1-3: RE A 139; Fig. 4-5: RE A 1248/7, Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 6, Fig. 5; Fig. 6-8: RE A 788/1; Fig. 9 und 13: RE A 788/4; Fig. 10-12: Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 7, Fig. 3; alle Figuren 1,5 x



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13

Gattung mit schmalen Gehäusen können glatt sein, jedoch weisen die meisten umbilicale und untere laterale Knoten auf. Die Knoten können durch feine Anwachsstreifen oder Rippen, bis etwa zur doppelten Anzahl der ventrolateralen Clavi, verbunden sein. Aufgeblähtere Formen zeigen gewöhnlich starke umbilicale und untere laterale Knoten. Von jedem unteren lateralen Knoten geht ein Paar gebogener Rippen aus, am Ende der Rippen ist jeweils ein kräftiger ventrolateraler Clavius vorhanden. Mit zunehmender Aufblähung verliert sich die Berippung, so daß nur noch Knoten vorhanden sind. Sehr stark aufgeblähte Formen tragen riesige obere laterale und kleinere untere laterale oder aber umbilicale Knoten bzw. abgesetzte Dornen. Mündung mit langgezogenem Rostrum (verändert nach KENNEDY, CHALIDA & DJAFARIAN, 1979, S. 28).

D i s k u s s i o n : *Schloenbachia* ist der häufigste Ammonit im Unter-, Mittel- und unteren Ober-Cenoman des Münsterländer Kreidebeckens. Die Bemerkungen in KENNEDY, CHALIDA & DJAFARIAN (1979) treffen auch auf das vorliegende Material zu. Weitere Anmerkungen finden sich beispielsweise bei JUIGNET & KENNEDY, 1976; MARCINOWSKI, 1980; HISS, 1982. Eine revidierte und ergänzte Fassung der Diagnose von KENNEDY; CHALIDA & DJAFARIAN (1979) wird im Folgenden gegeben.

Die Diagnose zeigt die breite Variation innerhalb dieser Gattung auf. Die meisten bislang beschriebenen Exemplare sind Steinkerne mit ziemlich abgeschwächter Skulptur. Die Knoten aufgeblähter Varianten sind Basen abgesetzter Dornen. Einige hochmündige Schloenbachien sind nahezu glatt, andere entwickeln puzosiaförmige Einschnürungen und wieder andere tragen schlaufenförmige, hoplitenartige Rippen.

Diese Gattung ist die häufigste im borealen Cenoman. Ihre Vertreter sind in der Regel zahlreicher als sämtliche andere Ammoniten in diesem stratigraphischen Abschnitt. Dieses trifft auf fast alle Horizonte der gesamten Stufe zu. Die vorliegenden umfangreichen westfälischen Aufsammlungen zeigen sehr deutlich, daß die Vertreter aus dem Unter- und Mittel-Cenoman allesamt lediglich eine einzige, ziemlich variable Formengruppe repräsentieren. Die Mehrzahl der aufgestellten Arten der Gattung *Schloenbachia* repräsentieren deshalb nicht mehr als Varianten einer eng begrenzten Anzahl von Arten.

Wir folgen hier den Vorstellungen von HANCOCK (in Vorbereitung), der das taxonomische Konzept der Gattung *Schloenbachia* überarbeitete und revidierte. Im Unter-Cenoman läßt sich das Vorkommen einer einzigen Art, *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817) nachvollziehen. Aus praktischen Gesichtspunkten können eine Reihe vermittelnder Varianten mit Namen belegt werden. Hypernodose Varianten werden zu *ventriosa* gestellt, die Variation geht weiter über *variens*, *tetrammata*, *subtuberculata* und „*subvariens*“ bis zur nahezu glatten *subplana*. Die mittel-cenomanen Vertreter der Gattung werden zu *Schloenbachia coupei* (BRONGNIART, 1822) gestellt. Auch innerhalb dieser Art können eine ganze Reihe vermittelnder Varianten benannt werden, von hypernodosen Formen über *trituberculata*, *quadrata*, zahlreiche unbenannte Morphotypen bis hin zu *costata*. Leider ist das Typmaterial von *S. coupei* für die gesamte Bandbreite der Variabilität dieser Art untypisch. Im Ober-Cenoman treten *Schloenbachia lymense* SPATH, 1926b, *S. baylissi* (KENNEDY & WRIGHT, 1981) und eine Anzahl noch unbenannter Formen auf, die anscheinend unterschiedliche Arten repräsentieren.

Eine der Schwierigkeiten, die sich durch eine solch hohe Variationsbreite ergeben ist, daß die Unterschiede zwischen den Extremen intraspezifischer Variation wesentlich größer als die Unterschiede aufeinanderfolgender Arten sind. So lassen sich *Schloenbachia varians subplana* und *ventriosa* wesentlich einfacher unterscheiden als die hypernodose Variante der unter-cenomanen *S. varians* und der mittel-cenomanen *S. coupei*. Dieses Phänomen führte dazu, daß einige Bearbeiter BRONGNIART's *Ammonites coupei* als Synonym von SOWERBY's *Ammonites varians* ansahen.

HANCOCK (in Vorb.) merkte jedoch an, daß es eine Reihe evolutionärer Entwicklungen gibt, mit denen sich die Skulptur verändert. Am einfachsten ist die Entwicklung in der Ausprägung umbilicaler Knoten auf-

Tafel 16

Fig. 1-14: *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),

Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauem am Kassenberg; Fig. 1-3: RE A 1380/1; Fig. 4-6: RE A 1394/3; Fig. 10-11: RE A 883/5; Fig. 7-9: RE A 826/3; Fig. 12-14: RE A 2030. alle Figuren x 1,5



1



2



3



4



5



6



10



11



7



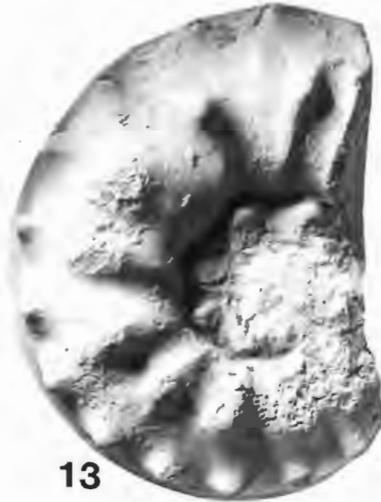
8



9



12



13



14

zudecken, die sich bei sämtlichen Morphotypen im Verlaufe des Cenoman verstärkt. Um dieses Merkmal stratigraphisch zu verwenden, müssen Schloenbachien vergleichbarer Aufblähung und gleichen Ontogenesestadiums verglichen werden.

Am auffälligsten sind Sprünge in der generellen Populationsstruktur. Die Anzahl aufgeblähter Individuen nimmt im Verlaufe des Cenoman ab. Im frühen Cenoman sind Formen wie *S. varians varians* häufigere Elemente der *Schloenbachia* Population, im Mittel-Cenoman werden sie dagegen deutlich seltener. Im Ober-Cenoman gibt es zwar noch aufgeblähte Formen, diese sind aber sehr selten.

SCHOLZ (1973) führte die Untergattung *Schloenbachia* (*Praeschloenbachia*) ein, die er für die Übergangsform zwischen *Arrhaphoceras* und *Schloenbachia* hielt. Als Typusart bestimmte er *S. (P.) briacensis* SCHOLZ. Die Übersetzung der Diagnose von SCHOLZ lautet wie folgt: Primitive *Schloenbachia* die sich aus *Arrhaphoceras* entwickelte. Die Gehäusemorphologie ähnelt der von *Arrhaphoceras*. Das Ornament besteht aus starken umbilicalen und marginalen Knoten und schwachen, breiten, flachen Rippen, die entweder einfach oder unregelmäßig bi- oder trifurcat sind. In der Mitte der äußeren Peripherie mit deutlichem Kiel, dieser ist jedoch im Gegensatz zu dem von *Schloenbachia* s. str. breiter, rund und abgeflacht. Im Vergleich zu dem etwas älteren *Arrhaphoceras* aus der *Stoliczkaia dispar*-Zone des Ober-Albs ist *Praeschloenbachia* in der Tat als Übergangsform zu *Schloenbachia* anzusehen. Der von SCHOLZ beschriebene evolutionäre Übergang wird jedoch nicht nur bei Abkömmlingen von *Arrhaphoceras* beobachtet, sondern auch bei denen von *Pleurohoplites*, *Callihoplites* und *Lepthoplites*. Aufgrund solcher Übergangsformen ist es besser, *Praeschloenbachia* als Untergattung von *Arrhaphoceras* zu betrachten, zumal eine vollständige Revision der Hoplitiden des Ober-Alb fehlt, die als Ursprung der Gattung *Schloenbachia* gelten.

Die Gattung *Saltericeras* ATABEKIAN, 1961 ist ein Synonym von *Schloenbachia*. Diese Gattung wurde in unzureichender Art und Weise aufgestellt (ATABEKIAN 1960, ATABEKIAN & LIKHADIEVA 1961), ihre Berechtigung darf daher bezweifelt werden. Dennoch plazierte MIKHAILOVA (1974) sie in einer interessanten Diskussion über den Ursprung der Schloenbachiidae zwischen *Callihoplites* und *Schloenbachia*. Abgesehen von nomenklatorischen Argumenten ist die Gattung als jüngerer subjektives Synonym von *Schloenbachia* anzusehen. Die Typus-Art, *Ammonites salteri* SHARPE (1857, S. 50, Taf. 23, Fig. 3a-c, 5a-b), basiert auf einer pathologischen *Schloenbachia varians*. Bereits WRIGHT & WRIGHT (1951, S. 21) vermuteten, daß *salteri* pathologisch sein könnte, und tatsächlich zeigen beide Abbildungen in SHARPE eine unterschiedliche Symmetrie, was diese Vermutung unterstützt. Diese Pathologien können bei sehr juvenilen Exemplaren auftreten, die im weiteren Verlauf der Ontogenese aber wieder zu einer perfekten Symmetrie zurückkehren können. Dieses zeigen die Exemplare von *Ammonites renauxianus* SHARPE (non D'ORBIGNY) (SHARPE, 1857, S. 41, Taf. 19, Fig. 2a-c), = SPATH's (1928, S. 241) *Schloenbachia ecarinata* – oder die *Forbesiceras*-artige Pathologie von *Schloenbachia varians subplana* – *intermedia*. Letztere ließ WRIGHT (1957, S. L. 402) vermuten, daß *Forbesiceras* von *Schloenbachia* abzuleiten sei.

V o r k o m m e n : *Schloenbachia* ist eine klassische Gattung des Boreals. OWEN (1970) demonstrierte, daß ihre Verbreitung der ihrer Vorfahren, der Hoplitiden, folgt. Sie ist aus der Neuen Welt westlich bis nach Ostgrönland bekannt (DONOVAN, 1953, 1954). In Europa tritt sie in ganz Großbritannien, Deutschland, der Schweiz und Polen auf. In Frankreich sind die Vertreter dieser Gattung im Norden der Cenoman-Typusregion verbreitet und reichen östlich die Rhone herunter und nach Süden bis zu den Alpes-Maritimes. Einige Nachweise liegen von der Mittelmeerküste bei Cassis vor, sind aber unbegründet (KENNEDY, 1994). Aus dem westlichen Mediterrangebiet, aus Spanien oder noch weiter im Süden sind keine Funde bekannt. Beispielsweise fehlen Vertreter in den gut bekannten Faunen Nordafrikas und Madagaskars. Der in KENNEDY & JUIGNET, 1984 (S. 123) aus Algerien erwähnte Nachweis basiert auf einem schlecht erhaltenen *Acompsoceras*. In der Sowjetunion ist die Gattung weit verbreitet, bis nach Khrebet Pay-Koy an der Küste der Karelischen See und südöstlich bis zur Ukraine, der Halbinsel Mangyshlak, dem Kopet Dag, Turkmenistan und Iran.

Schloenbachia reicht durch das gesamte Unter- und Mittel-Cenoman bis in das untere Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone. SOUKUP (1971) stellte einen Nachweis aus möglicherweise noch jüngeren Schichten von Planany in der Region Kolin, Tschechische Republik, vor. THOMEL (1992, Taf. 49, Fig. 7-10) bildete Exemplare aus der *M. geslinianum*-Zone der Provence ab. Im Arbeitsgebiet tritt sie in der tiefen *M. geslinianum*-Zone des südlichen Westfalens auf. Es liegen eine ganze Reihe von Nachweisen aus dem Ober-Alb Englands und Frankreichs vor (KENNEDY, 1971, S. 45). Sämtliche englische Funde aus dem Alb müssen jedoch mit Vorsicht betrachtet werden. Die Exemplare aus den Alpes-Maritimes (THOMEL, 1961) sind aufgearbeiteter Albossilien in cenomanen Ablagerungen (THOMEL in litt.). Weitere Nachweise aus dem Alb durch BREISTROFFER (1936) und FOLLET (1954) bedürfen der Überprüfung.

Schloenbachia varians (J. SOWERBY, 1817)

Taf. 10, Fig. 12; Taf. 11, Fig. 5; Taf. 12, Fig. 1-4, 6, 9-12; Taf. 13, Fig. 3-5, 13, 14;
Taf. 14, Fig. 1-21; Taf. 15, Fig. 1-13; Taf. 16, Fig. 1-14.

- 1817 *Ammonites varians* J. SOWERBY, S. 169 (pars), S. 176 oberste Figur, Figur in der Reihe darunter, rechte Figur in der Reihe darunter.
- 1822 *Ammonites varians* var. *subplana* MANTELL, S. 166, Taf. 21, Fig. 2. 1822 *Ammonites varians* var. *intermedia* MANTELL, S. 166, Taf. 21, Fig. 5, 7.
- 1828 *Ammonites varians* var. *tetrammata* J. de C. SOWERBY, S. 166, Taf. 587, Fig. 2.
- 1847 *Ammonites tollotianus* PICTET, S. 109, Taf. 10, Fig. 5.
- 1853 *Ammonites varians* var. *subtuberculata* SHARPE, S. 22, Taf. 8, Fig. 5, 6.
- 1853 *Ammonites varians* var. *intermedia* SHARPE, S. 23, Taf. 8, Fig. 7 (non MANTELL, = *S. subvariens* SPATH).
- 1853 *Ammonites coupei* var. *inflata* SHARPE; S. 24, Taf. 8, Fig. 1 (= *S. ventriosa* STIELER).
- 1871 *Ammonites varians* SOWERBY; SCHLÜTER, S. 10 (pars), Taf. 4, nur Fig. 1-19, 21, non Fig. 20, = *S. coupei* BRONGNIART, 1822.
- 1922 *Schloenbachia ventriosa* STIELER, S. 31.
- 1926a *Schloenbachia subvariens* SPATH, S. 81.
- 1926b *Schloenbachia subvariens* SPATH, S. 430.
- 1926b *Schloenbachia subvariens aperta* SPATH, S. 430.
- 1926b *Schloenbachia subvariens densicostata* SPATH, S. 430.
- 1928 *Schloenbachia ecarinata* SPATH, S. 241.
- 1972 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY), und Varietäten; HANCOCK, KENNEDY & KLAUMANN, S. 447, Taf. 81, Fig. 3-7.
- 1976 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY). JUIGNET & KENNEDY, S. 78, Taf. 7, Fig. 4, 5, 6, 8, 9; Taf. 8, Fig. 1-3, 5, 6.
- 1979 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY); WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 664, Taf. 1, Fig. 1-3; Taf. 6, Fig. 1-7; Taf. 7, Fig. 1-6; Taf. 8, Fig. 1, 2; Taf. 9, Fig. 1-4; Text-Fig. 8a-d.
- 1981 *Schloenbachia varians varians* (SOWERBY); SEYED-EMAMI & ARYAI, S. 28, Taf. 8, Fig. 1-4.
- 1981 *Schloenbachia varians ventriosa* STIELER; SEYED-EMAMI & ARYAI, S. 29, Taf. 8, Fig. 2, 3.
- 1981 *Schloenbachia varians subtuberculata* (SHARPE); SEYED-EMAMI & ARYAI, S. 30, Taf. 7, Fig. 6-8.
- 1981 *Schloenbachia varians subvariens* SPATH; SEYED-EMAMI & ARYAI, S. 31, Taf. 7, Fig. 2, 4, 5.
- 1981 *Schloenbachia varians subplana* (MANTELL); SEYED-EMAMI & ARYAI, S. 31, Taf. 7, Fig. 1, 3.
- 1982 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1818); HISS, S. 192.
- 1982 *Schloenbachia varians ventriosa* STIELER, 1992; HISS, S. 195, Fig. 8.1, 2.
- 1982 *Schloenbachia varians varians* (J. SOWERBY, 1817); HISS, S. 195, Fig. 8.3-8.5.
- 1982 *Schloenbachia varians subtuberculata* (SHARPE, 1853); HISS, S. 195, Fig. 8.6-8.7.
- 1982 *Schloenbachia varians costata* (SHARPE, 1853); HISS, S. 196, Fig. 8.8-8.10.
- 1982 *Schloenbachia varians subvariens* SPATH, 1926; HISS, S. 196, Fig. 8.11-8.13.
- 1982 *Schloenbachia varians subplana* (MANTELL, 1822); HISS, S. 196, Fig. 8.14, 8.15.
- 1983 *Schloenbachia varians* (SOWERBY) (und Unterarten); MARCINOWSKI & RADWANSKI, Taf. 6, Fig. 1-11.
- 1983 *Schloenbachia varians* (SOWERBY, 1817); MARCINOWSKI, S. 168, Fig. 5-7.
- 1984 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY); KENNEDY & JUIGNET, S. 123, Fig. 11k, l; 12a-l; 13a-l; 14a-g; 15a-k; 16a-l; 17a-f; 18a, b.
- 1984 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 94.
- 1984 *Schloenbachia varians subvariens* SPATH; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 95, Taf. 2, Fig. 1.
- 1984 *Schloenbachia varians subtuberculata* (SHARPE, 1857); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 95, Taf. 2, Fig. 2.
- 1984 *Schloenbachia varians varians* (J. SOWERBY, 1818); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 95, Taf. 2, Fig. 3.
- 1984 *Schloenbachia varians ventriosa* STIELER, 1922; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 95, Taf. 2, Fig. 4.
- 1985 *Ammonites tollotianus* PICTET, 1847; KENNEDY, S. 383, Text-Fig. 1.
- 1987a *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY); WRIGHT & KENNEDY, S. 150 (pars), Taf. 28, Fig. 1, 2, 5-9.
- 1987a *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817); WRIGHT & KENNEDY, S. 150 (pars), Taf. 28, Fig. 1, 2, 5-9.
- 1988 *Schloenbachia varians* (SOWERBY); DELAMETTE, Taf. 12, Fig. 10.
- 1991 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817); DELAMETTE & KENNEDY, S. 444, Fig. 8.18-8.20, 8.23, 8.24, 8.27-8.30, 9.22.
- 1992 *Schloenbachia varians* (SOWERBY); THOMEL, Taf. 43, Fig. 1, 2, 4, 6; Taf. 44, Fig. 1-8; Taf. 45, Fig. 1-9; Taf. 46, Fig. 1-3, 10.

- 1995 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY 1817); LEHMANN, S. 43.
 1996 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817); KENNEDY in GALE et al., S. 555, Fig. 14a-g, 18a, c, e.
 1996 *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817); MARCINOWSKI et al., Taf. 4, Fig. 1.

T y p u s : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch SPATH, 1938a, S. 544, ist das Original zu J. SOWERBY, 1817, Taf. 176, obere Figur, BMNH 43962b, erneut abgebildet durch KENNEDY & HANCOCK, 1978, Taf. 3, Fig. 1. Es stammt aus dem Lower Chalk von Südengland, der genaue Fundort ist unbekannt.

D i s k u s s i o n : Wir haben mehrere hundert Exemplare aus dem Münsterländer Kreidebecken untersucht. Am besten erhalten sind die Ammoniten einer Aufsammlung juveniler unverdrückter Exemplare aus der Klippenfazies des Kassenberges, Mülheim-Broich (Taf. 13, Fig. 13, 14; Taf. 14, Fig. 1-21; Taf. 15, Fig. 1-13; Taf. 16, Fig. 1-14). Ihre Morphologie variiert stark. Es treten hochmündige Vertreter mit feinen Anwachslinien und Anwachsstreifen sowie schwachen Rippen auf, sie werden der forma *subplana* MANTELL, 1822 (= *intermedia* MANTELL, 1822; Taf. 14, Fig. 1-6, 10-11) zugeordnet. Die Variation umfaßt weiterhin Individuen mit deutlich differenzierten Rippen und umbilicalen sowie inneren lateralen und ventrolateralen Knoten, der forma *tollottiana* PICTET, 1847 (= *subvariens* SPATH, 1926b; Taf. 14, Fig. 7-9; Taf. 15, Fig. 10, 11). Die Variation umfaßt weiterhin Exemplare mit deutlicheren Knoten, forma *subtuberculata* SHARPE, 1853 (Taf. 15, Fig. 1-3), und *variens* sensu stricto (Taf. 14, Fig. 13, 17-21), sowie die stark beknotete forma *ventriosa* STIELER, 1922 (Taf. 16, Fig. 12-14). Sämtliche morphologische Typen sind durch Übergangsformen miteinander verbunden. Verdrückte Exemplare aus der Plänerkalksteinfazies zeigen eine vergleichbare Variation. Diese Fazies lieferte adulte Exemplare von Schloenbachien mit erstaunlicherweise erhaltenen ventralen Rostren (Taf. 11, Fig. 5; Taf. 12, Fig. 11) und Macroconche mit einem Durchmesser von bis zu 170 mm (Taf. 10, Fig. 12; Taf. 11, Fig. 5).

V o r k o m m e n : Weit verbreitet und häufig im Unter-Cenoman des Münsterländer Kreidebeckens und im übrigen Westeuropa. Die Verbreitung ist in der Gattungsdiskussion bereits detailliert beschrieben worden.

Schloenbachia coupei (BRONGNIART, 1822)
 Taf. 12, Fig. 5, 7, 8, 12, 14, 15; Taf. 18, Fig. 4, 8

- 1822 *Ammonites coupei* BRONGNIART; Taf. N, Fig. 3, 3a.
 1851-52 *Ammonites* (?) *coupei* BRONGNIART; BRONN, S. 317, Taf. 33, Fig. 4 (*S. quadrata* SPATH, 1926b).
 1851-52 *Ammonites varians* SOWERBY; BRONN, S. 317, Taf. 33, Fig. 2 (non SOWERBY; = *S. nodulosa* STIELER, 1922).
 1853 *Ammonites varians* var. *costata* SHARPE, S. 23, Taf. 8, Fig. 9.
 1853 *Ammonites coupei* var. *tuberculata* MANTELL; SHARPE, S. 23, Taf. 8, Fig. 4 (non MANTELL, = *S. trituberculata* SPATH, 1926b).
 1885 *Schloenbachia coupei* (BRONGNIART); NOETLING; S. 236, Taf. 8, Fig. 1, 1a (= *S. atava* SPATH, 1926b).
 1885 *Schloenbachia coupei* (BRONGNIART); NOETLING; S. 236, Taf. 8, Fig. 1 (= *S. devonensis* SPATH, 1926b).
 1922 *Schloenbachia nodulosa* STIELER, S. 32.
 1926b *Schloenbachia trituberculata* SPATH, S. 430.
 1926b *Schloenbachia atava* SPATH, S. 430.
 1926b *Schloenbachia devonensis* SPATH, S. 430.
 1926b *Schloenbachia quadrata* SPATH, S. 426, 430.
 1938 *Schloenbachia costata* (SHARPE); SPATH, S. 546.
 1976 *Schloenbachia coupei* (BRONGNIART); JUIGNET & KENNEDY, S. 78, Taf. 8, Fig. 4, 8-13; Taf. 9, Fig. 1-9.
 1987a *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY); WRIGHT & KENNEDY, S. 150 (pars).
 1992 *Schloenbachia varians* (SOWERBY); THOMEL, Taf. 9, Fig. 1 (pars); Taf. 19, Fig. 2, 3; Taf. 24, Fig. 6, 7; Taf. 28, Fig. 1, 2; Taf. 43, Fig. 3, 5; Taf. 46, Fig. 4-9; Taf. 47, Fig. 1-14; Taf. 48, Fig. 1-20; Taf. 49, Fig. 1-6; Taf. 50, Fig. 1-11; Taf. 51, Fig. 1-10; Taf. 52, Fig. 1-15; Taf. 53, Fig. 1-9; Taf. 54, Fig. 1-7; Taf. 55, Fig. -9; Taf. 56, Fig. 1-13; Taf. 57, Fig. 1-13; Taf. 58, Fig. 1-14; Taf. 59, Fig. 1-9; Taf. 60, Fig. -12; Taf. 61, Fig. 1-10; Taf. 61, Fig. 1-8.

T y p e n : BRONGNIART's Typen, aus dem Mittel-Cenoman von Rouen, Seine-Maritime, Frankreich befinden sich in der Sammlung der Sorbonne, die inzwischen in der Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, aufbewahrt wird.

D i s k u s s i o n : Wie bereits in der Gattungsdiskussion angeklungen, ist *Schloenbachia coupei* der erste Name, mit dem der mittel-cenomane Nachfolger von *S. varians* belegt wurde. Die Trennung beider Arten bleibt provisorisch und dient der Unterscheidung früher und später Populationen ihrer gemeinsamen Entwicklungslinie. Ebenso wie bei der stratigraphisch älteren *S. varians* ist die intraspezifische Variation groß und umfaßt zahlreichen Formen, wie aus der Auflistung der Synonymie erkennbar wird.

V o r k o m m e n : Diese Art ist weit verbreitet und häufig im Mittel-Cenoman des Münsterländer Kreidebeckens. Ihre Reichweite ist mit den Angaben unter der Beschreibung der Gattung identisch, mit Ausnahme der Exemplare von Grönland und Bornholm.

***Schloenbachia* spp.**

D i s k u s s i o n : Im Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone und in der tiefen *M. geslinianum*-Zone des Münsterländer Kreidebeckens sind Vertreter von *Schloenbachia* selten. Beide Varianten, sowohl die berippte als auch die beknotete, zeigen Bezüge zu *Schloenbachia lymense* SPATH, 1926b (S. 430, = *Ammonites varians* SOWERBY; SHARPE, 1853, Taf. 8, Fig. 8). In der *M. geslinianum*-Zone der Provence, Frankreich kommen ebenfalls Individuen vor, die Bezüge zu *S. lymense* zeigen. Sie sind sehr hochmündig, fast glatt, Beispiele wurden durch THOMEL (1992, Taf. 49, Fig. 7-10) abgebildet.

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken tritt *S. spp.* in der ober-cenomanen *C. guerangeri*-Zone bevorzugt im *I. pictus*-Event II auf, in Lichtenau-Atteln auch in der tiefen *M. geslinianum*-Zone. Diese Form tritt auch im Ober-Cenoman von Dorset und Devon in England, und der Provence in Frankreich auf.

Familie Placenticeratidae HYATT, 1900

Gattung *Placenticeras* MEEK, 1876

T y p u s – A r t : *Ammonites placenta* DEKAY, 1828, S. 278, ursprünglich festgelegt durch MEEK, 1876, S. 462,.

D i a g n o s e : Die Populationen zeigen eine recht große Variationsbreite zwischen hochmündigen involuten Formen mit konvergierenden, leicht konvexen Flanken und einem engen, tabulaten Venter und ohne oder schwache, sichelförmige Rippen und langen umbilicalen Bullae, und inneren und zahlreicheren äußeren Ventrolateralen Knoten bis zu Formen mit ähnlichen Innenwindungen aber evoluteren Außenwindungen, rechteckig bis quadratisch im Querschnitt, mit ausgeprägteren umbilicalen und ventrolateralen Knoten. Die inneren ventrolateralen Knoten, ursprünglich auf der Mitte der Flanke, können nach außen wandern und einen ventrolateralen Rand bilden während die äußeren verschwinden können. In allen Populationen sind die Macroconche größer, hochmündiger, und schwächer ornamentiert. Die relative Größe der Lobenelemente variiert geringfügig im Laufe der Zeit. Bei frühen Arten ist der vierte Laterallobus kleiner als der fünfte (übersetzt aus WRIGHT, 1996, S. 28).

D i s k u s s i o n : *Placenticeras* wurde aufgrund zahlreicher Merkmale von *Karamaites* getrennt. Die erst genannte Gattung ist deutlich dimorph mit stark ornamentierten Microconchen, die Umbilicalknoten sind zunehmend zur Flankenmitte verlagert und die Knoten auf der Flankenmitte liegen in einer innerventrolateralen Position. Zudem tritt bei *Placenticeras* eine größere Anzahl von Suturelementen auf. Stark ornamentierte Microconche sind jedoch nur aus dem Cenoman bekannt und es scheint keinen vernünftigen Grund dafür zu geben, diese sich langsam entwickelnde Evolutionslinie zu untergliedern.

V o r k o m m e n : Ober-Alb bis Ober-Campan, Frankreich, Deutschland, Spanien, Polen, Zentralasien, Nordafrika, Israel, Ostafrika, Westafrika, Zululand (Südafrika), Madagaskar, Südindien, Kolumbien, Mexiko, U.S. Atlantikküste, Golfküste, Western Interior, British Columbia, Zentralkanada.

***Placenticeras mediasiaticum* LUPPOV, 1963**

Taf. 9, Fig. 4, 5

1963 *Placenticeras mediasiaticum* n.sp., LUPPOV, S. 146, Taf. 2, Fig. 1, Text-Fig. 2.

1980 *Karamaites mediasiaticum* (LUPPOV, 1963); MARCINOWSKI, S. 285, Taf. 2, Fig. 10-12.

- 1984 *Karamaites mediasiaticum* (LUPPOV); SEYED-EMAMI, FÖRSTER & MOJTEHEDI, S. 165, Taf. 5, Fig. 2; Text- Fig. 4a.
- 1996 *Karamaites mediasiaticum* (LUPPOV): MARCINOWSKI, WALASZCZYK & OLSZEWSKA-NEJBERT, Taf. 12, Fig. 5.

T y p u s : Holotypus, ursprünglich festgelegt, das Original zu LUPPOV, 1963, Text-Fig. 2, Nr. 3/8251, CGM, Leningrad.

D i s k u s s i o n : Ein einzelnes Fragment kann zu *Placenticeras mediasiaticum* gestellt werden. Etwa 120⁰ vom Umfang des Phragmocons sind erhalten, die maximale Windungshöhe beträgt 39 mm, das Verhältnis von Windungsbreite zu Windungshöhe 0,48. Die Nabel ist klein, die Aufrollung sehr involut. Die Umbilicalwand ist niedrig, abgeflacht, und nach außen geneigt. Die Umbilicalkante ist eng gerundet, die Innenflanken schwach konvex. Die Außenflanken sind abgeflacht und konvergent. Der Venter ist schmal, schwach konkav, mit scharfen Ventrolateralkanten. Das fragmentarische Phragmocon zeigt einen einzelnen, zierlichen Umbilicalknoten. Die inneren Flanken sind mit schmalen, geraden prorsiradiaten Rippen besetzt, die äußeren Flanken tragen niedrige, breite, konkave und halbmondförmige Rippen. Die Ventrolateralkanten sind mit ziemlich stark beschädigten, niedrigen, langen ventralen Clavi besetzt. Die schlecht erhaltene Suturlinie ist typisch für die Gattung.

V o r k o m m e n : Das Stück aus dem Münsterländer Kreidebecken stammt aus einer kondensierten Lage des Essen-Grünsandes. Die Erhaltung als phosphatisierter Steinkern legt ein Vorkommen im Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, nahe. Andernorts ist die Art aus dem Unter- und Mittel-Cenoman von Mangyshlak und Kopet Dag in Turkmenistan, sowie aus Emba in Kazachstan bekannt.

Überfamilie **Acanthocerataceae** DE GROSSOUVRE, 1894

Familie **Forbesiceratidae** WRIGHT, 1952

Gattung **Forbesiceras** KOSSMAT, 1897

Tafel 17

- Fig. 1-3:** *Lewesiceras cenomanense* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979,
Holotypus, Klippentasche, Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauen am Kassenberg, GPIT 1556/5, Abguß RE A 2026, Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979), Taf. 9, Fig. 6.
- Fig. 4-5:** *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822),
Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixonii*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauen am Kassenberg; GPIT 1556/3, Abguß RE A 2023, Holotypus zu *Hoplites (Discohoplites) posttransitorius* WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) Taf. 5, Fig. 2.
- Fig. 6-11:** *Mrhiliceras lapparenti* (PERVINQUIÈRE, 1907),
Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixonii*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauen am Kassenberg; Fig. 6-9: RE A 886, Original zu WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) Taf. 10, Fig. 2 und Abb. 10C; Fig. 10-11: RE A 1248/6, Original zu *Utaturiceras vicinale* (STOLIZCKA) WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) Taf. 10, Fig. 5.
- Fig. 12-13:** *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814),
Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixonii*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauen am Kassenberg; RE A 1387/2.
- Fig. 14-17:** *Mantelliceras picteti* (HYATT, 1903);
Rotkalk in Klippentaschen, Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixonii*-Zone, Mülheim-Broich, Steinbruch Rauen am Kassenberg; Fig. 14-15: RE A 827; Fig. 16-17: 1387/1. alle Figuren 1,5 x



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17

Typus – Art: *Ammonites largilliertianus* D'ORBIGNY, 1841, S. 320, Taf. 95, nachträglich festgelegt durch DIENER, 1925, S. 180.

Diagnose: Das Gehäuse ist diskusförmig, Rippen sind zumindest im Jugendstadium vorhanden und verlaufen rectiradiat, sigmoidal oder sichelförmig. Gewöhnlich sind auf scharfen Ventrolateralkanten schwache Kerben erkennbar. Rippen queren den Venter gerade, quer oder V-förmig, oder aber fehlen gänzlich. Siphonal können ein Kiel oder Knoten auftreten, auf der Flankenmitte sind mitunter Knoten ausgebildet.

Die Sutura ist deutlich phylloid; Adventivloben sind genauso groß wie der zweite Laterallobus. Deutlicher Größendimorphismus (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 89).

Vorkommen: *Forbesiceras* reicht von der Basis des Cenoman bis in das Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, und wahrscheinlich *M. geslinianum*-Zone in Frankreich (KENNEDY, JUIGNET & HANCOCK, 1981). Die Gattung ist weit verbreitet aber gewöhnlich ziemlich selten. Es sind Nachweise aus Europa, dem Mittleren Osten, Nord- West- und Ostafrika, Madagaskar, Südindien sowie Texas und Kalifornien in den USA bekannt.

***Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866)**

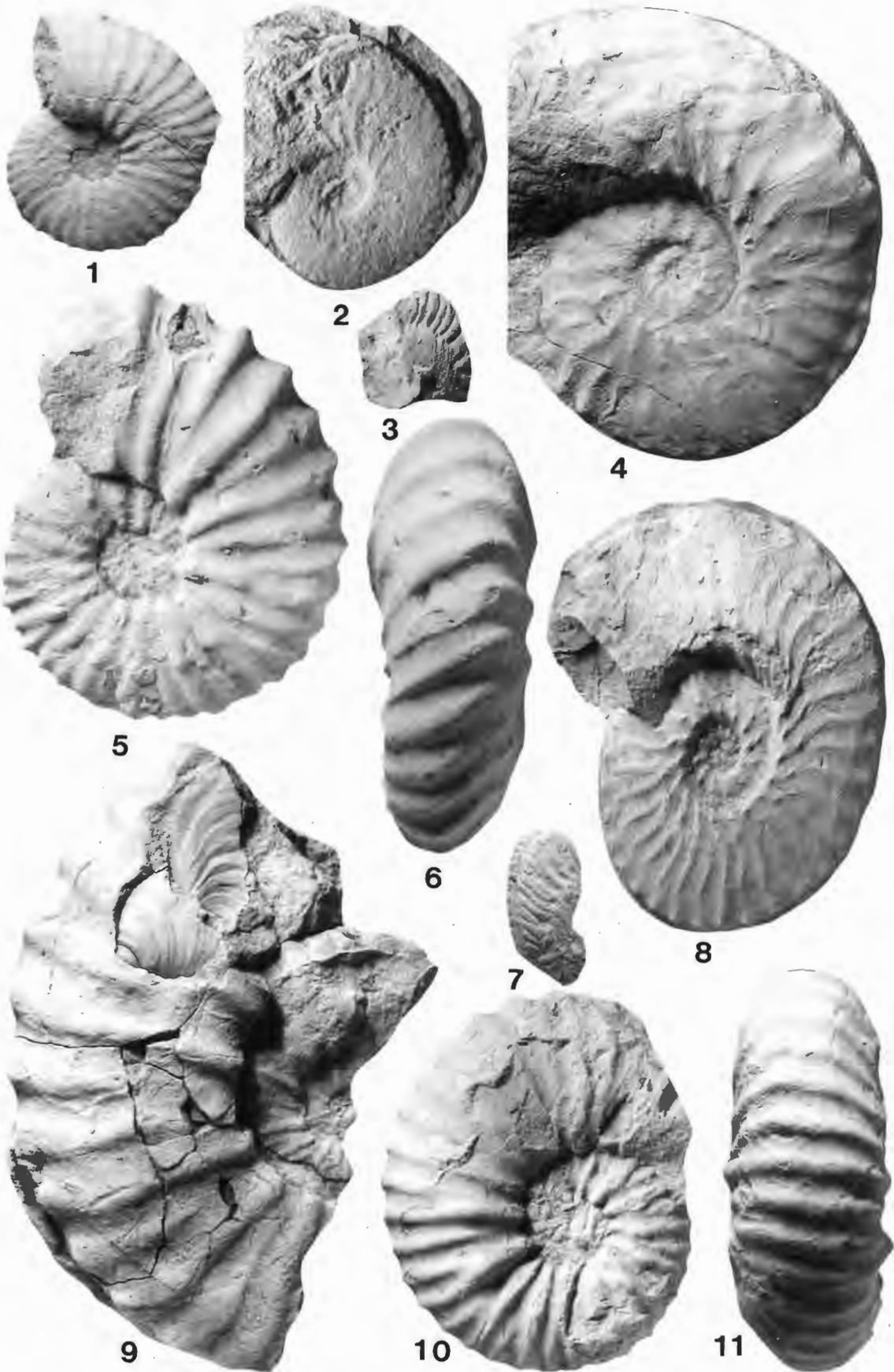
Taf. 1, Fig. 6; Taf. 9, Fig. 9, 10; Taf. 11, Fig. 3

- 1866 *Ammonites chevillei* PICTET & RENEVIER, S. 102, Taf. 4, Fig. 2.
1984 *Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866); KENNEDY & JUIGNET, S. 155, Fig. 3a-d.
1984 *Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866); WRIGHT & KENNEDY, S. 93, Taf. 13, Fig. 2; Taf. 15, Fig. 1, 2; Text-Fig. 17 (hier vollständige Synonymie).
1985 *Forbesiceras sculptum* CRICK, 1907; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 97, Taf. 3, Fig. 4.
1991 *Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866); DELAMETTE & KENNEDY, S. 446, Fig. 9.1-9.3.
1994 *Forbesiceras chevillei* (PICTET & RENEVIER, 1866); KENNEDY, S. 222, Taf. 6, Fig. 5, 9, 10.

Holotypus: Durch Monotypie das Original von PICTET & RENEVIER, 1866, Taf. 4, Fig. 2, aus der „couche moyenne“ bei Cheville, Valais, Schweiz, im Musée Géologique de Lausanne Nr. MGL 3402.

Tafel 18

- Fig. 1 und 9:** *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857),
Fig. 1: Innenwindungen, ? Macroconch, Unter-Cenoman, Hannover-Misburg, „Kronsberg“, BGR/NLFB 12555 ex Coll. PFAFF; Fig. 9: Unter-Cenoman, Hannover-Misburg, Norddeutsche Zementfabrik, BGR/NLFB 12556 ex Coll. HAPKE.
- Fig. 2:** *Schloenbachia varians* (J. SOWERBY, 1817),
Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, *M. dixonii*-Event, Hörstel-Birgte, aufgelassener Steinbruch Görge, WMfN P 21969. 2 x;
- Fig. 3 und 7:** *Hyphoplites falcatus falcatus* (MANTELL, 1822),
Fig. 3: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Mariella*-Event, Halle-Ascheloh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke, WMfN P 21972, Fig. 7: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Lesestück Schicht 92-95 KELLER (1982), Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, WMfN 21973.
- Fig. 4 und 8:** *Schloenbachia coupei* (BRONGNIART, 1822),
Fig. 4: Lesestück, Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, Bereich *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, WMfN P 21970; Fig. 8: Lesestück, Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, Halle-Ascheloh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke, WMfN P 21971.
- Fig. 5-6, 10-11:** *Mantelliceras cantianum* SPATH, 1926b,
Fig. 5-6: Unter-Cenoman, Hannover-Wunstorf, „Kohlenfeld“, BGR/NLFB 12557; Fig. 10-11: Unter-Cenoman, Hannover-Misburg, „Kronsberg, Graben 1, leg. F. SCHMID, BGR/NLFB 12558.



D i s k u s s i o n : Der Holotypus ist lediglich ein phosphatisch erhaltenes Fragment mit beschädigter Oberfläche. Die Aufrollung ist sehr involut, mit einem winzigen Umbilicus. Der Windungsquerschnitt ist in höchstem Maße hochmündig, mit breit gerundeten Flanken und einem schmalen, abgeflachten Venter. Das Verhältnis von Windungsbreite zu Windungshöhe beträgt etwa 0,45. Auf der Innenseite der Flanke sind feine, prorsiradiare Rippen ebenso angedeutet wie kleine, gerundete Knoten auf der Flankenmitte. Aus diesen entwickeln sich Gruppen flacher, breiter Rippen, die sich auf der Außenflanke verstärken und in einem langen, niedrigen ventralen Clavus enden. Die Clavi werden von bis zu sechs feinen Rippen miteinander verbunden, die den Venter queren, zudem sind kleinere und schwächere Rippen zwischen geschaltet. Obwohl es sich lediglich um ein Fragment handelt, zeigt der Holotypus die charakteristische Skulptur, die zum englischen Material überleitet. WRIGHT & KENNEDY (1984) beschrieben das umfangreiche englische Material ausführlich. Diese systematisch vernachlässigte Art wurde mit nicht weniger als fünf weiteren Namen durch verschiedene Autoren belegt. Das Material aus dem Münsterländer Kreidebecken besteht aus dem Fragment eines verdrückten Prägesteinkernes mit einer maximal erhaltenen Windungshöhe von 42 mm (Taf. 1, Fig. 6), einem teilweise phosphatisierten Fragment eines Phragmocons mit einem Durchmesser von 61,5 mm, dessen Oberfläche etwas beschädigt ist (Taf. 9, Fig. 9, 10) und einer verdrückten Innenwindung von 55 mm (Taf. 11, Fig. 3).

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken ist *Forbesiceras chevillei* vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* – & *M. saxbii*-Subzone, bis in das Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, bekannt. Andernorts ist die Art, sofern gut datiert, im Unter-Cenoman verbreitet. Sie wurde aus der Schweiz bekannt. In England kommt sie in Sussex, auf der Isle of Wight und in Devon vor, in Frankreich in der Cassis. Weitere Nachweise stammen aus Nigeria, Madagaskar, Spanien, Zululand (Südafrika) und Turkmenistan in der ehemaligen UdSSR.

***Forbesiceras cf. baylissi* WRIGHT & KENNEDY, 1984**

Taf. 11, Fig. 4

vergleiche:

1994 *Forbesiceras baylissi* WRIGHT & KENNEDY, S. 92, Taf. 13, Fig. 4, 5.

1997 *Forbesiceras baylissi* WRIGHT & KENNEDY; WRIGHT & KENNEDY, S. 398, Taf. 120, Fig. 7, 8.

D i s k u s s i o n : Ein Prägesteinkern mit einem Durchmesser von 63 mm wird hier mit *F. baylissi* verglichen, einer Art, die zwischen den Morphologien von *F. largilliertianum* (D'ORBIGNY, 1841) und *F. obtectum* (SHARPE, 1853) vermittelt. Sie differiert von *F. largilliertianum* durch schärfere Rippen, die im frühen mittleren Wachstumsstadium stärker nach vorne gebogen sind und deutliche ventrale und siphonale Bullae zeigen, aber beim vorliegenden Exemplar nicht erhalten sind. Weiterhin treten undeutliche Knoten auf der Flankenmitte auf.

V o r k o m m e n : Das vorliegende Stück aus dem Münsterländer Kreidebecken stammt aus dem Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. boesumensis*-Subzone. Das Typmaterial stammt aus dem oberen Unter- oder unteren Mittel-Cenoman von Devon, England.

Familie **Acanthoceratidae** DE GROSSOUVRE, 1894

Unterfamilie **Mantelliceratinae** HYATT, 1903

Gattung ***Mantelliceras*** HYATT, 1903

T y p u s – A r t : Ursprünglich festgelegt *Ammonites mantelli* J. SOWERBY, 1814, S. 199 (IRZN Artspezifischer Name Nr. 1634).

D i a g n o s e : Die Gehäuseaufrollung ist mäßig involut bis ziemlich evolut. Der Windungsquerschnitt zeigt entweder flache Seiten, ist hochmündig mit hohen Windungen oder variiert bis gerundet und niedrigmündig. Die Rippen sind rectiradiat bis prorsiradiat, gerade bis leicht gebogen, einzeln oder verzweigt, generell lang und kurz, mit oder ohne umbilicale, mittellaterale und innere ventrolaterale Knoten. In einigen Wachstumsstadien stets mit äußeren Ventrolateralknoten. Der Nabelrand ausgewachsener Exemplare verläßt auf der Wohnkammer seine Spur und die Skulptur wird durch eine weitere Reduktion der

Beknotung und eine Verstärkung der Berippung modifiziert. Die Rippen stehen bei der Mündung gewöhnlich weit auseinander und sind gleichmäßig gerundet oder abgeflacht.

Ein Dimorphismus ist erkennbar, hauptsächlich auf die Größe bezogen. Die größten Macroconche sind meist doppelt so groß wie die größten Microconche.

Die Lobenlinie zeigt einen tiefen bifiden rechtwinkligen Externsattel, einen langen, variabel trifiden bis bifiden ersten Laterallobus und gewöhnlich vier, meist zurückziehende Umbilicalloben in der Externlobenlinie des Adultstadiums (übersetzt aus WRIGHT und KENNEDY, 1984, S. 97).

V o r k o m m e n : Die Art kommt im Unter-Cenoman von Europa, Afrika, Asien, Indien, Madagaskar, Texas und Neumexiko in den Vereinigten Staaten sowie Mexiko, Brasilien und El Salvador vor.

Mantelliceras mantelli (J. SOWERBY, 1814)

Taf. 11, Fig. 1, 2; Taf. 17, Fig. 12, 13; Taf. 19, Fig. 1-9; Taf. 22, Fig. 3, 4; Taf. 23, Fig. 8;
Taf. 24, Fig. 4-6; Taf. 25, Fig. 1-5

- 1814 *Ammonites mantelli* J. SOWERBY, S. 119, Taf. 55, nur untere Figur.
1822 *Ammonites mantelli* var. *tuberculatus* MANTELL, S. 114.
1871 *Ammonites mantelli* SOWERBY; SCHLÜTER, S. 12 (pars) Taf. 5, Fig. 1-8.
1903 *Mantelliceras indianense* HYATT, S. 115.
1963 *Mantelliceras* (*Mantelliceras*) *laticostatum* RENZ, S. 1107, Taf. 3, Fig. 2.
1964 *Mantelliceras mantelli* J. SOW.; COLLIGNON, S. 27, Taf. 323, Fig. 1436; S. 66, Taf. 337, Fig. 1506-1508; S. 68, Taf. 338, Fig. 1509, 1510 (var. *percostata*).
1964 *Mantelliceras tuberculatum* Mant.; COLLIGNON, S. 27, Taf. 323, Fig. 1437; S. 68, Taf. 338, Fig. 1511 (var. *umbilicata*); S. 512, Taf. 339, Fig. 1513, 1514, 1515, 1516, 1517 (var. *pinguis*).
1964 *Mantelliceras ampakabense* COLLIGNON, S. 74, Taf. 341, Fig. 1528.
1964 *Mantelliceras isovokyense* COLLIGNON, S. 76, Taf. 342, Fig. 1529, 1530.
1964 *Mantelliceras betiokyense* COLLIGNON, S. 78, Taf. 343, Fig. 1531, 1532.
1964 *Mantelliceras alternans* COLLIGNON, S. 97, Taf. 351, Fig. 1557.
1972 *Mantelliceras* (*Neomantelliceras*) *zeileri* THOMEL, S. 44, Taf. 13, Fig. 1-4.
1983 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY). SZÁSZ, S. 243, Taf. 5, Fig. 3; Taf. 6, Fig. 2,3; Taf. 12, Fig. 1, 2; Taf. 19, Fig. 5.
1984 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814); WRIGHT & KENNEDY, S. 99, Taf. 16, Fig. 5; Taf. 17, Fig. 1, 3; Taf. 18, Fig. 1-3; Taf. 19, Fig. 1-6; Taf. 21, Fig. 2, 4; Taf. 24, Fig. 3; Taf. 36, Fig. 1; Text-Fig. 20a-d; 26a, c, e (hier vollständige Synonymie).
1985 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 99, Taf. 4, Fig. 5.
1985 *Mantelliceras tuberculatum* (MANTELL, 1822); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 99, Taf. 4, Fig. 4.
1986 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY); KENNEDY, JUIGNET & WRIGHT, S. 22, Fig. 2a, 4a-g, 10d-e, 23a, b, f.
1986 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY); KENNEDY, Taf. 5, Fig. 4-6, 10, 11.
1987a *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY); WRIGHT & KENNEDY, S. 151, Taf. 30, Fig. 1, 2.
1988 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY); AVRAM, DRAGANESCU, SZÁSZ & NEAGU, Taf. 6, Fig. 5; ? non Taf. 7, Fig. 1.
1991 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814); DELAMETTE & KENNEDY, S. 447, Fig. 9.4-9.6, 9.19, 9.21.
1992 *Mantelliceras mantelli* (SOWERBY); THOMEL, Taf. 21, Fig. 3-5; ? Taf. 24, Fig. 4, 5; Taf. 27, Fig. 4; Taf. 41, Fig. 10.
1992 *Mantelliceras tuberculatum* (MANTELL); THOMEL, Taf. 20, Fig. 1; Taf. 21, Fig. 8, 9.
1994 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814); KENNEDY, S. 222, Taf. 7, Fig. 1, 2, 9.
1996 *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814); KENNEDY in GALE et al., S. 561, Fig. 7q; 15d; 19d, i.

L e c t o t y p u s : Nachträglich festgelegt durch KENNEDY, 1971, S. 52 das Original zu J. SOWERBY, 1814, Taf. 55, nur untere Figur, BMNH 43940a aus dem unter-cenomanen Chalk Marl von Ringmer bei Lewes, Sussex.

D i s k u s s i o n : Die Synonymieliste gibt einen Überblick über die wichtigsten Formen, die zu dieser Art gerechnet werden, siehe WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 99 für zusätzliche Informationen. Juvenile Exemplare von *Mantelliceras mantelli* sind durch einen polygonalen Windungsquerschnitt sowie durch 32-40

Rippen pro Umgang, unregelmäßig lang und kurz alternierend, charakterisiert. Die langen Rippen zeigen umbilicale und laterale Knoten sowie innere und äußere ventrolaterale Clavi. Die kurzen Rippen tragen alle innere und äußere ventrolaterale Knoten, während einige der längeren zudem einen lateralen Knoten aufweisen. Microconche dieser Art haben im Adultstadium einen Durchmesser von 60 mm. Macroconche erreichen Durchmesser bis zu 150 mm. Laterale und innere ventrolaterale Knoten verschwinden auf der adulten Wohnkammer, während die äußeren Ventrolateralknoten schwächer werden oder verschwinden, so daß der Venter gerundet wird.

WRIGHT & KENNEDY (1984, S. 99) gehen auf die Gründe ein, warum die in der Synonymie aufgelisteten Arten und Varietäten von *M. mantelli* keine eigenständigen Arten sind. *M. mantelli* ist leicht von *M. lymense* (SPATH, 1926b), *M. couloni* (D'ORBIGNY, 1850) und *M. saxbii* (SHARPE, 1857) zu unterscheiden, die meist einen hochmündigen Windungsquerschnitt zeigen und denen die charakteristischen lateralen Knoten fehlen. *M. picteti* HYATT, 1903 ist ähnlich berippt und beknotet, der Windungsquerschnitt ist jedoch quadratisch und hochmündig mit eher weitständigen Rippen im Alter. *M. cantianum* SPATH, 1926b ist stark aufgebläht, mit während der Ontogenese sehr rasch expandierendem Windungsquerschnitt und breitem Venter mit starken Rippen und schwachen äußeren ventrolateralen Knoten. Die inneren ventrolateralen Knoten verschwinden sehr früh während der Ontogenese, die starken lateralen Knoten werden durch eine starke Rippe mit den schwachen umbilicalen Bullae verbunden.

V o r k o m m e n : Die Art ist in den untersten zwei Dritteln des Unter-Cenoman am häufigsten, darüber wird sie nur selten gefunden. Im Münsterländer Kreidebecken kommt sie von der *M. mantelli*-Zone bis in die *M. dixoni*-Zone, *M. saxbii* & *M. dixoni*-Subzone, vor. Sie ist aus England und Nordirland (ein zweifelhafter Nachweis) bekannt. In Frankreich tritt sie in der Boulonnais, der Haute Normandie, Sarthe, Maine, Argonne, Isère und südlich bis nach Cassis (Bouches du Rhône) auf. Des weiteren ist sie im übrigen Westeuropa, der ehemaligen UdSSR, Nordafrika, Zululand (Südafrika), Madagaskar und Südindien bekannt.

***Mantelliceras cantianum* SPATH, 1926a**

Taf. 18, Fig. 5, 6, 10, 11; Taf. 20, Fig. 2, 3; Taf. 21, Fig. 1-3; Taf. 26, Fig. 6

- 1926a *Mantelliceras cantianum* SPATH, S. 82.
- 1963 *Calycoceras souaillonense* RENZ, S. 1111, Taf. 6, Fig. 1.
- 1964 *Mantelliceras cantianum* SPATH; COLLIGNON, S. 80, Taf. 344, Fig. 1532; ? Fig. 1533 (var. *unituberculata*); non Fig. 1534 (var. *abrupta*).
- 1964 *Mantelliceras geyeri* COLLIGNON, S. 99, Taf. 352, Fig. 1560.
- 1972 *Mantelliceras (Bunburyceras) moulinense* THOMEL, S. 47, Taf. 14, Fig. 3-5.
- 1983 *Mantelliceras cantianum* SPATH; SZÁSZ, S. 244, Taf. 5, Fig. 4; Taf. 6, Fig. 4, 5; Taf. 13, Fig. 2-4; Taf. 16, Fig. 2; Taf. 17, Fig. 2.
- 1984 *Mantelliceras cantianum* SPATH, 1926; WRIGHT & KENNEDY, S. 103, Taf. 17, Fig. 2; Taf. 20, Fig. 3; Taf. 21, Fig. 3; Taf. 24, Fig. 1, 2, 4-6; Taf. 25, Fig. 1-6; Taf. 26, Fig. 1, 2, 4, 5; Text-Fig. 25a; 27e-n, j-l (hier vollständige Synonymie).
- 1984 *Mantelliceras cantianum* SPATH; KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 3, Fig. 4.
- 1985 *Mantelliceras cantianum* SPATH; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 100, Taf. 4, Fig. 4.
- 1986 *Mantelliceras cantianum* SPATH; KENNEDY, JUIGNET & WRIGHT, S. 31, Fig. 2b-e; 6a-c; 7; 8a-c; 16i-j; 18a-e; 20e-f.
- 1988 *Mantelliceras cantianum* SPATH; AVRAM, DRAGANESCU, SZÁSZ, & NEAGU, Taf. 6, Fig. 4; Taf. 7, Fig. 4, 5.
- 1991 *Mantelliceras cantianum* SPATH, 1926a; DELAMETTE & KENNEDY, S. 447, Fig. 10.1-10.5, 10.10-10.12, 11.7- 11.8, 12.1-12.4.
- 1992 *Mantelliceras cantianum* SPATH; THOMEL, Taf. 20, Fig. 2; Taf. 21, Fig. 1, 2, 6.
- 1994 *Mantelliceras cantianum* SPATH; KENNEDY, S. 223, Taf. 8, Fig. 10, 11.

Tafel 19

Fig. 1-9: *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814),

Fig. 1-2: Unter-Cenoman, „Baddeckenstedt“, BGR/NLFB 12559 ex Coll. PFAFF; Fig. 3 und 7: Microconch, Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, Bereich des *Schloenbachia/virgatus*-Events, Rheine-Waldhügel, GPIM B.6 579/95; Fig. 4-6: Essen-Grünsand, Essen, RE A 1679.; Fig. 8-9: Unter-Cenoman, „Kronsberg“, Hannover-Misburg., BGR/NLFB 12560 ex Coll. PFAFF.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

H o l o t y p u s : BMNH 36834, aus dem unter-cenomanen Chalk Marl von Dover, Kent, der Paratypus BMNH C5027 stammt aus der selben Einheit von Lewes, Sussex. Beide wurden von SHARPE, 1857 (Taf. 18, Fig. 1, 2) abgebildet und wurden ursprünglich festgelegt.

D i s k u s s i o n : Juvenile Exemplare dieser Art sind gewöhnlich aufgebläht und zeigen eine rasche Zunahme der Windungsbreite. Die Rippen sind grob, ihre Anzahl beträgt 28-36 pro Umgang. Sie alternieren zwischen lang und kurz. Auf den langen Rippen sind starke umbilicale Bullae vorhanden, die inneren Lateralknoten sind sogar noch stärker. Die langen Rippen sind kräftig und persistieren bis zum Beginn der Alterswohnkammer. Sowohl lange als auch kurze Rippen tragen innere ventrolaterale Knoten, die sich während des mittleren Wachstumsstadiums abschwächen und verschwinden, sowie äußere ventrolaterale Knoten, die bis zum Beginn der Alterswohnkammer persistieren. Lediglich *Mantelliceras mantelli* könnte mit *M. cantianum* verwechselt werden. Ein deutlicher Unterschied sind jedoch die massiven, niedrigen, rasch expandierenden Windungen mit sehr hervortretenden umbilicalen und lateralen Knoten bei *M. cantianum*.

V o r k o m m e n : Die Art reicht durch das gesamte Unter-Cenoman Westeuropas, sie ist jedoch im oberen Drittel der Unterstufe selten. Die Stücke aus dem Unter-Cenoman des Münsterländer Kreidebeckens sind fast alle schlecht datiert, die Art kommt in jedem Fall in der *M. mantelli*-Zone, *M. saxbii*- und *S. schlueteri*-Subzone vor. In England ist sie weit verbreitet, bis nach Norfolk im Süden und Südwesten, zudem tritt sie in Nordirland auf. In Frankreich kommt sie in der Boulonnais, Haute Normandie, Sarthe, Maine, der Argonne, Isère südlich bis Cassis (Bouches-du-Rhône) auf. Weitere Nachweise kommen aus der Schweiz, Lleida in Spanien, Rumänien, Iran, Madagaskar und Japan.

***Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857)**

Taf. 18, Fig. 1, 9; Taf. 20, Fig. 1; Taf. 24, Fig. 3; Taf. 26, Fig. 7, 8; Taf. 41, Fig. 2, 4

- 1857 *Ammonites saxbii* SHARPE, S. 45, Taf. 20, Fig. 3.
- 1862 *Ammonites martimpreyi* COQUAND, S. 172, Taf. 1, Fig. 7, 8.
- 1871 *Ammonites Mantelli* SOWERBY; SCHLÜTER, S. 12 (pars), nur Taf. 6, Fig. 1, 2.
- 1925 *Mantelliceras ventnorense* DIENER, S. 170.
- 1925b *Mantelliceras subcostatum* SPATH, S. 197.
- 1926b *Mantelliceras batheri* SPATH, S. 431, pars.
- 1940 *Mantelliceras ventnorense* DIENER; FABRE, S. 236, Taf. 8, Fig. 8.
- ? 1940 *Mantelliceras cf. vicinale* STOLICZKA sp.; FABRE, S. 238.
- 1963 *Calycoceras planum* RENZ, S. 1111, Taf. 5, Fig. 2.
- 1964 *Mantelliceras hyattiforme* COLLIGNON, S. 71, Taf. 340, Fig. 1521-1524.
- 1964 *Mantelliceras biroi* COLLIGNON, S. 84, Taf. 346, Fig. 1540, 1541; Taf. 351, Fig. 1540.
- 1964 *Mantelliceras agrawali* COLLIGNON, S. 86, Taf. 347, Fig. 1542, 1543.
- 1964 *Mantelliceras agrawali* var. *concava* COLLIGNON, S. 86, Taf. 347, Fig. 1544.
- 1964 *Mantelliceras agrawali* var. *celsa* COLLIGNON, S. 87, Taf. 347, Fig. 1545.
- 1964 *Mantelliceras spissum* COLLIGNON, S. 90, Taf. 348, Fig. 1549, 1550.
- 1964 *Mantelliceras divaricatum* COLLIGNON, S. 97, Taf. 351, Fig. 1556.
- 1966 *Mantelliceras (Couloniceras) rouqueti* BUSNARDO, S. 224, Taf. 12, Fig. 5; Taf. 14, Fig. 1.
- ? non1972 *Mantelliceras saxbii paucicostatum* THOMEL, S. 20, Taf. 1, Fig. 7.
- 1972 *Mantelliceras (Couloniceras) couloni tourrettense* THOMEL, S. 29, Taf. 3, Fig. 4-9.

Tafel 20

- Fig. 1:** *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857),
Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, Mariella-Event, Halle-Asche-
loh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke, WMfN P 21974.
- Fig. 2-3:** *Mantelliceras cantianum* SPATH, 1926a,
Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, Essen-Mitte, Freiheit, RE A 362/3.
- Fig. 4-5:** *Mantelliceras dixoni* SPATH 1926b,
Macroconch, Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, Bochum-Wattenscheid-Se-
vinghausen, ehemaliger Gemeindesteinbruch ca. 230 m nördlich des Gutes Sevinghausen, RE
A 564.



1



2



3



4



5

- 1983 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE); SZÁSZ, S. 245, Taf. 6, Fig. 6; ?Taf. 7, Fig. 3, 4; ? Taf. 9, Fig. 1; ? Taf. 10, Fig. 1; ? Taf. 18, Fig. 4.
- 1984 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 3, Fig. 3.
- 1984 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857); WRIGHT & KENNEDY, S. 121, Taf. 23, Fig. 4; Taf. 32, Fig. 1-3; Taf. 33, Fig. 1-4; Taf. 34, Fig. 1-4; Taf. 35, Fig. 1-5; Taf. 36, Fig. 2, 3; Taf. 39, Fig. 1; Text-Fig. 25b-d, i; 26b; 28l-p (hier vollständige Synonymie).
- ?non 1985 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 102, Taf. 6, Fig. 5.
- 1985 *Submantelliceras wooldridgei* (YOUNG, 1958); IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 98, Taf. 4, Fig. 1-3.
- 1985 *Mantelliceras cressierense* RENZ, 1963; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 101, Taf. 4, Fig. 8.
- 1986 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE); KENNEDY, Taf. 5, Fig. 1-3.
- 1987a *Mantelliceras saxbii* (SHARPE); WRIGHT & KENNEDY, S. 152, Taf. 29, Fig. 1-3.
- 1988 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE); DELAMETTE, Taf. 12, Fig. 11.
- 1991 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857); DELAMETTE & KENNEDY, S. 452, Fig. 11.5-11.6, 11.9- 11.13; 14.1-14.4.
- 1992 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE); THOMEL, Taf. 1, Fig. 1, 2; Taf. 19, Fig. 6, 7; Taf. 20, Fig. 3; Taf. 25, Fig. 2, 3, 4; Taf. 28, Fig. 3.
- 1994 *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857); KENNEDY, S. 224, Taf. 7, Fig. 11; Taf. 8, Fig. 7.

L e c t o t y p u s : Original zu SHARPE, 1857, Taf. 20, Fig. 3, nachträglich festgelegt durch WRIGHT & WRIGHT, 1951, S. 38, BGS 7763.

D i s k u s s i o n : Die Art wurde detailliert von KENNEDY & HANCOCK (1971), JUIGNET & KENNEDY (1976) und WRIGHT & KENNEDY (1984) beschrieben. Die Jugendwindungen sind hochmündig und dicht berippt, ihnen fehlen generell laterale Knoten. Sie lassen sich leicht unterscheiden von denen von *Mantelliceras mantelli*, *M. cantianum*, *M. lymense*, *M. picteti* und *M. dixonii*. Die Jugendstadien von *M. couloni* lassen sich etwas schwerer unterscheiden, aber im allgemeinen hat er größere innere ventrolaterale Knoten und im mittleren Wachstumsstadium sehr deutliche ventrale Clavi, deren Größe im Verlauf der Ontogenese eher zunimmt im Gegensatz zu *M. saxbii*. Einige massige Varianten tragen schwache Lateralknoten, z.B. das Original zu SCHLÜTER's Taf. 6, Fig. 1, 2 (hier Taf. 41, Fig. 2, 4).

V o r k o m m e n : *Mantelliceras saxbii* kommt im gesamten Unter-Cenoman vor, ist jedoch nur in der Mitte dieser Unterstufe häufig. Massige Formen treten im unteren Teil seiner Reichweite auf, während die des oberen Teiles eine engständige Berippung aufweisen mit geschwungenen Rippen. Im Münsterländer Kreidebecken tritt *M. saxbii* wahrscheinlich erstmals in der höheren *M. mantelli*-Zone, *M. saxbii*-Subzone auf und reicht bis in die *M. boesumensis*-Subzone der *M. dixonii*-Zone. Die Art ist weit verbreitet in Südengland, kommt in Frankreich in der Boulonnais, Haute Normandie, Maine, Sarthe und der Provence vor und ist weiterhin aus Nordspanien, der Schweiz, Polen, Rumänien, Bulgarien, der ehemaligen Sowjetunion, dem Iran nördlich des Zagros Gebirges, Nordafrika, Angola, Südafrika und Madagaskar bekannt.

***Mantelliceras picteti* HYATT, 1903**
Taf. 17, Fig. 14-17

- 1859 *Ammonites Mantelli* SOWERBY; PICTET & CAMPICHE, S. 200, Taf. 26, Fig. 3, ? 1, 2.
- 1903 *Mantelliceras picteti* HYATT, S. 114 [pars].
- 1926b *Mantelliceras tenue* SPATH, S. 427, 430.
- ? 1963 *Mantelliceras (Mantelliceras) cressierense* RENZ, S. 1105, Taf. 4, Fig. 3.
- 1964 *Mantelliceras antanimangaense* COLLIGNON, S. 83, Taf. 346, Fig. 1539.
- 1964 *Mantelliceras patens* COLLIGNON, S. 87, Taf. 347, Fig. 1546.
- 1964 *Mantelliceras crassecostatum* COLLIGNON, S. 95, Taf. 350, Fig. 1553, 1555, ?1554.

Tafel 21

Fig. 1-8: *Mantelliceras cantianum* SPATH 1926a,

Fig. 1-3: Unter-Cenoman, Oeding, aufgelassene und wiederverfüllte Kalksteinbrüche östlich des Gutes Schulte Hessing, GPIM B.6 745; Fig. 4 und 7, 5-6: Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *M. saxbii* & *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Dellwig, Zeche Christian Levin; Schacht Christian Levin 2, Teufe zwischen 158,5 und 163 m, Fig. 4 und 7: RE A022/101; Fig. 5-6: RE A 022/ 100; Fig. 8: Unter-Cenoman, Hannover-Misburg, „Kronsberg“, BGR/NLFB 12561 ex Coll. PFAFF.



1



2



3



4



5



6



7



8

- 1972 *Mantelliceras (Submantelliceras) marrei* THOMEL, S. 23, Taf. 8, Fig. 1- 6.
 1972 *Mantelliceras (Couloniceras) couloni ravelense* THOMEL, S. 30, Taf. 3, Fig. 1-3.
 1972 *Mantelliceras (Promantelliceras) picteti* HYATT; THOMEL, S. 31, Taf. 4, Fig. 1-3; Taf. 6, Fig. 5, 6; Taf. 7, Fig. 12.
 1972 *Mantelliceras (Promantelliceras) picteti collignoni* THOMEL, S. 32, Taf. 4, Fig. 4, 5.
 1972 *Mantelliceras (Promantelliceras) picteti alpina* THOMEL, S. 33, Taf. 5, Fig. 3-5; Taf. 6, Fig. 3.
 1984 *Mantelliceras picteti* HYATT, 1903; WRIGHT & KENNEDY, S. 117, Taf. 27, Fig. 1-5; Taf. 28, Fig. 1-3; Text-Fig. 25g, 27i, n-q (hier vollständige Synonymie).
 1985 *Mantelliceras tenue* SPATH; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 100, Taf. 4, Fig. 7.
 1986 *Mantelliceras picteti* HYATT; KENNEDY, JUIGNET & WRIGHT, S. 35, Fig. 8d-e, 10a-c, 11a-d.
 1992 *Mantelliceras picteti* HYATT; THOMEL, Taf. 2, Fig. 1; Taf. 26, Fig. 4, 5; Taf. 27, Fig. 1; Taf. 28, Fig. 8.

T y p u s : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 118, ist das Original zu PICTET & CAMPICHE, 1859, Taf. 26, Fig. 3 aus dem Cenoman von Sainte Croix, Schweiz, ursprünglich als Holotypus von *Mantelliceras tenue* SPATH 1926b bestimmtes Exemplar, der ein objektives Synonym von *M. picteti* ist.

D i s k u s s i o n : *Mantelliceras picteti* zeigt einen hochmündigen Windungsquerschnitt mit hohen Windungen und flachen Seiten. Die Windungshöhe ist bis zu zweimal so groß wie die Windungsbreite. Im mittleren Wachstumsstadium sind die Rippen prorsiradiat, auf der Außenwindung rectiradiat, Hauptrippen einfach oder sich von umbilicalen Knoten verzweigend. Ausgeprägte Vierfach-Beknotung; es sind eine oder mehrere Sekundärrippen zwischengeschaltet, mit lateralen und ventrolateralen Knoten oder nur mit ventrolateralen. Der Anfangsbereich der Wohnkammer ist meist stark beknotet.

Macroconche haben Durchmesser von 150 mm auf, Microconche etwa 70 bis 90 mm. Die Innenwindungen ähneln hochmündigen Exemplaren von *M. mantelli*, während der Ontogenese nimmt jedoch die Windungshöhe von *M. picteti* zu, so daß er klar zu unterscheiden ist. Die vierfach beknoteten Hauptrippen ermöglichen es, Exemplare mittlerer Wachstumsgröße von *M. saxbii* zu unterscheiden. Die schrägen Rippen ermöglichen eine Unterscheidung von den Innenwindungen von *M. dixoni*.

V o r k o m m e n : *Mantelliceras picteti* reicht durch das gesamte untere Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone. Möglicherweise kommt er auch in der darüber folgenden *M. dixoni*-Zone noch vor. Im Münsterländer Kreidebecken ist die Art selten, das abgebildete Stück stammt aus einem Intervall zwischen der unter-cenomanen *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis zur *M. dixoni*-Zone. Die Art ist aus Südengland bekannt, in Frankreich aus der Boulonnais, Sarthe, Argonne, Isère und der Provence. Weitere Nachweise sind aus Nordspanien, der Schweiz, Podolia, von der Krim, aus dem Iran und von Madagaskar beschrieben worden.

***Mantelliceras dixoni* SPATH, 1926b**

Taf. 20, Fig. 4, 5; Taf. 23, Fig. 1-7; Taf. 24, Fig. 7-9; Taf. 54, Fig. 2

- 1850 *Ammonites Milletianus* ? d'Orbig.; J. de C. SOWERBY in DIXON, S. 359, Taf. 29, Fig. 15.
 1926b *Mantelliceras dixoni* SPATH, S. 427, 430.
 1926b *Metacalycoceras guerangeri* SPATH, S. 431 [pars].
 1937 *Metacalycoceras Orbignyi* COLLIGNON, S. 45 (24), Taf. 10.
 ? 1962 *Mantelliceras charlestoni* KELLUM & MINTZ, S. 272, Taf. 3, Fig. 1, 2; Taf. 4, Fig. 1.

Tafel 22

Fig. 1-2: *Mantelliceras* sp.

Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, Bereich *Mariella*-Event, Rheine-Waldhügel, GPIM B.6 755, Original zu KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985) Taf. 3, Fig. 4.

Fig. 3-4: *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814),

Macroconch, Unter-Cenoman, Hannover-Misburg, „Kronsberg“, BGR/NLFB 12562 ex Coll. PFAFF.



1



2



3



4

- ? 1962 *Mantelliceras portalesi* KELLUM & MINTZ, S. 273, Taf. 4, Fig. 3, 4.
 1964 *Mantelliceras pseudohyatti* COLLIGNON, S. 73, Taf. 341, Fig. 1525.
 1964 *Mantelliceras lateretuberculatum* COLLIGNON, S. 90, Taf. 348, Fig. 1548; Taf. 349, Fig. 1552.
 1966 *Mantelliceras albanense* BUSNARDO, S. 222, Taf. 12, Fig. 1, 2.
 1966 *Mantelliceras (Couloniceras) cressierense* RENZ; BUSNARDO, S. 223, Taf. 12, Fig. 3, 4.
 1972 *Mantelliceras beynense* THOMEL, S. 41, Taf. 9, Fig. 3-5.
 1972 *Mantelliceras beynense baylei* THOMEL, S. 42, Taf. 10, Fig. 1, 2.
 1979 *Calycoceras salvadoreense* KEMPER & WEBER, S. 11, Taf. 1, Fig. 1; Text-Fig. 4.
 1982 *Mantelliceras lateretuberculatum* COLLIGNON, 1964; HISS, S. 198, Taf. 9, Fig. 6, 7.
 1982 *Mantelliceras ex gr. dixonii* SPATH, 1926; HISS, S. 201, Taf. 9, Fig. 14, 15.
 1983 *Mantelliceras* n.sp. (aff. *M. dixonii* SPATH); SZÁSZ, S. 248, Taf. 11, Fig. 2.
 1984 *Mantelliceras dixonii* SPATH, 1926b; WRIGHT & KENNEDY, S. 124, Taf. 37, Fig. 1-6; Taf. 38, Fig. 2-5; Taf. 39, Fig. 2-5; Taf. 40, Fig. 1-5; Text-Fig. 21d-f; 22a-g; 23; 25e, j; 27m, r, s (hier vollständige Synonymie).
 1986 *Mantelliceras dixonii* SPATH; KENNEDY, Taf. 6, Fig. 1-4.
 1986 *Mantelliceras dixonii* SPATH; KENNEDY, JUIGNET & WRIGHT, S. 51, Fig. 1b, 3a-d, 18f-g, 19d-e, 20a-d, 21a-e, 22a-d.
 1987a *Mantelliceras dixonii* SPATH; WRIGHT & KENNEDY, Taf. 29, Fig. 4, 5.
 1991 *Mantelliceras dixonii* SPATH, 1926b; DELAMETTE & KENNEDY, S. 453, Fig. 11.1-11.4, 12.11, 12.12.
 1992 *Mantelliceras dixonii* SPATH; THOMEL, Taf. 33, Fig. 3.

T y p u s : Holotypus, ursprünglich festgelegt, das Original zu J. de C. SOWERBY in DIXON, 1850, Taf. 29, Fig. 12, BMNH C33630, aus dem Lower Chalk von Sussex. Es stammt wahrscheinlich aus der unteren Cenomanen *M. dixonii*-Zone.

D i s k u s s i o n : Die frühen Wachstumsstadien dieser Art sind mäßig involut, die Umgänge gewöhnlich von polygonalem, hochmündigem oder niedrigmündigem Querschnitt. Lange und kurze Rippen alternieren miteinander. Die ersteren tragen umbilicale und laterale Bullae, die durch hohe, relativ schmale Rippen verbunden werden. Die geschwungenen Rippen gehen von lateralen Bullae aus, alle tragen bullate innere und schwach clavate äußere Ventrolateralknoten. Die kurzen Rippen tragen nur ventrolaterale Knoten. Die Wohnkammern adulter Microconche tragen hohe weitständige Rippen, die Primärrippen verstärken sich nahe an der Umbilicalkante. Der Venter ist gerundet, mit ventrolateralen Knoten, die sich allmählich abschwächen und schließlich verschwinden. Die Wohnkammern der Macroconche sind meist hochmündig, die umbilicalen Bullae können zu Beginn der Wohnkammer verschwinden. Sie tragen weitständige Rippen, die Primärrippen verstärken sich auf dem innersten Bereich der Flanke. Der Venter ist anfangs tabulat, zum Ende der Wohnkammer wird er jedoch gerundet.

Mantelliceras dixonii läßt sich von *M. saxbii* und *M. couloni* durch das Vorkommen innerer lateraler Knoten unterscheiden. Er zeigt gewöhnlich einen schmaleren Venter als *M. mantelli*, weitere Unterschiede sind die verstärkten Primärrippen auf der Innenflanke.

V o r k o m m e n : Die Art ist auf die *M. dixonii*-Zone des Unter-Cenoman beschränkt und setzt hier im *Mariella*-Event ein. Im Münsterländer Kreidebecken ist sie am häufigsten im *M. dixonii*-Event der *M. dixonii*-

Tafel 23

Fig. 1-7: *Mantelliceras dixonii* SPATH, 1926b,

Fig. 1-2: Microconch, Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, *M. dixonii*-Event, Hörstel-Birgte, aufgelassener Steinbruch Görge, GPIT 1593/1, Original zu KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985), Taf. 4, Fig. 2; Fig. 3-4: Microconch, Unter-Cenoman, Lesestück aus der *M. dixonii*-Zone, *M. boerssumensis*-Subzone, Rheine-Waldhügel, GPIM B.6 579/109, Fig. 5-6: Macroconch, Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof, RE A 362/4; Fig. 7: Microconch, Unter-Cenoman, Hannover-Wunstorf, Kolenfeld, BGR/NLFB 12563.

Fig. 8: *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814),

Unter-Cenoman, Hannover-Misburg, „Kronsberg“, BGR/NLFB 12564 ex Coll. PFAFF.



1



2



3



4



5



6



7



8

Zone, *M. boesumensis*-Subzone. Weitere Nachweise liegen aus Südengland, der Boulonnais, der Haute Normandie, Sarthe, Jura und den Basses Alpes in Frankreich sowie der Schweiz, Rumänien Nordmexiko, El Salvador und Madagaskar vor. Ein möglicherweise zu dieser Art gehöriges Exemplar stammt aus dem Gebiet nördlich des Zagros Gebirges im Iran.

Gattung *Sharpeiceras* HYATT, 1903

T y p u s – A r t : Ursprünglich festgelegt durch HYATT, 1903, S. 111 *Ammonites laticlavium* SHARPE, 1855, S. 31, Taf. 14, Fig. 1.

D i a g n o s e : Die Aufrollung ist evolut, der Windungsquerschnitt hochmündig-oval oder rechtwinkelig bis quadratisch. Die Rippen sind fein bis grob, typisch sind Einfachrippen, aber es kommen auch andere Rippentypen vor. Meist tragen die Rippen während der gesamten Ontogenese umbilicale, innere und äußere ventrolaterale Knoten. Auch kommen Knoten auf der Flankenmitte vor, letztere können sich jedoch abschwächen und verschwinden. Auf den Außenwindungen können eine fünfte, äußere laterale, und sogar eine sechste Knotenreihe auftreten. Die zwei ventrolateralen Knoten verschmelzen auf der Außenwindung mitunter zu einem großen Horn. Die adulte Wohnkammer des Holotypus von *S. goliath* HAAS, 1942 ist glatt und weniger fastigiat, jedoch mag dieses durch sekundäre Deformation bedingt sein. Lobenlinie gewöhnlich mit langem, mehr oder weniger symmetrischen bifiden ersten Laterallobus und breiten, subquadratischen Sätteln (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1984, S. 126).

V o r k o m m e n : Diese Gattung tritt im Unter-Cenoman auf. Sie ist selten, aber weit verbreitet. Nachweise sind aus ganz Europa, Nord-, Süd- und Ostafrika, Madagaskar, dem Mittleren Osten, Südindien, Japan, Texas und Mexiko bekannt.

Sharpeiceras laticlavium (SHARPE, 1855)

Taf. 27-30

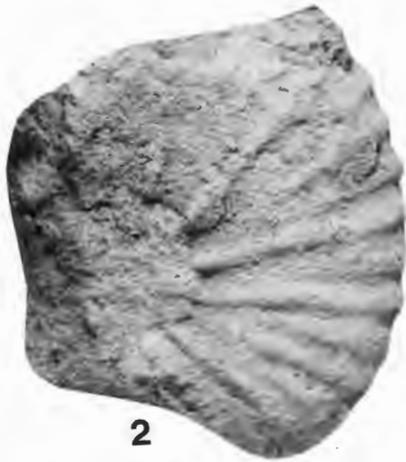
- 1855 *Ammonites laticlavium* SHARPE, S. 31, Taf. 14, Fig. 1.
1984 *Sharpeiceras laticlavium* (SHARPE, 1855); WRIGHT & KENNEDY, S. 127, Taf. 41, Fig. 4; Text-Fig. 29, 30, 34a (hier vollständige Synonymie).
1991 *Sharpeiceras laticlavium* (SHARPE, 1855); DELAMETTE & KENNEDY, S. 454, Fig. 9.9, 9.10.
1994 *Sharpeiceras laticlavium* (SHARPE, 1855); KENNEDY, S. 224.
1996 *Sharpeiceras laticlavium* (SHARPE); MARCINOWSKI, WALASZCZYK, & OLSZEWSKA-NEJBERT, Taf. 13.

Tafel 24

- Fig. 1:** *Mantelliceras cf. dixonii* SPATH, 1926b,
Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, Mariella-Event, Halle-Asche-loh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke, GPIM B.6 579/121.
- Fig. 2-3:** *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857),
Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2031.
- Fig. 4-6:** *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814),
Microconch, Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *M. saxbii* & *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof, Coll. BASCHIN in RE A 2032.
- Fig. 7-9:** *Mantelliceras dixonii* SPATH, 1926b,
Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 1880.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

H o l o t y p u s : Durch Monotypie das Original zu SHARPE, 1855, Taf. 14, Fig. 1, BGS 7755 aus dem Lower Chalk von Bonchurch, Isle of Wight.

D i s k u s s i o n : Juvenile Exemplare dieser Art unterscheiden sich von anderen Arten durch ihre Hochmündigkeit. Weitere Unterscheidungsmerkmale sind die hohen und rechteckigen Windungen, seine Ventrolateralkanten, die als Facetten ausgebildet ist, eine dichte Berippung mit umbilicalen, lateralen sowie inneren und äußeren ventrolateralen Knoten. Der Essen-Grünsand lieferte eine Reihe großwüchziger adulter Exemplare, die deutlich den Wechsel von einer feinen und engen Berippung wie die des juvenilen Holotypus zu einer größeren, weitständigeren Adultskulptur zeigen. Der Holotypus weist bei einem Durchmesser von 130 mm 37 Rippen auf. Taf. 30 zeigt bei diesem Durchmesser 45-46 Rippen pro Umgang und 30 bei 220 mm Durchmesser. Beim Exemplar auf Taf. 29 können 32 Rippen auf dem äußeren Umgang gezählt werden. Vom adulten Exemplar auf Taf. 27 sind 180⁰ der Wohnkammer erhalten, sein Durchmesser beträgt 315 mm. Das fein berippte Stadium endet bei einem Durchmesser von 140 mm, danach wird die Berippung deutlich größer mit nur 24 Primärrippen auf der Außenwindung. Diese Rippen tragen starke umbilicale und laterale Bullae direkt oberhalb der Flankenmitte, ausgeprägte innere ventrolaterale Clavi, die zu kurzen Hörnern werden, und grobe, persistierende, äußere ventrolaterale Clavi. Auf der Wohnkammer entwickelt sich allmählich eine fünfte Knotenreihe äußerer lateraler Bullae. Die Exemplare werden hierdurch *Sharpeiceras laticlavium mocambiquensis* (CHOFFAT, 1903) ähnlich (S. 25, Taf. 4, Fig. 3; Taf. 7, Fig. 2).

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken kommt *S. laticlavium* im Essen-Grünsand in der *M. mantelli*-Zone in einem Intervall vor, in dem die *Sharpeiceras schlueteri*- und *M. saxbii*-Subzone biostratigraphisch nicht unterschieden werden können. Der Holotypus stammt aus dem Unter-Cenoman von Bonchurch, Isle of Wight. Das englische Material konzentriert sich in einem Bereich knapp über der Cenomanbasis. Die Art tritt ebenfalls in Cassis in Südostfrankreich, der Schweiz, Rumänien, dem Iran, Madagaskar und Zululand (Südafrika) auf.

***Sharpeiceras schlueteri* HYATT, 1903**

Taf. 31; Taf. 32; Taf. 33, Fig. 3, 4

- 1871 *Ammonites laticlavus* SHARPE; SCHLÜTER, S. 18 [pars], Taf. 7, Fig. 4-8.
1878 *Acanthoceras laticlavium* SHARPE; BAYLE, Taf. 64.
? 1903 *Acanthoceras laticlavium* var. *Moçambiquensis* CHOFFAT, S. 25, Taf. 4, Fig. 3; Taf. 7, Fig. 2 [im Januar veröffentlicht].
1903 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT, S. 111 [im Mai oder später veröffentlicht].
1938 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; ROMAN, S. 438, Taf. 44 Fig. 420.
1951 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; WRIGHT & WRIGHT, S.25.
1956 *Sharpeiceras occidentale* BENAVIDES-CÁCERES, S. 465, Taf. 54, Fig. 5, 6.
1964 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; COLLIGNON, S. 102, Taf. 353, Fig.1564.
1971 *Sharpeiceras laticlavium* (SHARPE); KENNEDY, S. 64 [pars], Taf. 28, nur Fig. 1.
1971 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; KENNEDY, S. 66.
? 1971 *Sharpeiceras florencae* SPATH; KENNEDY, S. 67, Taf. 25, Fig. 1.
1972 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; THOMEL, S. 51, Taf. 15, Fig. 2.
1972 *Sharpeiceras laticlavium* (SHARPE); THOMEL, p . 50 [pars], Taf. 16, nur Fig. 1.
1976 *Sharpeiceras laticlavium* (SHARPE); JUIGNET & KENNEDY, S. 99, Taf. 10, Fig. 1, ? 2.
non 1982 *Sharpeiceras occidentale* BENAVIDES-CÁCERES; RENZ, S. 68, Taf. 21, Fig. 1; Text-Fig. 48.
1984 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 2.

Tafel 25

Fig. 1-5: *Mantelliceras mantelli* (J. SOWERBY, 1814),

Macroconch, „Tourtia von Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 34a, Original zu SCHLÜTER (1871) Taf. 5, Fig. 7-8; Fig. 1-3: Innenwindungen, Fig. 4-5: Außenwindungen.



1



2



3



4



5

- 1986 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; KENNEDY, JUIGNET & WRIGHT, S. 57, Fig. 23g-m.
 1987 *Sharpeiceras schlueteri* HYATT; WRIGHT & KENNEDY, S. 129, Taf. 41, Fig. 1, 3; Text-Fig. 32, 33j, 34d, e.
 1991 *Sharpeiceras schlueteri* (HYATT, 1903); DELAMETTE & KENNEDY, S. 454.

T y p u s : HYATT (1903, S. 111) stellte diese Art für die Form auf, die als *Ammonites laticlavium* von SCHLÜTER (1871) in Cephalopoden der oberen deutschen Kreide beschrieben wurde“ mit der Fußnote: b“Palaeontogr., vol. XXI, pl. 7”. Obwohl SCHLÜTER nur ein Exemplar abbildete, das, wie HYATT ausführte, eine „weniger rasche Windungszunahme zeigt und weniger hochmündig ist als das englische Exemplar“, lagen ihm mehrere deutsche Exemplare vor, die alle deutlich weniger Rippen pro Umgang als SHARPE's *laticlavium* aufwiesen. Nachforschungen in der SCHLÜTER'schen Sammlung in Bonn erbrachten, daß nur noch ein Syntypus auffindbar ist (Taf. 28). Es handelt sich um einen fast adulten *S. laticlavium*. Um nomenklatorische Kontinuität zu erreichen bestimmten WRIGHT & KENNEDY (1987b, S. 130) das Original von SCHLÜTER 1871, Taf. 7, Fig. 4, 5, zum Lectotypus:

D i s k u s s i o n : *Sharpeiceras schlueteri* ist eine sehr evolutive Art. Der Zwischenrippenbereich ist während des juvenilen und mittleren Wachstumsstadiums hochmündig-oval bis trapezoidal im Querschnitt. Der Windungsquerschnitt vergrößert sich langsam. 23-29 Rippen treten pro Umgang auf. Die Rippenanzahl nimmt mit zunehmendem Durchmesser zu. Die meisten Rippen sind einfach, grob, weitständig, mit umbilicalen und lateralen Knoten, inneren ventrolateralen und äußeren ventrolateralen Knoten. Die inneren ventrolateralen Knoten können zu Dornen und die äußeren zu ventrolateralen Clavi werden. Auf der adulten Wohnkammer wird die Skulptur gröber, äußere laterale Knoten treten bei einem Durchmesser von 290 mm auf, die ventrolateralen Knoten verstärken sich deutlich.

Innenwindungen von *S. schlueteri* lassen sich leicht von denen von *S. laticlavium* durch eine wesentlich evolutere Aufrollung, geringere Zunahme des Windungsquerschnittes, weniger, größere, weitständigere, hauptsächlich singuläre Rippen sowie größere Knoten unterscheiden. Adultwindungen sind recht ähnlich. Die Zunahme des Windungsquerschnittes bleibt jedoch gering. Weiterhin ist eine Reihe äußerer Lateral-knoten vorhanden, die Ventrolateralknoten werden sehr stark. CHOFFAT's (1903, S. 25, Taf. 4, Fig. 3; Taf. 7, Fig. 2) einziges Exemplar von var. *moçambiquensis* der Art *laticlavium* zeigt ebenfalls laterale Knoten. Es hat einen Durchmesser von etwa 500 mm, Innenwindungen unter einem Durchmesser von 200 mm sind unbekannt, so daß ein vollständiger Vergleich nicht möglich ist. Der Name *moçambiquensis* besitzt Priorität gegenüber *schlueteri*, daß Material ist aber zu schlecht erhalten, um zu prüfen, ob beide artgleich sind.

S. schlueteri ähnelt am stärksten *S. florencae* SPATH, 1925b (S. 198, Taf. 37, Fig. a-d), aber der Holotypus von *florencae* und das von COLLIGNON (1964, S. 353, Fig. 1564) abgebildete Exemplar von Madagaskar zeigen eine schnelle Vergrößerung der sehr weitständigen Rippen. Auf dem letzten halben

Tafel 26

- Fig. 1-2:** *Thomelites* sp,
 Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, *I. pictus*-Event II, Büren, aufgelassener Steinbruch des Kalkwerks Burania, GPIM B.6 579/151.
- Fig. 3-5:** *Calycoceras gentoni* (BRONGNIART, 1822),
 „Westphalie“, die Erhaltung als phosphatisierter Steinkern legt eine Herkunft aus dem kondensierten Fundhorizont mit Ammonitenarten des Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone des Raumes Unna nahe, Original zu DOUVILLÉ (1911, Figs. C1-C4).
- Fig. 6:** *Mantelliceras cantianum* SPATH 1926b,
 „Tourtia, Essen“, Coll. KRUPP in RE A 1680/2.
- Fig. 7-8:** *Mantelliceras saxbii* (SHARPE, 1857),
 Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *M. saxbii* & *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof,
- Fig. 9-11:** *Calycoceras (Newboldiceras) planecostatatum* (KOSSMAT, 1897),
 Essen-Grünsand, Mittel-Cenoman, *A. jukesbrownei*-Zone, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof, RE A 667.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11

Umgang des Holotypus sind 11 Rippen vorhanden. Das Exemplar von *S. occidentale* (RENZ, 1982, S. 68, Taf. 2, Fig. 1; Text-Fig. 48) ist wesentlich evoluter, zeigt schwache Rippen und gehört zu einer anderen Art.

Vorkommen: *Sharpeiceras schlueteri* scheint einen Horizont über der Basis der *M. mantelli*-Zone zu charakterisieren. Im Münsterländer Kreidebecken kommt *S. schlueteri* im Essen-Grünsand in der *M. mantelli*-Zone in einem Intervall vor, in dem die *S. schlueteri*- und *M. saxbii*-Subzone biostratigraphisch nicht unterschieden werden können. Die Art ist auch aus Südengland in Frankreich aus der Haute-Normandie, Sarthe und der Provence, ferner aus der Schweiz, Peru, Venezuela, Angola sowie Mozambique bekannt.

Gattung *Mrhiliceras* KENNEDY & WRIGHT, 1985

Typus – Art: *Mammites lapparenti* PERVINQUIÈRE, 1907, S. 312, Taf. 14, Fig. 5, 6, ursprünglich festgelegt, WRIGHT & KENNEDY 1985, S. 514.

Diagnose: Die Gehäuse dieser Gattung sind kleinwüchsig. Die größten Macroconche haben einen Durchmesser von 85 mm, Microconche von 38 mm oder weniger. Die Vertreter dieser Gattung variieren zwischen zwei morphologischen Extremen. Das eine sind hochmündige und involute Individuen mit dichten, feinen und wenig geschwungenen Rippen. Z.T. sind schwache umbilicale Bullae vorhanden, von denen Rippen paarweise ausgehen und zwischen die kürzere Rippen eingeschaltet sind. Sämtliche Rippen tragen während des frühen und mittleren Wachstumsstadiums schwache innere ventrolaterale Knoten, danach werden sie schwächer. Die persistierenden äußeren ventrolateralen Clavi schwächen sich erst kurz vor der Mündung der Alterswohnkammer ab. Der Venter ist im frühen mittleren Wachstumsstadium fastigat und glatt, wird aber von ausgeprägten V-förmigen Rippen auf der Wohnkammer gequert. Das andere Extrem sind aufgeblähte Exemplare mit trapezoidalem Windungsquerschnitt, starken umbilicalen Bullae, von denen Paare grober, gerader und breiter prorsiradiater Rippen ausgehen, die selten Zwischenrippen aufweisen. Sämtliche Rippen tragen starke konische innere und clavate äußere Ventrolateralknoten, die über den Venter durch niedrige breite Rippen verbunden werden. Die Lobenlinie zeigt einen breiten asymmetrischen bifiden E/L, einen engen L und vereinfachte umbilicale Loben im Adultstadium (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987, S. 137).

Vorkommen: Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone und deren stratigraphische Äquivalente in Tunesien, Israel, Zululand, Madagaskar, Südengland, der Sarthe in Frankreich sowie Deutschland.

Mrhiliceras lapparenti (PERVINQUIÈRE, 1907)

Taf. 17, Fig. 6-11

- 1903 *Mammites cf. conciliatus* STOLICZKAIA; PERVINQUIÈRE, S. 66, 78.
1907 *Mammites lapparenti* PERVINQUIÈRE, S. 312, Taf. 14, Fig. 5, 6.
1964 *Metoicoceras swallowiforme* COLLIGNON, S. 149, Taf. 375, Fig. 1627.
1964 *Metoicoceras besairiei* COLLIGNON, S. 149, Taf. 375, Fig. 1628, 1629.
1964 *Metoicoceras sakarahense* COLLIGNON, S. 150, Taf. 375, Fig. 1630-1632.
1964 *Metoicoceras fasciculatum* COLLIGNON, S. 151, Taf. 375, Fig. 1633.
1978 *Metoicoceras besairiei* COLLIGNON; LEWY & RAAB, S. 112, Taf. 1, Fig. 10.
1979 *Utaturiceras vicinale* (STOLICZKA); WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 671, Taf. 10, Fig. 2, 5; Text-Fig. 10.
1984 *Utaturiceras vicinale* (STOLICZKA); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 1, Fig. 2.
1985 *Mrhiliceras lapparenti* (PERVINQUIÈRE, 1907); KENNEDY & WRIGHT, S. 516, Fig. 1-6.
1987 *Mrhiliceras lapparenti* (PERVINQUIÈRE, 1907); WRIGHT & KENNEDY, S. 137, Taf. 42, Fig. 3, 5; Text-Fig. 33d-g; 34f; 35a.

Tafel 27

Sharpeiceras laticlavium (SHARPE, 1855),

Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof, RE A 359/2. x 0,65



T y p u s : Holotypus, ursprünglich festgelegt, PERVINQUIÈRE, 1907, Taf. 14, Fig. 5, ist ein nicht inventarisiertes Exemplar in der Sammlung der Sorbonne. Es stammt aus Ain el Glaa, Djebel Bireno, Tunesien. In der gleichen Sammlung werden drei Paratypen aufbewahrt.

B e s c h r e i b u n g : Kleinwüchsige, deutlich dimorphe Gehäuse, die stark variieren. Macroconche schwanken, sofern bislang bekannt, zwischen zwei Extremen. Das eine sind involute und hochmündige Formen mit feinen geschwungenen einzelnen oder verzweigten Rippen oder Rippen, die sich in den umbilicalen Bullae spalten und schwache innere und stärkere äußere Ventrolateralclavi tragen. Zudem schalten sich mehrere Sekundärrippen ein. Das zweite Extrem sind evolute, aufgeblähte oder sogar niedrigmündige Gehäuse mit starken umbilicalen Dornen, groben Rippen und ausgeprägten clavaten inneren und äußeren ventrolateralen Knoten. Der Venter ist glatt oder wird von den Rippen gequert. Sämtliche bekannte Microconche sind hochmündig. Auf der adulten Wohnkammer queren die Rippen den Venter deutlich V-förmig und die Beknotung schwächt sich ab (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1985, S. 515).

D i s k u s s i o n : Die „*Utaturiceras vicinale* (STOLICZKA)“ aus den Rotkalken von Mülheim-Broich (WIEDMANN & SCHNEIDER 1979, S. 669, Taf. 10, Fig. 2, 5; Text-Fig. 10c; KAPLAN et al. 1984, Taf. 1, Fig. 2) sind juvenile Exemplare von *Mrhiliceras lapparenti* (Taf. 17, Fig. 6-11).

V o r k o m m e n : Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, Lower Chalk von Folkestone, Kent; aufgearbeitete unter-cenomane Fauna des Chalk Basement Bed, Ringstead Quarry, Dorset. Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone von Mülheim-Broich im Münsterländer Kreidebecken, Zentraltunesien, Israel und Madagaskar.

Unterfamilie **Acanthoceratinae** DE GROSSOUVRE, 1894

Gattung **Acompsoceras** HYATT, 1903, S. 111

T y p u s – A r t : *Ammonites bochumensis* SCHLÜTER, 1871, S. 1, Taf. 1, Fig. 1-4, ursprünglich festgelegt durch HYATT, 1903, S. 111 [= *Ammonites renevieri* SHARPE, 1857, S. 44, Taf. 20, Fig. 2].

D i a g n o s e : Gehäuse mäßig groß bis groß, Windungsquerschnitt gering bis sehr hochmündig, mäßig evolut bis involut. Die innersten Windungen schwach skulpturierter Formen tragen umbilicale Bullae, von denen jeweils mehrere Rippen mit kürzeren Zwischenrippen ausgehen. Sämtliche Rippen enden in kleinen ventrolateralen Clavi. Der Venter dieser Formen ist glatt und trägt eine niedrige Siphonalkante. Stark skulpturierte Formen zeigen umbilicale Bullae, von denen paarweise starke Rippen ausgehen, die wiederum konische innere und äußere clavate Ventrolateralknoten tragen können. Diese Exemplare weisen eine Siphonalkante mit deutlich abgesetzten Clavi auf. Bei mittelgroßen bis adulten Exemplaren können auf der Flankenmitte Knoten auftreten. Auf der adulten Wohnkammern wird die Skulptur zunehmend schwächer, so daß lediglich umbilicale Bullae übrig bleiben. Das Gehäuse ist schließlich glatt, die Flanken und der Venter werden gerundet.

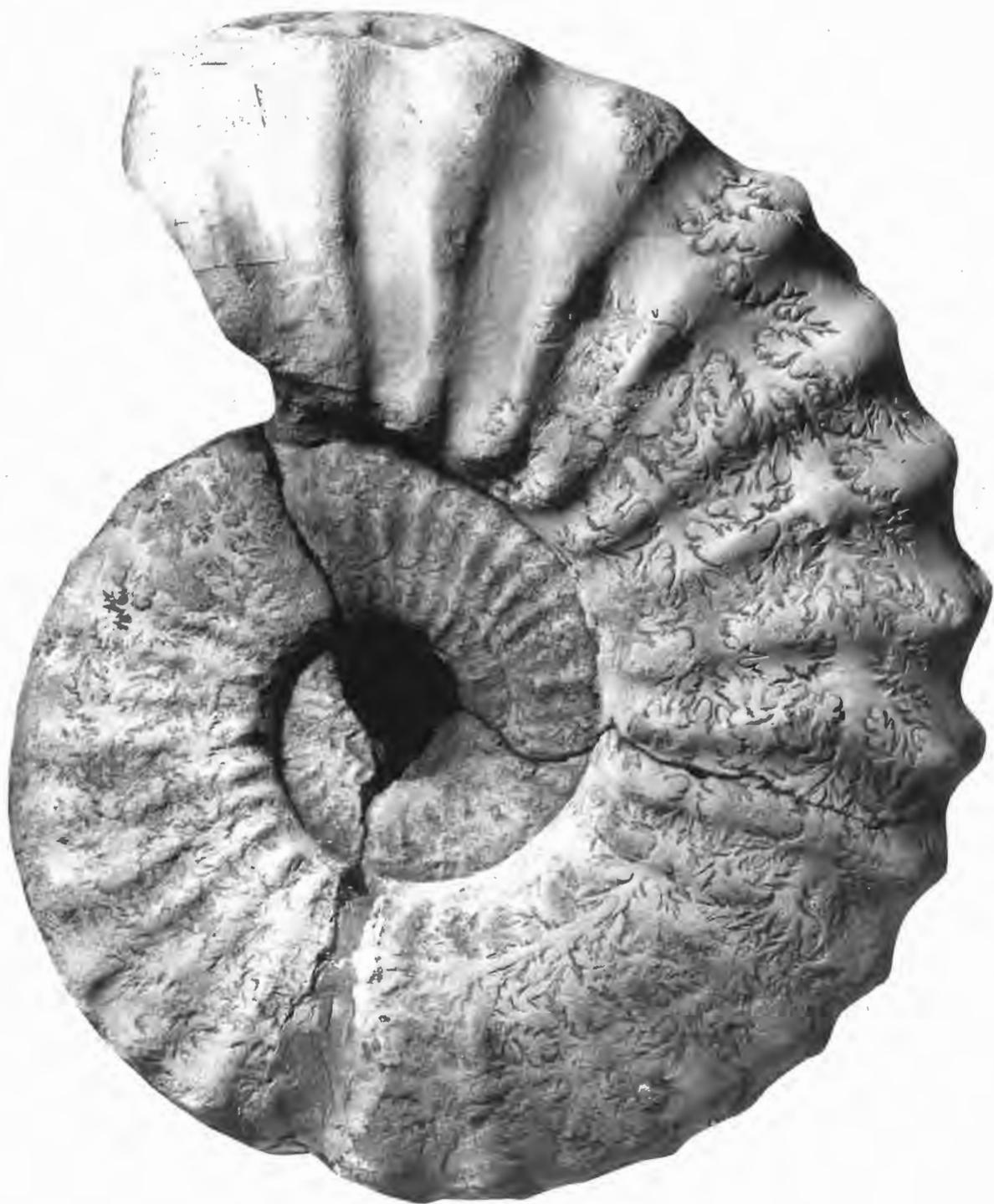
Die Elemente der Lobenlinien sind tief zerschlitzt, gewöhnlich mit subphyloiden Blättern. Die Sättel E/L sind sehr breit und von mehr oder weniger quadratischem Umriß. Der Laterallobus ist häufig bifid, kann aber asymmetrisch trifid ausgebildet sein (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 139).

V o r k o m m e n : *Acompsoceras* erscheint zuerst in der unter-cenomanen *M. mantelli*-Zone, *M. saxbii*-Subzone. Dieses trifft zumindest auf die europäischen Lokalitäten zu. Am häufigsten ist die Gattung in der darüberliegenden *M. dixonii*-Zone. Aus dem Arbeitsgebiet liegen vereinzelte Nachweise aus dem Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone vor. Sie ist weit verbreitet wenn auch selten in Europa, der früheren Sowjetunion, Nordafrika, dem Mittleren Osten, Madagaskar, Ost- und Westafrika (?) und Texas in den USA.

Tafel 28

Sharpeiceras laticlavium (SHARPE, 1855),

„Tourtia, Essen“, Paralectotypus von *Sharpeiceras schlueteri* HYATT, 1903, GPIB 156/1/1. x 0,67.



***Acompsoceras renevierii* (SHARPE, 1857)**

Taf. 10, Fig. 6, 7; Taf. 34; Taf. 35; Taf. 36, Fig. 1-3; Taf. 37, Fig. 4-6; Taf. 38; Taf. 40; Taf. 41, Fig. 1, 5

- 1857 *Ammonites renevierii* SHARPE, S. 44, Taf. 20, Fig. 2.
1871 *Ammonites Bochumensis* SCHLÜTER, S. 1, Taf. 1, Fig. 1-4; Taf. 2, Fig. 1.
1871 *Ammonites Essendiensis* SCHLÜTER, S. 3, Taf. 1, Fig. 5-7; Taf. 2, Fig. 2.
1907 *Acompsoceras Essendiense* (SCHLÜTER) var. *Mrihensis* PERVINQUIÈRE, S. 306, Taf. 7, Fig. 4, 5 [?non var. *Madjeurensis*, S. 306, Taf. 17, Fig. 6, 7].
? 1957 *Acompsoceras subwaterloti* VENZO; REYMENT, S. 60, Taf. 8, Fig. 3.
1964 *Acompsoceras essendiense* var. *madagascariensis* COLLIGNON, S. 108, Taf. 356, Fig. 1569; Taf. 357, Fig. 1570.
1964 *Acompsoceras antsatramahavelonense* COLLIGNON, S. 109, Taf. 357, Fig. 1571.
1964 *Acompsoceras catzigrasae* COLLIGNON, S. 112, Taf. 358, Fig. 1577.
? 1966 *Acompsoceras viottii* COLLIGNON, S. 26, Taf. 16, Fig. 1.
? 1974 *Acompsoceras bondoi* MANIJA, S. 153, Taf. 11, Fig. 5, Text-Fig. 42.
1985 *Acompsoceras essendiense* (SCHLÜTER); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 4, Fig. 3.
1987b *Acompsoceras renevierii* (SHARPE, 1857); WRIGHT & KENNEDY, S. 140, Taf. 43, Fig. 2; Text-Fig. 34g; 35d-f; 36a-f; 37-40; 43d, e (hier vollständige Synonymie).
1992 *Acompsoceras renevierii* (SHARPE, 1857); THOMEL, Taf. 33, Fig. 5.
1993 *Acompsoceras renevierii* (SHARPE, 1857); KENNEDY & JUIGNET, S. 146, Fig. 1d, f; 2b, c, e, f; 3a-c; 4a, b; 5a, b; 6c, d; 7c, d; 8d-h.

T y p u s : Lectotypus, festgelegt durch WRIGHT & WRIGHT (1951, S. 38), ist das Original zu SHARPE, 1857, Taf. 20, Fig. 2, GSM 7753, aus Blackdown, Isle of Wight, Südengland. Die Paralectotypen sind verschollen.

D i s k u s s i o n : Die Aufrollung des Gehäuses ist ziemlich involut, der Windungsquerschnitt zeigt flache Seiten und ist hochmündig bis fast quadratisch. Zum Schluß wird er mehr oder weniger oval. Der Venter ist tabulat, in einigen Wachstumsstadien jedoch mit einer flachen Siphonalkante oder einer Reihe schwacher Clavi. Auf den Innenwindungen sind mehr oder weniger gerade, ziemlich breite und flache Primärrippen vorhanden, die große stumpfe umbilicale Bullae tragen. Die gleiche Anzahl von Sekundärrippen spalten sich entweder in den umbilicalen Knoten ab oder ist zwischengeschaltet. Sämtliche Rippen enden in gegenüberliegenden ventralen Clavi. Bei hochmündigen Formen sind sie lang, bei aufgeblähten Exemplaren kurz. Stark skulpturierte Exemplare können auch mehr oder weniger ausgeprägte innere ventrolaterale Knoten tragen. Die Berippung und Beknotung variiert auf den Innenwindungen zwischen stark und schwach. Die Skulptur persistiert bis zu einem Durchmesser von 80 mm oder mehr, obwohl die Rippen auf der Flankenmitte tendenziös verschwinden und schließlich sämtliche Skulpturelemente verschwinden. Einige Varietäten sind fast glatt, abgesehen von schwachen umbilicalen Bullae, die ab einem Durchmesser von 60 mm auftreten. Macroconche erreichen Durchmesser bis zu 350 mm oder mehr (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 141).

Acompsoceras bochumensis (SCHLÜTER, 1871) (S. 1, Taf. 1, Fig. 1-4; Taf. 2, Fig. 1) und *A. essendiensis* (SCHLÜTER, 1871) (S. 3, Taf. 1, Fig. 5-7; Taf. 2, Fig. 2) (siehe Taf. 34, 35, Taf. 37, Fig. 4-6 der vorliegenden Arbeit) sind Synonyme von *A. renevierii*. *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871, S. 7, Taf. 3, Fig. 1-5) (siehe Taf. 36, Fig. 4, 5; Taf. 39) tritt zusammen mit *A. renevierii* auf und läßt sich durch das Vorkommen eines Knotens auf der Flankenmitte im juvenilen und mittleren Wachstumsstadium unterscheiden.

V o r k o m m e n : Die Art tritt im Unter-Cenoman und dort besonders in der *M. dixonii*-Zone auf. Im Münsterländer Kreidebecken stammen die näher horizontierten Funde aus der *M. dixonii*-Zone, *M. boesumensis*-Subzone. *A. renevierii* ist aus Südengland, in Frankreich aus der Haute Normandie, Sarthe und Provence, Polen, Algerien, Tunesien, Nigeria (?), sowie Madagaskar bekannt.

Tafel 29

Sharpeiceras laticlavium (SHARPE, 1855),

Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof, RE A 359/1. x 0,65



***Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871)**

Taf. 10, Fig. 8-10; ? Taf. 33, Fig. 1, 2; Taf. 36, Fig. 4, 5; Taf. 37, Fig. 1-3; Taf. 39; Taf. 42, Fig. 3, 4

- 1857 *Ammonites Coupei* var. SHARPE, S. 23, Taf. 19, Fig. 1.
1871 *Ammonites inconstans* SCHLÜTER, S. 7, Taf. 3, Fig. 1-5.
1925b *Pseudacompsoceras vectense* SPATH, S. 197.
1963 *Pseudacompsoceras bifurcatum* POWELL, S. 31, Taf. 31, Fig. 1, 7, Text-Fig. 3l, r.
? 1964 *Acompsoceras sarthense* GUÉR.; COLLIGNON, S. 106, Taf. 355, Fig. 1566.
? 1964 *Acompsoceras sarthense* GUÉR. var. *bituberculata* COLLIGNON, S. 106, Taf. 355, Fig. 1567.
1972 *Acompsoceras sarthense pervinquieriei* THOMEL, S. 103, Taf. 33, Fig. 10-12.
1972 *Acompsoceras levense* THOMEL, S. 104, Taf. 33, Fig. 1-3.
? 1972 *Acompsoceras* cf. *levense* THOMEL, S. 104, Taf. 33, Fig. 4, 5.
1982 *Acompsoceras sarthense* GUÉRANGER, 1867; HISS, S. 201, Taf. 7, Fig. 17, 18.
1985 *Acompsoceras sarthense* (GUÉRANGER); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 4, Fig. 4.
1987 *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871); WRIGHT & KENNEDY, S. 143, Taf. 42, Fig. 4, 6, 7; Taf. 43, Fig. 1; Text-Fig. 34c; 41-42; 43a-c; 44 (hier vollständige Synonymie).
1989 *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871); KENNEDY & COBBAN, S. 142, Fig. 3, 4.
1993 *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871); KENNEDY & JUIGNET, S. 154, Fig. 1b; 2a, d, g, h; 6a, b; 7a, b; 8f, h; 9a, b.

T y p u s : Lectotypus ist das Original zu SCHLÜTER, 1871, Taf. 3, Fig. 1-3, PIB 30a, aus der unter-cenomanen „Tourtia unweit des Bahnhofs Oberhausen“, Deutschland (Taf. 39). nachträglich festgelegt durch WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 143. Paralectotypus ist das Original zu Taf. 36, Fig. 4, 5, GPIB 30b, der aus der unter-cenomanen Tourtia von Essen stammt.

D i s k u s s i o n : Die Aufrollung ist ziemlich evolut, der Windungsquerschnitt der frühen Windungen ist leicht bis mäßig hochmündig mit mehr oder weniger flachen Seiten und tabulatem Venter. Die Skulptur besteht aus etwa 12 Primärrippen, die zunächst scharfe dornenförmige oder leicht bullate umbilicale und clavate äußere ventrolaterale Knoten tragen und etwas später schwache Knoten auf der Flankenmitte sowie deutliche clavate innere Ventrolateralknoten. Die gleiche Anzahl von Sekundärrippen ist vorhanden, die sich von den Hautrippen abspalten oder zwischenschalten. Einige der Sekundärrippen tragen Knoten im Bereich der Flankenmitte, alle Rippen zeigen innere und äußere Ventrolateralknoten. Der Venter ist glatt, mit Ausnahme einer leicht erhöhten Siphonalkante die schwach beknotet erscheint. Die Rippen und Knoten persistieren unterschiedlich lang und werden auf Steinkernen allmählich stumpfer. Schließlich verschwindet die gesamte Skulptur und der Windungsquerschnitt zeigt konvexe Flanken, gerundete Ventrolateralkanten und einen leicht abgeflachten Venter (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987, S. 143). Charakteristisch für diese Art sind die Knoten auf der Flankenmitte des frühen und mittleren Wachstumsstadiums.

V o r k o m m e n : Unter-Cenoman, besonders *M. dixonii*-Zone. Aus dem Münsterländer Kreidebecken liegen horizontierte Funde aus der *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *M. dixonii*-Event der Plänerkalksteinfazies vor. Die horizontiert gesammelten Stücke aus dem kondensierten Essen-Grünsand sind in das Intervall zwischen der *M. dixonii*-Zone des Unter-Cenoman und die *A. rhotomagense*-Zone des Mittel-Cenoman zu stellen. Weiterhin ist die Art aus Südengland, in Frankreich aus der Haute-Normandie, Sarthe und Provence, aus Algerien, Tunesien, Madagaskar, Texas in den USA sowie aus Nordmexiko bekannt.

Tafel 30

Sharpeiceras laticlavium (SHARPE, 1855),

Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Mitte, Baustelle Bismarckstraße 26, RE 0628. x 0,9



Gattung *Acanthoceras* NEUMAYR, 1875

T y p u s – A r t : *Ammonites rhotomagense* BRONGNIART, 1822, S. 83, 391, Taf. 6, Fig. 2, nachträglich festgelegt durch GROSSOUVRE, 1894, S. 27.

D i a g n o s e : Die Vertreter dieser Gattung sind großwüchsig, sie erreichen Durchmesser bis zu 300 mm. Es sind nur wenige adulte Microconche bekannt, diese sind etwa halb so groß wie Macroconche. Der Windungsquerschnitt der Jugendwindungen ist zwischen den Rippen gerundet bis rechteckig, mit umbilicalen, inneren und äußeren ventrolateralen und siphonalen Knoten. Die letzteren zwei sind gewöhnlich clavat, mit oder ohne ausgeprägte Rippen. Sofern in diesem Stadium vorhanden sind die Rippen unregelmäßig lang und kurz oder verzweigen sich von umbilicalen Bullae. Später werden die Rippen einheitlich, lange oder kurze können persistieren. Normalerweise verstärken sich die breiten und gerundeten Rippen oder sie werden schwächer. Die umbilicalen Knoten vergrößern sich bei einigen Exemplaren, die innere oder äußere Reihe der Ventrolateralknoten kann verschwinden, die jeweils andere vergrößert sich dann. Der Windungsquerschnitt ist schwach hochmündig bis niedrigmündig, meist quadratisch, rechtwinkelig oder trapezoidal im Querschnitt.

Die Lobenlinie ist ziemlich einfach. Die Elemente sind breit, mehr oder weniger symmetrisch, quadratisch trifid oder bifid (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 153).

***Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822)**

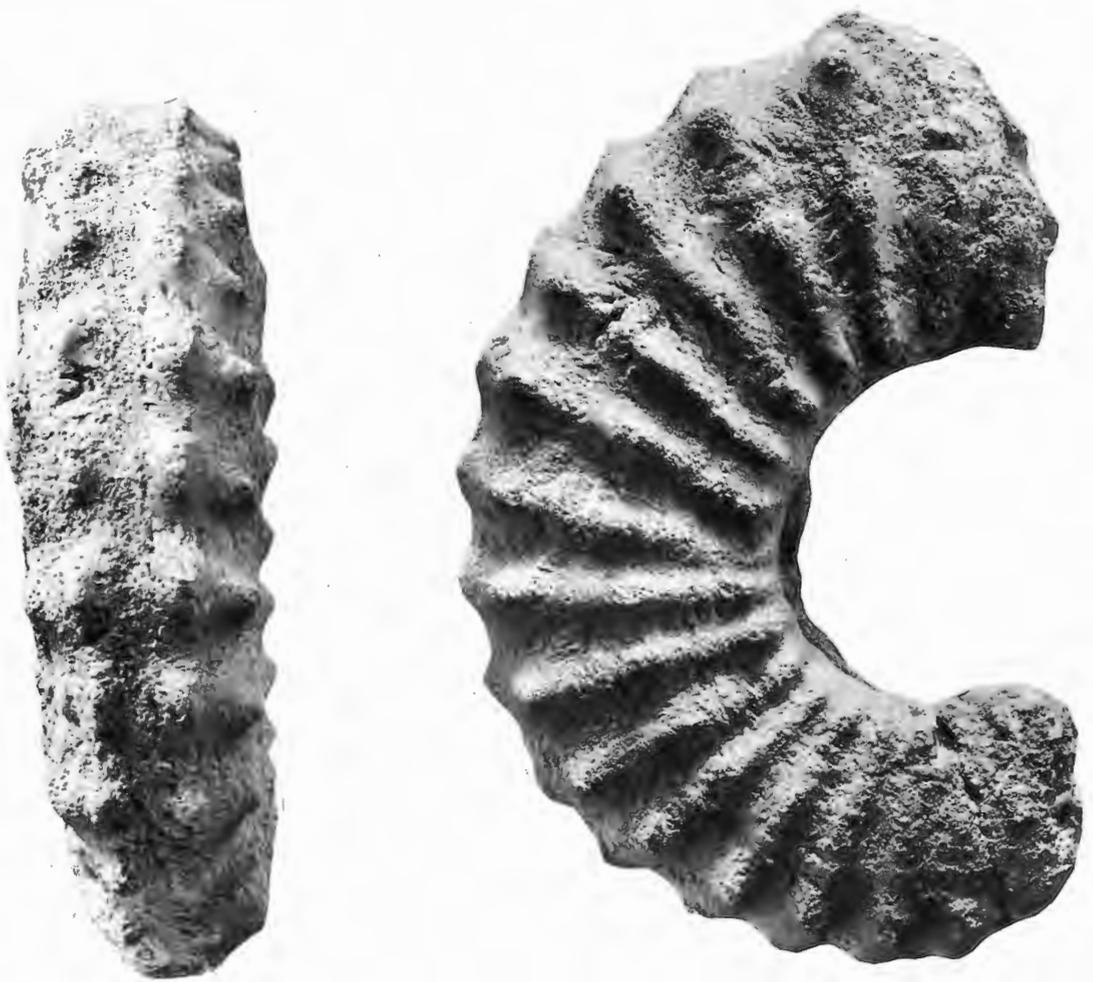
Taf. 41, Fig. 3; Taf. 42, Fig. 1, 2; Taf. 43, 44, 45, 46; Taf. 47, Fig. 1-3; Taf. 54, Fig. 1, 3, 4

- 1822 *Ammonites rhotomagensis* DEFR.; BRONGNIART, S. 83, 391, Taf. 6, Fig. 2.
1822 *Ammonites Sussexiensis* MANTELL, S. 114, Taf. 20, Fig. 2; Taf. 21, Fig. 10.
1871 *Ammonites Rotomagensis* BRONG.; SCHLÜTER, S. 15, Taf. 6, Fig. 9, 10, 12, 13; Taf. 7, Fig. 1-3.
1903 *Pseudaspidoceras schlueteri* HYATT, S. 107.
1984 *Acanthoceras rhotomagense rhotomagense* (BRONGNIART); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 6, Fig. 1.
1986 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART); KENNEDY, Taf. 7, Fig. 5-7.
1987a *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART); WRIGHT & KENNEDY, Text-Fig. 7.5.
1987b *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 156, Taf. 42, Fig. 8; Taf. 44, Fig. 1-11; Taf. 45, Fig. 1-5; Taf. 46, Fig. 1-4, 6; Taf. 47, k; 66a, f, g, j; 67a-g; 68; 69 (hier vollständige Synonymie).
1987 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); KENNEDY & JUIGNET, Fig. 1c; 10b, c; 11a-q; 12a-h; 13a-d; 14a-e, h, i; 15a, b; 16a-c; 17a, b.
1988 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART); DELAMETTE, Taf. 12, Fig. 9.
1988 *Acanthoceras rhotomagense rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); LEHMANN, Fig. 7.
1988 *Acanthoceras rhotomagense subflexuosum* (SPATH, 1923); LEHMANN, Fig. 8, 9.
1988 *Acanthoceras rhotomagense sussexiense* (MANTELL, 1822); LEHMANN, Fig. 10, 11.
1991 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); DELAMETTE & KENNEDY, Taf. 454, Fig. 15.12, 15.13.
1992 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); THOMEL, Taf. 19, Fig. 1; Taf. 24, Fig. 8; Taf. 31, Fig. 1, 2, 6, 7; Taf. 32; Taf. 34, Fig. 3.
1992 *Acanthoceras gr. rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); THOMEL, Taf. 24, Fig. 3.

Tafel 31

Sharpeiceras schlueteri HYATT, 1903,

Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. mantelli*-Zone, *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof, RE A 359/3.



- 1993 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); KENNEDY & JUIGNET, Fig. 1c; 10b, c; 11a-q; 12a-h; 13a-d; 14a-e, h, i; 15a, b; 16a- c; 17a, b.
- 1994 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822); KENNEDY, S. 22, Taf. 7, Fig. 5, 6; Taf. 8, Fig. 8, 9; Taf. 10, Fig. 5, 6.

T y p u s: Lectotypus, nachträglich festgelegt durch H. DOUVILLÉ (1912), ist das Original zu BRONGNIART, 1822, Taf. 6, Fig. 2, ein unregistriertes Exemplar in der Sammlung der Sorbonne, die inzwischen in der Université Pierre et Marie Curie, Paris aufbewahrt wird. Es stammt aus Rouen, Seine-Maritime.

D i s k u s s i o n: Die Gehäuseaufrollung ist sehr evolut, die Windungsumfassung beträgt weniger als 20%. Der Windungsquerschnitt variiert zwischen niedrig und hochmündig. Er ist zunächst gerundet, sobald jedoch Rippen ausgebildet sind, wird er deutlich polygonal im Bereich der Rippen. Auf den Primärrippen können umbilicale Bullae vorhanden sein. Die Rippen treten entweder einzeln oder selten in Paaren auf und alternieren mit einzelnen kurzen Schaltrippen. Die Rippen sind gerade und prorsiradiat oder schwach geschwungen, sämtliche tragen gleichförmige konische innere und clavate äußere Ventrolateralknoten. Letztere werden über den Venter durch eine schwache bis starke Rippe verbunden, die einen siphonalen Clavus trägt.

Bei niedrigmündigen, stark skulpturierten Exemplaren verschwinden die kurzen Rippen bei einem Durchmesser von nur 40 mm. Die Gesamtanzahl aller Rippen pro Umgang kann weniger als 15 betragen, gewöhnlich beträgt sie jedoch 20-23 pro Umgang. Bei einigen schwach skulpturierten Exemplaren entwickeln sich bis zu 30 Rippchen und Rippen pro Umgang. Bei diesen Formen sind kurze Rippen auf nicht bullaten Primärrippen bis ins mittlere Wachstumsstadium vorhanden.

Bei stark oder mäßig stark skulpturierten Formen persistiert im Rippenbereich ein polygonaler Windungsquerschnitt bis ins Adultstadium, die Siphonalknoten schwächen sich zuerst ab, und es entsteht ein ziemlich schmaler Venter, der zwischen den äußeren Ventrolateralknoten vertieft oder abgeflacht ist. Adulte Wohnkammern zeigen eine Rippendrängung und -verschmälerung, eine Abschwächung und ein nach außen Wandern der Bullae sowie die Ausbildung starker Anwachsstreifen zwischen den Rippen. Der Windungsquerschnitt bleibt im Bereich der Rippen jedoch polygonal. Die Sutura ist relativ einfach, siehe Gattungsbeschreibung. Adulte Macroconche erreichen einen Durchmesser bis zu 300 mm. Die wenigen bekannten Microconche sind etwas halb so groß (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 187).

KENNEDY & HANCOCK (1970) und JUIGNET & KENNEDY (1976) gaben ausführliche Beschreibungen und Abbildungen der Topotypen sowie weiteren Materials aus der Haute Normandie, THOMEL (1972) beschrieb Exemplare (unter zahlreichen Namen) aus der Provence. WRIGHT & KENNEDY (1987b) stellten in ihrer Synonymieliste eine große Anzahl von Taxa zu einer einzigen variablen Art, beschrieben deren Variation und bildeten eine Fülle englischen Materials ab.

Pseudaspidoceras schlueteri HYATT, 1903 (S. 107) basiert auf dem Holotypus und Original zu SCHLÜTER, 1871, Taf. 6, Fig. 12, 13 (Taf. 43), PIB 36b. Es ist ein typisches großwüchsiges Exemplar von *A. rhotomagense*. SCHLÜTER's kleineres Exemplar (1871, Taf. 71, Fig. 1, 2) von *Ammonites rhotomagensis* wird hier auf Taf. 47 erneut abgebildet.

Auf *Acanthoceras rhotomagense* folgt *Acanthoceras jukesbrowni*, adulte Exemplare letzterer Art zeigen wenige, grobe, weitständige Rippen mit starken umbilicalen Bullae, inneren ventrolateralen Knoten, die sich abschwächen, so daß ein charakteristischer, eher trapezoidaler als polygonaler, Windungsquerschnitt entsteht. Viele Individuen zeigen lang und kurz alternierende Rippen bis in das Adultstadium, weshalb sie gut von *A. rhotomagense* zu unterscheiden sind. Einige Exemplare haben jedoch den typischen Windungsquerschnitt von *A. jukesbrowni*, ihnen fehlen aber die persistierenden kurzen Rippen, so daß letztere nicht als alleiniges Kriterium zur Artabgrenzung herangezogen werden können. Für zusätzliche Diskussionen siehe WRIGHT & KENNEDY (1987, S. 155, 187).

Tafel 32

Sharpeiceras schlueteri HYATT, 1903,

Essen-Grünsand, Essen-Bergeborbeck, Zeche Neu-Cöln [bei Stilllegung Zeche Sälzer-Amalie/Wolfsbank], Schacht Neu-Cöln 1, Sammlungen der École des Mines, jetzt in den Sammlungen der Université Claude Bernard, Lyon, Original zu BAYLE (1878) Taf. 64.



V o r k o m m e n : Die Art kommt im unteren Mittel-Cenoman vor. Im Münsterländer Kreidebecken ist *A. rhotomagense* im größten Teil der gleichnamigen Zone häufig, in Westeuropa tritt er von Nordirland bis England auf, ist in Frankreich von der Boulonnais bis in die Provence bekannt. Des weiteren ist die Spezies aus Bornholm, Nordspanien, nach Osten bis nach Turkmenistan und in den Nordiran, Rumänien, Nordafrika, dem Mittleren Osten und möglicherweise Peru und Bathurst Island in Nordaustralien nachzuweisen.

***Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a)**

Taf. 48, Fig., 3, 4; Taf. 49, Fig. 1; Taf. 50, Fig. 1, 2; Taf. 62, Fig. 3

- 1926a *Protacanthoceras jukesbrownei* SPATH, S. 82.
1984 *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 6, Fig. 2.
1986 *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH); KENNEDY, Taf. 7, Fig. 3, 4.
1987a *Acanthoceras rhotomagense jukesbrownei* (SPATH); WRIGHT & KENNEDY, Fig. 7.6.
1987b *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a); WRIGHT & KENNEDY, S. 191, Taf. 49, Fig. 2-4; Taf. 50, Fig. 1-5; Taf. 51, Fig. 1-7; Text-Fig. 55-62; 64c; 65e, f, h-j, l, m; 66e; 67h-1 (hier vollständige Synonymie).
1988 *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a); LEHMANN, S. 143, Fig. 12-15.
1992 *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH); THOMEL, Taf. 34, Fig. 1, 2; Taf. 35; Taf. 37, Fig. 3, 4.
1994 *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH); KENNEDY, S. 226, Taf. 9, Fig. 11, 12.
1996 *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a); KENNEDY, BILOTTE & HANSOTTE, S. 313, Taf. 40, Fig. 5.

T y p u s : Holotypus durch Monotypie ist das Original zu SHARPE, 1855 (Taf. 17, Fig. 2) BMNH 50162, erneut abgebildet durch WRIGHT & KENNEDY, 1987, Taf. 50, Fig. 3) aus den Basement Beds des Lower Chalk von Man O'War Cave, Dorset, England.

D i s k u s s i o n : Die Gehäuse sind evolut aufgerollt, der Windungsquerschnitt variiert zwischen hochmündig und niedrigmündig. Die Flanken sind abgeflacht und subparallel, der Venter ist im Zwischenrippenbereich gerundet. Der Windungsquerschnitt juveniler Exemplare ist polygonal im Bereich der Rippen, gewöhnlich mit 17-23 prorsiradiaten Rippen pro Umgang. Die Primärrippen tragen umbilicale Bullae variabler Stärke, starke zum Teil dornenförmige innere ventrolaterale Knoten, starke äußere ventrolaterale und schwächere siphonale Clavi, die über den Venter verbunden werden. Zwischen die Primärrippen sind ein, zwei oder mehrere kürzere Rippen eingeschaltet, die innere ventrolaterale Knoten tragen können. Sofern vorhanden sind letztere häufig schwächer als die Knoten auf den Primärrippen, obwohl die äußeren ventrolateralen und siphonalen Clavi genauso stark sind wie die auf den Primärrippen. Die alternierende Berippung bleibt bis zum Ende der Rippenreduktion im mittleren Wachstumsstadiums bestehen, so daß die meisten oder alle Rippen im Adultstadium als Primärrippen zu bezeichnen sind. Die äußeren Ventrolateralen Knoten schwächen sich ebenso wie die siphonalen während des mittleren Wachstumsstadiums ab. Hierdurch entsteht der charakteristische Windungsquerschnitt des Adultstadiums. Er ist trapezoidal mit einem breiten, flachen oder gewölbten Venter und konkaven Flanken. Innere ventrolaterale Knoten sind gelegentlich zu Hörnern modifiziert. Im Bereich der Rippen ist der Querschnitt zwischen den Hörnern und umbilicalen Bullae konkav. Macroconche erreichen Durchmesser bis zu 300 mm, Microconche bis zu 170 mm. Der Umbilicalrand und die umbilicalen Bullae wandern nach außen. Letztere schwächen sich vor der Mündung der Alterswohnkammer ab. Die Lobenlinie ist wesentlich feiner gezähnt als die von *A. rhotomagense* (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 191).

Tafel 33

Fig. 1-2: *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871),
„Cenoman von Wunstorf“, GPIT 3522.

Fig. 3-4: *Sharpeiceras schlueteri* HYATT, 1903,
Essen-Grünsand, „Essen“, GPIM B 6.751, Original zu KAPLAN, KELLER & WIEDMANN (1985),
Taf. 2, Fig. 1.



1



2



3



4

Juvenile Exemplare von *A. jukesbrownei* unterscheiden sich von denen von *A. rhotomagense* durch das Vorkommen von ein oder mehreren Sekundärrippen zwischen den Primärrippen mit schwächeren oder ohne innere ventrolaterale Knoten, im Gegensatz zu regelmäßig lang und kurz alternierenden Rippen mit gleichförmigen inneren Ventrolateralknoten. Im mittleren Wachstumsstadium, bis zu einem Durchmesser von 120 mm, persistieren kurze Rippen. Dieses trifft zumindest auf die frühen Formen von *jukesbrownei* zu, bei späten Formen persistieren sie bis in das Adultstadium, was auch für das vorliegende Material gilt. Adulte Exemplare von *A. jukesbrownei* zeigen eine Abschwächung der siphonalen und äußeren ventrolateralen Clavi, so daß ein breiter, flacher oder gewölbter Venter entsteht. Der Windungsquerschnitt wird trapezoidal, teilweise bilden sich ventrolaterale Hörner aus. Im Windungsquerschnitt sind die Flanken zwischen den Hörnern und den umbilicalen Bullae im Bereich der Rippen konkav. Am Ende der Wohnkammer wird der Querschnitt im berippten Bereich des Venter teilweise auffallend konkav. Bei adulten Individuen von *A. rhotomagense* persistieren die inneren und äußeren Ventrolateralknoten und ein polygonaler Windungsquerschnitt im Gegensatz zu vergleichbar aufgeblähten Vertretern von *A. jukesbrownei*.

V o r k o m m e n : Die Art tritt im oberen Mittel-Cenoman auf. Im Münsterländer Kreidebecken kommt sie in der *A. jukesbrownei*-Zone des Grenzbereiches Mittel-/Ober-Cenoman vor und erreicht ihr Maximum im *Pycnodonte*-Event. *A. jukesbrownei* ist häufig in der gleichnamigen Zone Südwestenglands und reicht von der Südostküste bis nach Kent. Er ist weiterhin bekannt aus dem gleichen Horizont der Boulonnais, Haute Normandie, Sarthe und Provence in Frankreich, aus Polen und dem Kopet Dag, Turkmenistan.

Gattung ***Cunningtoniceras*** COLLIGNON, 1937, S. 64(40)

(?Synonym: *Guerangericeras* THOMEL, 1972)

T y p u s – A r t : *Ammonites cunningtoni* SHARPE, 1855, S. 35, Taf. 15, Fig. 2, ursprünglich festgelegt.

D i a g n o s e : Diese Gattung umfaßt Abkömmlinge von *Acanthoceras*, die gewöhnlich Sekundärrippen tragen; diese sind jedoch nicht immer auf den Venter beschränkt. Die Sekundärrippen bilden sich entweder durch Abspaltung von den Primärrippen oder durch Einschaltung. Sämtliche Sekundärrippen tragen Siphonalknoten und häufig äußere Ventrolateralknoten. Der Windungsquerschnitt ist quadratisch bis niedrigmündig. In späteren Ontogenesestadien verschwinden sämtliche Rippen und Knoten mit Ausnahme der umbilicalen und der verschmolzenen Ventrolateralknoten. Die letzteren sind zu den Seiten gerichtet oder verlaufen schräg nach oben, sie überragen die umbilicalen Knoten. Die Ventrolateralknoten können sich stark vergrößern (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 193).

V o r k o m m e n : Die Art tritt im mittleren und unteren Ober-Cenoman auf. Sie ist in Europa, Turkmenistan, dem Mittleren Osten, Nordafrika, Nigeria, Angola, Zululand, Madagaskar, Südindien, Japan, Neu-Guinea, von Bathurst Island (Nordaustralien), der U.S. Golfküste und dem Western Interior in den USA bekannt.

Cunningtoniceras cunningtoni (SHARPE, 1855)

Taf. 56, Fig. 5; Taf. 57

1855 *Ammonites cunningtoni* SHARPE, S. 35, Taf. 15, Fig. 2.

1987b *Cunningtoniceras cunningtoni* (SHARPE, 1855); WRIGHT & KENNEDY, S. 196, Taf. 52, Fig. 2; Taf. 53, Fig. 4; Text-Fig. 76-78 (hier vollständige Synonymie).

1991 *Cunningtoniceras cunningtoni* (SHARPE, 1855); DELAMETTE & KENNEDY, S. 456, Fig. 16.1-16.3.

Tafel 34

Acompsoceras renevieri (SHARPE, 1857),

Lectotypus von *Ammonites Essendiensis* SCHLÜTER, 1871, „aus der Tourtia eines Steinbruchs bei Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 28a, Original zu SCHLÜTER (1871) Taf. 5-6, Seitensicht, Ventral- und Mündungsansicht Taf. 35, Fig. 1-2. x 0,8



- 1992 *Cunningtoniceras cunningtoni* (SHARPE, 1855); THOMEL, Taf. 38, Fig. 1, 2; Taf. 39, Fig. 1; Taf. 40, Fig. 1.
 1993 *Cunningtoniceras cunningtoni* (SHARPE, 1855); KENNEDY & JUIGNET, S. 174, Fig. 15c, d; 21c; 27c, d.
 1994 *Cunningtoniceras cunningtoni* (SHARPE, 1855); KENNEDY, S. 226.

H o l o t y p u s : Durch Monotypie das Original zu SHARPE, 1855, S. 35, Taf. 15, Fig. 2, BMNH 88704, aus dem Lower Chalk von Upton Scudamore, Wiltshire, England.

D i s k u s s i o n : Der Windungsquerschnitt ist sehr niedrigmündig. Die Umbilicalwand ist hoch und abgerundet, der Venter breit. Es sind zehn bis 13 weitständige, gerade Primärrippen mit starken umbilicalen Bullae und bereits ab einem frühen Wachstumsstadium stark betonte, lateral gerichtete innere Ventrolateraldornen vorhanden, mit denen die wesentlich kleineren äußeren ventrolateralen Clavi allmählich verschmelzen können. Zumindest in einigen Populationen können die daraus entstehenden Hörner sehr groß werden. Auf dem Venter sind die Primärrippen gewöhnlich im frühen und mittleren Wachstumsstadium an den inneren oder äußeren Ventrolateralknoten gespalten, bei einigen Exemplaren tritt dieses bis zu einem Durchmesser von 90 mm auf. Jede dieser Sekundärrippen trägt einen gerundeten Siphonalknoten. Der äußere Ventrolateralknoten kann einen einzelnen Clavus zeigen, oder ein Knotenpaar korrespondiert zu jedem inneren Ventrolateralknoten. Zudem ist zwischen jede Hauptrippe eine Sekundärrippe zwischen geschaltet, die ebenfalls einen Siphonalknoten und selten einen schwachen äußeren Ventrolateralknoten trägt. Die reiche ventrale Skulptur nimmt allmählich ab und verschwindet im späten mittleren Wachstumsstadium. Gewöhnlich bleibt zwischen den ventrolateralen Hörnern, die das Ende der Primärberippung anzeigen, ein eingetiefter Siphonalbereich zurück. Am Ende der Wohnkammer sind, zumindest bei einem Teil der Individuen, die Knoten reduziert, und die Skulptur beschränkt sich auf ausgeprägte, fast ringförmige Rippen. Dieses können gedrängt sein, der Umbilicalrand wandert im Alter nach außen. Die als Microconche interpretierten Exemplare erreichen das Adultstadium bei einem Durchmesser unter 180 mm. Die Macroconche lassen vermuten, daß sie Durchmesser von mehr als 240 mm erreichten (übersetzt aus WRIGHT und KENNEDY, 1987b, S. 196).

V o r k o m m e n : *Cunningtoniceras cunningtoni* ist typisch für das untere Mittel-Cenoman, in dem es einen Abschnitt charakterisiert, der entweder als eigene Zone oder als Subzone der *A. rotomagense*-Zone aufgefaßt wird. Dieses trifft auch für das Münsterländer Kreidebecken zu. Weitere Nachweise dieser Art liegen aus Südengland, der Sarthe und Provence in Frankreich, der Schweiz, Turkmenistan, Algerien, Marokko, Nigeria, Madagaskar, Südindien, Japan, Neu-Guinea, Bathurst Island (Nordaustralien) und dem Bundesstaat Colorado in den Vereinigten Staaten vor.

***Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907)**

Taf. 48, Fig. 1, 2; Taf. 55, Fig. 1-5; Taf. 56, Fig. 1-4

- 1855 *Ammonites sussexiensis* MANTELL; SHARPE, S. 34, Taf. 15, Fig. 1.
 1871 *Ammonites Rotomagensis* (DE FRANCE) (*Am. sussexiensis*, SHARPE); SCHLÜTER, S. 15 [pars], Taf. 7, nur Fig. 3.
 1907 *Acanthoceras Cunningtoni* var. *inermis* PERVINQUIÈRE, S. 277.
 1926a *Acanthoceras evolutum* SPATH, S. 83.
 1926a *Acanthoceras simulans* SPATH, S. 82.
 1972 *Acanthoceras (Acanthoceras) sowerbyi* THOMEL, S. 147 [pars], non Taf. 79, Fig. 8-10.
 1972 *Acanthoceras vergonense* THOMEL, S. 158, Taf. 78, Fig. 2-4; non Taf. 79, Fig. 5-7.
 1984 *Euomphaloceras inerme* PERVINQUIÈRE; KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 5, Fig. 1.

Tafel 35

Acompsoceras renevieri (SHARPE, 1857),

Lectotypus von *Ammonites Essendiensis* SCHLÜTER, 1871, „aus der Tourtia eines Steinbruchs bei Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 28a, Original zu SCHLÜTER (1871) Taf. 1, Fig. 5-6; Fig. 1: Mündungsansicht, Fig. 2 Ventralansicht, Seitensicht Taf. 34. x 0,87



- 1987b *Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907); WRIGHT & KENNEDY, S. 194, Taf. 52; Fig. 1; Taf. 53, Fig. 6; Text-Fig. 74, 75, 79 (hier vollständige Synonymie).
- 1990 *Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907); KENNEDY & COBBAN, S. 128.
- 1991 *Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907); DELAMETTE & KENNEDY, S. 456, Fig. 15.1-15.11, 15.14.
- 1993 *Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907); KENNEDY & JUIGNET, S. 176, Fig. 13; 21a, b; 22a, b, d, g, h; 23a, b; 24a-d; 27a, b; 28a-d.
- 1994 *Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907); KENNEDY, S. 227, Taf. 9, Fig. 6, 10.

T y p u s : Der Holotypus durch Monotypie ist das Original zu SHARPE (1855, Taf. 15, Fig. 1; WRIGHT & KENNEDY, 1987b, Taf. 52, Fig. 1; Text-Fig. 74), GSM 7754, aus dem Lower Chalk von Lewes, Ostsussex, England.

D i s k u s s i o n : Die Gehäuseaufrollung ist sehr evolut, jeweils wird nur ein Sechstel der vorherigen Windung umfaßt. Der Windungsquerschnitt ist leicht niedrigmündig im Bereich der Rippen, mit konkaven, parallelen oder konvergierenden Flanken und einem breiten Venter, mit großflächigen Ventrolateralfacetten im Jugendstadium. Die Flanken tragen etwa 20 starke, weitständige, gewöhnlich gleichförmige Primärrippen, welche die ausgeprägten umbilicalen Bullae und stark gerundeten bis leicht clavaten inneren Ventrolateral- und schwächeren äußeren Ventrolateralknoten verbinden. Bis zu einem Durchmesser zwischen 55 und 85 mm korrespondieren mit jedem äußeren Ventrolateralknoten zwei oder drei sehr schwache Rippen, die meist niedrige, gerundete Siphonalknoten tragen. Zwischen jede dieser Rippenbündel sind zwei oder drei schwache Rippen eingeschaltet, die jeweils einen niedrigen Siphonalknoten tragen. Im weiteren Verlauf der Ontogenese verschwinden die zusätzlichen Ventralrippen und Knoten meist plötzlich, die inneren und äußeren Ventrolateralknoten verbinden sich miteinander und die daraus entstehenden vergrößerten Rippen laufen allmählich über den Venter, auf dem sich im Siphonalbereich eine leichte Depression bilden kann. Hierdurch ähneln spätere Ontogenesestadien stark, grob und weitständig berippten Exemplaren von *Acanthoceras rhotomagense* (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 195).

Cunningtoniceras inerme zeigt einen quadratischeren Windungsquerschnitt, eine geringere Windungsexpansion, zahlreichere Primärrippen (bis zu 20 pro Umgang), eine weniger überbetonte ventrolaterale Beknotung sowie zahlreichere Ventralrippchen und siphonale Knoten als *C. cunningtoni*. Der Holotypus von *Acanthoceras simulans* SPATH, 1926a (S. 82) ist ein nicht inventarisiertes Exemplar der Sammlung des BGR/NLfb. Es ist das Original zu SCHLÜTER, 1871, Taf. 7, Fig. 3, aus dem Mittel-Cenoman von Lichtenau, SE von Paderborn. Es handelt sich um einen juvenilen Vertreter der hier besprochenen Art.

V o r k o m m e n : Unteres Mittel-Cenoman, *C. inerme*-Zone. Im Münsterländer Kreidebecken reicht diese Art von der Basis der gleichnamigen Zone bis in die *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event. Weiterhin ist sie auch aus Südeuropa, in Frankreich aus der Sarthe und Provence, aus der Schweiz, Turkmenistan, Tunesien, Hokkaido in Japan, sowie Texas in den Vereinigten Staaten bekannt.

Gattung ***Calycoceras*** HYATT, 1900, S. 589 (IRZN Gattungsname Nr. 1352)

T y p u s – A r t : Festgelegt durch Beschluß (IKZN Stellungnahme Nr. 557) *Ammonites navicularis* MANTON, 1822, S. 198, Taf. 22, Fig. 5 (IKZN Artname Nr. 1633).

Tafel 36

Fig. 1-3: *Acompsoceras renevieri* (SHARPE, 1857),

Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2084 ex Coll. GROSSMANN.

Fig. 4-5: *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871),

Paralectotypus, „Tourtia von Essen“ GPIB SCHLÜTER-Sammlung 30b, Original zu SCHLÜTER (1871), Taf. 3, Fig. 4-5.



1



2



3



4



5

D i a g n o s e : Die Gehäuse sind klein- bis großwüchsig. Die Aufrollung kann als ziemlich evolut bezeichnet werden, der Windungsquerschnitt ist oval, niedrigmündig, rund, subquadratisch oder polygonal. Der gerundete oder flache Venter wird von starken, meist geraden Rippen ohne Unterbrechung gequert. Es können bis zu sieben Knotenreihen auf den Primärrippen auftreten: umbilicale, innere und äußere ventrolaterale und siphonale. Den Sekundärrippen fehlen die umbilicalen und manchmal die inneren Ventrolateralknoten. Einige oder sämtliche Knoten können während der Frühontogenese verschwinden, oder aber sie persistieren und werden dann bei einigen Exemplaren auf dem letzten Teil der adulten Wohnkammer kleiner. Wahrscheinlich ist ein ausgeprägter Größendimorphismus vorhanden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1987b, S. 217).

V o r k o m m e n : Unteres Mittel bis mittleres Ober-Cenoman, Europa, Asien, Afrika, Nordamerika, Antarktis und möglicherweise Brasilien.

Untergattung *Calycoceras (Calycoceras)* HYATT, 1903

T y p u s – A r t : Siehe oben.

D i a g n o s e : Die Gehäuse sind mittelgroß bis groß. Der Windungsquerschnitt ist niedrigmündig, gerundet bis polygonal. Die Rippen sind fein bis grob. Juvenile Exemplare sind niedrigmündig und mehr oder weniger stark beknotet, im mittleren Wachstumsstadium fehlen aber gewöhnlich sämtliche Knoten mit Ausnahme der umbilicalen. Schwache äußere Ventrolateralknoten können jedoch persistieren (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 217).

V o r k o m m e n : Oberes Mittel- bis mittleres Ober-Cenoman von Europa, Afrika, Madagaskar, dem Mittleren Osten, Südindien, Japan, den Vereinigten Staaten und Argentinien.

Calycoceras (Calycoceras) naviculare (MANTELL, 1822)

Taf. 53

- 1822 *Ammonites navicularis* MANTELL, S. 198, Taf. 22, Fig. 5 (in der Tafelerläuterung fälschlich: *Ammonites catinus*).
- 1981 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 34, Taf. 4; Taf. 5, Fig. 1- 3; Text-Fig. 13; 14c-e (hier vollständige Synonymie bis 1981).
- 1986 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822); KENNEDY, Taf. 8, Fig. 6.
- 1987a *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); WRIGHT & KENNEDY, Taf. 32, Fig. 9, 10.
- 1989 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822); COBBAN, HOOK & KENNEDY, S. 24, Fig. 70a-t.
- 1990 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 235, Taf. 61, Fig. 1; Taf. 62, Fig. 1-6; Taf. 63, Fig. 1-3; Text-Fig. 88e, i; 89d; 110c (hier zusätzliche Synonymie).
- 1992 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); THOMEL, Taf. 84, Fig. 2, 3.
- ? 1992 *Thomelites* sp.; THOMEL, Taf. 78, Fig. 3, 4.
- 1994a *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822); KENNEDY & JUIGNET, S. 19, Fig. 2a-c; 3a, b; 4a-c; 5a, b.
- 1996 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822); KENNEDY, BILOTTE & HANSOTTE, S. 313, Taf. 39, Fig. 1.

Tafel 37

Fig. 1-3: *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871),

Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2033 ex Coll. BASCHIN.

Fig. 4-6: *Acompsoceras renevieri* (SHARPE, 1857),

Paralectotypus von *Ammonites essenensis* SCHLÜTER (1871), „aus dem cenomanen Grünsande der Gegend von Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 28b, vermutlich das Original zu SCHLÜTER, Taf. 1, 7, Taf. 2, Fig. 2.



1



2



3



4



5



6

T y p u s : Der Holotypus, durch Monotypie ist das Original zu MANTELL (1822, Taf. 22, Fig. 5), BMNH 5681, aus dem mittleren Ober-Cenoman, *Plenus*-Marls von 'Offham', Sussex, England (siehe WRIGHT & KENNEDY, 1981, S. 35).

D i s k u s s i o n : Juvenile Exemplare mit einem Durchmesser zwischen 20 und 40 mm sind mäßig evolut aufgerollt mit einer Windungsumfassung, die deutlich geringer als die Hälfte der vorherigen Windung ist. Der Windungsquerschnitt ist niedrigmündig und erreicht seine größte Breite im Rippenbereich oft an den umbilicalen Knoten, teilweise jedoch auch im Bereich der inneren Ventrolateralknoten. Der Windungsquerschnitt ist zwischen den Rippen gerundet. Bis zu einem Durchmesser von etwa 25 mm ist der Windungsquerschnitt im Rippenbereich rechtwinkelig, oberhalb dieses Durchmesser neigt der ventrale Anteil des Windungsquerschnittes jedoch dazu sich abzurunden. Der Umbilicus ist steil, die Umbilicalwand gerundet. Auf einem Umgang lassen sich 25-32 Rippen zählen. Die langen Rippen entspringen am Umbilicalrand, verlaufen stark ausgeprägt über die Umbilicalwand und es entsteht ein starker umbilicaler Knoten, der sich bei einigen Individuen mit zunehmendem Gehäusedurchmesser verstärkt. Aus diesem Knoten entspringen starke, leicht rursiradierte Rippen. Die Rippen sind etwa genau so breit wie die Rippenzwischenräume und tragen starke, laterale Knoten bis zu einem Durchmesser von etwa 25 mm. Hinzu kommen gerundete bis quer verlängerte Ventrolateral- und Siphonalknoten. Die Siphonalknoten setzen aus oder werden bei etwa 30-33 mm bis auf eine schwache Anschwellung im Rippenbereich reduziert. Die Ventrolateralknoten verschwinden auch, ihre Position markiert dann lediglich ein Wechsel der Rippenneigung an der Ventrolateralkante.

Die langen Rippen alternieren mit ein oder zwei eingeschalteten Zwischenrippen. Einige dieser Rippen entspringen auf der Mitte der Flanke, andere am Umbilicalrand, wo sie jedoch schwach ausgeprägt sind und ihnen ein umbilicaler und meist auch ein lateraler Knoten fehlt. Diese Zwischenrippen sind den langen, den Venter querenden, Rippen ähnlich. Gelegentlich gehen sie aus den umbilicalen Rippen paarweise hervor. Ab einem Durchmesser zwischen 40 und 120 mm, bleiben der Windungsquerschnitt und die Aufrollung ähnlich. Die umbilicalen Knoten sind stark, die größte Gehäusebreite wird im Bereich der umbilicalen Knoten erreicht. Die Rippen tragen diese Knoten alternierend mit ein oder zwei kürzeren oder unbeknoteten Rippen. Bei einem fragmentarischen Exemplar (BMNH C84996) verzweigen sich die Rippen von den umbilicalen Knoten.

An der Ventrolateralkante tritt ein betonter Knoten auf, der sich ab einem Durchmesser zwischen 40 und 55 mm plötzlich an der leicht abgewinkelten Ventrolateralkante bildet. Bei einigen Exemplaren ist eine schwache Anschwellung im Siphonalbereich angedeutet, die ab einem Durchmesser von mehr als 100 mm auftritt (verändert und übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1981, S. 35).

Die Art ist aus dem Münsterländer Kreidebecken durch ein adultes Exemplar belegt, daß zu einer Ellipse verquetscht ist und einen maximalen Durchmesser von 270 mm aufweist (Taf. 53).

V o r k o m m e n : Die Art reicht vom unteren bis ins mittlere Ober-Cenoman, am häufigsten ist sie in der *M. geslinianum*-Zone und ihren stratigraphischen Äquivalenten. In stratigraphisch niedrigerer Position ist sie selten. Im Münsterländer Kreidebecken konnte sie in der *M. geslinianum*-Zone, *Chondrites*-Event nachgewiesen werden. *C. naviculare* ist ebenfalls aus Südengland und in Frankreich aus der Sarthe, Loire-Atlantique, Eure-et-Loir, Touraine und der Provence bekannt. Weitere Nachweise liegen aus Deutschland, Spanien und Portugal, Nordafrika, dem Mittleren Osten, Angola, Madagaskar, Südindien, Japan, der Golf- und Westküste sowie dem Western Interior in den Vereinigten Staaten vor.

Tafel 38

Acompsoceras renevieri (SHARPE, 1857),

Pathologisches Exemplar, Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2034 ex Coll. BASCHIN.



Untergattung ***Calycoceras (Gentoniceras)*** THOMEL, 1972

T y p u s – A r t : *Ammonites gentoni* BRONGNIART, 1822, S. 83, 392, Taf. 6, Fig. 6 aus dem unteren Mittel-Cenoman von Rouen, Seine-Maritime, Frankreich, ursprünglich festgelegt durch THOMEL, 1972, S. 65.

D i a g n o s e : Die Gehäuse sind kleinwüchsig bis mäßig groß, die Innenwindungen tragen umbilicale innere und äußere ventrolaterale sowie siphonale Knoten in frühen Ontogenesestadien. Später treten umbilicale Bullae und in einigen Fällen schwache äußere Ventrolateralknoten auf eng- oder weitständigen Primär- und Sekundärrippen auf (übersetzt aus KENNEDY & JUIGNET, 1994, S. 30).

D i s k u s s i o n : Siehe WRIGHT & KENNEDY (1990, S. 218).

V o r k o m m e n : Die Untergattung tritt im Mittel- und unteren Ober-Cenoman auf und wurde in Westeuropa, Südafrika und Südindien nachgewiesen.

Calycoceras (Gentoniceras) gentoni (BRONGNIART, 1822)

Taf. 26, Fig. 3-5

1822 *Ammonites gentoni* BRONGNIART, S. 83, 392, Taf. 6, Fig. 6.

1990 *Calycoceras (Gentoniceras) gentoni* (BRONGNIART, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 219, Taf. 56, Fig. 1-3, 6- 8; Taf. 57, Fig. 2, 3, 8; Taf. 58, Fig. 7; Taf. 66, Fig. 1, 2; Text-Fig. 88a, c; 89a, b; 90a-c (und Synonymie).

1990 *Calycoceras (Gentoniceras) subgentoni* (SPATH, 1926a); WRIGHT & KENNEDY, S. 226, Taf. 56, Fig. 4, 5; Taf. 57, Fig. 4; Taf. 58, Fig. 5, 6; Taf. 59, Fig. 1-4; Text-Fig. 88k; 90d-f (und Synonymie).

1994a *Calycoceras (Gentoniceras) gentoni* (BRONGNIART, 1822); JUIGNET & KENNEDY, S. 30, Fig. 1a; 2d, e; 6d, e, j, k; 7a-l; 8a-e; 22a, b.

T y p u s : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch R. DOUVILLÉ (1911), ist das Original zu BRONGNIART (1822, Taf. 6, Fig. 6) aus dem unteren Mittel-Cenoman von Rouen, Seine-Maritime, Frankreich.

D i s k u s s i o n : Wir folgen KENNEDY & JUIGNET (1994a, S. 36) darin, den schmal aufgewundenen, geringfügig im Windungsquerschnitt expandierenden und wenig berippten *Calycoceras (Gentoniceras) gentoni* (BRONGNIART, 1822) mit *C. (G.) subgentoni* (SPATH, 1926a) zu vereinigen, dessen Windungsquerschnitt schneller expandiert, aber der ebenfalls wenig berippt ist. WRIGHT & KENNEDY (1990, S. 219-227) sahen beide als unterschiedliche Spezies an. Die Art ist im Münsterländer Kreidebecken selten; wir bilden hier (Taf. 26, Fig. 3-5) das Original zu R. DOUVILLÉ, 1911, Fig. C1-C4, ab, daß aus Westfalen stammt.

V o r k o m m e n : *C. (G.) gentoni* reicht vom unteren Mittel- bis ins untere Ober-Cenoman. Im Münsterländer Kreidebecken konnte die Art nur aus einem kondensierten Horizont mit Ammoniten des Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, im Raum Unna nachgewiesen werden. *C. (G.) gentoni* ist weiterhin aus Südengland, aus der Haute-Normandie, der Sarthe und Provence in Frankreich und aus Spanien bekannt. Ein möglicher Nachweis stammt aus dem Iran.

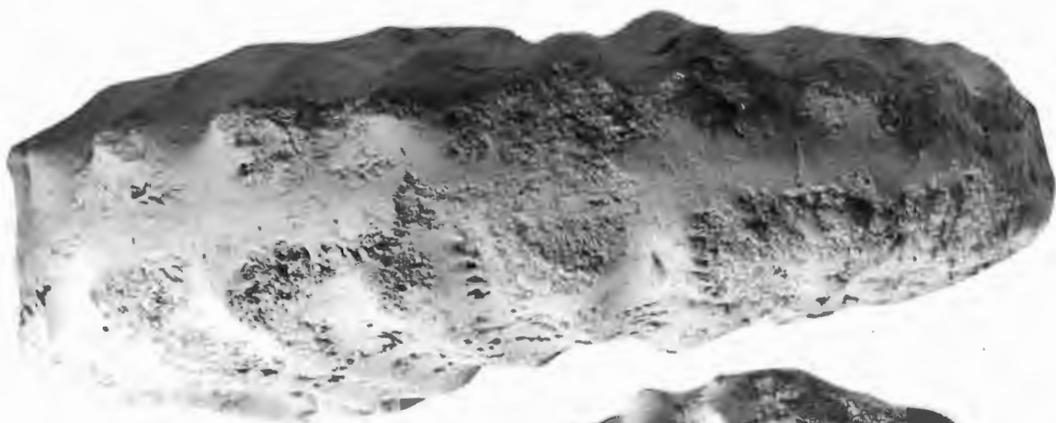
Untergattung ***Calycoceras (Newboldiceras)*** THOMEL, 1972

T y p u s – A r t : *Acanthoceras newboldi* KOSSMAT, 1897, S. 5(112) ursprünglich festgelegt durch THOMEL, 1972, S. 105, ein jüngeres Synonym von *Acanthoceras rhotomagense* var. *asiaticum* JIMBO, 1894, S. 177, Taf. 20, Fig. 1 (WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 239).

Tafel 39

Acompsoceras inconstans (SCHLÜTER, 1871),

„unweit der Station Oberhausen an der Köln-Mindener Bahn“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 30a, Original zu SCHLÜTER (1871) Taf. 3, Fig. 1-3.



D i a g n o s e : Die Aufrollung ist evolut, mit polygonalem bis subzircularem oder subquadratischem Windungsquerschnitt, rasch expandierend in Breite und Höhe, stark und oft eng berippt, mit starken und persistierenden umbilicalen und äußeren Ventrolateralknoten und weniger lang persistierenden inneren ventrolateralen und siphonalen Knoten. Gelegentlich ist eine kleine Protuberanz zwischen den umbilicalen und inneren Ventrolateralknoten erkennbar. Typischer Weise sind die Innenseiten der Flanken subparallel oder leicht konvergent und das äußere Drittel oder Viertel stark konvergent, so daß ein mehr oder weniger abgeflachter Venter entsteht. Macroconche erreichen Durchmesser bis zu 250 mm, Microconche mindestens 45 mm, häufig aber 60-100 mm (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 238).

V o r k o m m e n : Die Art tritt im Mittel- und unteren Ober-Cenoman auf. Sie ist weit verbreitet in Europa, Afrika, Madagaskar, Südindien, Japan, Kalifornien, dem U.S. Western Interior, und der Inselgruppe James Ross in der Antarktis.

***Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum* (KOSSMAT, 1897)**

Taf. 26, Fig. 9-11

- 1897 *Acanthoceras Newboldi* var. *planecostata* KOSSMAT, S. 9 (116), Taf.2 (13), Fig. 1.
1990 *Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum* (KOSSMAT, 1897); WRIGHT & KENNEDY, S. 252, Taf. 61, Fig. 2, 3; Taf. 67, Fig. 1-4; Text-Fig. 101c-e (hier vollständige Synonymie).
1994 *Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum* (KOSSMAT, 1897); KENNEDY, S. 228, Taf. 10, Fig. 2, 3.
1994a *Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum* (KOSSMAT, 1897); KENNEDY & JUIGNET, S. 50, Text-Fig. 1c; 18a-c; 19a-c.
1996 *Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum* (KOSSMAT, 1897); KENNEDY, BILOTTE & HANSOTTE, S. 314, Taf. 40, Fig. 3.

T y p u s : Der Lectotypus, nachträglich festgelegt durch WRIGHT & KENNEDY (1990, S. 252), ist das Original zu KOSSMAT (1897, Taf. 2 (13), Fig. 1; WRIGHT & KENNEDY, 1990, Text-Fig. 101c-e), Sammlung des Geological Survey of India Nr. 14842. Es stammt aus der Utatur-Group von Odium, Südindien.

D i s k u s s i o n : Die Aufrollung ist ziemlich involut, der Nabel tief. Der Windungsquerschnitt ist aufgebläht und nahezu kreisförmig bis gerundet-subquadratisch. Der Venter ist mehr oder weniger tabulat, zumindest auf den Jugendwindungen. Die Rippen sind genauso breit wie oder breiter als die Zwischenräume, ihre Anzahl beträgt 35-45 pro Umgang. Sie sind ab dem mittleren Wachstumsstadium ausgeprägt und zunehmend breit und gerundet. Von kleinen, gebogenen umbilicalen Bullae gehen Primärrippen hervor, ein oder zwei Sekundärrippen sind entweder eingeschaltet oder verzweigen sich von den Primärrippen. Sämtliche Rippen tragen kleine äußere Ventrolateralknoten. Gewöhnlich fehlen aber innere Ventrolateral- und Siphonalknoten bereits ab einem frühen Wachstumsstadium.

Calycoceras (Newboldiceras) planecostatum ist in allen Altersstadien leicht zu bestimmen und zu unterscheiden. Dieses trifft selbst auf Fragmente zu. Obwohl die Art als Unterart von *C. (N.) asiaticum* (= *newboldi*) aufgefaßt werden könnte, wie von KOSSMAT und vielen weiteren Autoren geschehen, rechtfertigt ihre Berippungsart und die reduzierte Beknotung eine Trennung beider Spezies (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 253).

Das einzige Exemplar aus dem Münsterländer Kreidebecken (Taf. 26, Fig. 9-11) hat einen Durchmesser von 97,7 mm. Aus den 17-18 schwachen umbilicalen Bullae entwickeln sich einzeln oder paarweise Rippen. Ihre Gesamtanzahl kann auf dem letzten halben Umgang auf bis zu sechzehn Rippen im Bereich der Ventrolateralkante ansteigen. Innere Ventrolateralknoten sind nicht vorhanden, die äußere ventrolaterale Reihe persistiert bis zum größten erhaltenen Durchmesser, sie werden über den Venter mit einer stumpfen Querrippe verbunden. Siphonalknoten sind nicht vorhanden.

Tafel 40

Acompsoceras renevieri (SHARPE, 1857),

Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2085 ex Coll. GROSSMANN.



Vorkommen: Die Art tritt vom oberen Mittel- bis in das untere Ober-Cenoman auf. Das einzige Exemplar aus dem Münsterländer Kreidebecken stammt aus dem Essen-Grünsand von Essen und ist der einzige Nachweis für die dortige *A. jukesbrownei*-Zone. Die Art tritt auch in Südengland, in Frankreich in der Sarthe, Ariège und Provence, im Iran, Zululand (Südafrika), Madagaskar, Südindien und der James Ross Inselgruppe in der Antarktis auf.

***Calycoceras (Newboldiceras) hippocastanum* (J. de C. SOWERBY, 1826)**

Taf. 42, Fig. 5, 6

- 1826 *Ammonites hippocastanum* J. de C. SOWERBY, S. 23 (pars), Taf. 514, Fig. 2.
1990 *Calycoceras (Newboldiceras) hippocastanum* (J. de C. SOWERBY, 1826); WRIGHT & KENNEDY, S. 253, Taf. 71, Fig. 1-7; Taf. 72, Fig. 1, 2; Taf. 73, Fig. 3; Text-Fig. 107e, i, l; 108a-d (hier vollständige Synonymie).
1992 *Calycoceras (Newboldiceras) hippocastanum* (J. de C. SOWERBY, 1826); THOMEL, S. 111, ? Taf. 23, Fig. 7, 8; Taf. 62, Fig. 4; Taf. 63, Fig. 1-5; Taf. 64, Fig. 2, 3; Taf. 65, Fig. 2, 3.
1994a *Calycoceras (Newboldiceras) hippocastanum* (J. de C. SOWERBY, 1826); JUIGNET & KENNEDY, S. 51, Fig. 1b, 20a-d.

Typus: Lectotypus nachträglich festgelegt durch KENNEDY & HANCOCK (1970, S. 474) ist das Original zu J. de C. SOWERBY (1826, Taf. 514, Fig. 2) (WRIGHT & KENNEDY, 1990, Taf. 71, Fig. 7), GSM 37667, aus dem unteren Ober-Cenoman, Bed C des cenomanen Kalksteins, wahrscheinlich bei Humble Point, Devon, England. Der Paratypus ist BMNH C74799, ein *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822), aus der Craie de Rouen der Haute Normandie.

Diskussion: Der Lectotypus hat einen Maximaldurchmesser von 65 mm und zeigt alternierend stärkere und schwächere Primärrippen mit sehr starken umbilicalen Bullae, inneren ventrolateralen Dornen und äußeren ventrolateralen und siphonalen Clavi. Zwischen die Primärrippen schaltet sich eine Sekundärrippe ein, diese entspringt auf der Flankenmitte und trägt äußere ventrolaterale und siphonale Clavi. Die Gesamtrippenzahl pro Umgang beträgt 22. Die inneren ventrolateralen Knoten sind äquidistant zu den umbilicalen und äußeren Ventrolateralknoten. Der Windungsquerschnitt ist niedrigmündig, fast zweimal so breit wie hoch. Die innersten Windungen sehen ähnlich aus, einige mit etwas weniger regelmäßiger Berippung und erhöhter Anzahl von Sekundärrippen. Einige Exemplare weisen eine etwas höhere Gesamtanzahl von Rippen auf, bis zu 25 pro Umgang. Mit diesen Formen zusammen treten sogar noch dichter berippte Exemplare auf, mit bis zu 37 Rippen pro Umgang. Diese verlieren bei einem Durchmesser zwischen 45 und 85 mm die inneren ventrolateralen Knoten, die Rippen knicken aber danach an dieser Stelle mit deutlichem Winkel ab. Exemplare dieser eng berippten Formen sind aus England bis zu einem Durchmesser von etwa 100 mm bekannt, sie sind ein typisches Element der ober-cenomanen *C. guerangeri*-Zonen-Fauna. Oberflächlich betrachtet sind sie deutlich unterschiedlich zum Lectotypus, die Berippungsdichte variiert aber kontinuierlich und die Knoten schwächen sich ab, sobald die Rippen schmaler werden.

Der unterschiedliche Durchmesser, bei dem die inneren Ventrolateralknoten verschwinden, könnte durchaus in einem Dimorphismus begründet sein, bislang ist es aber nicht möglich, Macroconche und Microconche zu identifizieren.

Tafel 41

- Fig. 1 und 5:** *Acompsoceras renevieri* (SHARPE, 1857),
Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, Fig. 1: RE A 2035; Fig. 5: RE A 2036.
- Fig. 2 und 4:** *Mantelliceras saxbii* SPATH, 1926a,
„Varians-Grünsande von Fröhmern in Westfalen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung, Original zu SCHLÜTER (1871), Taf. 5, Fig. 1-2.
- Fig. 3:** *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822),
„Cenoman, Kolenfeld“, Wunstorf, BGR/NLFB 12565.



1



2



3



4



5

Trotz der Ähnlichkeit großer skulptierter Exemplare mit *Acanthoceras* scheint der Ursprung der vorliegenden Art bei *Calycoceras (Newboldiceras) asiaticum spinosum* (KOSSMAT, 1897) zu liegen, von dem sie sich hauptsächlich durch eine Verstärkung der Beknotung der Innenwindung und einen mehr helmförmigen Windungsquerschnitt unterscheidet. Die Außenwindungen sind bis in das mittlere Wachstumsstadium *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822) sehr ähnlich, lassen sich aber gut durch die schmalen Rippen und das durchgängige Persistieren äußerer ventrolateraler und siphonaler Knoten unterscheiden. *C. (C.) naviculare* kann äußere Ventrolateralknoten im mittleren Wachstumsstadium zeigen, diese sind dann aber sehr schwach.

Die innersten Windungen grob berippter Formen dieser Art ähnelt gleich großen *Acanthoceras jukesbrowni* (SPATH, 1926b) sehr. Dieses trifft beispielsweise auf den Lectotypus zu. Bei den meisten Vertretern von *A. jukesbrowni* liegen die inneren Ventrolateralknoten näher zu den äußeren Ventrolateralknoten als zu den umbilicalen.

Die Innenwindungen des kontemporären *Calycoceras (Proeucalycoceras) guerangeri* (SPATH, 1926b) sind wesentlich weniger niedrigmündig und weniger stark beknotet bei vergleichbaren Durchmesser als die von *Calycoceras (Newboldiceras) hippocastanum* (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 262).

Das hier abgebildete Exemplar aus dem Münsterländer Kreidebecken (Taf. 42, Fig. 5, 6) ist ein Fragment, das etwas länger als 40 mm ist, aber die Variabilität in Rippenstärke und Beknotung, die für diese Art typisch ist, zeigt.

V o r k o m m e n : Unteres Ober-Cenoman. Im Münsterländer Kreidebecken Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, *Inoceramus pictus* Event II. Die Art kommt auch in Südengland, der Sarthe und Provence in Frankreich und möglicherweise Japan vor.

***Calycoceras (Newboldiceras) vergonsense* (COLLIGNON, 1937)**

Taf. 49, Fig. 2

- 1937 *Calycoceras (Eucalycoceras) vergonsense* COLLIGNON, S. 42(19), Taf. 5, Fig. 1.
- 1972 *Newboldiceras (Subeucalycoceras) vergonsense* (COLLIGNON); THOMEL, S. 115, Taf. 35, Fig. 1, 2; Taf. 47, Fig. 1, 2.
- 1990 *Calycoceras (Newboldiceras) vergonsense* (COLLIGNON, 1937); WRIGHT & KENNEDY, S. 263, Taf. 61, Fig. 5; Taf. 74, Fig. 4; Text-Fig. 109, 110a, 111.
- 1992 *Calycoceras (Newboldiceras) vergonsense* (COLLIGNON); THOMEL, Taf. 6, Fig. 1, 2; Taf. 8, Fig. 1, 2; Taf. 16, Fig. 1, 2.
- 1996 *Calycoceras (Newboldiceras) vergonsense* (COLLIGNON, 1937); WRIGHT & KENNEDY, S. 401, Taf. 122, Fig. 2; Taf. 123, Fig. 2.

H o l o t y p u s : Durch Monotypie das Original zu COLLIGNON, 1937, Taf. 5, Fig. 1, aus dem Cenoman von Vergons, Basses-Alpes, Frankreich.

D i s k u s s i o n : Die Aufrollung ist sehr evolut. Die Innenwindungen tragen starke, gerade, prorsiradierte Primärrippen mit gut ausgebildeten umbilicalen Bullae, konischen inneren und clavaten äußeren Ventrolateralknoten, die durch ein oder zwei kürzeren Rippen getrennt sind, und die auf dem unteren Teil der Flanke einsetzen. Die Außenwindungen sind niedrigmündig und zeigen einen rechtwinkeligen Windungsquerschnitt. Die Skulptur besteht vorwiegend aus Primärrippen, diese gehen von schwachen bis starken

Tafel 42

- Fig. 1-2:** *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822), Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, Sackwald, Kaierde, leg. KELLER, GPIT 1825/1.
- Fig. 3-4:** *Acompsoceras inconstans* (SCHLÜTER, 1871), Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, Essen-Mitte, U-Bahn-Baustelle vor der Hauptpost nördlich des Hauptbahnhofs, GPIM B 6 579/129.
- Fig. 5-6:** *Calycoceras (Newboldiceras) hippocastatum* (J. SOWERBY, 1826), Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, „Oeding“, GPIM B 6.746/1.



1



2



3



5



6



4

umbilicalen Bullae aus. Die Rippen sind stark, gerade, prorsiradiat, schmal und engständig, mit inneren und äußeren Ventrolateral- und Siphonalknoten am Ende des Phragmocons. Im mittleren Teil der Wohnkammer, wo der Windungsquerschnitt im Bereich der Rippen sehr breit ist und eine flache Vertiefung in der Mitte der Ventralregion zeigt, verschwindet die Beknotung. *Calycoceras* (*Newboldiceras*) *vergonsense* zeigt Innenwindungen mit Primär- und Sekundärrippen sowie einen ausgeprägt rechtwinkligen Windungsquerschnitt und eine Berippung auf der Wohnkammer, die sie von allen anderen *C.* (*Newboldiceras*)-Arten trennt (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 263).

Vorkommen: Die Art tritt im Mittel-Cenoman auf. Das Stück aus dem Münsterländer Kreidebecken stammt aus der *A. rhotomagense*-Zone, vermutlich aus dem Bereich des *P. primus*-Events. Weitere Nachweise stammen aus Südengland, den Alpes-Maritimes in Frankreich und möglicherweise Rumänien.

***Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) THOMEL, 1972**

Typus – Art: Ursprünglich festgelegt *Calycoceras* (*Eucalycoceras*) *besairiei* COLLIGNON, 1937 (S. 37(13), Taf. 3, Fig. 1-4; Taf. 8, Fig. 5) aus dem Cenoman von Madagaskar.

Diagnose: Die Jugendwindungen sind mäßig evolut aufgerollt, der quadratische oder rechtwinklige Windungsquerschnitt zeigt flache Flanken, oder die Flanken sind ziemlich konvex, und der Querschnitt ist gerundet. Der Venter ist flach, die Berippung ist dicht, geschwungen und generell oben etwas abgeflacht. Die umbilicalen Knoten sind schwach bis mäßig stark, können leicht gekrümmt sein, die inneren Ventrolateralknoten sind schwach oder fehlen. Die äußeren Ventrolateralknoten sind ausgeprägt und clavat, im Siphonalbereich mäßig stark bis schwach. Kurz vor der Wohnkammer verändert sich die Skulptur mehr oder weniger rasch. Die äußeren Ventrolateralknoten werden entweder mäßig stark, oder an Stelle der Knoten tritt eine Abwinkelung auf, die jedoch auch fehlen kann. Hierdurch wird der Windungsquerschnitt gerundet-subquadratisch und gewöhnlich breiter als der der Innenwindungen. Diese Art ist stark dimorph mit Macroconchen, die meist mehr als zweimal so groß wie die Microconche sind (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 263).

Vorkommen: Diese Untergattung kommt vom oberen Mittel-Cenoman bis in das untere Ober-Cenoman vor. Sie tritt in Westeuropa, Madagaskar, Südindien und den Vereinigten Staaten auf.

***Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) *picteti* WRIGHT & KENNEDY, 1990**

Taf. 51, Fig. 1-8; Taf. 52, Fig. 1-6

- ? 1846 *Ammonites cenomanensis* D'ARCHIAC, S. 62, 78 (nomen nudum).
- non 1850 *Ammonites cenomanensis* D'ORBIGNY, S. 146.
- non 1857 *Ammonites cenomanensis* D'ARCHIAC; SHARPE, S. 37, Taf.17, Fig. 1 (= Holotypus von *Acanthoceras sherborni* SPATH, 1926a).
- non 1858 *Ammonites cenomanensis* D'ARCHIAC; PICTET & CAMPICHE, S. 195, 437, Taf. 25, Fig. 4.
- 1863 *Ammonites cenomanensis* D'ARCHIAC; PICTET, S. 28 [pars], Taf. 3, Fig. 2; Innenwindungen von Fig. 1, Taf. 4.
- non 1867 *Ammonites cenomanensis* D'ARCHIAC; GUÉRANGER, Taf. 6, Fig. 1; Taf. 7, Fig. 2 (= *Acanthoceras diadema* SPATH, 1926b).
- non 1872 *Ammonites cenomanensis* PICTET; FRITSCH, S. 33, Taf. 5, Fig. 1-4.
- non 1897 *Ammonites cenomanensis* D'ARCHIAC; KOSSMAT, S. 110(117).
- non 1907 *Ammonites cenomanensis* D'ARCHIAC; PERVINQUIÈRE, S. 267.
- non 1964 *Calycoceras cenomanensis* D'ARCHIAC; COLLIGNON, S. 136, Taf. 349, Fig. 1609.
- 1969 *Calycoceras* aff. *choffati* (KOSSMAT); KENNEDY, Taf. 18, Fig. 4.

Tafel 43

Acanthoceras rhotomagense (BRONGNIART, 1822),

„cenomane Grünsande von Bochum“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 36b, Original zu SCHLÜTER (1872), Taf. 6, Fig. 12 und 13, Holotypus von *Pseudaspidoceras schlueteri* HYATT, 1903.



- 1971 *Calycoceras* aff. *newboldi ankomaensis* COLLIGNON; KENNEDY, S. 76, Taf. 42, Fig. 4.
 1971 *Calycoceras* aff. *choffati* (KOSSMAT); KENNEDY, S. 75 [pars], Taf. 38, Fig. 5; Taf. 39, nur Fig. 1.
 1972 *Acanthoceras* (*Acanthoceras*) aff. *cenomanense* (D'ARCHIAC); THOMEL, S. 141, S. 68, Fig. 1, 2.
 1972 *Acanthoceras* (*Acanthoceras*) aff. *cenomanense densocostatum* THOMEL, S. 143, Taf. 44, Fig. 3-5 (als Varietät vorgeschlagen, nicht gültig nach den IRZN).
 ? 1972 *Calycoceras* (*Gentoniceras*) *subwiestii* (SPATH); THOMEL, S. 76 [pars], Taf. 25, Fig. 1, 2.
 non 1976 *Calycoceras choffati* (KOSSMAT); JUIGNET & KENNEDY, S. 108, Taf. 23, Fig. 2; Taf. 25, Fig. 1; Taf. 26, Fig. 2.
 1983 *Calycoceras cenomanense* (D'ARCHIAC, 1846); MOREAU, FRANCIS & KENNEDY, S. 324, Fig. 6.
 1990 *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) *picteti* WRIGHT & KENNEDY, S. 264, Taf. 54, Fig. 2; Taf. 64, Fig. 4; Taf. 68, Fig. 1, 2; Taf. 74, Fig. 3; Taf. 75, Fig. 2-6; Text-Fig. 110d, g; 113; 114; 116a-d; 117; 119a-c.
 1994b *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) *picteti* JUIGNET & KENNEDY, S. 471, Fig. 1a; 2a, b; 3a-d; 4a-d; 5a-d; 13a.

T y p u s : Der Holotypus ist OUM K22586 aus dem oberen Mittel-Cenoman, Fauna des Chalk Basement Beds bei Storridge Hill, Chardstock, Devon. Die Paratypen stammen aus dem gleichen Horizont und der gleichen Zone, OUM K23994 stammt aus Furley in Devon, K25634 aus Eggardon Hill in Dorset, K22315 aus Snowden Hall in Chard, BMNH C84939 aus WHITE Nothe in Dorset, BMNH C84942-6 aus Ringstead Quarry in Dorset und C84937-8, 84940-1, 85328-9 aus den Rutschungen von Osmington, Dorset; aus der Fauna des unteren Ober-Cenoman, Chalk Basement Beds, von Askerswell, Dorset: OUM K22723-5, 22727, 22744, 22745, 22747, und BMNH C76377.

D i s k u s s i o n : Die Jugendwindungen variieren zwischen leicht hochmündig bis quadratisch. Die Flanken sind flach und breitparallel. Die Ventrolateralfacetten sind nur klein, mit breitem, flachen Venter. Es sind zwei bis drei verzweigte oder zwischengeschaltete Sekundärrippen vorhanden. Zunächst tragen sämtliche Rippen ausgeprägte innere und äußere Ventrolateral- und Siphonalknoten, die inneren Ventrolateralalknoten können aber ziemlich früh verschwinden und die Siphonalknoten werden von der den Venter querenden Rippe absorbiert. Die 25-30 Rippen sind rectiradiat bis leicht prorsiradiat und geringfügig gebogen. Die Breite des Windungsquerschnittes wird in Proportion zur Windungshöhe größer, die Rippen werden breiter, flacher und weniger; auf der Wohnkammer werden sie wieder enger und können sich verstärken. Macroconche haben einen geschätzten Durchmesser von mehr als 200 mm, vollständige Microconche konnten bislang nicht identifiziert werden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 265).

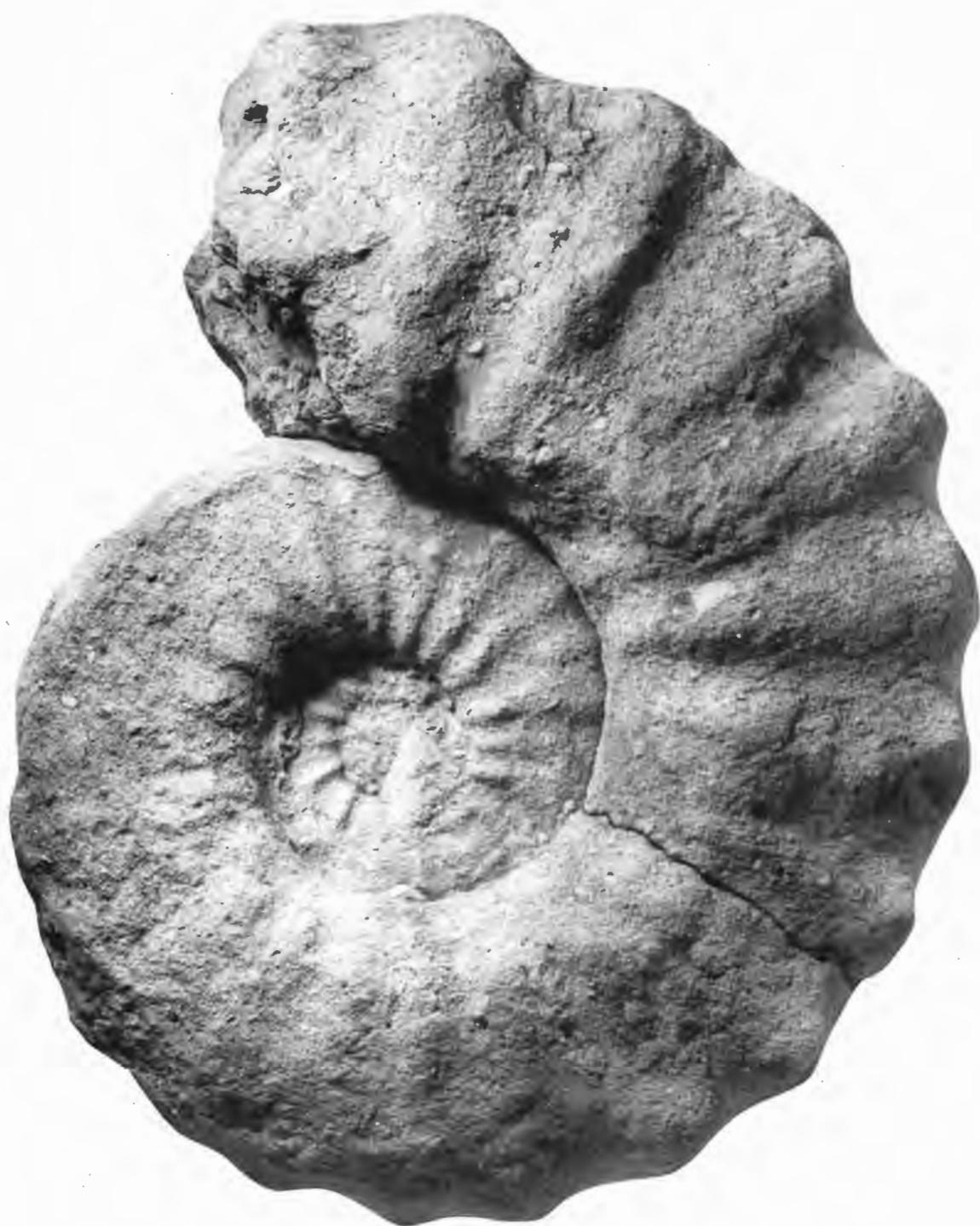
WRIGHT & KENNEDY (1990, S. 264) klärten die Nomenklatur dieser Art und zeigten, daß *cenomanensis* D'ARCHIAC ein nomen nudum ist, und daß die Verwendung von *cenomanensis* für ziemlich unterschiedliche Arten durch nachfolgende Autoren den Namen nicht mehr verfügbar machen. Die selben Autoren zeigten auch die Unterschiede zu anderen Vertretern von *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) auf. Historisch gesehen sind die Illustrationen von PICTET (1863) die Basis aller späteren Interpretationen von *C. (P.) picteti*, aber sie repräsentieren mindestens zwei verschiedene Arten (WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 276), nämlich *C. (P.) picteti* und *C. (P.) guerangeri* (SPATH, 1926b).

V o r k o m m e n : Die Art tritt im oberen Mittel- und unteren Ober-Cenoman auf. Die Stücke aus dem Münsterländer Kreidebecken stammen alle aus der *A. jukesbrownei*-Zone, *Pycnodonte*-Event. *Calycoceras picteti* ist häufig im oberen Mittel-Cenoman der Sarthe in Frankreich und ist weiterhin mit zahlreichen Exemplaren aus der Sables du Perche, sowie aus der Craie de Rouen desselben Landes bekannt. Im übrigen Frankreich, der Charente-Maritime, Haute Normandie und Provence sowie in Dorset, Somerset und Devon in Südengland charakterisiert sie ein ähnliches stratigraphisches Niveau und reicht in Dorset und Devon bis in das untere Ober-Cenoman.

Tafel 44

Acanthoceras rhotomagense (BRONGNIART, 1822),

Essen-Grünsand, Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, Essen-Mitte, Huysenallee, U-Bahn-Baustelle „Saalbau“ im Verlauf der Linie U 11, RE A 2037 ex Coll. BASCHIN. x 0,83



Gattung **Thomelites** WRIGHT & KENNEDY, 1973

T y p u s – A r t : Ursprünglich festgelegt durch WRIGHT & KENNEDY, 1973, S. 231(25) *Jeanrogericeras sornayi* THOMEL, 1966, S. 431, Taf. 11, Fig. 1-3.

D i a g n o s e : Die Gehäuse sind kleinwüchsig bis mäßig groß, das Größenverhältnis zwischen Micro- und Macroconchen liegt etwa zwischen 1 und 1,3. Die Aufrollung ist mäßig evolut, der Windungsquerschnitt ist hochmündig bis aufgebläht, der Venter ist sogar bei aufgeblähten Exemplaren tabulat und schmal. Die Rippen gehen einzeln, zu zweit oder zu dritt von umbilicalen Knoten aus, oder sind zwischengeschaltet. Innere Ventrolateralknoten sind zumindest auf den Jugendwindungen vorhanden, verschwinden jedoch früher oder später. Clavate äußere Ventrolateralknoten persistieren mindestens bis auf die Mitte der Wohnkammer. Die Siphonalknoten sind in einigen Fällen zuerst stärker als die äußeren Ventrolateralknoten. Entweder persistieren sie, oder sie schwächen sich mit zunehmendem Wachstum ab. Die Sutura zeigt recht langgezogene Elemente, in einigen Fällen mit fingerfertigen Blättern (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1990, S. 285).

V o r k o m m e n : Die Gattung tritt im Ober-Cenoman auf. Sie ist aus England, Deutschland, Nordwest- und Südostfrankreich, Portugal, Israel, Brasilien und Texas bekannt.

Thomelites sp.

Taf. 9, Fig. 8; Taf. 26, Fig. 1, 2

D i s k u s s i o n : Zwei fragmentarische Exemplare aus der ober-cenomanen *C. guerangeri*-Zone repräsentieren den ersten Nachweis dieser Gattung aus Deutschland. Das auf Taf. 9, Fig. 8 abgebildete Exemplar ist ein stark verdrückter halber Umgang mit einem geschätzten Durchmesser von 22 mm. Das Fragment auf Taf. 26, Fig. 1, 2 ist ein gleichartig verdrücktes Fragment mit einer Länge von 45 mm auf dem sieben grobe, niedrige, breite Einzelrippen erhalten sind und die alle in einen hohen, schmalen Clavus münden. Die Exemplare sind artlich unbestimmbar.

V o r k o m m e n : Die beiden Exemplare aus dem Münsterländer Kreidebecken stammen aus dem Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, *I. pictus*-Event II von Lengerich und Büren.

Gattung **Neocardioceras** SPATH, 1926a

T y p u s – A r t : *Ammonites juddii* BARROIS & GUERNE, 1878 (S. 46, Taf. 1, Fig. 1, 2) aus dem Ober-Cenoman von Novy-Chevrières, Ardennes ursprünglich festgelegt durch SPATH (1926a, S. 81).

D i a g n o s e : Die Gehäuse dieser Gattung sind klein, mäßig evolut aufgerollt und haben einen hochmündigen bis leicht niedrigmündigen Windungsquerschnitt mit feinen bis groben, meist engständigen Rippen, die einzeln oder in Gruppen von umbilicalen Bullae ausgehen oder eingeschaltet sind. Hinzu kommen gut bis schlecht abgegrenzte innere Ventrolateralknoten, aus denen deutlich prorsiradiare Rippen mit äußeren Ventrolateral- und Siphonalclavi entspringen (übersetzt aus JUIGNET & KENNEDY, 1994b, S. 490).

D i s k u s s i o n : WRIGHT & KENNEDY (1981), COBBAN (1988), COBBAN et al. (1989) gaben allesamt moderne Beschreibungen und Diskussionen dieser Gattung. Auf diese wird hier verwiesen.

V o r k o m m e n : *Neocardioceras* tritt zuerst im unteren Ober-Cenoman des Western Interior, USA, auf. Im Ober-Cenoman ist er bekannt aus Südengland, in Frankreich aus der Haute Normandie, Sarthe, Aube und den Ardennen weiterhin aus Deutschland, der Tschechischen Republik, Brasilien und in den USA aus Texas, Neumexiko, Arizona, Utah, Wyoming und Montana.

Tafel 45

Acanthoceras rhotomagense (BRONGNIART, 1822),

Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2038.



***Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & GUERNE, 1878)**

Taf. 58, Fig. 11

- 1878 *Ammonites Juddii* BARROIS & GUERNE, S. 46, Taf. 1, Fig. 1, 2.
1981 *Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & GUERNE); WRIGHT & KENNEDY, S. 50, Taf. 9, Fig. 1-3, 9-11.
1988 *Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & DE GUERNE); COBBAN, S.17, Taf. 8, Fig. 1-39; Text-Fig. 14.
1989 *Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & DE GUERNE); COBBAN, HOOK & KENNEDY, S. 31, Fig. 33, 75f-dd, ii, mm (hier vollständige Synonymie).
1989 *Neocardioceras juddii* (BARROIS & DE GUERNE, 1878); KENNEDY, COBBAN, HANCOCK & HOOK, S. 62, Fig. 8a-f.
1991 *Neocardioceras juddii* BREITKREUTZ, DIEDRICH & METZDORF, S. 42, Fig. 3-5.
1994b *Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & GUERNE, 1878); KENNEDY & JUIGNET, S. 490, Fig. 11e.
1996 *Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & GUERNE); KIRKLAND, S. 81, Taf. 25, Fig. m, n, q, r.

T y p u s : Das Originalmaterial, die Syntypen zu BARROIS & GUERNE (1878, Taf. 1, Fig. 1, 2), sind verschollen. Sie sollen aus den Marnes à *Belemnites plenus* von Novy-Chevières, Frankreich, stammen.

D i s k u s s i o n : Die Aufrollung ist evolut, der Windungsquerschnitt zeigt flache und parallele Flanken auf den inneren Zweidritteln, dann konvergierend und flach oder gerundet oder mit einem mehr oder weniger flachen Venter. Die Rippen entspringen an der Umbilicalwand und sind unregelmäßig zu dünnen umbilicalen Bullae erhöht. Sie verlaufen mehr oder weniger gerade und rectiradiat bis leicht prorsiradiat auf den inneren Zweidritteln der Flanke, dann biegen sie scharf vorwärts, meist an der Biegung zu Bullae erhöht, und queren den Venter an einem kleinen aber markanten äußeren Ventrolateralknoten. Auf ihrem Weg nach vorne zu einem runden oder leicht clavaten Siphonalknoten sind sie gerade noch zu erkennen. Es können etwa 50 oder mehr Rippen pro Umgang gezählt werden.

Die nominate Unterart behält während der Ontogenese eine dünne feine Berippung und eine scharfe ventrolaterale Beknotung bei, während der Windungsquerschnitt gewöhnlich ziemlich hochmündig bis leicht niedrigmündig ist. Bei einigen Exemplaren werden die Rippen im Verlaufe des Wachstums unregelmäßig stark. Der Winkel, in dem die Rippen den Venter queren, ist weniger stumpf als der von *Neocardioceras juddii barroisi* WRIGHT & KENNEDY, 1981.

V o r k o m m e n : Die Art kommt im Ober-Cenoman vor. Die Stücke aus dem Münsterländer Kreidebecken stammen aus der *N. juddii*-Zone, *N. juddii*-Event. Die Art ist auch aus Südengland, in Frankreich aus der Sarthe, Haute Normandie, den Ardennen und der Aube bekannt. Weitere Nachweise stammen aus der Tschechischen Republik sowie in den USA aus Texas, Neumexiko, Arizona, Utah, Colorado und Montana.

Unterfamilie **Mammitinae** HYATT, 1900

Gattung ***Metoicoceras*** HYATT, 1903

T y p u s – A r t : *Ammonites swallowi* SHUMARD, 1861, S. 591, nachträglich festgelegt durch SHIMER & SHROCK, 1944, S. 56.

D i a g n o s e : Mittelgroße bis große Gehäuse mit einem generell hochmündigen bis schmal tabulaten oder konkaven Venter und involuter Aufrollung. Es sind jedoch evolute Arten mit einem quadratischen Windungsquerschnitt bekannt. Die Skulptur besteht aus flachen, lang und kurz alternierenden Rippen mit oder ohne umbilicale Bullae, konischen inneren und clavaten äußeren Ventrolateralknoten. Siphonalknoten

Tafel 46

Acanthoceras rhotomagense(BRONGNIART, 1822),

Essen-Grünsand, Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, Essen-Mitte, Huysenallee, U-Bahn-Baustelle „Saalbau“ im Verlauf der Linie U 11, RE A 2039 ex Coll. BASCHIN. x 0,71



fehlen bei allen Arten, mit Ausnahme der primitivsten, wo sie jedoch nur im frühesten Ontogenesestadium auftreten. Die Sutura ist einfach, manchmal pseudoceratitisch (übersetzt aus KENNEDY & JUIGNET, 1994b, S. 493).

D i s k u s s i o n : WRIGHT & KENNEDY (1981) und COBBAN & KENNEDY (1991) geben moderne Diskussionen dieser Gattung.

V o r k o m m e n : *Metoicoceras* tritt zuerst im oberen Mittel-Cenoman des US Western Interior und der Golfküste auf, wo er bis in das mittlere Ober-Cenoman reicht. Er ist auch aus dem mittleren Ober-Cenoman von Westeuropa, Zentralasien, dem Iran, Israel, Marokko, Nigeria, Angola, Kolumbien, Brasilien und Mexiko bekannt.

***Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850)**

Taf. 13, Fig. 19, 20

- 1850 *Ammonites geslinianus* D'ORBIGNY, S. 146.
1867 *Ammonites geslinianus* D'ORBIGNY; GUÉRANGER, S. 6, Taf. 5, Fig. 2.
1979 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 672, Taf. 10, Fig. 6.
1981 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850); WRIGHT & KENNEDY, S. 62, Taf. 17, Fig. 2; Taf. 18, Fig. 1, 2; Taf. 19, Fig. 1, 2; Taf. 20, Fig. 1-3; Taf. 21, Fig. 1, 2; Text-Fig. 19c-e, 21a-d (hier vollständige Synonymie).
1986 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); KENNEDY, Taf. 10, Fig. 1-3.
1987a *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); WRIGHT & KENNEDY, S. 162, Taf. 32, Fig. 7, 8.
1988 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850); KENNEDY, S. 58, Taf. 9, Fig. 8; Taf. 10, Fig. 25-27; Taf. 16, Fig. 16, 17; Text-Fig. 20-23 (mit zusätzlichen Synonymie).
1989 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); COBBAN, HOOK & KENNEDY, S. 42, Fig. 84a-w, aa.
1989 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850); KENNEDY, COBBAN, HANCOCK & HOOK, S. 77, Fig. 17a, b, 18a-c.
1992 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); THOMEL, S. 213, Taf. 84, Fig. 4, 5; Taf. 86, Fig. 2-5; Taf. 87, Fig. 2.
1994b *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850); KENNEDY & JUIGNET, S. 493, Fig. 11a-d, f-h; 2a, f, g.
1996 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850); KIRKLAND, S. 89, Taf. 17, Fig. a, b, e, f; Taf. 18, Fig. a-c.

T y p e n : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch KENNEDY, JUIGNET & HANCOCK, 1981, ist ein nicht inventarisiertes Exemplar in der Sammlung des MNHP. Es stammt angeblich aus Lamennais bei Vibraye, Sarthe, kommt jedoch eher aus dem mittleren Ober-Cenoman von Touvois, Loire-Atlantique.

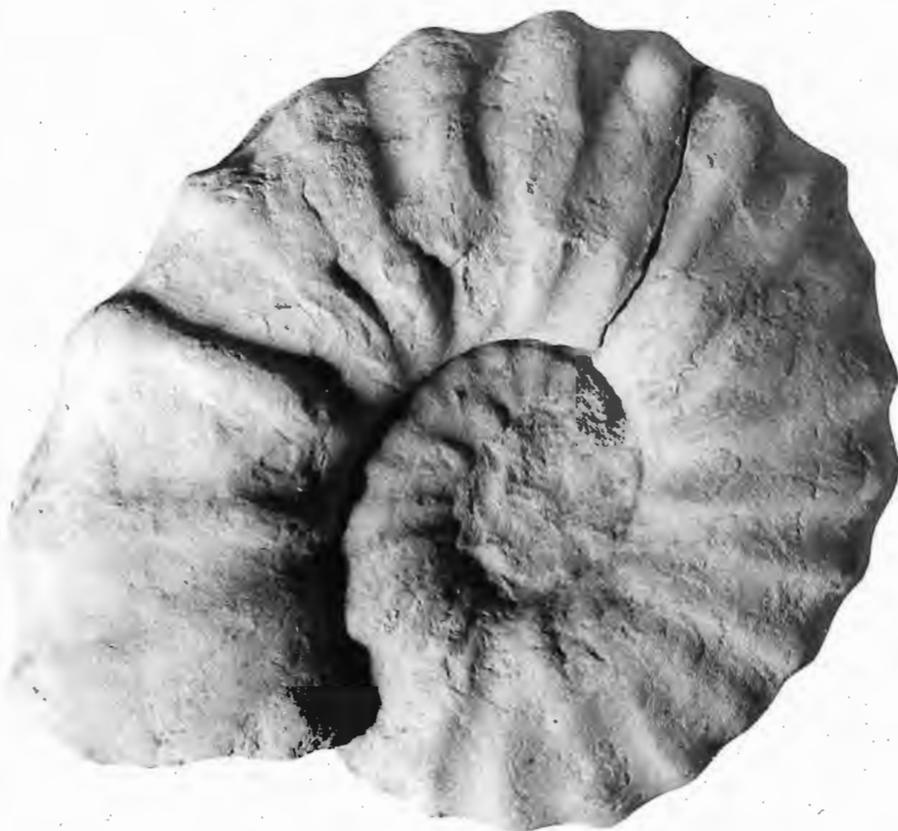
D i s k u s s i o n : Das einzige Exemplar, das uns aus dem Münsterländer Kreidebecken vorlag, ist ein Fragment aus Mülheim-Broich, daß von WIEDMANN & SCHNEIDER (1979, Taf. 13, Fig. 19, 20) beschrieben wurde. Siehe WRIGHT & KENNEDY (1981) und KENNEDY (1988) für eine umfangreiche Revision dieser Art.

V o r k o m m e n : Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone. Im Münsterländer Kreidebecken in der namensgleichen Zone. *Metoicoceras geslinianum* wurde unter zahlreichen verschiedenen Namen aus dem Western Interior der USA beschrieben, südlich bis nach Texas und dem nördlichen Zentralmexiko, Brasilien, Kolumbien, Marokko, Nigeria und Angola, Spanien, in Frankreich aus den Basses Alpes und Alpes-Maritimes bis in die Touraine, Sarthe, Normandie und die Boulonnais sowie aus Südengland.

Tafel 47

Acanthoceras rhotomagense (BRONGNIART, 1822),

„Rotomagensis-Pläner von Oeding an der holländischen Grenze“, GPIB, SCHLÜTER-Sammlung, Original zu SCHLÜTER (1872), Taf. 7, Fig. 1-2.



Unterordnung **Ancyloceratina** WIEDMANN, 1966

Überfamilie **Turrilitaceae** GILL, 1871

Familie **Hamitidae** GILL, 1871

Gattung **Hamites** PARKINSON, 1811

Typus – Art: Nachträglich durch DIENER, 1925, S. 65 *Hamites alternatus* J. SOWERBY, 1814, S. 137, Taf. 61, Fig. 4, 5.

Diagnose: Charakteristisch sind drei deutlich voneinander abgesetzte, subparallele Schäfte, jedoch kann eine Anfangsspirale oder sogar spiralförmige Aufrollung persistieren. Der Windungsquerschnitt ist rund, niedrigmündig oder hochmündig, die Rippen gerade, rectiradiat oder schräg, typisch sind feine und dichte bis grobe und weitständige, sie können aussetzen. Die Sutura ist reich verziert bis relativ einfach und zeigt einen breiten bifiden L- und kleineren, trifiden oder subbifiden Umbilicallobus. Microconche zeigen einen ausgeprägten Mündungskragen und Einschnürungen (*Stomohamites*); ihre Suturen sind nicht durchgängig unterschiedlich (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 239).

Vorkommen: Die Gattung tritt vom Unter-Alb bis in das Ober-Cenoman auf. Sie ist aus Europa, Afrika, Madagaskar, Indien, Japan, Nordaustralien und Mexiko bekannt. Aus Amerika liegen Nachweise von der Golfküste der Vereinigten Staaten, aus dem Western Interior, Kalifornien und British Columbia vor.

Hamites duplicatus PICTET & CAMPICHE, 1861

Taf. 58, Fig. 1-3; Taf. 59, Fig. 2.

- 1861 *Hamites duplicatus* PICTET & CAMPICHE, S. 98.
1941 *Hamites (Stomohamites) duplicatus* PICTET & CAMPICHE; SPATH, S. 640, Taf. 72, Fig. 12-16; Text-Fig. 232.
1968 *Hamites (Stomohamites) duplicatus* PICTET & CAMPICHE; RENZ, S. 68, Taf. 11, Fig. 19-21; Text-Fig. 22h-k.
1971 *Stomohamites duplicatus* (PICTET & CAMPICHE); KENNEDY, S. 6, Taf. 5, Fig. 12.
1976 *Hamites duplicatus* (PICTET & CAMPICHE); JUIGNET & KENNEDY, S. 51, Taf. 1, Fig. 7.
1980 *Hamites (Stomohamites) duplicatus* PICTET & CAMPICHE; MARCINOWSKI, S. 250, Taf. 3, Fig. 1, 2.
1985 *Hamites (Hamites) duplicatus* PICTET & CAMPICHE, 1861; IMMEL & SEYED-EMAMI, S. 109, Taf. 7, Fig. 7.
1995 *Hamites duplicatus* PICTET & CAMPICHE, 1861; WRIGHT & KENNEDY, S. 298, Taf. 87, Fig. 1, 2, 7, 8, 10; Taf. 88, Fig. 2, 4 (und Synonymie).
1996 *Hamites duplicostatus* PICTET & CAMPICHE, 1861; KENNEDY in GALE et al., S. 565, Fig. 16l, n, p; 20c, h, i, k.

Typen: Lectotypus, festgelegt von SPATH (1941, S. 641), ist ein Exemplar aus dem Ober-Alb von Mont Saxonnet, Savoie, Frankreich, abgebildet von PICTET in PICTET & ROUX, 1847, Taf. 14, Fig. 7,.

Diskussion: Der Windungsquerschnitt variiert zwischen nahezu kreisrund und leicht hochmündig. Die Rippen sind mehr oder weniger rectiradiat, fein und dicht. Es können sieben bis neun in einem Abstand entsprechend der jeweiligen Windungshöhe gezählt werden. Auf der Dorsalseite des Gehäuses können

Tafel 48

Fig. 1-2: *Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907),
Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, GPIM B 6.579/144.

Fig. 3-4: *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a),
Mittel-Cenoman, *A. jukesbrownei*-Zone, Rheine-Dutum, Steinbruch des Kalkwerks O. Breckweg, Sammlung U. Resch, Clausthal URC K 190.



1



2



3



4

sich die Rippen in zwei abgeschwächte Rippen aufspalten, auf Steinkernen fehlen sie jedoch gewöhnlich oder sind schwach und einzeln. Sutura mit tief zerschnittenen bifiden Elementen (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 298).

Die Fragmente aus dem Münsterländer Kreidebecken (Taf. 58, Fig. 1-3) sind allesamt verdrückt und werden auf der Basis der Berippungsdichte, -stärke und dem Berippungsverlauf zu dieser Art gestellt. Eines der Exemplare zeigt eine unregelmäßige Skulptur, mutmaßlich aufgrund der Beschädigung durch einen Freißfeind (Taf. 59, Fig. 2).

Vorkommen: Im Münsterländer Kreidebecken reicht die Art vom Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *Mantelliceras dixoni* – & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event bis in das Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone. Die Art reicht vom Ober-Alb bis ins Ober-Cenoman und ist aus Südengland, Frankreich, der Schweiz, Polen, Georgien und Kasachstan bekannt.

***Hamites* sp.**
Taf. 58, Fig. 7

Diskussion: Das auf Taf. 58, Fig. 7 abgebildete Exemplar ist ein verdrücktes Fragment eines riesigen *Hamites* mit einer maximal erhaltenen Windungshöhe von 31 mm. Der Rippenindex beträgt 10. Das Fragment ist artlich nicht bestimmbar.

Vorkommen: Das Stück stammt aus dem Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel.

Gattung ***Anisoceras*** PICTET, 1854, S. 705

Typus – Art: *Hamites saussureanus* PICTET in PICTET & ROUX, 1847, S. 118, Taf. 13, Fig. 1-4, ursprünglich festgelegt.

Diagnose: Die frühen Wachstumsstadien sind in einer unregelmäßigen Spirale aufgewunden, das Gehäuse ist gewöhnlich verdreht (torticon). Der adulte Teil des Phragmocons und die Wohnkammer sind gewöhnlich in einer Ebene aufgerollt, mit zwei mehr oder weniger geraden parallelen Schäften oder einem Schaft mit einem Haken am Ende. Die Skulptur besteht aus Rippen mit ventrolateralen Knoten und mit oder ohne laterale Knoten. Die Knoten sind durch schlaufenförmige Rippen verbunden, die auch über den Venter ziehen können. Es können unbeknotete Zwischenrippen vorhanden sein (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 302).

Vorkommen: Die Gattung reicht vom Ober-Alb bis in das Cenoman. Sie ist aus Europa, Nord- und Südafrika, Madagaskar, Pakistan, Indien, Japan, Australien, Neuseeland und Mexiko bekannt. Aus Amerika liegen Funde aus dem Western Interior, von der Golfküste der Vereinigten Staaten, aus Kalifornien, British Columbia und Alaska vor.

Tafel 49

Fig. 1: *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a),
„Cenoman-Kalk, Kalkwerk Deitmar, Rheine (Sutrum – Harum)“, damit wahrscheinlich Rheine-Dutum, westlicher Thieberg, aufgelassener und wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Deitmar, GPIM B.6 753/1.
x 0,49

Fig. 2: *Calycoceras (Newboldiceras) vergonsense* (COLLIGNON, 1937),
Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, vermutlich Bereich des *P. primus*-Events, Rheine-Waldhügel, GPIM B 6.579/135. x 0,48



2



1

Anisoceras plicatile (J. SOWERBY, 1819)

Taf. 58, Fig. 4, 6; Taf. 59, Fig. 1, 3, 4, 5; Taf. 60, Fig. 5

- 1819 *Hamites plicatilis* J. SOWERBY, S. 281, Taf. 234, Fig. 1.
1822 *Hamites plicatilis* J. SOWERBY; MANTELL, S. 121, Taf. 23, Fig. 3, 4.
1876 *Anisoceras plicatile*; SCHLÜTER, S. 114, Taf. 34, Fig. 6-8.
1939 *Anisoceras plicatile* (J. SOWERBY); SPATH, S. 557, Text-Fig. 196e-h.
1994 *Anisoceras plicatile* (J. SOWERBY, 1819); KENNEDY, S. 231, Taf. 12, Fig. 7, 8, 15.
1995 *Anisoceras plicatile* (J. SOWERBY, 1819); WRIGHT & KENNEDY, S. 305, Taf. 89, Fig. 5-7, 9-10; Taf. 90, Fig. 1, 3, 6, 8-10, 12; Taf. 91, Fig. 5-7, 10-12; Text-Fig. 130K; 131A, P; 132E, F (hier vollständige Synonymie).
? 1995 *Anisoceras (Anisoceras) cf. plicatile* (J. SOWERBY 1819); LEHMANN, S. 42.

T y p e n : Lectotypus, festgelegt durch KENNEDY 1971, S. 12, ist das Original zu J. SOWERBY 1819, S. 281, Taf. 234, Fig. 1, aus dem Chalk Marl von Bishopstrow bei Warminster, Sammlung der Academy of Natural Sciences of Philadelphia Nr. 72991 (BC 528) (WRIGHT & KENNEDY, 1996, Text-Fig. 130K). Paralectotypus ist BMNH 44000 und stammt wahrscheinlich aus dem Ober-Alb, Upper Greensand, der Isle of Wight und steht *Anisoceras pseudoelegans* näher (siehe SPATH 1939b, S. 557, Taf. 60, Fig. 2).

D i s k u s s i o n : Die torticone Aufrollung persistiert wahrscheinlich bis in ein spätes Wachstumsstadium bis zum Ende des Phragmocons. Der Windungsquerschnitt ist im Bereich zwischen den Rippen breitoval oder kreisrund. Es sind feine Rippen vorhanden, die auf der Dorsalseite ausgeprägt sind und sich in zwei oder drei schwache bis ausgeprägte Knoten auf der Flankenmitte vereinigen. Von hier wiederum laufen sie zu einem starken, gerundeten bis clavaten Ventrolateralknoten und queren den Venter schlaufenförmig. Gewöhnlich sind zwei oder drei unbeknotete Rippen zwischen den beknoteten vorhanden. Adulte Wohnkammern zeigen einen geraden Schaft und einen zurückgebogenen Haken. Es sind sowohl große als auch kleinwüchsige Adultexemplare bekannt. Gelegentlich sind lange Ventrolateraldornen erhalten, die zeigen, daß die Knoten auf den Steinkernen nicht mehr als Basen abgetrennter Dornen sind (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 307).

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken ist die Art vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event bis in das Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event nachgewiesen. Die Art ist auch vom unteren Mittel-Cenoman aus Südeuropa, Frankreich, Polen, Rumänien, Angola bekannt und kommt möglicherweise auch in Texas und Colorado in den USA vor.

Gattung ***Allocrioceras*** SPATH, 1926a

T y p u s – A r t : Ursprünglich festgelegt durch SPATH, 1926a, S. 80 *Crioceras ellipticum* WOODS, 1896, S. 84 (non MANTELL), neu benannt als *Allocrioceras woodsi* SPATH, 1939b, S. 598, = *Hamites angustus* J. de C. SOWERBY 1850, S. 346, Taf. 29, Fig. 12. Das Stück stammt aus dem Upper Chalk, *Holaster planus*-Zone von Sussex, England.

Tafel 50

Fig. 1-2: *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a),

Fig. 1-2: Mittel-Cenoman, „Gemeinde-Bruch steile Winde, Steinlah“, BGR/NLFB 12566. x 0,65

Fig. 3-5: *Worthoceras* sp.,

Fig. 3: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B 6. 579/2; Fig. 4: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/1; Fig. 5: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/3.



1



2



5mm

3



5mm

4



5mm

5

D i a g n o s e : Lose aufgewundene Gehäuse, bei einigen Arten in einer Ebene, bei anderen in einer unregelmäßigen offenen Spirale und mit einer so verdrehten Schale, daß die dorsoventrale Achse in einem Winkel von mehr als 90° zur Spiralachse steht. Die dichten, hauptsächlich einzelnen Rippen, tragen alle oder zum Teil ausgeprägte Ventrolateralknoten. Die Sutura zeigt mit mehr oder weniger regelmäßigen bifiden Sätteln ziemlich asymmetrische Loben (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1981, S. 110).

V o r k o m m e n : Die Gattung tritt mit *Anisoceras annulatum* (SHUMARD) zuerst im höchsten Cenoman, *M. geslinianum*-Zone auf. Sie reicht bis in das Unter-Coniac. Arten dieser Gattung sind aus England, Frankreich, Deutschland, den Vereinigten Staaten, Mexiko, Japan, Nigeria und Zululand, Südafrika beschrieben worden.

***Allocrioceras annulatum* (SHUMARD, 1860)**
Taf. 58, Fig. 10

- 1860 *Ancyloceras annulatus* SHUMARD, S. 595.
- 1877 *Helicoceras pariense* WHITE, S. 203, Taf. 19, Fig. 2a-d.
- 1981 *Allocrioceras annulatum* (SHUMARD, 1860); WRIGHT & KENNEDY, S. 111, Taf. 32, Fig. 3-7 (und Synonymie).
- 1988 *Allocrioceras annulatum* (SHUMARD, 1860); KENNEDY, S. 104, Taf. 19, Fig. 3-12, 14; Taf. 22, Fig. 1, 2; Taf. 24, Fig. 2; Text-Fig. 36.
- 1989 *Allocrioceras annulatum* (SHUMARD, 1860); COBBAN, HOOK & KENNEDY, S. 59, Fig. 96p.
- 1991 *Allocrioceras annulatum* (SHUMARD, 1860); BREITKREUTZ, DIEDRICH & METZDORF, S. 42, Text-Fig. 8.
- 1996 *Allocrioceras annulatum* (SHUMARD, 1860); KIRKLAND, S. 102, Taf. 18, Fig. 3-g, i.

T y p e n : SHUMARD's Syntypen aus der ober-cenomanen *Sciponoceras gracile*-Zone des Britton Member der Eagle Ford Group von Zentraltexas scheint verschollen zu sein. WHITE's Holotypus von *Helicoceras pariense* ist USNM 8638. Dieses Exemplar wurde durch Monotypie festgelegt und stammt aus der *Sciponoceras gracile*-Zone von Utah, Western Interior/USA.

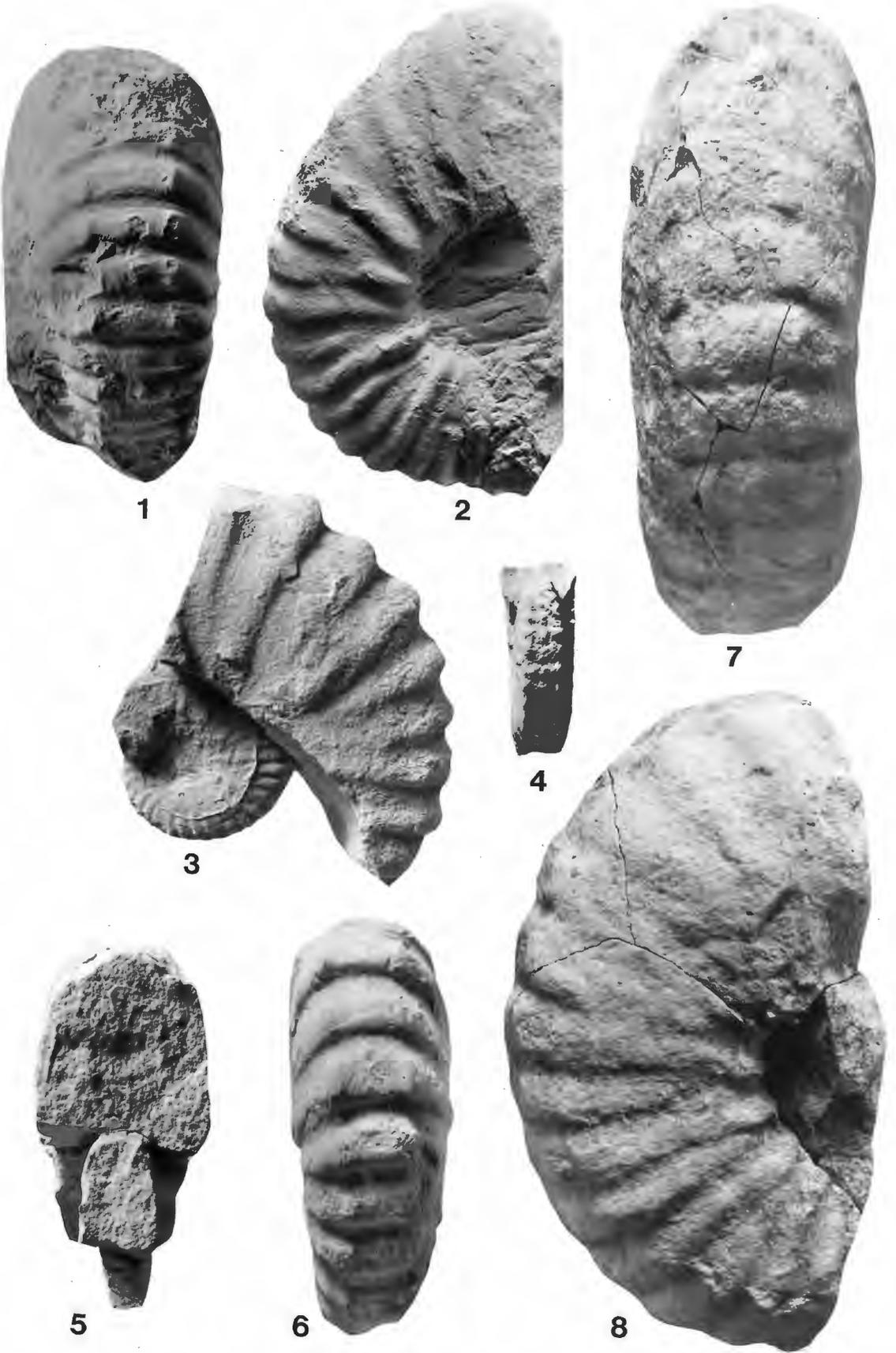
D i s k u s s i o n : Nach einer anfänglichen Aufrollung von einem Umgang schließt sich ein kurzes gerades Stück an, dann folgen einige Umgänge, die lose in einer offenen Spirale planspiral aufgerollt sind. Schließlich folgt ein offener spiralförmiger Umgang. Der Windungsquerschnitt ist zuerst ziemlich hochmündig und variiert später zwischen leicht hochmündig bis kreisrund. Die Rippen sind gleichmäßig stark, schmal gerundet und stehen in einem deutlichen Abstand zueinander. Sie sind rectiradiat bis leicht prorsiradiat und mehr oder weniger gerade. Sie queren den Venter schräg und schwächen sich auf der Dorsalseite deutlich ab. Jede Rippe trägt kleine, aber deutliche Ventrolateralknoten, zwischen denen die Rippe leicht abgeplattet sind und in ein schlaufenförmiges Rippchenpaar aufgespalten sein können. Die Berippungsdichte auf den Altersumgängen ist variabel. Sie liegt zwischen drei und fünf Rippen bezogen auf den Maximaldurchmesser des jeweiligen Windungsabschnittes. Die Sutura zeigt mehr oder weniger gleich lange, enge Lateral- und Umbilicalloben und breite, leicht zerschlitze Sätteln (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1981, S. 111).

V o r k o m m e n : Ober-Cenoman, *Metoicoceras geslinianum* – und *N. juddii*-Zone. Das Stück aus dem Münsterländer Kreidebecken stammt vom Top der *N. juddii*-Zone von Bielefeld. Die Art ist aus Südengland, dem Western Interior und Texas in den USA und Nordmexiko bekannt.

Tafel 51

Galycoceras (Newboldiceras) picteti WRIGHT & KENNEDY, 1990,

Mittel-Cenoman, *A. jukesbrownei*-Zone, *P. baylei*-Event, Fig. 1-6: Rheine-Dutum, Thieberg, Steinbruch NW des Kalkwerks O. Breckweg, Fig. 1-2: GPIM B.6 579/139; Fig. 3-6: GPIM B.6 579/150; Fig. 7-8: Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, jetzt Betriebsgelände der Firma Mensing Abbruch und Tiefbau GmbH Co. KG, Bauschutt und Bodendeponie, GPIM B.6 579/140.



T y p u s – A r t : *Hamites tuberculatus* J. SOWERBY, 1818, S. 30, Taf. 216, Fig. 5. ursprünglich festgelegt durch SPATH, 1925b, S. 189.

D i s k u s s i o n : In einer Ebene gewunden mit einer relativ eng aufgerollten Spirale. Dieser folgt ein leicht gebogener oder gerader Schaft sowie ein abschließender Haken. Macroconche sind etwa zweimal so groß wie Microconche, ansonsten sind sie ähnlich. Der Windungsquerschnitt ist hochmündig. Die Rippen sind einfach, radial oder schräg, nicht schlaufenförmig zwischen den Knoten oder nur schwach schlaufenförmig auf dem Venter. Auf einigen Rippen sind Ventrolateralknoten vorhanden, lateral sind selten Knoten ausgebildet (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 308).

V o r k o m m e n : *Idiohamites* tritt erstmals tief im Ober-Alb auf und reicht bis in das Unter-Cenoman. Während des Unter-Cenoman ist er in Zentraleuropa, dem Iran, Nord- und Südafrika, Madagaskar, Neuseeland, Australien und Texas in den USA weit verbreitet. Aus dem Mittel- und unteren Ober-Cenoman ist die Gattung aus Colorado, Wyoming und Montana bekannt.

***Idiohamites alternatus* (MANTELL, 1822)**

1822 *Hamites alternatus* MANTELL, S. 122, Taf. 23, Fig. 10, 11.

1972 *Anisoceras* aff. *picteti* SPATH; HANCOCK, KENNEDY & KLAUMANN, Taf. 81, Fig. 9.

1995 *Idiohamites alternatus* (MANTELL, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 308, Taf. 92, Fig. 1-3, 5-10, 12, 13; Taf. 93, Fig. 1, 4-8, 10-12; 14-15; Taf. 94, Fig. 3, 4, 8, 9; Text-Fig. 129a, f (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Der Holotypus, durch Monotypie, ist das von MANTELL 1822, Taf. 23, Fig. 10, 11 abgebildete Exemplar. Es ist inzwischen verschollen und stammte aus Middleham, Ringmer, Sussex, England.

D i s k u s s i o n : Die Windungshöhe der Macroconche ist zweimal so groß wie die der Microconche vergleichbarer Stadien. Beide dimorphe Partner sind bis zur Ausbildung des geraden Schafes gut zu unterscheiden. Der Windungsquerschnitt ist hochmündig mit einem Verhältnis der Windungsbreite zu Windungshöhe von 0,6 bis 0,7, manchmal aber nur 0,5. Die Rippen sind kräftig und wesentlich schmaler als die Rippenzwischenräume. Meist können vier, maximal sechs Rippen im Abstand zur jeweiligen Windungshöhe gezählt werden. Sie sind entweder gerade oder sehr leicht gebogen, rectiradiat bis leicht prorsiradiat. Gewöhnlich sind sie etwas unregelmäßig. Meist sind ventrolaterale Clavi auf den alternierenden Rippen vorhanden, auf dem Endhaken der Microconche können sie jedoch auf jeder Rippe auftreten. Die seltenen Fragmente mit zwei oder mehr unbeknoteten Rippen zwischen beknoteten gehören wahrscheinlich hierzu. Die Rippen verbinden die Knoten über den Venter und können einfach, breit oder undeutlich verdoppelt sein. Auf der Flankenmitte sind einige Knoten in unregelmäßiger Folge auf den Rippen vorhanden, die auch ventrolaterale Knoten tragen (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 310).

Ein Exemplar aus Mülheim-Broich, welches HANCOCK, KENNEDY & KLAUMANN (1972, Taf. 82, Fig. 9) zu *Anisoceras* aff. *picteti* stellten, wird hier als eine der Varianten von *Idiohamites alternatus* mit unregelmäßigen Lateralknoten aufgefaßt.

V o r k o m m e n : Die Art kommt im unteren Unter-Cenoman vor. Im Münsterländer Kreidebecken ist sie nur aus den Rotkalken von Mülheim-Broich nachgewiesen. Sie ist andernorts aus Südengland, Frankreich, ? Polen, Rumänien und Algerien bekannt.

Tafel 52

Calycoceras (*Newboldiceras*) *picteti* WRIGHT & KENNEDY, 1990,

Fig. 1-6: Mittel-Cenoman, *A. jukesbrownei*-Zone, *P. baylei*-Event, Wettringen, Steinbruch der Kalkwerke Schencking und Co. GmbH, Fig. 1-2: GPIM B 6.579/137, x 0,61; Fig. 3-4: GPIM B 6.579/141. Fig. 5-6: Rheine-Waldhügel, Steinbruch des Kalkwerks Middel & Co, GPIM B 6.579/138.



1



3



4



5



6



2

Gattung *Algerites* PERVINQUIÈRE, 1910

T y p u s – A r t : *Algerites sayni* PERVINQUIÈRE, 1910, S. 47, Taf. 10(1), Fig. 21-25 aus dem Unter-Cenoman von Algerien, ursprünglich festgelegt durch PERVINQUIÈRE, 1910, S. 46.

D i a g n o s e : In einer Ebene aufgerollt mit perforiertem Umbilicus. Die nachfolgenden Umgänge stehen gerade so in Kontakt miteinander, danach nicht aufgerollt bis nahezu gerade verlaufend. Den Abschluß bildet ein Haken. Das Phragmocon und der erste Teil der Wohnkammer mit regelmäßigen oder gelegentlich verzweigten oder zwischengeschalteten Rippen, die allesamt Knoten und Einschnürungen zeigen (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 312).

V o r k o m m e n : *Algerites* reicht vom Ober-Alb bis ins Unter-Cenoman. Die Gattung ist aus Nordafrika, Tansania, dem Iran, England, Frankreich und Polen bekannt. Im Arbeitsgebiet ist sie nur aus den Rotkalken von Mülheim-Broich bekannt.

Algerites cf. ellipticus (MANTELL, 1822)

vergleiche:

1822 *Hamites ellipticus* MANTELL, S. 122, Taf. 23, Fig. 9.

1979 *Idiohamites vohipalensis* COLLIGNON; WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 655, Taf. 4, Fig. 1.

1995 *Algerites ellipticus* (MANTELL, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 312, Taf. 92, Fig. 4, 11; Taf. 93, Fig. 2, 3, 9; Taf. 94, Fig. 2, 5-7, 10-12; Text-Fig. 128a (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Der Holotypus durch Monotypie ist das Original zu MANTELL 1822, Taf. 23, Fig. 9, BMNH 8611, (WRIGHT & KENNEDY, 1995, Taf. 94, Fig. 11) aus dem unter-cenomanen Chalk Marl von Middleham, Ringmer, Sussex.

D i s k u s s i o n : Der Windungsquerschnitt der Art ist hochmündig mit einer Breite, die halb so groß oder etwas mehr als wie dessen Höhe ist. Der Windungsquerschnitt ist zwischen den Rippen oval, und konvergiert im Bereich der Rippen zu einem schmalen, tabulaten Venter. Es lassen sich vier bis sieben Rippen in einem Abstand, der der Windungshöhe entspricht, zählen. Diese sind dorsal prorsiradiat, auf der Außenflanke zurückgebogen, dann leicht vorwärts schwingend, und queren den Venter schräg. Gewöhnlich werden sie auf dem Venter etwas schwächer. Die Ventrolateralknoten sind auf jeder Rippe meist gerundet bis leicht clavat. Das Phragmocon umfaßt die halbe Strecke des gebogenen Schaftes, der zum lose gewundenen Endhaken führt. Der Holotypus ist die Innenwindung eines Macroconchen, die wahrscheinlich fast das Ende des Phragmocons repräsentiert. Microconche erreichen etwa die Hälfte der Windungshöhe der Macroconche bei vergleichbarer Gehäusegröße und scheinen etwas weitständigere Rippen als die Macroconche zu haben (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 313).

Das Exemplar, welches von WIEDMANN & SCHNEIDER (1979, S. 655, Taf. 4, Fig. 1) zu *Idiohamites vohipalensis* gestellt wurde, scheint ein pathologisches Exemplar von *A. ellipticus* zu sein. Da wir jedoch das Originalmaterial nicht gesehen haben, ist diese Interpretation nur vorläufig. Die Typusexemplare von *Idiohamites vohipalensis* wurde durch WRIGHT & KENNEDY, 1995, Text-Fig. 131e, o erneut abgebildet. Hierbei handelt sich um ein pathologisches Exemplare von *Hamites simplex* D'ORBIGNY, 1841 (WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 298).

V o r k o m m e n : Die Art stammt aus dem unteren Unter-Cenoman. Das Exemplar aus dem Münsterländer Kreidebecken kommt aus den Rotkalken von Mülheim-Broich, sein Alter kann damit als *N. carcitense*- bis *M. dixonii*-Zone angegeben werden. *A. ellipticus* ist aus Südengland, Frankreich, Polen, Iran und Algerien bekannt.

Tafel 53

Calycoceras (Calycoceras) naviculare (MANTELL, 1822),

Ober-Cenoman, *M. geslinianum*-Zone, *Chondrites*-Event, Halle, Hesseltal, Steinbruch der Dieckmann KG, WMfN P 20045, leg. Diedrich.



Familie **Baculitidae** GILL, 1871

Gattung **Sciponoceras** HYATT, 1894

T y p u s – A r t : *Hamites baculoides* MANTELL, 1822, S. 123, Taf. 23, Fig. 6, 7 ursprünglich festgelegt durch HYATT, 1894, S. 578.

D i a g n o s e : Die Gehäuse sind kleinwüchsig und expandieren nur sehr allmählich. Im Querschnitt sind sie kreisrund bis mäßig hochmündig, mit schrägen geraden oder sinusförmigen Einschnürungen. Das Phragmocon kann berippt sein. Auf der Wohnkammer tritt eine relativ starke ventrale Berippung auf. Macroconche zeigen eine einfache schräge Mündung ohne Ohren. Der Venter von Microconchen ist stark gebogen mit einer kapuzenartig ausgezogenen, dorsal gerichteten Mündung. Seitlich sind Ohren an der Mündung vorhanden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 314).

V o r k o m m e n : Die Gattung kommt vom Unter-Cenoman bis in das Ober-Turon vor. Sie ist aus Europa, Rußland, Ukraine, Turkmenistan, Iran, Nordafrika, Zululand (Südafrika), Madagaskar, Indien, Japan, Argentinien, Mexiko, Australien und Neuseeland bekannt. Aus Amerika liegen Nachweise aus dem Western Interior, der Golfküste der USA und Kalifornien vor.

***Sciponoceras roto* CIÉSLIŃSKI, 1959**

Taf. 13, Fig. 9, 10

- 1959 *Sciponoceras roto* CIÉSLIŃSKI, 39, 75, 89, Taf. 4, Fig. 10; Text-Fig. 14(2).
1959 *Sciponoceras* sp. 1, CIÉSLIŃSKI, S. 40, 89, Taf. 4, Fig. 9.
1972 *Sciponoceras roto* CIÉSLIŃSKI; HANCOCK, KENNEDY & KLAUMANN, Taf. 81, Fig. 8.
1979 *Sciponoceras roto* CIÉSLIŃSKI; WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 657.
1995 *Sciponoceras roto* CIÉSLIŃSKI, 1959; WRIGHT & KENNEDY, S. 315, Taf. 94, Fig. 3-19; Taf. 95, Fig. 4; Taf. 98, Fig. 28; Text-Fig. 131j-l, n (hier vollständige Synonymie).
1996 *Sciponoceras roto* CIÉSLIŃSKI, 1959, KENNEDY in GALE et al., S. 580, Fig. 23a-d, j, k.

T y p e n : CIÉSLIŃSKI bezog sich auf neun Syntypen aus dem Cenoman von Polen. Wir haben dieses schlecht illustrierte Material nicht gesehen, deshalb wird hier kein Lectotypus bestimmt.

B e s c h r e i b u n g : Diese Art von *Sciponoceras* hat einen kreisförmigen oder subkreisförmigen Querschnitt und ziemlich schwache Einschnürungen, die unterschiedlich schräg in einem Abstand des Dreifachen der Windungshöhe verlaufen. Auf Phragmoconen in Steinkernerhaltung sind keine Rippen zwischen den Einschnürungen erkennbar, auf der Wohnkammer jedoch treten starke Ventralrippen zwischen den persistierenden Einschnürungen auf. Die Sutura ist mit mäßig gespreizten und enghalsigen Elementen ziemlich tief zerschlitzt (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 315).

V o r k o m m e n : Die Art ist aus dem Unter-Cenoman und möglicherweise unterem Mittel-Cenoman bekannt. Im Münsterländer Kreidebecken tritt sie in den Rotkalken des Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixoni*-Zone auf. *S. roto* ist auch aus Südengland, Frankreich, Tunesien, Kazachstan, Südafrika und Madagaskar bekannt. In Polen reicht sie angeblich durch das gesamte Cenoman (MARCINOWSKI, 1980, S. 254).

Tafel 54

- Fig. 1, 3 und 4:** *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822),
Fig. 1 und 3: Mittel-Cenoman, Wunstorfer Kalkbruch, Wunstorf, leg. SCHMID, BGR/NLfb 12567, x 0,47; Fig. 4: „Mittel-Cenoman, Steinbruch zwischen Brochterbeck und Riesenbeck“, GPIM 6752/1. x 0,43
- Fig. 2:** *Mantelliceras dixoni* SPATH 1926b,
„Essen“, Coll. KRUPP in RE A 1680/3.



1



2



3



4

***Sciponoceras baculoides* (MANTELL, 1822)**

Taf. 59, Fig. 6-11

- 1822 *Hamites baculoides* MANTELL, S. 123, Taf. 23, Fig. 6, 7.
1828 *Baculites obliquatus* J. de C. SOWERBY, S. 186, Taf. 592, Fig. 2, 3.
1876 *Baculites baculoides* MANTELL; SCHLÜTER, S. 139, Taf. 39, Fig. 14, 15; Taf. 40, Fig. 1.
non 1978 *Sciponoceras baculoides* (MANTELL); WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 656, Taf. 4, Fig. 2-4; Text- Fig. 5 (? = *S. roto*).
1984 *Sciponoceras baculoides* (MANTELL); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 5, Fig. 2.
1994 *Sciponoceras baculoides* (MANTELL, 1822); KENNEDY, S. 234, Taf. 10, Fig. 7-9; Taf. 12, Fig. 1-6.
1995 *Sciponoceras baculoides* (MANTELL, 1822); WRIGHT & KENNEDY, S. 317, Taf. 95, Fig. 1-3, 5-10; Taf. 96, Fig. 1-7; Taf. 97, Fig. 1-5; Taf. 98, Fig. 29-32; Text-Fig. 129h, 132r; 133a-c, m-ff (hier vollständige Synonymie).
1995 *Sciponoceras baculoide* (MANTELL 1822); LEHMANN, S. 41, Taf. 2, Fig. 6.

T y p e n : Lectotypus, festgelegt durch KENNEDY, 1971, S. 9, ist das größere Exemplar auf dem Handstück BMNH 8612 (WRIGHT & KENNEDY, 1995, Taf. 95, Fig. 9), Paralectotypen die kleineren Exemplare auf ihm und das Original zu WRIGHT & KENNEDY, 1995, Taf. 95, Fig. 7, BMNH 3657a. Alle stammen aus dem Lower Chalk, mutmaßlich Mittel-Cenoman, von Hamsey, Sussex.

D i s k u s s i o n : Das Phragmocon zeigt einen hochmündigen, schmalovalen Querschnitt, starke schräge Einschnürungen in einem Winkel zwischen 55° und 75° zur Dorsalseite, rursiradiat auf dem dorsalen Viertel der Flanken, dann prorsiradiat und gerade, bis sie den Venter in eng gerundetem Bogen queren.

Auf der Wohnkammer von Exemplaren in Steinkernerhaltung treten starke Ventralrippen auf. Bei vielen Exemplaren sind sie bemerkenswert schuppenartig, sie stehen vorne steil und fallen nach hinten flach ab. Anderen Exemplaren zeigen Ventralrippen, die im Profil enger und weniger schuppenartig sind. Die Mündung der Macroconche ist schräg geöffnet, mit geradem Ventralrand sowie einer sinusförmigen Mündungsspitze. Bei Microconchen ist die Mündung dorsal gerichtet, der Ventralrand ist gebogen und bildet eine gerundete Kapuze mit einem ausgeprägten ventralen Sinus. Die Sutura ist tief zerschlitzt, die Lobenelemente sind auffällig gespreizt enghalsig.

Zwei unterschiedliche Typen der Mündung von *S. baculoides* wurden in der Literatur abgebildet. Es war fraglich, welche davon Macroconchen und welche Microconchen zuzuordnen ist. Die am häufigsten dargestellte (J. de C. SOWERBY 1828, Taf. 592, Fig. 2, 3 (WRIGHT & KENNEDY, 1996, Taf. 95, Fig. 3); D'ORBIGNY 1842, Taf. 138, Fig. 8 (WRIGHT & KENNEDY, 1995, Text-Fig. 133dd-ff); SCHLÜTER 1876, Taf. 39, Fig. 15; NOETLING 1885, Taf. 8, Fig. 7; MATSUMOTO & OBATA 1963, Taf. 2, Fig. 1; KENNEDY 1971, Taf. 2, Fig. 1, 3; MARCINOWSKI 1980, Taf. 3, Fig. 17-19) zeigt einen breit umgebogenen Venter, so daß die Mündung dorsal ausgerichtet in einem rechten Winkel zur Gehäuseachse steht. Der Windungsquerschnitt ist gewöhnlich vergrößert und bildet eine dorsal gerichtete Kapuze. Die Flanken der Mündung gut erhaltener Exemplare tragen ausgeprägte Ohren. Der zweite Typus (CRICK 1896, Text-Fig. A-E; WRIGHT & KENNEDY, 1995, Taf. 95, Fig. 5, 10; MARCINOWSKI 1980, Taf. 3, Fig. 20) zeigt keinen umgebogenen Venter, sondern dieser läuft mehr oder weniger gerade fort und das Gehäuse erscheint in der Seitenansicht schräg angeschnitten. Seitlich ist die Mündung sinusförmig, Ohren fehlen aber. MARCINOWSKI (1980) folgend kann in Analogie zu anderen Ammonoideen der erste Typus Microconchen und der zweite Macroconchen (Taf. 59, Fig. 6-9) zugeordnet werden (übersetzt und verändert aus WRIGHT & KENNEDY, 1995, S. 318).

Tafel 55

Cunningtoniceras inerme (PERVINQUIÈRE, 1907),

Fig. 1-3: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, Bereich des *P. primus*-Events, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B 6.579/145. Fig. 4-5: Mittel-Cenoman, Baddeckenstedt, BGR/NLfb 12568.



1



2



3



4



5

Vorkommen: Im Münsterländer Kreidebecken kommt *S. baculoides* von der *M. mantelli*-Zone, *N. carcitane*-Subzone bis in das Mittel-Cenoman, *T. acutus*-Subzone der *A. rhotomagense*-Zone vor. In Südengland ist *S. baculoides* am Top der mittel-cenomanen *T. costatus*-Subzone der *A. rhotomagense*-Zone des Lower Chalk sowie der phosphatisierten Fauna der Chalk Basement Bed ähnlichen Alters bei Punfield Cove und Buckland Newton, Dorset sehr häufig. Die Art reicht bis in das untere Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, der phosphatisierten Fauna des Chalk Basement Bed von Dorset und Somerset, und Bed C des cenomanen Kalkes von Devon. Sie ist weiterhin aus Frankreich, der Schweiz, Polen, Rumänien, Nordafrika, Madagaskar, Zululand (Südafrika), Südindien, Japan (mit einer Unterart) und aus Kalifornien bekannt.

***Sciponoceras* sp.**

Taf. 58, Fig. 8, 9

1991 *Sciponoceras* sp. BREITKREUTZ, DIEDRICH & METZDORF, S. 42, Text-Fig. 6, 7.

Diskussion: Bislang sind nur zwei *Sciponoceras*-Gehäuse bekannt, die in Verbindung mit Aptychen gebracht werden können. Das eine wurde von FRITSCH (1895, S. 78, Text-Fig. 63c) aus Böhmen beschrieben, das zweite durch BREITKREUTZ et al. (1991, Fig. 6-7) aus dem Ober-Cenoman, *N. juddii*-Zone, des Ostwestfalendamms bei Bielefeld im Münsterländer Kreidebecken. Dieses Exemplar wird auf Taf. 58, Fig. 8, 9 erneut abgebildet, die Fotos wurden freundlicherweise von Herrn Dr. BÜCHNER (Bielefeld) über Herrn R. METZDORF zur Verfügung gestellt. Dieser *Sciponoceras* ist schlecht erhalten, ähnelt aber der stratigraphisch frühen Unterart *anterius* WRIGHT & KENNEDY, 1981 der Spezies *S. bohemicum* (FRITSCH, 1872). Das Exemplar ist 105 mm lang, mit einer maximal erhaltenen Windungshöhe von 7 mm. Die der Mündung abgewandten 60 mm des Prägesteinkerns sind die Wohnkammer, der der Mundsäum fehlt. Der Aptychus liegt 23 mm vom letzten Septum entfernt. Es handelt sich um eine konvexe Ausfüllung der inneren, konkaven Oberfläche. Es sind Reste des Kiefers überliefert, die auf dessen möglicherweise calcitische Natur hinweisen, und die vermuten lassen, daß es sich eher um einen Aptychus als einen Anaptychus handelt. Durch die unvollständige Freilegung des Exemplars ist nicht klar ob zwei Klappen vorhanden sind oder es sich nur um eine einzige verschmolzene Klappe handelt. Die Ornamentierung besteht aus relativ groben Kämmen und Furchen, die zum äußeren lateralen Rand parallel zu sein scheinen. Diese Struktur zeigt eine Maximallänge von etwa 5 mm, die zwei Hälften sind 3,5 mm breit. Das Exemplar stimmt morphologisch mit dem Material aus der ober-cenomanen *M. geslinianum*-Zone von Südengland überein, das von WRIGHT & KENNEDY (1981, S. 118, Taf. 31, Fig. 19) als möglicherweise zu *Scaphites* gehörig beschrieben wurde. Da *Sciponoceras* auch in England im gleichen Intervall auftritt, ist eine Zuordnung zu letzterer Gattung inzwischen wahrscheinlicher.

Vorkommen: Ober-Cenoman, Top der *N. juddii*-Zone.

Gattung ***Ostlingoceras*** HYATT, 1900

Typus-Art: *Turrilites puzosianus* D'ORBIGNY, 1842, S. 587, Taf. 143, Fig. 1, 2, ursprünglich festgelegt durch HYATT, 1900, S. 587.

Tafel 56

Fig. 1-4: *Cunningtoniceras inerme* (PERVINQUIÈRE, 1907),

Fig. 1: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Halle-Künsebeck, Schicht 122 Profil KELLER (1982), Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 579/146. Fig. 2: Mittel-Cenoman, Sackwald, leg. KELLER, GPIT 1825/2; Fig. 3-4: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, Steinbruch des Kalkwerks Middel & Co, GPIM B.6 569.

Fig. 5: *Cunningtoniceras cunningtoni* (SHARPE, 1857),

Mittel-Cenoman, „Wunstorf“, leg. FRITSCH, Mündungsansicht, Seiten- und Ventralansicht, Taf. 57, Fig. 1-2, BGR/NLFB 12569.



D i a g n o s e : Sehr eng aufgerollte Turrilitiden mit kleinem Apicalwinkel. Der Windungsquerschnitt zeigt flache Seiten, ist rechtwinkelig bei frühen Vertretern und wird gerundet und aufgebläht bei späteren. Skulpturiert mit geraden oder geschwungenen Rippen oder ohne Rippen sowie mit bis zu drei Knotenreihen auf der äußeren Windung. Der Siphon liegt an der oberen Kante der äußeren, frei liegenden Windung (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 320).

V o r k o m m e n : Die Gattung tritt vom Mittel-Alb bis in das Unter-Cenoman auf und ist aus Europa, Nordafrika, Zululand (Südafrika), Madagaskar, Japan, und Texas in den USA bekannt.

Untergattung ***Ostlingoceras* (*Ostlingoceras*)** HYATT, 1900

D i a g n o s e : *Ostlingoceras* mit regelmäßigen Rippen und zwei oder drei Knotenreihen am unteren Ende jeder Rippe an der Basis der äußeren, frei liegenden Windung (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 320).

V o r k o m m e n : Siehe unter der Gattung.

Ostlingoceras* (*Ostlingoceras*) *collignoni WRIGHT & KENNEDY, 1996

Taf. 63, Fig. 6.

1931 *Turrilites laevigatus* COLLIGNON, S. 90(50), Taf. 9(5), Fig. 18, 19 (non *Turrilites laevigatus* COQUAND, 1862, S. 175, Taf. 2, Fig. 6).

1996 *Ostlingoceras* (*Ostlingoceras*) *collignoni* WRIGHT & KENNEDY, S. 25, Text-Fig. 134m, n.

T y p e n : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 325, ist das Original zu COLLIGNON, 1931, S. 90 (50), Taf. 9 (5), Fig. 18, der Paratypus ist das Original zu Taf. 9 (5), Fig. 19, beide aus dem Unter-Cenoman des Betaitra Tales, Madagaskar.

D i s k u s s i o n : Vier Umgänge sind bruchstückhaft überliefert, von der Spirale ist eine Gesamthöhe von 33 mm erhalten. Die kleinste der erhaltenen Windungen ist offenbar glatt, jedoch liegt eine Spiralfurche mit einem ausgeprägten Kiel unterhalb der Basis der frei liegenden Windung. Die nachfolgende Windung ist stark beschädigt, der vorletzte Umgang trägt feine Anwachslinien und -streifen, während der größere Umgang feine Rippen zeigt. Die Skulptur verläuft auf dem oberen Teil der äußeren, frei liegenden Windung konkav und auffallend prorsiradiat über den restlichen Teil der Windung. Die Spiralfurche wird von scharfen Kielen begleitet. Das Fehlen oder die sehr schwache Ausprägung von Rippen auf den Jugendwindungen korrespondiert mit dem Typusmaterial von *O. (O.) collignoni*, während das des größten Umganges dem von *O. (O.) colcanapi* (BOULE, LEMOINE & THÉVENIN, 1907) (p. 39 (59), Taf. 6 (13), Fig. 3) entspricht. Dieses legt nahe, daß *colcanapi* und *collignoni* Synonyme sein könnten. Weitere Hinweise siehe Diskussion in WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 324.

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken ist die Art im Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event nachgewiesen. Das einzige weitere Vorkommen ist im Unter-Cenoman Madagaskars.

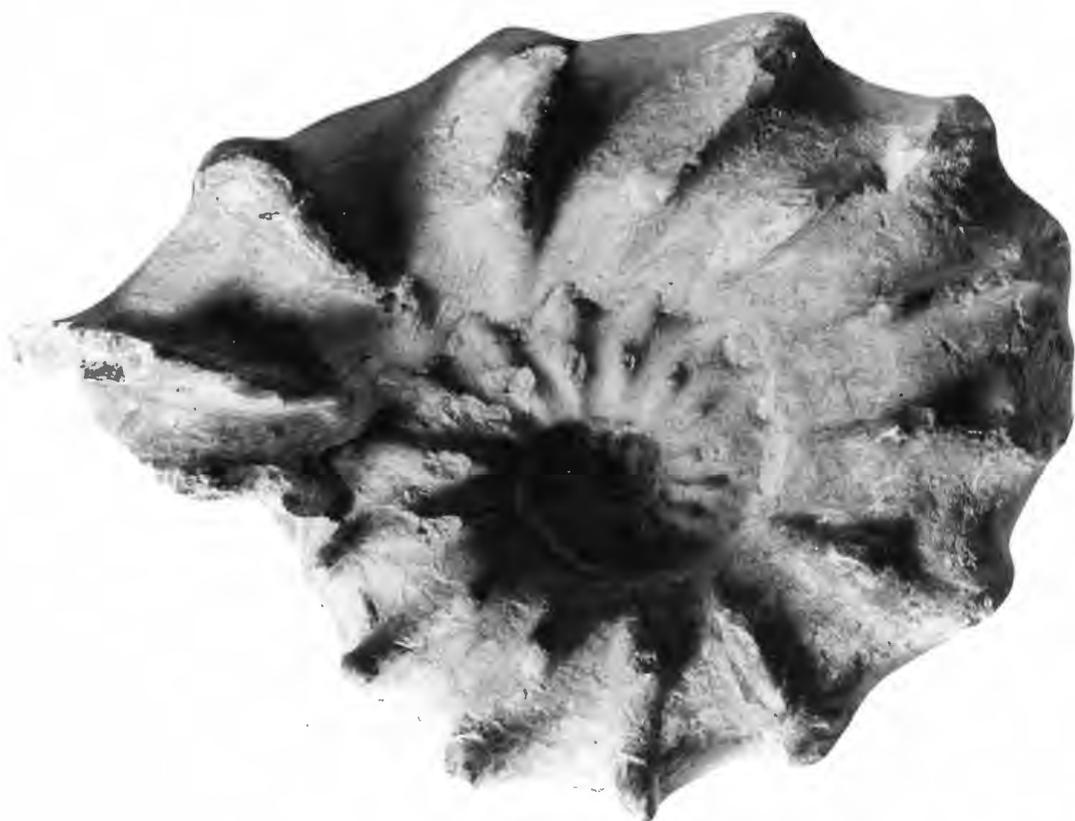
Gattung ***Neostlingoceras*** KLINGER & KENNEDY, 1978

T y p u s – A r t : *Turrilites carcitanensis* MATHERON, 1842, S. 267, Taf. 41, Fig. 4. festgelegt ursprünglich durch KENNEDY & KLINGER, 1978, S. 14.

Tafel 57

Cunningtoniceras cunningtoni (SHARPE, 1857),

Mittel-Cenoman, „Wunstorf“, leg. FRITSCH, Seiten- und Ventralansicht, Taf. 56, Fig. 5 Mündungsansicht, BGR/NLFB 12570.



D i a g n o s e : Eng aufgewundene Turrilitiden mit einem kleinen Apicalwinkel zwischen 12° und 17° und einer abgeflachten äußeren frei liegenden Windung. Sie ist skulpturiert mit einer oberen Reihe weitständiger, klar abgegrenzter Knoten, die durch eine breite und flache bis leicht konkave Zone von bis zu drei Reihen kleinerer, zahlreicherer Knoten getrennt werden. Die können zusammen eine einzige Querbulla bilden. Schwache Rippen können die Knoten verbinden oder sich zwischen die Knoten auf der äußeren, frei liegenden Windung einschalten (verändert nach KLINGER & KENNEDY 1978, S. 14).

D i s k u s s i o n : *Neostlingoceras* zeigt die generelle Schalenmorphologie von *Ostlingoceras* (kleiner Apicalwinkel, abgeflachte äußere Windung) und die Knotenanordnung von *Hypoturrilites* (weniger Knoten in der oberen Reihe als in den unteren Reihen), mit der sie homöomorph ist. KLINGER & KENNEDY (1978, Text-Fig. 5) bildeten Exemplare ab, die sie für Übergangsformen zwischen *Ostlingoceras* (*Ostlingoceras*) *rorayense* (COLLIGNON, 1964) und *Neostlingoceras carcitanense* hielten.

V o r k o m m e n : Verbreitet im Unter-Cenoman von West- und Zentraleuropa, Kazachstan, dem Kopet Dag, Turkmenistan, dem Iran, Nord- und Südafrika, Madagaskar, Südindien und Japan, im Mittel- und Ober-Cenoman des Western Interior und der Golfküste der USA kommt sie ebenso vor wie im Ober-Cenoman von Südengland.

***Neostlingoceras carcitanense* (MATHERON, 1842)**

- 1842 *Turrilites carcitanensis* MATHERON, S. 267, Taf. 41, Fig. 4.
 1850 *Turrilites alpinus* D'ORBIGNY, S. 148.
 1857 *Turrilites morrisii* SHARPE, S. 65 (pars), Taf. 26, Fig. 4, 6-8, non 5 (= *N. oberlini*).
 1876 *Turrilites morrisii* SHARPE; SCHLÜTER, S. 134, Taf. 37, Fig. 10; Taf. 38, Fig. 10.
 1940 *Turrilites carcitanensis* MATHERON; FABRE, S. 242, Taf. 5, Fig. 7.

Tafel 58

Fig. 1-3, 7: *Hamites* sp.,

Fig. 1: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/ virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, WMfN P 21975; Fig. 2: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, WMfN P 21976; Fig. 3: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, Bereich des *P. primus*-Events, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, WMfN P 21977; Fig. 7: Unter-Cenoman, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, WMfN P 21978.

Fig. 4 und 6:

Anisoceras plicatile (J. SOWERBY, 1819),

Fig. 4: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, WMfN P 21979; Fig. 6: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Halle, Hessental, Steinbruch der Dieckmann KG, WMfN P 21980.

Fig. 5: *Mesoturrilites alternans* (SCHLÜTER, 1876)?,

Cenoman, „Misburg“, BGR/NLfB 12571.

Fig. 8-9: *Sciponoceras* sp.

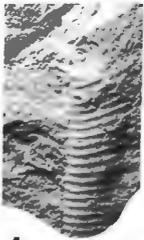
Ober-Cenoman, Top der *N. juddii*-Zone, Bielefeld, Straßeneinschnitt Ostwestfalendamm, Original zu BREITKREUZ, DIETRICH & METZDORF (1991), Coll. METZDORF, Abb. 7; Fig. 8 x 1, Aptychus im Wohnkammerbereich x 2.

Fig. 10: *Allocrioceras* cf. *annulatum* (SHUMARD, 1860),

Ober-Cenoman, Top der *N. juddii*-Zone, Bielefeld, Straßeneinschnitt Ostwestfalendamm, WMfN 21981 ex Coll. MÜLLER.

Fig. 11: *Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & GUERNE, 1878),

Ober-Cenoman, *N. juddii*-Zone, *Neocardioceras juddii*-Event, Lengerich, Steinbruch Lengerich der Dyckerhoff Zement GmbH, WMfN P 21982.



1



2



3



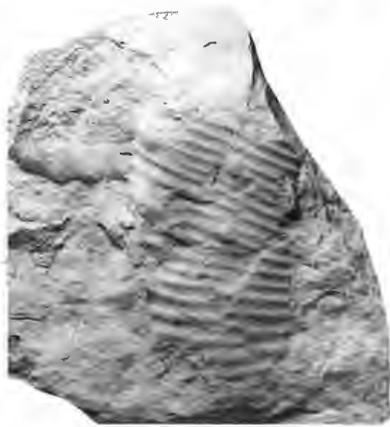
4



5



8



6



7



9



10



11

- 1940 *Turrilites carcitanensis* MATH. var. *Antsiranensis* nom. nov. BREISTROFFER in FABRE, S. 242.
 1955b *Turrilites alpinus* D'ORBIGNY; SORNAY, S. 1, Fig. 1.
 ? 1964 *Hypoturrilites* aff. *carcitanensis* MATH.; COLLIGNON, S. 52, Taf. 331, Fig. 1486.
 non 1964 *Hypoturrilites morrisiformis* COLLIGNON, S. 53, Taf. 331, Fig. 1490 (= *N. oberlini*).
 non 1964 *Hypoturrilites dubourdieu* COLLIGNON, S. 53, Taf. 331, Fig. 1491 (= *N. oberlini*).
 1989 *Hypoturrilites carcitanensis* (MATHERON); WIEDMANN, KAPLAN, LEHMANN & MARCINOWSKI, Text-Fig. 3.
 1994 *Neostlingoceras carcitanense* (MATHERON, 1842); KENNEDY, S. 233.
 1996 *Neostlingoceras carcitanense* (MATHERON, 1842); WRIGHT & KENNEDY, S. 326, Taf. 99, Fig. 1-7, 9-15, 18, 19, 22; Taf. 100, Fig. 8; Text-Fig. 140b (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Holotypus, durch Monotypie, das Original zu MATHERON, 1842, S. 267, Taf. 41, Fig. 4, aus den aufgearbeiteten Faunen des Banc des Lombards bei Cassis, Bouches-du-Rhône in Frankreich, abgebildet von FABRE, 1940, Taf. 5, Fig. 7.

D i s k u s s i o n : Die Umgänge stehen in engem Kontakt, der Apicalwinkel beträgt 12°-17°. Die Windungsnaht ist nur schwach eingetieft, die äußere Windung ist im Querschnitt zwischen den Rippen flach. Auf der Flankenmitte ist eine obere Reihe kleiner konischer Knoten vorhanden, meist 8-15 pro Umgang. Diese können oben abgeflacht sein (dann sind es mutmaßlich Basen abgetrennter Dornen), oder sie sind zugespitzt. Eine breite konkave Zone trennt diese Knoten von einer zweiten Knotenreihe mit der doppelten Anzahl kleiner Knoten, die direkt über der unteren Windungsnaht liegt. Eine breite Rippe verbindet diese mit den Knoten einer dritten Reihe, die sich an der Naht der äußeren und unteren Windung befindet und in einer Zähnelung an der Oberkante der nachfolgenden Windung liegt. Auf der unteren Windung verbinden starke, gerade, radiale Rippen diese dritte Knotenreihe mit dem Nabel. Einigen Exemplaren fehlt eine weitere Ornamentierung vollständig; andere zeigen eine oder zwei zarte Rippen, die die obere Knotenreihe mit der oberen Windungsnaht verbinden und eine Einschaltung zwischen den Knoten und schwachen Rippen, kann die obere Knotenreihe mit der zweiten verbinden. Andere Individuen weisen eine Spiralfurche auf, die die Knoten der oberen Reihe verbindet. Das Ausmaß der Auseinanderentwicklung der Knoten der unteren zwei Reihen variiert ebenfalls; sie können deutlich unterschiedlich ausgebildet sein. Sie gehen

Tafel 59

Fig. 1, 3, 4 und 5:

Anisoceras plicatile (J. SOWERBY, 1819),

Fig. 1: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, Bereich des *P. primus*-Events, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/ 12; Fig. 3-4: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 579/11; Fig. 5: Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/ 13.

Fig. 2:

Hamites sp.,
 Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, GPIM B.6 579/ 10

Fig. 6-11:

Sciponoceras baculoides (MANTELL, 1822),
 Kondensierter Fundhorizont mit Ammonitenarten des Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Unna-Frörmern, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren, Coll. SCHMODE.

Fig. 12-14:

Turrilites scheuchzerianus, BOSC, 1801,
 Fig. 12-13: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/ 25. Fig. 14: „Mittel-Cenoman, Kalkbruch Wunstorf, leg. F. SCHMID, BGR/NLfb 12580.



1



2



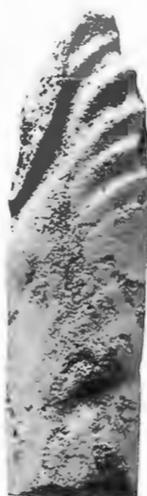
3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

entweder von einer einzigen Bulla aus oder verschmelzen allmählich, so daß die Schale nur zwei Knotenreihen trägt (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 327).

V o r k o m m e n : Die Art tritt im Unter-Cenoman, *N. carcitanense*-Subzone der *M. mantelli*-Zone auf. Aus dem Münsterländer Kreidebecken liegt nur ein Exemplar aus den Rotkalken des Unter-Cenoman, tiefe *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone bis *M. dixonii*-Zone, von Mülheim-Broich vor. Diese Spezies ist auch aus Südengland, Frankreich, Deutschland, Polen, Turkmenistan, Kazachstan, Iran, Nordafrika, Zululand (Südafrika) und Madagaskar bekannt.

***Neostlingoceras oberlini* (DUBOURDIEU, 1953)**

- 1857 *Turrillites morrisii* SHARPE, S. 65 (pars), Taf. 26, nur Fig. 5.
1953 *Hypoturrillites oberlini* DUBOURDIEU, S. 59, Taf. 4, Fig. 28-30.
1964 *Hypoturrillites morrisiformis* COLLIGNON, S. 53, Taf. 331, Fig. 1490.
1964 *Hypoturrillites dubourdieuvi* COLLIGNON, S. 53, Taf. 331, Fig. 1491.
1979 *Hypoturrillites oberlini* DUBOURDIEU; WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 657, Taf. 4, Fig. 6.
1996 *Neostlingoceras oberlini* (DUBOURDIEU, 1953); WRIGHT & KENNEDY, S. 328, Taf. 99, Fig. 8, 16, 17, 24, 32; Taf. 110, Fig. 1; Taf. 111, Fig. 2; Text-Fig. 129d; 137d, h, i; 142b, c (hier vollständige Synonymie).
1996 *Neostlingoceras oberlini* (DUBOURDIEU, 1953); KENNEDY in GALE et al., S. 586, Fig. 110; 250 p, r.

T y p u s : Lectotypus, festgelegt WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 329, ist das Original zu SHARPE, 1857, Taf. 26, Fig. 5 (Taf. 99, Fig. 8), BGS GSM Geol. Soc. 7782 aus der unter-cenomanen *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzonen-Fauna des phosphatischen Glauconitic Marl von Ventnor, Isle of Wight.

D i s k u s s i o n : Form des juvenilen Gehäuses und Anzahl der Knoten pro Umgang wie bei *Neostlingoceras carcitanense*, aber mit eher vier als drei Knotenreihen. Mit zunehmender Größe nehmen die großen Knoten auf der äußeren, frei liegenden Windung eine Position deutlich über der mittleren Knotenreihe ein, während der obere Teil der Windung deutlich konvex wird und sich die vertiefte Zone zusammen mit der Windungsnäht vertieft. Einige Exemplare sind nur mit Knoten skulpturiert. Andere Individuen, einschließlich des Lectotypus, tragen Rippen unterschiedlicher Ausprägung (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 329).

V o r k o m m e n : Diese Art stammt aus dem Unter-Cenoman, der *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone. Im Münsterländer Kreidebecken ist sie nur aus den Rotkalken des Unter-Cenoman von Mülheim-

Tafel 60

- Fig. 1-2:** *Mariella (Mariella) essenensis* (GEINITZ, 1849),
„Tourtia von Essen“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 296, Original zu SCHLÜTER (1876), Taf. 37, Fig. 3-4.
- Fig. 3:** *Scaphites obliquus* J. SOWERBY 1813,
„Varians-Pläner am Emscanal bei Rheine“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 56, Original zu SCHLÜTER (1876) Taf. 23, Fig. 3-4. x 2
- Fig. 4:** *Turrillites acutus* PASSY, 1832,
„Cenoman von Billmerich, südlich Unna“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 295, Original zu SCHLÜTER (1876), Taf. 38, Fig. 15-16.
- Fig. 5:** *Anisoceras plicatile* (J. SOWERBY, 1819),
„Rotomagensis-Pläner von Lichtenau“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 73, Original zu SCHLÜTER (1876), Taf. 34, Fig. 6-8.
- Fig. 6:** *Mariella (Mariella) cenomanensis* (SCHLÜTER, 1876),
vermutlicher Lectotypus, „Rotomagensis-Pläner von Lichtenau“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 74, vermutlich Original zu SCHLÜTER (1876), Taf. 37, Fig. 6.
- Fig. 7:** *Hypoturrillites tuberculatus* (BOSC, 1801),
„cenomane Grünsande von Bochum“, GPIB SCHLÜTER-Sammlung 75, Original zu SCHLÜTER (1876) Taf. 37, Fig. 1.



1



3



4



2



5



6



7

Broich bekannt. Die Art ist auch aus Südengland, Frankreich, Polen, Rumänien, Turkmenistan, Iran, Nordafrika, Israel, Zululand (Südafrika), Madagaskar und Südindien bekannt.

Gattung *Mariella* NOWAK, 1916

Typus – Art: *Turrilites bergeri* BRONGNIART, 1822, S. 395, Taf. 7, Fig. 3, ursprünglich festgelegt durch NOWAK, 1916, S. 10.

Diagnose: Die Vertreter dieser Gattung sind auffällig dimorph. Die Windungen liegen durchweg in engem Kontakt zueinander oder zeigen einen zur Wohnkammer hin losgelösten Endumgang. Der Apicalwinkel ist variabel, in einigen Fällen groß. Die Rippen sind schwach, prorsiradiat und gewöhnlich durch bis zu vier Reihen mehr oder weniger gleicher Knoten ersetzt. Die Knoten der oberen Reihe sind manchmal verlängert, die Anzahl ist in allen drei Reihen gleich. Bei einigen Arten werden die Knotenreihen von einer Spiralfurche getrennt. Die Vertreter dieser Gattung können großwüchsige Formen hervorbringen (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 330).

Vorkommen: Die Gattung reicht vom Ober-Alb bis in das Unter-Cenoman. Es sind Nachweise aus Europa, Zentralasien, Nordafrika, dem Mittleren Osten, Zululand (Südafrika), Mozambique, Madagaskar, Südindien, Japan, Neuseeland, Südamerika, Golfküste der USA und aus Mexiko bekannt.

Untergattung *Mariella (Mariella)* NOWAK, 1916

Typus – Art: *Turrilites bergeri* BRONGNIART, 1822, S. 395, Taf. 7, Fig. 3., ursprünglich festgelegt.

Diagnose: Während der gesamten Ontogenese eng aufgerollt.

Vorkommen: Siehe Gattung.

Mariella (Mariella) essenensis GEINITZ, 1849

Taf. 60, Fig. 1, 2; Taf. 61, Fig. 3; Taf. 62, Fig. 1, 2; Taf. 64, Fig. 6; Taf. 66, Fig. 11

- 1849 *Turrilites essenensis* GEINITZ, S. 122, Taf. 6, Fig. 1, 2.
1876 *Turrilites essenensis* GEINITZ; SCHLÜTER, S. 130, Taf. 27, Fig. 3-5.
1982 *Turrilites (Bergericeras) cf. essenensis* (GEINITZ); HISS, S. 187, Taf. 7, Fig. 6.
1984 *Mariella essenensis* (GEINITZ); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 1, Fig. 5.
1989 *Mariella essenensis* (GEINITZ); LEHMANN, S. 83.
1996 *Mariella (Mariella) essenensis* (GEINITZ, 1849); WRIGHT & KENNEDY, S. 332, Taf. 102, Fig. 4; Taf. 108, Fig. 15; Taf. 110, Fig. 7; Text-Fig. 136f; 141c, d, f, g (hier vollständige Synonymie).

Tafel 61

Fig. 1-2: *Hypoturrilites gravesianus* (D'ORBIGNY, 1842),

Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, Lienen-Holperdorf, aufgelassener Steinbruch am Nordhang des Westernbecker Berges, WMfN P 21983 ex Coll. ROTTER, Osnabrück.

Fig. 3: *Mariella (Mariella) essenensis* (GEINITZ, 1849),

Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen, westlicher Tagesbruch, ca. 150 m südlich des Gutes Sevinghausen, RE A 463/3.

Fig. 4: *Hypoturrilites tuberculatus* (BOSC, 1801),

Unter-Cenoman, „Kronsberg“, Hannover-Misburg, BGR/NLFB 12573 ex Coll. PFAFF.

Fig. 5: *Mariella (Mariella) cenomanensis* (SCHLÜTER, 1876),

„Oeding“, GPIM B 6.754/1.



1



2



4



3



5

T y p u s : Holotypus, durch Monotypie, das Original zu GEINITZ, 1849, S. 122, Taf. 6, Fig. 1, 2, aus dem „unteren Quadermergel“ [= Essen-Grünsand] von Essen.

D i s k u s s i o n : Eine großwüchsige Art der Gattung *Mariella* mit einem Apicalwinkel von etwa 24°. Die äußere, bloßliegende Windung ist konvex, die Windungsnah krenuliert und stark eingetieft. Es sind lediglich drei Knotenreihen mit je 16-21 Knoten pro Umgang ausgebildet. Die obere Reihe liegt direkt über der Flankenmitte, ist groß und gerundet. Die Knoten sind bei einigen Exemplaren oben abgeflacht und repräsentieren vermutlich Dornbasen. Eine zweite Reihe leicht spiralförmig verlängerter, von der Mündung versetzter und etwas kleinerer Knoten liegt knapp unterhalb der Flankenmitte. Eine dritte Reihe von, bezogen auf die Mündung versetzter, leicht spiralförmig verlängerter Knoten liegt an der Windungsnah. Aus ihnen entwickeln sich auf der unteren Windung grobe radiale Rippen (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 332).

Das vorliegende Material schließt das Original zu SCHLÜTER, 1876, Taf. 27, Fig. 3, 5 hier Taf. 60, Fig. 1, 2 ein. Einige größere Fragmente (Taf. 61, Fig. 3; Taf. 62, Fig. 1, 2; Taf. 66, Fig. 11) zeigen, daß die Knoten der unterste Reihe sich tendenziös in zwei kleinere Knoten aufzuspalten, die aus einer einzigen großen Pro-tuberanz entstehen.

V o r k o m m e n : *M. (M.) essenensis* ist eine Art des Unter-Cenoman. Im Münsterländer Kreidebecken ist sie auf die *M. dixonii*-Zone beschränkt und kommt möglicherweise nur in der *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone vor. Sie ist auch aus Südengland, Nordfrankreich, Polen, Rumänien, dem Iran, Turkmenistan und Madagaskar bekannt. Ein fraglicher Nachweis liegt aus Mozambique vor.

***Mariella (Mariella) quadrituberculata* (BAYLE, 1878)**

Taf. 13, Fig. 1, 2

1878 *Turrillites quadrituberculatus* BAYLE, Taf. 99, Fig. 4.

1937 *Turrillites quadrituberculatus* BAYLE; SPATH, S. 513.

non 1978 *Paraturrilites (Bergericeras) quadrituberculatus* BAYLE; WIEDMANN & KAUFFMAN, Taf. 3, Fig. 3.

non 1973 *Paraturrilites (Bergericeras) quadrituberculatus* (BAYLE); SCHOLZ, S. 121, Taf. 1, Fig. 1-5.

non 1979 *Turrillites (Bergericeras) quadrituberculatus* BAYLE; SCHOLZ, S. 40, Taf. 8, Fig. 13.

1979 *Hypoturrillites promantelli* WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 658, Taf. 4, Fig. 7.

1985 *Mariella (Mariella) quadrituberculata* (BAYLE, 1878); ATABEKIAN, S. 34, Taf. 6, Fig. 7, 8; Taf. 7, Fig. 5.

1987 *Mariella (Mariella) quadrituberculata* (BAYLE, 1878); ATABEKIAN, S. 26, Taf. 6, Fig. 7, 8; Taf. 7, Fig. 5.

1996 *Mariella (Mariella) quadrituberculata* (BAYLE, 1878); WRIGHT & KENNEDY, S. 336, Taf. 100, Fig. 9, 16, 18, 29; Taf. 102, Fig. 8; Taf. 103, Fig. 4; Text-Fig. 142e (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Holotypus durch Monotypie das Original zu BAYLE, 1878, Taf. 99, Fig. 4 aus dem Ober-Alb oder Unter-Cenoman von Gaize de Montblainville, Meuse in Frankreich. Es wurde ursprünglich in der Sammlung der École des Mines in Paris aufbewahrt, inzwischen liegt es in der Sammlung der Université Claude Bernard, Lyon.

D i s k u s s i o n : Der Apicalwinkel variiert um 25°. Der obere Teil der äußeren exponierten Windung ist abgeflacht, eher geneigt als normal zur Aufrollungsachse positioniert, in stumpfem Winkel zum mittleren und unteren Teil der Windung stehend, die subparallel zur Aufrollungsachse stehen. Der

Tafel 62

Fig. 1-2: *Mariella (Mariella) essenensis* (GEINITZ, 1849),

Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *Mantelliceras dixonii* & *M. saxbii*- und *S. schlueteri*-Subzone, Essen-Mitte, Freiheit; südwestlicher Vorplatz am Hauptbahnhof, RE A 364/4.

Fig. 3: *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926a),

Mittel-Cenoman, *A. jukesbrownei*-Zone, *P. baylei*-Event, Altenbeken-Schwaney, aufgelassener Steinbruch Schmitz, GPIM B.6 579. x 0,65



Windungsquerschnitt ist im Bereich zwischen den Rippen abgeflacht, im Bereich der Rippen aber winkelig mit einem Knick in der Abwinklung an der zweiten Knotenreihe. Die Windungsnah ist deutlich krenuliert. Die Rippen sind stumpf, schwach, niedrig, flach und prorsiradiat. Sie gehen von der Windungsnah aus und verlängern sich zu groben, schräg verlängerten Knoten. Es können etwa 20 Knoten pro Umgang gezählt werden, sie sitzen dem oberen und mittleren Sektor der äußeren, d.h. exponierten Windung auf. Niedrige, schwache bis fehlende breite prorsiradiat Rippen, die bis zur Windungsnah reichen, und eine Reihe etwas schwächerer und schräg verlängerter bis gerundeter Knoten in der Mitte der äußeren Windung. Eine dritte Reihe liegt direkt oberhalb der Windungsnah und eine vierte Reihe konischer Knoten liegt direkt an der dritten, wird aber von der Krenulierung der Windungsnah verdeckt. Die Windungsunterseite trägt grobe radiale Rippen, die sich aus den Knoten der unteren Reihe entwickeln. Der Holotypus von *Hypoturrites promantelli* WIEDMANN & SCHNEIDER, 1979 (Taf. 13, Fig. 1, 2) zeigt 18 Knoten in der oberen Reihe und ein paar mehr in den unteren Reihen. Von uns wird sie lediglich als Variante von *M. (M.) quadrituberculata* angesehen.

V o r k o m m e n : Diese Art kommt im Unter-Cenoman vor, genauer der *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone. Im Münsterländer Kreidebecken ist sie nur aus den unter-cenomanen Rotkalken von Mülheim-Broich bekannt, die von der *N. carcitanense*-Subzone bis in die *M. dixonii*-Zone reichen. In Meuse, Frankreich, kommt sie im Ober-Alb oder Unter-Cenoman vor, in Turkmenistan im Ober-Alb und Unter-Cenoman.

Tafel 63

Fig. 1-5: *Turrilites acutus* PASSY, 1832,

Fig. 1: Kondensierter Fundhorizont mit Ammonitenarten des Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *Turrilites acutus*-Subzone, Unna-Frömer, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren, Coll. SCHMODE, x 2; Fig. 2, 3-5: Essen-Grünsand, Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen, westlicher Tagesbruch, ca. 150 m südlich des Gutes Sevinghausen, RE A 258. alle x2

Fig. 6: *Ostlingoceras (Ostlingoceras) collignonii* WRIGHT & KENNEDY, 1996,

Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B 6.579/61. x 1,5

Fig. 7-8 und 10:

Mesoturrites boersumensis (SCHLÜTER, 1876),

Fig. 7-8: Kondensierter Fundhorizont mit Ammonitenarten des Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Unna-Frömer, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren, Coll. SCHMODE, x 2; Fig. 10: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. boersumensis*-Subzone, Schicht 95-99 Profil KELLER (1982), Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 579/30.

Fig. 9: *Mesoturrites serpuliforme* (COQUAND, 1862),

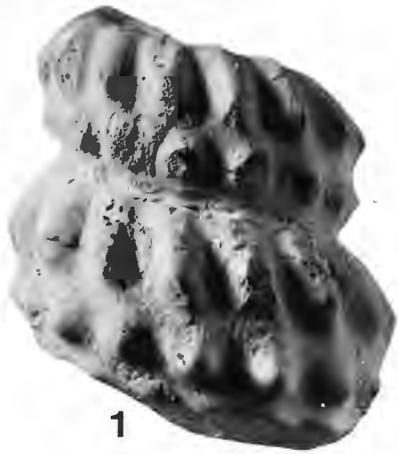
Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/31.

Fig. 11: *Hypoturrites mantelli* (SHARPE, 1857),

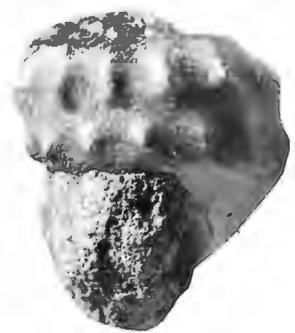
Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Mariella*-Event, Halle-Aschehlo, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke, GPIM B.6 579/59.

Fig. 12-14: *Hypoturrites gravesianus* (D'ORBIGNY, 1842),

Fig. 12: Microconch, „Cenoman, Osterwieck“. BGR/NLFB 12572; Fig. 13-14: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Schloenbachia/virgatus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/32.



1



2



3



4



6



7



8



5



9



10



11



12



13



14

***Mariella (Mariella) lewesiensis* (SPATH, 1926b)**

Taf. 66, Fig. 8, 13

- 1857 *Turrilites bergeri* SHARPE, S. 65 (pars), Taf. 26, nur Fig. 10 .
1926b *Turrilites lewesiensis* SPATH, S. 429, 431.
1989 *Mariella lewesiensis* (SPATH); LEHMANN, S. 83.
1996 *Mariella (Mariella) lewesiensis* (SPATH, 1926); WRIGHT & KENNEDY, S. 339, Taf. 100, Fig. 4, 13, 23, 27; Taf. 101, Fig. 2, 3; Taf. 103, Fig. 6-8 (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Holotypus, durch Monotypie, ist das Original zu SHARPE, 1857, Taf. 26, Fig. 10, BMNH 33558, aus dem Chalk Marl bei Lewes, Sussex. Dieses Stück entstammte der Sammlung MANTELL.

D i s k u s s i o n : Es handelt sich um eine mittelgroße *Mariella* mit einem Apicalwinkel von 26°. Die äußere, exponierte Windung ist breitkonvex, die Windungsnah mäßig vertieft und krenuliert. Der Holotypus

Tafel 64

Fig. 1 und 9:

Mariella (Mariella) bicarinata (KNER, 1852),

Essen-Grünsand, Lesestücke vermutlich aus dem Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *Mantelliaceras dixonii* & *saxbii*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, Fig. 1: RE A 2040. x 2; Fig. 9: RE A 2041 ex Coll. BASCHIN. beide x 2

Fig. 2: *Turrilites acutus* PASSY, 1832,

Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2042.

Fig. 3: *Turrilites costatus* LAMARCK, 1801,

„mittl. Mittel-Cenoman, Wunstorf“, leg. KOLLE, BGR/NLfB 12574.

Fig. 4, 7, 10 und 11:

Turrilites scheuzerianus BOSC, 1801,

Fig. 4: Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2043; Fig. 7: Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2044; Fig. 10: Essen-Grünsand, vermutlich Essen-Mitte, Saalbau, RE A 2048; Fig. 11: Essen-Grünsand, RE A 359/4.

Fig. 5: *Mesoturrilites aumalensis* (COQUAND, 1862),

Essen-Grünsand, Ammonitenlage mit Arten vom Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2086 ex Coll. GROSSMANN. x 2

Fig. 6: *Mariella (Mariella) essenensis* (GEINITZ, 1849),

Essen-Grünsand, Lesestück vermutlich aus dem Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2046. x 2 ex Coll. BASCHIN.

Fig. 8: *Mariella (Mariella) cenomanensis* (SCHLÜTER, 1876),

Essen-Grünsand, Lesestück vermutlich aus dem Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, Essen-Mitte, Gildehof-Center zwischen Gildehofstraße, Hollestraße und Bernestraße, RE A 2047 ex Coll. BASCHIN.



1



2



3



4



6



7



5



8



9



11



10

ist ein fragmentarischer Prägesteinkern mit zwei erhaltenen Umgängen und einer maximalen Windungshöhe von 32 mm. Das Fragment ist insgesamt 66 mm hoch. Der obere Teil der äußeren exponierten Windung ist breitkonvex und glatt. Eine vierte Reihe von Knoten ist in nachfolgenden Reihen von der Mündung schräg versetzt. Die Knotenanzahl je Reihe beträgt 22 pro Umgang. Die in der oberen Reihe sind groß und konisch, sie liegen deutlich über der Mitte der Windung. Die zweite Reihe zeigt nur etwas kleinere, konische Knoten und liegt direkt unterhalb der Mitte des exponierten Teiles der Windung. Die der dritten Reihe sind unterschiedlich zu denen der zweiten und zeigen eine schwache spiralförmige Verlängerung. Die der vierten Reihe sind von ähnlicher Gestalt und liegen, teilweise verdeckt, in der Windungsnaht (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 340).

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken kommt die Art im Unter-Cenoman, der *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, *Mariella*-Event vor. Sie tritt auch in Südengland, Frankreich, der Schweiz, Polen, Iran, Turkmenien, Zululand in Südafrika, Madagaskar, Peru und möglicherweise Japan (KANIE, HIRANO & TANABE, 1977, Taf. 1, Fig. 8) auf.

***Mariella (Mariella) cenomanensis* (SCHLÜTER, 1876)**

Taf. 60, Fig. 6; Taf. 61, Fig. 5; Taf. 64, Fig. 8

- 1876 *Turrilites cenomanensis* SCHLÜTER, S. 131, Taf. 37, Fig. 6-8.
- 1977 *Turrilites polytuberculatus* MIKHAILOVA & TEREKHOVA in TEREKHOVA & MIKHAILOVA, S. 56, Taf. 2, Fig. 1-5.
- 1980 *Hypoturrilites polytuberculatus* (MIKHAILOVA & TEREKHOVA); MARCINOWSKI, S. 262, Taf. 4, Fig. 19-20.
- 1983 *Turrilites cenomanensis* SCHLÜTER; KLINGER & WIEDMANN, Text-Fig. 6.
- 1984 *Mariella cenomanensis* (SCHLÜTER); KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 1, Fig. 4.
- 1989 *Mariella cenomanensis* (SCHLÜTER); LEHMANN, S. 83.
- 1996 *Mariella (Mariella) cenomanensis* (SCHLÜTER, 1876); WRIGHT & KENNEDY, S. 342, Taf. 100, Fig. 3, 24, 26; Taf. 101, Fig. 1, 4; Taf. 102, Fig. 14; Taf. 103, Fig. 9; Taf. 104, Fig. 9; Taf. 110, Fig. 3; Taf. 111, Fig. 1, 3; Text-Fig. 129e; 136a; 141b (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch KENNEDY, 1971, S. 29, ist das Original zu SCHLÜTER, 1876, Taf. 37, Fig. 6, mutmaßlich GPIB 74. Es stammt aus dem „Rotomagensis-Plänen von Lichtenau, Westfalen“ (SCHLÜTER, 1876; Taf. 60, Fig. 6), eine Herkunft aus dem bei Lichtenau vorkommenden Unter-Cenoman erscheint wahrscheinlicher.

D i s k u s s i o n : Die Gehäuse sind großwüchsig und auffallend dimorph. Der Apicalwinkel beträgt 23°. Der äußere exponierte Teil der Windung ist deutlich konvex. Die Windungsnaht ist vertieft und krenuliert. Der obere Teil der äußeren Windung ist breitkonvex und glatt. Jede Reihe trägt etwa 18-20 Knoten pro Umgang. Die Knoten der oberen Reihe sind am größten und können quer verlängert sein. Sie liegen an der Naht des oberen und äußeren Teils der äußeren exponierten Windung. Eine breite glatte Zone trennt diese Reihe von der zweiten Knotenreihe. Die Knoten letzterer sind kleiner, von der Mündung weg versetzt und deutlich in Spiralrichtung verlängert. Sie liegen deutlich unterhalb der Flankenmitte. Eine dritte Reihe ähnlicher, von der Mündung weg versetzter Knoten, ist deutlich über der Windungsnaht positioniert. Eine vierte Knotenreihe besteht aus engständigen Knoten in der Windungsnaht, sie dehnen sich überlappend auf die äußere Windung der nachfolgenden Windung aus.

Der Lectotypus von *Mariella (M.) cenomanensis* zeigt nur wenig Ähnlichkeit mit SCHLÜTER's Originalabbildung (1876, Taf. 37, Fig. 6). Man könnte bezweifeln, daß das Exemplar in der Bonner Sammlung mit einer Größe von nur 67 % im Vergleich zur Abbildung, tatsächlich dieser Illustration zu Grunde lag. Das Exemplar trägt wesentlich weniger Knoten pro Umgang, und die Knotenverlängerung in Richtung der Spirale ist bei den Knoten der unteren Reihen weniger deutlich als in der Abbildung. Dennoch zeigt die Abbildung große Übereinstimmung mit großwüchsigen Exemplaren aus England (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996).

V o r k o m m e n : Die Art kommt im Unter-Cenoman in der *Mantelliceras mantelli* – und *M. dixoni*-Zone vor. Aus dem Münsterländer Kreidebecken liegen horizontierte Funde nur aus der *M. dixoni*-Zone, der *M. dixoni*- und *M. saxbii*-Subzone vor. Weitere Nachweise stammen aus Südengland, Frankreich, Deutschland, Polen, Rumänien, Nordostrubland, Turkmenistan, Kazachstan, dem Iran, Algerien und Madagaskar.

***Mariella (Mariella) bicarinata* (KNER, 1852)**

Taf. 64, Fig. 1, 9.

- 1852 *Turrilites bicarinatus* KNER, S., Taf. 15, Fig. 14, ? non 14b (unbestimmbar). S.141.1857 *Turrilites tuberculatus* var.; SHARPE, Taf. 27, Fig. 13.
- 1874 *Turrilites bicarinatus* KNER; ZARECZNY, S. 141
- 1951 *Turrilites aumalensis* COQUAND; WRIGHT & WRIGHT, S. 17 (pars).
- 1971 *Turrilites (Mesoturrilites) aumalensis* (COQUAND); KENNEDY, S. 31 (pars), nur Taf. 8, Fig. 15.
- 1985 *Mariella (Mariella) bicarinata* (KNER, 1852); ATABEKIAN, S. 40, Taf. 8, Fig. 2-9; Taf. 9 Fig. 1, 2.
- 1987 *Mariella (Mariella) bicarinata* (KNER, 1852); ATABEKIAN, S. 32, Taf. 8, Fig. 2-9; Taf. 9, Fig. 1, 2.
- 1996 *Mariella (Mariella) bicarinata* (KNER, 1852); WRIGHT & KENNEDY, S. 335, Taf. 98, Fig. 7, 12, 13; Taf. 102, Fig. 11; Text-Fig. 135a, b.

T y p e n : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch ATABEKIAN, 1985, S. 40, ist das Original zu KNER, 1852, Taf. 15, Fig. 14, aus „Mikalince und Czartorya“, inzwischen in der Ukraine gelegen. Der heutige Aufbewahrungsort dieses Exemplars ist unbekannt.

D i s k u s s i o n : Der Apicalwinkel beträgt etwa 27°, die Windungsnah ist mäßig vertieft. Der obere Teil der äußeren exponierten Windung ist schwach konvex und eine breitgerundete Kante verbindet sie mit einem abgeflachten mittleren und unteren Sektor, dessen Richtung sich nur geringfügig von der Aufrollungsachse unterscheidet. Eine stärker abgerundete Kante leitet zur abgeflachten unteren Windung über. Auf dem Übergang von der oberen zur mittleren Flanke sitzen elf kleine konische Knoten pro Umgang. Eine zweite Reihe von in Spiralarichtung verlängerter Knoten liegt etwas oberhalb der Windungsnah, sie sind von der Mündung weg versetzt. Sie werden durch einen zierlichen Spiralgrat verbunden. Andeutungen einer dritten Knotenreihe sind am Übergang von der äußeren zur unteren Windung zu sehen, die Knoten werden wiederum durch einen Spiralgrat verbunden. Die unteren Bereiche der Windungen tragen zierliche radiale Rippchen und Spiralfurchen und -grate. Grobe Fragmente zeigen eine Verstärkung der Beknotung, während sich eine vierte Knotenreihe entwickelt, die sehr nahe an der dritten liegt.

Das größte Exemplar ist scheinbar ein Teil einer adulten Wohnkammer. Die maximal erhaltene Windungshöhe beträgt 16,5 mm. Die gerundeten Knoten der oberen Reihe schwächen sich ab und werden zur Wohnkammer hin zu einem knotigen Spiralgrat. Die der zweiten Reihe liegen direkt unter der Flankenmitte und werden durch einen betonten Spiralgrat verbunden. Die dritte und vierte Knotenreihe liegen auf einer einzelnen Anschwellung eng beieinander, sind schwach ausgeprägt und werden durch einen schwachen Spiralgrat miteinander verbunden. Der untere, d.h. von nachfolgenden Windungen verdeckte, Teil der Windung ist mit flachen schwachen Rippen skulpturiert, die mit den Knoten der unteren Reihe korrespondieren (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 335).

V o r k o m m e n : Die Art ist aus dem Unter-Cenoman, der *M. mantelli*- und *M. dixonii*-Zone bekannt. Das Lesestück aus dem Münsterländer Kreidebecken kommt vermutlich aus dem Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone. *M. (M.) bicarinata* ist auch aus Südeuropa, Nordfrankreich, der Ukraine, Polen und Turkmenistan bekannt.

Gattung ***Mesoturrilites*** BREISTROFFER, 1953

T y p u s – A r t : *Turrilites aumalensis* COQUAND, 1862, S. 323, Taf. 35, Fig. 5, ursprünglich festgelegt durch BREISTROFFER, 1953, S. 1351.

D i a g n o s e : Diese Turrilitiden weisen vier Knotenreihen oder Rippen und Knoten auf. Die Vertreter mit Rippen und Knoten sind mit einer oberen Reihe von Rippen oder großen, gerundeten Knoten skulpturiert, eine zweite und dritte Reihe von in Spiralarichtung verlängerter Knoten auf halb durchgängigen Graten sind durch eine Furche getrennt. Eine vierte Knotenreihe auf der äußeren Windung besteht aus schwachen, ähnlich verlängerten Knoten (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 345).

V o r k o m m e n : Unter-Cenoman von England, Deutschland, Polen, Algerien, Tunesien und Turkmenistan.

Mesoturrilites aumalensis (COQUAND, 1862)

Taf. 64, Fig. 5

- 1857 *Turrilites costatus* LAMARCK, var.; SHARPE, S. 66 (pars), Taf. 27, Fig. 1.
1862 *Turrilites aumalensis* COQUAND, S. 323, Taf. 35, Fig. 5.
non 1876 *Turrilites aumalensis* COQUAND; SCHLÜTER, S. 129, Taf. 38, Fig. 8 (? = *Mesoturrilites besairiei*).
1910 *Turrilites aumalensis* COQUAND; PERVINQUIÈRE, S. 58, Taf. 14(5), Fig. 21-26.
1929 *Turrilites aumalensis* COQUAND; COLLIGNON, S. 39 (63), Taf. 1 (6), Fig. 11, 12.
non 1951 *Turrilites* cf. *aumalensis* COQUAND; WRIGHT & WRIGHT, S. 17 (= *Mariella bicarinata*).
1971 *Turrilites* (*Mesoturrilites*) *aumalensis* COQUAND; KENNEDY, S. 31 (pars), Taf. 7, Fig. 9 (non Taf. 8, Fig. 15 = *Mariella* (*M.*) *bicarinata*).
1996 *Mesoturrilites aumalensis* (COQUAND, 1862); WRIGHT & KENNEDY, S. 346, Taf. 98, Fig. 5; Taf. 105, Fig. 2, 3, 14; Text-Fig. 134j, k; 138s, u, w; 146a-g.

T y p e n : Vier Syntypen blieben in der Sammlung des Ungarischen Geologischen Dienstes erhalten. Sie werden unter Nr. K7880 aufbewahrt und wurden von WRIGHT & KENNEDY, 1996: Text-Fig. 146a-g erneut abgebildet. Diese Autoren bestimmten das Original ihrer Text-Fig. 146a, b zum Lectotypus der Art. Alle Exemplare stammen aus dem Cenoman westlich von Boghar, Algerien.

D i s k u s s i o n : Die Typenserie umfaßt Fragmente mit bis zu 4,5 erhaltenen Windungen. Das größte zeigt einen Durchmesser von 17 mm. Der Apicalwinkel beträgt 40-45°, die Umgänge liegen in engem Kontakt. Der obere Teil der Windung ist konkav, mit radialen Furchen bis eingepaßten Rippen an der Basis des vorherigen Umganges. Der obere Teil der äußeren Windung ist glatt und konvex. Etwa ein Drittel der Windung tiefer liegt eine Reihe konischer, oben abgeflachter Knoten. Ihre Anzahl beträgt 16-20 pro Umgang, sie werden durch eine glatte Zone von einer zweiten Reihe wesentlich kleinerer, in Spiralrichtung verlängerter Knoten, getrennt. Deren Anzahl ist zwar gleich, sie sind aber etwas von der Mündung weg versetzt und werden von einem niedrigen Spiralgrat verbunden. Eine flache Spiralfurche trennt diese Reihe von einer dritten Knotenreihe. Deren Knoten sind gleich groß und haben die gleiche Anzahl, sind jedoch von der Mündung weg versetzt und werden durch einen Spiralgrat direkt oberhalb der Windungsnäht verbunden. Eine vierte Reihe ähnlicher Knoten ist unter dem unteren Teil der Windung verdeckt. Aus diesen Knoten gehen an der Basis der Windung radiale Rippen hervor, die sich zum Umbilicus hin verstärken. Die Berippungs- und Beknotungsdichte nimmt während der gesamten Ontogenese zu, ebenso wie die Stärke und Differenzierung der vierten und untersten Knotenreihe (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 346). Das Exemplar aus dem Münsterland zeigt eine maximal erhaltene Windungshöhe von 10 mm und scheint einen Teil der adulten Wohnkammer zu umfassen. Es ist eine fortschreitende Modifikation der Knoten der oberen Reihe hin zu ziemlich unregelmäßigen Rippen erkennbar.

V o r k o m m e n : Diese Art ist aus dem Unter-Cenoman, der *M. dixonii*-Zone bekannt. Aus dem Münsterländer Kreidebecken liegt ein Exemplar aus dem kondensierten Essen-Grünsand vor. Auch ist sie aus Südengland und dem Unter-Cenoman von Algerien bekannt.

Mesoturrilites boerssumensis (SCHLÜTER, 1876)

Taf. 63, Fig. 7, 8, 10

- 1875 *Turrilites boerssumensis* SCHLÜTER, S. 29.
1876 *Turrilites boerssumensis* SCHLÜTER, S. 129, Taf. 38, Fig. 6, 7.
1925 *Turrilites boerssumensis* SCHLÜTER, DIENER, S. 81.
non 1951 *Turrilites* cf. *boerssumensis* SCHLÜTER; WRIGHT & WRIGHT, S. 17 (= *M. aumalensis*).
non 1971 *Turrilites* (*Turrilites*) *boerssumensis* SCHLÜTER; KENNEDY, S. 31, Taf. 8, Fig. 6 (= *M. aumalensis*).
non 1976 *Turrilites* (*Turrilites*) *boerssumensis* SCHLÜTER; JUIGNET & KENNEDY, S. 67, Taf. 3, Fig. 20, 21 (= *Mariella* (*M.*) *bicarinata*).
1979 *Turrilites* (*Mesoturrilites*) *boerssumensis* (SCHLÜTER, 1876); IMMEL, S. 636, Taf. 4, Fig. 4.
1982 *Turrilites* (*Mesoturrilites*) *boerssumensis* SCHLÜTER, 1876; HISS, S. 190, Taf. 7, Fig. 11, 12.
non 1983 *Turrilites* (*Mesoturrilites*) *boerssumensis* SCHLÜTER; JUIGNET & KENNEDY, S. 55, Fig. 24a, e; 30b (= *Mariella* (*M.*) *bicarinata*).
1985 *Turrilites* (*Mesoturrilites*) *boerssumensis* SCHLÜTER, 1876; ATABEKIAN, S. 75, Taf. 27, Fig. 3, 4.

- 1987 *Turrillites (Mesoturrillites) boerssumensis* SCHLÜTER, 1876; ATABEKIAN, S. 64, Taf. 27, Fig. 3, 4.
 1989 *Turrillites (Mesoturrillites) boerssumensis* (SCHLÜTER); LEHMANN, S. 82, Fig. d.
 1996 *Mesoturrillites boerssumensis* (SCHLÜTER, 1876); WRIGHT & KENNEDY, S. 347, Taf. 105, Fig. 4, 20.

T y p u s : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch JUIGNET & KENNEDY, 1976, S. 67, ist das Original zu SCHLÜTER, 1876, Taf. 38, Fig. 6, 7, aus dem Cenomanpläner westlich Burgdorf, bei Börsum in Niedersachsen. Dieses Exemplar konnte nicht aufgefunden werden.

D i s k u s s i o n : Der Apicalwinkel beträgt etwa 17°, die Windungsnah ist nur schwach eingetieft. Der äußere exponierte Abschnitt der Windung ist abgeflacht. Es sind schätzungsweise 24-26 Rippen pro Umgang vorhanden. Sie entspringen der oberen Windungsnah, sind schwach prorsiradiat und verstärken sich quer über die obere Hälfte des äußeren exponierten Abschnittes der Windung und bilden einen anfangs beknoteten Abschluß beim größten erkennbaren Durchmesser. Ein glattes Spiralband trennt die Rippen von einem stumpfen Spiralgrat. Auf dem Spiralgrat sitzen schwache, in Spiralrichtung verlängerte Knoten, deren Anzahl zwar mit der der Rippen korrespondiert, die aber von der Mündung weg versetzt stehen. Eine Spiralfurche trennt diesen Grat von einem zweiten, der zwischen dem äußeren und unteren Abschnitt der Windung liegt und wiederum schwach beknotet ist. Der untere Abschnitt der Windung trägt eine Reihe schwacher, gerundeter Knoten, die nahe am unteren Grat liegen und aus denen sich stumpfe prorsiradiat Rippen entwickeln, die zum Nabel hin schwächer werden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 347).

V o r k o m m e n : Die Art kommt im Unter-Cenoman vor. Im Münsterländer Kreidebecken ist sie leitend in der nach ihr benannten Subzone in der *M. dixoni*-Zone. *M. boerssumensis* ist auch aus Südengland, Polen und Turkmenistan bekannt.

***Mesoturrillites serpuliforme* (COQUAND, 1862)**
 Taf. 63, Fig. 9

- 1862 *Heteroceras serpuliforme* COQUAND, S. 175, Taf. 2, Fig. 7.
 1910 *Turrillites peroni* PERVINQUIÈRE, S. 60, Taf. 14 (5), Fig. 27-30.
 1996 *Mesoturrillites serpuliforme* (COQUAND, 1862); WRIGHT & KENNEDY, S. 348, Taf. 98, Fig. 10, Taf. 102, Fig. 5; Text-Fig. 138p, q, r, x; 146h, i, j.

T y p e n : In der Sammlung COQUAND, jetzt im Ungarischen Geologischen Dienst, liegen zwei Exemplare, die mit *Heteroceras serpuliforme* beschriftet sind. Nummer K8456 (WRIGHT & KENNEDY, 1996, Text-Fig. 146h) wurde von WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 348, zum Lectotypus bestimmt. Das Exemplar K8822 ist ein größeres Individuum (WRIGHT & KENNEDY, 1996, Text-Fig. 146i-j) und ist als Paralectotypus bestimmt worden. Beide stammen aus Aumale, Algerien.

D i s k u s s i o n : Der Lectotypus ist ein limonitisch erhaltenes Exemplar mit einer Höhe von 12,5 mm. Der Apicalwinkel ist groß mit einem Windungsquerschnitt, der breiter als hoch ist. Der obere Teil des äußeren Windungsabschnittes ist glatt, jedoch entspringen zahlreiche kleine quer verlängerte Knoten an oder unter der Mitte des äußeren, d.h. exponierten Abschnittes der Windung, etwa 30 oder mehr Knoten pro Umgang. Die Knoten können durch schwache prorsiradiat Rippen zu einer Reihe in Spiralrichtung verlängerter Knoten verbunden werden, die auf einem niedrigen Grat auf dem unteren Teil der äußeren Windung liegen. Eine betonte Furche trennt diese Reihe von einer dritten Reihe ähnlicher Knoten, die wiederum auf einem Spiralgrat entspringen, und die direkt oberhalb der unteren Windungsnah liegt.

Der größere Paralectotypus ist 23,8 mm hoch und ziemlich schlecht erhalten. Dennoch sind die zwei beknoteten Grate deutlich zu erkennen. Der Holotypus von *Turrillites peroni* PERVINQUIÈRE, 1907, S. 60, Taf. 14 (5), Fig. 27; WRIGHT & KENNEDY, 1996, Text-Fig. 138x) ist seit der Originalbeschreibung stark zerfallen. Er ist 32,5 mm hoch, zusammen mit den Paratypen ist er besser erhalten als COQUAND's Typen und zeigt frühe Wachstumsstadien mit einer oberen Knotenreihe, der eine zweite Reihe folgt, in der die Knoten unter die Mitte des äußeren exponierten Teils der Windung versetzt sind. Sie sind kleiner und mit der oberen Windungsnah durch stark prorsiradiat Rippen verbunden.

Mesoturrillites serpuliforme läßt sich leicht von anderen Vertretern dieser Gattung unterscheiden. Er zeigt zahlreichere Knoten pro Umgang (35-38) sowie gut entwickelte und deutlich prorsiradiat Rippen auf dem äußeren exponierten Teil der Windung (verändert nach WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 348).

V o r k o m m e n : Die bisherigen Funde entstammen dem Unter-Cenoman. Das hier abgebildete Stück aus dem Münsterländer Kreidebecken ist der Erstnachweis aus dem Mittel-Cenoman, genauer der *A. rhomagensis*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event. In Südengland, Algerien und Tunesien ist die Art im Unter-Cenoman nachgewiesen.

***Mesoturrilites corrugatus* WRIGHT & KENNEDY, 1996**

Taf. 65, Fig. 4, 5

- ? 1876 *Turrilites puzosianus* D'ORBIGNY; SCHLÜTER, S. 128, Taf. 38, Fig. 13, 14.
1974 *Ostlingoceras (Ostlingoceras) puzosianum* (D'ORBIGNY); MARCINOWSKI, S. 170, Taf. 32, Fig. 6.
1996 *Mesoturrilites corrugatus* WRIGHT & KENNEDY, S. 348, Taf. 98, Fig. 4, 17.

T y p e n : Holotypus ist das Original zu WRIGHT & KENNEDY, 1996, Taf. 98, Fig. 4, IGS GSM Zb692, aus der unter-cenomanen *M. mantelli*-Zone, *N. carcitense*-Subzonen-Fauna nahe Norton Ferris, Wiltshire. Paratypus ist OUM K38108 (WRIGHT & KENNEDY, 1996, Taf. 98, Fig. 17), aus dem Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zonen-Fauna, des Lower Chalk bei Southerham, nahe Lewes, Sussex.

D i s k u s s i o n : Über den größten Teil der exponierten Windung ziehen kräftige prorsiradierte Rippen mit Ausnahme einer schmalen Zone, die sie von zwei Reihen in Spiralrichtung verlängerter Knoten trennt. Diese Knoten entstehen aus scharfen Graten und werden durch eine schmale Furche getrennt. Aus den kleineren Knoten einer Reihe auf dem unteren, meist von nachfolgenden Windungen verdeckten Abschnitt gehen feine prorsiradierte Rippen hervor. Diese Rippen vereinen sich paarweise am Umbilicus.

Die Art unterscheidet sich von anderen Arten der Gattung *Mesoturrilites* dadurch, daß sie eher berippt als beknotet ist. Sie ähnelt Arten der Gattung *Ostlingoceras* in vielerlei Hinsicht, das Vorkommen deutlicher, grob beknoteter Spiralgrate veranlaßt uns, sie zu *Mesoturrilites* zu stellen. Die größte Ähnlichkeit besteht mit *O. (O.) colcanapi* (BOULE, LEMOINE & THÉVENIN, 1907) (S. 39 (59), Taf. 6 (13), Fig. 3), der jedoch feinere schmalere Rippen und eine schwächere Beknotung zeigt (übersetzt und verändert nach WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 348).

V o r k o m m e n : Die Art kommt im Unter-Cenoman vor. Das abgebildete aus der niedersächsischen Kreide stammende Stück ist nur „Cenoman“ etikettiert. Sie ist auch aus Südengland bekannt, wie bereits bei der Auflistung der Typen erwähnt.

***Mesoturrilites cf. M. besairiei* COLLIGNON, 1931**

- 1876 *Turrilites aumalensis* COQUAND; SCHLÜTER, S. 129, Taf. 38, Fig. 8.
1931 *Turrilites besairiei* COLLIGNON, 1931, S. 91 (50), Taf. 9 (5), Fig. 26.
1947 *Turrilites schlueteri* BREISTROFFER, S. 96 (80).

D i s k u s s i o n : Der *Turrilites aumalensis* von SCHLÜTER (1876, S. 129, Taf. 38, Fig. 8) zeigt viel mehr Knoten in der oberen Reihe als der echte *aumalensis* von COQUAND und ein deutlich ausgeprägte glattes Band, daß im unteren Teil des äußeren (exponierten) Abschnittes der Windung liegt. Sie wurde durch BREISTROFFER in *Turrilites schlueteri* umbenannt (1947, S. 91 (50)), was jedoch ein nomen nudum ist. Wir haben SCHLÜTER's Exemplar, daß am meisten *Turrilites besairiei* COLLIGNON, 1931, S. 91(50), Taf. 9(5), Fig. 26 ähnelt, nicht aufgefunden.

V o r k o m m e n : SCHLÜTER's Exemplar stammt aus dem „Pläner vom Hügel westlich Burgdorf bei Börsum“.

***Mesoturrilites alternans* (SCHLÜTER, 1876)?**

Taf. 58, Fig. 5

- 1876 *Turrilites alternans* SCHLÜTER, S. 130, Taf. 38, Fig. 4, 5.
1925 *Turrilites alternans* SCHLÜTER; DIENER, S. 80.
1978 *Mesoturrilites alternans* (SCHLÜTER, 1876); KLINGER & KENNEDY, S. 44.

T y p u s : Holotypus, durch Monotypie, ist das Original zu SCHLÜTER, 1876, S. 130, Taf. 38, Fig. 4, 5, aus dem cenomanen Pläner vom Ringelberg, bei Salzgitter. Dieses Exemplar ist verschollen.

D i s k u s s i o n : Wie KLINGER & KENNEDY bemerkten (1978, S. 44), ist das Ornament von SCHLÜTER's *Turrilites alternans* einzigartig innerhalb der Turrilitiden. Die Skulptur besteht aus alternierend starken und schwachen Rippen über den größten Teil des äußeren exponierten Windungsabschnittes. Zudem sind zwei Spiralgrate vorhanden, die schwach beknotet erscheinen und durch eine ausgeprägte Furche an der Basis der exponierten Windung getrennt sind. Ein Exemplar aus dem Cenoman von Misburg (Taf. 58, Fig. 4) könnte das zweite bekannte Exemplar dieser Art sein. Es besteht aus zwei Umgängen mit einer maximal erhaltenen Windungshöhe von 11 mm. Die oberen zwei Drittel des äußeren, exponierten Windungsabschnittes ist mit alternierend schwachen und starken Rippen skulpturiert. Letztere sind zu ausgeprägten Knoten verstärkt. Zwei spiralg angeordnete krenulierte Grate werden durch eine Furche an der Basis des äußeren Windungsabschnittes getrennt. Der untere Windungsabschnitt trägt schwache, radiale Rippen. Das Vorkommen gut differenzierter Knoten auf größeren Rippen unterscheidet das vorliegende Exemplar von SCHLÜTER's Figur, die Übereinstimmung mit anderen Merkmalen läßt jedoch vermuten, daß sie konspezifisch sind. SCHLÜTER's Figur könnte das Stück fälschlich wiedergeben.

V o r k o m m e n : Auch das hier abgebildete, wahrscheinlich mit dem Typmaterial SCHLÜTER's konspezifisches Exemplar aus Hannover-Misburg, Niedersachsen, ermöglicht keine genauere stratigraphische Aussage. Es ist nur mit „Cenoman“ etikettiert.

Gattung *Turrilites* LAMARCK, 1801

T y p u s – A r t : *T. costatus*- LAMARCK, 1801, S. 102, ursprünglich festgelegt durch LAMARCK, 1801, S. 102.

D i a g n o s e : Diese Gattung bilden eng aufgerollte Turrilitiden mit einem kleinen Apicalwinkel. Der äußere exponierte Windungsabschnitt ist gerundet, abgeflacht oder winkelig im Rippenbereich des Querschnittes. Die Rippen sind schwach oder stark und können zwei bis vier Knotenreihen tragen. Die Anzahl der Rippen und Knoten sind in sämtlichen Reihen gleich (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 349).

V o r k o m m e n : Die Art ist vom oberen Unter- bis ins unteres Ober-Cenoman bekannt. Sie ist in Europa, Asien, Afrika, Madagaskar, Indien, Tibet, Japan, Australien, Brasilien und Mexiko nachgewiesen. Aus den USA liegen Exemplare von der Golfküste, dem Western Interior und der Westküste vor.

Turrilites scheuchzerianus BOSC, 1801

Taf. 59, Fig. 12-14; Taf. 64, Fig. 4, 7, 10, 11; Taf. 65, Fig. 1-3, 6

- 1708 *Turbinites* LANGIUS, S. 112, Fig. 6.
- 1742 Fragment de corne de Mer; BORGUET, Fig. 331.
- 1801 *Turrilites scheuchzerianus* BOSC; in BUFFON, S. 190 (Kopie der Abbildung von LANGIUS).
- 1989 *T. costatus*; LEHMANN, Fig. auf S. 80; nur Fig. c auf S. 82.
- 1994 *Turrilites (Turrilites) scheuchzerianus* BOSC, 1801; KENNEDY, S. 232, Taf. 11, Fig. 4.
- 1996 *Turrilites scheuchzerianus* BOSC, 1801; WRIGHT & KENNEDY, S. 349, Taf. 106, Fig. 7, 8, 11, 12; Taf. 107, Fig. 1-7; Text-Fig. 137g, j; 138c, d, f, g, h, i, n; 139d-i; 140a, d, e, f, g, h, i; 143h; 147a, b (hier vollständige Synonymie).
- 1997 *Turrilites (Turrilites) scheuchzerianus* BOSC, 1801; WILMSEN, Taf. 1, Fig. 3.

T y p u s : BOSC's Figur ist eine Abbildung aus LANGIUS 1708, Taf. 112, Fig. 6. Der Verbleib und der Status des Typmaterials blieben bis jetzt ungeklärt.

B e s c h r e i b u n g : Eine großwüchsige Art, die deutlich dimorph ist. Der Apicalwinkel variiert gewöhnlich um 20°. Die Windungen stehen in engem Kontakt, die Windungsnah ist mäßig eingetieft. Der äußere Windungsabschnitt ist anfangs abgeflacht, danach breitkonvex. Es können zwischen 16 und 33 starke, prorsiradiäre Rippen pro Umgang gezählt werden. Bei juvenilen Exemplaren sind diese in der Flankenmitte abgeschwächt oder etwas unterbrochen, ein Merkmal was bei Microconchen bis in die zweite Windung vor dem Endmundsaum auftritt. Macroconche weisen auf den letzten drei oder mehr Umgängen ununterbrochene Rippen auf. Eine zweite, geringfügige, Rippenunterbrechung ist an der

Abwinklung zwischen dem äußeren und unteren Windungsabschnitt einiger juveniler Exemplare erkennbar. Der Art fehlen Knoten, die gesamte Windung ist glatt und die Windungsnaht ist nicht krenuliert. Adulte Microconche zeigen eine persistierende Berippung die zur deutlich eingeschnürten Adultmündung hin auffallend geschwungen wird. Einige Macroconche zeigen ein deutliches Verblässen der Skulptur (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 351).

Vorkommen: Oberes Unter- und Mittel-Cenoman. Im Münsterländer Kreidebecken tritt die Art zuerst in der *M. dixonii*-Zone im *Schloenbachia/virgatus*-Event auf und ist in der *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone besonders häufig. Sie ist in Europa von Bornholm im Baltikum bis nach Spanien und Süditalien, östlich bis nach Kasachstan und Turkmenistan verbreitet. Weiterhin kommt sie in Zentralasien, dem Iran, Nordafrika, dem Mittleren Osten, Nigeria, Zululand (Südafrika), Madagaskar, Tibet, Japan und in den USA an der Golfküste und im Western Interior vor.

***T. costatus* LAMARCK, 1801**
Taf. 64, Fig. 3; Taf. 65, Fig. 7, 8

- 1799 Corne d'Ammon turbinée MONTFORT, S. 147, Fig. 1, 3, 4.
- 1801 *Turrilites costata* LAMARCK, S. 102 (pars).
- 1875 *Turrilites costatus* LAMARCK; SCHLÜTER, S. 28.
- 1876 *Turrilites costatus* LAMARCK; SCHLÜTER, S. 125, Taf. 38, Fig. 1-3 (non 4, 5 ? = *Mesoturrilites* sp.) (und Synonymie).
- 1989 *Turrilites costatus*; LEHMANN, Fig. auf S. 81, 82a (non Fig. on S. 80 = *T. scheuchzerianus*).
- 1994 *Turrilites (Turrilites) costatus* LAMARCK, 1801; KENNEDY, S. 232, Taf. 12, Fig. 14, 16, 17, 20.
- 1996 *Turrilites costatus* LAMARCK, 1801; WRIGHT & KENNEDY, S. 354, Taf. 103, Fig. 1, 2, 5; Taf. 104, Fig. 1-4, 6, 8-10; Taf. 105, Fig. 1, 5, 6, 10, 12, 13, 16, 17, 19; Taf. 106, Fig. 1-6, 9, 10; Text-Fig. 137c; 139a-c; 142a, f, g; 143a-g, i- p (hier vollständige Synonymie).

Typus: Lectotypus, nachträglich festgelegt durch KENNEDY, 1971, S. 30, ist das Original zu R. DOUVILLÉ (1904b, fiche 54a, Fig. 1) aus Rouen und befindet sich in der Sammlung LAMARCK im Laboratoire de Malacologie des Musée National d'Histoire Naturelle, Paris (WRIGHT & KENNEDY, 1996, Text-Fig. 142f). Ein zweites, größeres Exemplar in der gleichen Sammlung ist ein möglicher Paratypus, es könnte aber aus mehreren Fragmenten zusammengesetzt worden sein (Ibid., Text-Fig. 142g). Weitere Paralectotypen sind die von LAMARCK aufgeführten: „*Turrilites costata* n. Corne-d'ammon turbinée, no. 1. D. MONTFORT. Journal de Phys. thermid. an 7, S. 1, t. 1, f. 1. Turbinites...Lang. t, 32, f. 6 et 7. Bourg. Pétrif. t. 34, f. 230, 231, Chemn. Conch. IX, 5. 114, f. 980. a.b.“ (LAMARCK, 1801, S. 112). Die Erwähnung von Fig. 6 in LANGIUS bezieht sich auf den Holotypus von *Turrilites scheuchzerianus*.

Tafel 65

- Fig. 1-3 und 6:** *Turrilites scheuchzerianus* BOSCH, 1801,
Fig. 1: „Cenoman, Langelshiem 1929“, BGR/NLFB 12574; Fig. 2: „Mittel-Cenoman, Bielefeld-Olderdissen“, leg. ALTHOFF, BGR/NLFB 12575; Fig. 3: Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, Mülheim-Mellinghofen, ehemaliger Steinbruch der Thyssen-AG an der Papenbuschstraße; RE A 1608; Fig. 6: Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B 6.579/22.
- Fig. 4-5:** *Mesoturrilites corrugatus* WRIGHT & KENNEDY, 1996,
„Cenoman, Wunstorff“, BGR/NLFB 12576. x 2:
- Fig. 7-8:** *Turrilites costatus* LAMARCK, 1801,
Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, WMfN 5210.



1



2



3



4



5



6



7



8

B e s c h r e i b u n g : Es handelt sich um einen mittelgroßen, dimorphen *Turrilites*. Der Apicalwinkel variiert um 20°, die Windungsnaht ist stark eingetieft. Der äußere, exponierte Windungsabschnitt ist im Bereich zwischen den Rippen konvex und im Bereich der Rippen polygonal. Es treten etwa 20 Rippen pro Umgang auf. Sie gehen von einer deutlich krenulierten Windungsnaht aus und sind stark, gerundet und verlaufen auf der oberen Hälfte des äußeren exponierten Windungsabschnittes quer. Bei der typischen Form verstärken sie sich zu kleinen, scharfen Knoten auf der Flankenmitte. Die Rippen sind auffällig abgeschwächt im Bereich einer Spiralfurche, die die obere Knotenreihe von einer mit kleineren Knoten trennt. Letztere sind von der Mündung weg versetzt und konisch bis quer verlängert. Sie liegen am unteren Rand des exponierten Windungsabschnittes, aber deutlich oberhalb der Windungsnaht. Eine zweite Spiralfurche trennt die Knoten der zweiten Reihe von der dritten Reihe, die wiederum schwach in Spiralrichtung verlängert sind und teilweise in der Windungsnaht verborgen liegen. Der exponierte Windungsabschnitt ist mit konvexen prorsiradiaten Rippchen und Anwachsstreifen skulpturiert. Auf dem letzten Abschnitt der adulten Wohnkammer werden die Knoten der oberen Reihe schwächer und die der unteren stärker, generell herrscht hier die Berippung vor. Der Endmundsaum ist deutlich zusammengeschnürt. Macroconche zeigen eine Windungshöhe von bis zu 57 mm an der Mündung. Die meisten Microconche erreichen etwa 60-70% dieser Höhe an der Mündung, jedoch treten auch winzige Adultexemplare auf die eine Windungshöhe von nur 13 mm am Endmundsaum erreichen (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 357).

V o r k o m m e n : Im Münsterländer Kreidebecken tritt *T. costatus* möglicherweise bereits im höchsten Unter-Cenoman, *M. boesumensis*-Subzone auf und reicht bis in die *A. rhotomagense*-Zone, *T. costatus*-Subzone. In England ist *T. costatus* in der unteren Hälfte der *A. rhotomagense*-Zone häufig, in der es als Leitfossil die gleichnamige Subzone charakterisiert. Nachweise aus dem Unter-Cenoman basieren auf Fragmenten anderer Taxa. Die Art tritt als Seltenheit in der *T. acutus*-Subzone der *A. rhotomagense*-Zone sowie in der *A. jukesbrownei*-Zone auf. Sie kommt selten in der aufgearbeiteten Fauna der *C. guerangeri*-Zone, Bed C, des cenomanen Kalkes von Devon vor. Im übrigen Europa ist sie weiterhin aus Spanien und Portugal bekannt, in nördlicher Richtung bis nach Deutschland. Im Osten reicht sie bis nach Kasachstan und zum Kopet Dag, nach Turkmenistan in Zentralasien und Nordostrußland (Ougolnaia und Peuza Buchten). Weiterhin ist *T. costatus* aus Nordafrika, dem Mittleren Osten, Nigeria, Angola, Zululand in Südafrika, Madagaskar, Südindien, Tibet, Nordaustralien, Mexiko, der Golfküste und Kalifornien in den USA bekannt. ROMAN & MAZERIN (1913, S. 11, Taf. 4, Fig. 9) wiesen *Turrilites* cf. *costatus* aus Uchaux, Vaucluse nach, als Teil der berühmten verkieselten Fauna dieser Lokalität, die aus dem Mittel- und Ober-Turon stammt. Genauer betrachtet erscheint diese Herkunft unwahrscheinlich und wir vermuten, daß dieses Exemplar aus dem Cenoman einer anderen Lokalität stammt, die rot gefärbte, silifizierte Fossilien enthält. Als Herkunftsregion kommt die Region nördlich Forcalquier in der Provinz Alpes-de-Haute in Frage (SORNAY 1950, S. 178).

***T. acutus* PASSY, 1832**

Taf. 60, Fig. 4; Taf. 63, Fig. 1-5; Taf. 64, Fig. 2

- 1832 *T. acutus* PASSY, S. 9, Taf. 16, Fig. 3, 4.
- 1876 *T. acutus* PASSY; SCHLÜTER, S. 127, Taf. 38, Fig. 15, 16.
- 1989 *T. acutus* PASSY; LEHMANN, Fig. b auf S. 82.
- 1994 *Turrilites* (*Turrilites*) *acutus* PASSY, 1832; KENNEDY, S. 232, Taf. 11, Fig. 3.
- 1996 *T. acutus* PASSY, 1832; WRIGHT & KENNEDY, S. 358, Taf. 103, Fig. 3; Taf. 104, Fig. 5, 7, 11; Taf. 105, Fig. 21; Taf. 108, Fig. 1-4, 8, 11, 12; Text-Fig. 138m, 141a, 146n-o (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Lectotypus, nachträglich bestimmt durch JUIGNET & KENNEDY, 1976, S. 65, ist das Original zu PASSY, 1832, Taf. 16, Fig. 3. Dieses ist ein nicht inventarisiertes Exemplar in der Sammlung der Sorbonne. Es stammt aus dem Mittel-Cenoman von Rouen, Seine-Maritime, Frankreich.

D i s k u s s i o n : Dieser mittelgroße, dimorphe *Turrilites* hat einen Apicalwinkel, der um 25° variiert. Der exponierte Windungsabschnitt ist zwischen den Rippen konvex und im Rippenbereich deutlich abgewinkelt. An der oberen Windungsnaht entspringen grobe, schwach prorsiradiare Rippen, die sich direkt über der Mitte des äußeren, exponierten Windungsabschnittes zu scharfen Knoten verstärken. Ihre Anzahl beträgt beim Holotypus 18 pro Umgang. Von der Seite betrachtet bilden sie die Spitze einer deutlichen Abwinklung. Es können schwache, prorsiradiare Rippen vorhanden sein. Sofern vorhanden leiten sie zu einer zweiten Reihe konischer bis schwach in Spiralrichtung verlängerter Knoten über, die unten am

exponierten Windungsabschnitt vorhanden sind. Das Profil im Bereich der Rippen zwischen beiden Knotenreihen ist auffallend konkav, während eine dritte, wesentlich kleinere, schwach in Spiralrichtung verlängerte Reihe in Kerben an der Windungsnaht zur nachfolgenden Windung zu finden ist. Die Knoten der dritten Reihe sind in der Windungsnaht deutlich erkennbar. Aus ihnen entstehen grobe prorsiradiäre Rippen auf dem äußeren Teil des unteren Windungsabschnittes. Der innere zum Umbilicus gelegene Teil ist glatt. Die Knoten schwächen sich ab, die Berippung wird unregelmäßig und auf dem letzten Teil der adulten Wohnkammer treten grobe Streifen und Grate auf. Die Endmündung ist auffällig zusammengeschnürt.

T. acutus ist dem oben beschriebenen *T. costatus* am ähnlichsten, von dem er wahrscheinlich auch abstammt. Die zwei Arten unterscheiden sich dadurch, daß *T. acutus* eine niedrigere Windung hat, die mit drei Knotenreihen skulpturiert ist, deren Knoten mit schwachen Rippen verbunden sein können. Bei *T. costatus* zieht eine starke Rippe über die obere Hälfte des exponierten Windungsabschnittes und kann in unterschiedlich entwickelten Knoten enden. Darunter sind zwei Knotenreihen ausgebildet. Häufig treten Übergangsformen auf (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 359).

Vorkommen: *T. acutus* tritt vom Mittel-Cenoman, obere Hälfte der *A. rhotomagense*-Zone bis in das untere Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone, auf. Die nicht genau stratifizierten Stücke aus dem Münsterländer Kreidebecken stammen sämtlich aus dem Essen-Grünsand, mutmaßlich aus der *T. acutus*-Subzone der *A. rhotomagense*-Zone.

Verbreitung: Die Art ist in weiten Teilen Europas und Zentralasiens verbreitet und reicht bis nach Kazachstan und Turkmenien. Weitere Nachweise stammen aus Nordafrika, dem Mittleren Osten, Nigeria, Angola, Zululand in Südafrika, Mozambique, Madagaskar, Tibet, Texas. In den USA ist sie im Western Interior und aus Kalifornien bekannt geworden.

Gattung *Hypoturrilites* DUBOURDIEU, 1953, S. 44

Typus-Art: *Turrilites gravesianus* D'ORBIGNY, 1842, S. 596, Taf. 144, Fig. 3-5 ursprünglich durch DUBOURDIEU, 1953, S. 123 festgelegt. Sie ist ein jüngeres Synonym von *Turrilites giganteus* HAAN, 1825, S. 78. Der Holotypus, durch Monotypie, ist BMNH 5761. Das ist das Original zu *Turrilites tuberculatus* J. SOWERBY, 1814, S. 169, Taf. 74. Oft *Turrilites tuberculatus* zugerechnet, ist dieses Exemplar tatsächlich ein adultes Exemplar der D'ORBIGNY'schen Art. WRIGHT & KENNEDY beantragten bei der nomenklatorischen Kommission, den Lectotypus von *H. gravesianus* in Übereinstimmung mit dem eingebürgerten Gebrauch zu bestimmen, und *gravesianus* als Typus-Art von *Hypoturrilites* festzulegen, ebenfalls in Übereinstimmung mit dem eingebürgerten Gebrauch.

Diskussion: Diese Gattung kann großwüchsige Formen hervorbringen. Die Umgänge stehen in engem Kontakt, der äußere exponierte Windungsabschnitt ist gewöhnlich konvex und die Windungsnaht ist stark eingetieft. Im allgemeinen sind drei oder vier Knotenreihen vorhanden, die im Bereich der Mitte der exponierten Windung angeordnet sind. Sie sind von geringerer Anzahl und gewöhnlich größer als die der unteren Reihen, die bis zur Basis der Windung reichen können. Die Knoten auf Stein- und Prägesteinkernen sind meist oben abgeflacht, sie repräsentieren die Basen abgetrennter Dornen. Auf dem exponierten Windungsabschnitt können Rippen vorhanden sein, auf dem gesamten unterseitigen Windungsabschnitt sind sie vorhanden. Die Knotenreihen können durch schwache Spiralgrate verbunden sein. Die Mündung ist eingeschnürt. Es ist ein ausgeprägter Größendimorphismus vorhanden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 363).

Vorkommen: *Hypoturrilites* ist eine Gattung, die generell durch das gesamte Unter-Cenoman und in Nordafrika und Nordaustralien bis in den unteren Teil des Mittel-Cenoman reicht. Die Typus-Art kommt in der phosphatischen *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) *guerangeri*-Fauna des Chalk Basement Beds des unteren Ober-Cenoman bei Askerswell, Dorset in England, vor. Bei letzteren Funden dürfte es sich aber um aufgearbeitete Stücke handeln. Die Gattung tritt in ganz Europa außer in Skandinavien auf. Sie ist des weiteren aus Turkmenistan, Kazachstan, dem Iran, Nordafrika, dem Mittleren Osten, Zululand in Südafrika, Madagaskar, Südindien, Japan, Nordaustralien, Neuseeland, von der Golfküste der USA und aus Mexiko bekannt. Der Nachweis aus dem Alb von Texas (CLARK, 1965, S. 51, Taf. 9, Fig. 1-3), basiert auf einer pathologischen *Mariella*.

***Hypoturrilites gravesianus* (D'ORBIGNY, 1842)**

Taf. 61, Fig. 1, 2; Taf. 63, Fig. 12-14

- 1814 *Turrilites tuberculatus*; J. SOWERBY, S. 169, Taf. 74.
1822 *Turrilites tuberculatus*; MANTELL, S. 124 (pars), Taf. 24, Fig. ? 2, 6, 7 (nur oberste drei Windungen) (non 3 = *N. carcitanense*)
? 1825 *Turrilites varicosus* HAAN, S. 77.
1825 *Turrilites giganteus* HAAN, S. 78.
1842 *Turrilites gravesianus* D'ORBIGNY, S. 596, Taf. 144, Fig. 3-5.
1876 *Turrilites gravesianus* D'ORBIGNY; SCHLÜTER, S. 133, Taf. 44, Fig. 10.
1996 *Hypoturrilites gravesianus* (D'ORBIGNY, 1842); WRIGHT & KENNEDY, S. 364, Taf. 102, Fig. 10; Taf. 109, Fig. 1-6; Taf. 110, Fig. 2, 8, 9; Taf. 111, Fig. 6; Taf. 112, Fig. 1, 3; Taf. 113, Fig. 1, 2, 5, 7, 10-12; Text-Fig. 134r; 140j, k; 141e; 145f; 147e-g (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Der Status des Typmaterials von *Turrilites gravesianus* ist komplex, wie WRIGHT & KENNEDY (1996, S. 365) diskutierten. Diese Autoren stellten einen Antrag an die Internationale Kommission für Zoologische Nomenklatur, das von ihnen auf Taf. 113, Fig. 10 abgebildete Stück zum Lectotypus dieser Art zu erklären. Dieses Exemplar ist das Original zu MANTELL, 1822, Taf. 24, Fig. 6, BMNH C5726b, aus dem Lower Chalk von Middleham bei Ringmer in Sussex, Südengland.

D i s k u s s i o n : Diese Art ist auffallend dimorph. Macroconche erreichen eine Windungshöhe von bis zu 70 mm. Bei juvenilen Exemplaren ist der Apicalwinkel groß (35-45°), der äußere exponierte Windungsabschnitt stark konvex und die Windungsnah stark vertieft und krenuliert. Der obere Abschnitt der Windung ist konkav, der untere abgeflacht. Es sind vier Knotenreihen ausgebildet. Die der oberen Reihe sind massiv, kreisförmig und oben abgeflacht, etwa 12 pro Umgang. Gelegentlich zeigen gut erhaltene Exemplare, daß diese Knoten Basen langer, abgetrennter Dornen sind. Es sind drei untere Reihen kleinerer Knoten vorhanden. Ihre Anzahl beträgt jeweils etwa 26-30 pro Umgang. Die Knoten der zweiten Reihe liegen etwas oberhalb der Windungsnah auf dem äußeren exponierten Abschnitt der Windung. Sie sind etwas in Spiralrichtung verlängert. Die Knoten in der dritten Reihe sind von ähnlicher Größe und Form und von der Mündung versetzt gelegen, so daß die Knoten in den Reihen zwei und drei alternieren. Die Knoten in der vierten Reihe sind größer und ihre Lage korrespondiert zu der der dritten Reihe. Sie liegen in den Einkerbungen der Windungsnah. Aus ihnen gehen starke radiale Rippen hervor, die über den gesamten unteren Teil der exponierten Windung ziehen. Fragmente juveniler Exemplare zeigen gewöhnlich zwei große und vier kleine Knoten in einem Abstand zur jeweiligen exponierten Windungshöhe. Bei Macroconchen bleibt dieser Skulpturtyp bis auf die adulte Wohnkammer bestehen, auf der die Knoten schwächer werden können. Die Jugendwindungen der Microconche sind identisch mit denen der Macroconche. das Original zu SHARPE, 1857, Taf. 25, Fig. 2 (Taf. 109, Fig. 1), BMNH 32567, trägt beim kleinsten erkennbaren Durchmesser 13-14 Knoten pro Umgang und 14 auf dem vorletzten Umgang. Auf dem letzten Teil der oberflächlich stark beschädigten Wohnkammer werden die Knoten der oberen Reihe kleiner und von nicht durchgängigen Spiralgraten verbunden. Die Knoten der unteren Reihen werden größer. Die ausgewachsene Mündung hat eine Windungshöhe von 35 mm, ist zusammengezogen und wird weiter durch eine auffällige Einschnürung markiert.

Turrilites tuberculatus BOSCH, 1801, ist eine kleinere Art mit einem kleineren Apicalwinkel und zahlreichen, kleineren Knoten in der oberen Reihe (20 oder mehr) während des mittleren und späteren Wachstumsstadiums. Fragmente zeigen drei große und fünf bis sechs kleine Knoten in einem Abstand der jeweiligen exponierten Windungshöhe. Einigen Exemplaren fehlt die vierte Knotenreihe (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 366).

V o r k o m m e n : Die Art kommt im Unter-Cenoman vor. Im Münsterländer Kreidebecken konnte sie bislang von der *M. mantelli*-Zone, *Sharpeiceras schluerteri*-Subzone bis in die *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, nachgewiesen werden. Sie ist häufig in der unter-cenomanen *M. mantelli*-Zone Südenglands, so im Glauconitic Marl und Lower Chalk von Südostengland und Chilterns und den stratigraphischen Äquivalenten in Wiltshire, Somerset, Dorset und Devon. Die Art ist selten im Mittel- und Ober-Cenoman des Chalk Basement Beds in Dorset, zumindest einige und vielleicht sogar alle dieser Funde sind aufgearbeitet. Sie ist in Europa bis Spanien und östlich darüber hinaus bis Turkmenistan und Kasachstan in Zentralasien verbreitet. Weitere Nachweise stammen aus Nordafrika, Zululand in Südafrika, Madagaskar, Nordaustralien, von der Golfküste der USA und aus Argentinien.

***Hypoturrilites tuberculatus* BOSC, 1801**

Taf. 60, Fig. 7; Taf. 61, Fig. 4

- 1876 *Turrilites tuberculatus* BOSC; SCHLÜTER, S. 132, Taf. 37, Fig. 1, 2; Taf. 44, Fig. 11.
1996 *Hypoturrilites tuberculatus* (BOSC, 1801); WRIGHT & KENNEDY, S. 367, Taf. 102, Fig. 1, 13, 15; Taf. 110, Fig. 6; Taf. 111, Fig. 4, 5, 7; Taf. 112, Fig. 2, 4; Taf. 113, Fig. 13: Text-Fig. 137a; 144c, d (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Der komplex Status des Typmaterials wurde von WRIGHT & KENNEDY (1996, S. 367) diskutiert. Beiden Autoren stellten einen Antrag an die Internationale Kommission für Zoologische Nomenklatur, das Exemplar BMNH C5762a als Neotypus zu bestimmen. Dieser besteht aus den drei unteren Umgänge der Chimäre, die von MANTELL (1822, Taf. 24, Fig. 7), SHARPE (1857, Taf. 25, Fig. 1), KENNEDY (1971, Taf. 6, Fig. 11) und anderen abgebildet wurde.

D i s k u s s i o n : Diese Art ist großwüchsig und auffallend dimorph. Der vorgeschlagene Neotypus (WRIGHT & KENNEDY, 1996, Taf. 113, Fig. 13) ist das Phragmocon eines Macroconchen mit einer maximal erhaltenen Windungshöhe von 42,5 mm und einer maximal erhaltenen Gesamthöhe von 105 mm. Die Umgänge stehen in engem Kontakt, haben eine stark eingetiefte Windungsnaht und einen glatten, stark konvexen äußeren exponierten Windungsabschnitt. Auf dem ersten erhaltenen Umgang sind 20 große, konische und oben abgeflachte Knoten direkt oberhalb der Flankenmitte vorhanden. Die Knoten einer zweiten Reihe sind wesentlich kleiner, diese in Spiralrichtung verlängerten Knoten liegen deutlich über der Windungsnaht. Es lassen sich 32-34 Knoten pro Umgang zählen. Eine dritte Reihe, ähnlich in Form, Größe und Anzahl ist von der Mündung weg versetzt, während eine vierte in der Krenulierung der Windungsnaht liegt. Microconche zeigen maximale Windungshöhen bis zu 36 mm. Die allerersten Windungen dieser Exemplare tragen weniger als 17 große Knoten pro Umgang auf den ersten Umgängen, was sich auf 20-22 auf den darauf folgenden erhöht. Der Endmundsaum ist zusammengezogen und endet mit einer auffälligen Einschnürung.

Die Jugendwindungen von Microconchen von *H. tuberculatus* sind ähnlich denen von *H. gravesianus*. Mittlere und späte Wachstumsstadien können aber leicht durch einen größeren Apicalwinkel und zahlreichere Knoten (20-22 pro Umgang) in der oberen Reihe des ersteren unterschieden werden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 368).

ATABEKIAN (1985, S. 71, Taf. 26, Fig. 1-4) führte die Unterart *Hypoturrilites tuberculatus laevesiformis* für Formen dieser Art ein, die einen großen Apicalwinkel aufweisen und deren vierte Knotenreihe von der Windungsnaht verdeckt ist. Er stellte das Original von SCHLÜTER, 1876, Taf. 37, Fig. 1 mit Fragezeichen zu dieser Subspezies, da er nicht sicher war, ob die vierte Knotenreihe in der Windungsnaht verborgen liegt oder nicht. Das Exemplar wird hier auf Taf. 60, Fig. 7 abgebildet. Unserer Auffassung nach ist es ein typischer Vertreter von *H. tuberculatus*.

V o r k o m m e n : Die Art kommt im Unter-Cenoman vor und ist in der *M. mantelli*-Zone besonders häufig. Im Münsterländer Kreidebecken wurde sie bislang nur in dieser Zone nachgewiesen. Weitere Funde stammen aus Südengland und Frankreich, nach Osten bis nach Turkmenistan und Kazachstan in Zentralasien, aus dem Iran, Tunesien, Zululand in Südafrika, Madagaskar und Südindien. Unsicher ist das Vorkommen in Brasilien.

***Hypoturrilites mantelli* (SHARPE, 1857)**

Taf. 63, Fig. 11

- 1857 *Turrilites mantelli* SHARPE, S. 63, Taf. 25, nur Fig. 5 (non 6 = *H. tuberculatus*).
1876 *Turrilites mantelli* SHARPE; SCHLÜTER, S. 134, Taf. 37, Fig. 9; Taf. 38, Fig. 11, 12.
1996 *Hypoturrilites mantelli* (SHARPE, 1857); WRIGHT & KENNEDY, S. 371, Taf. 100, Fig. 10; Taf. 102, Fig. 16, Text-Fig. 137b; 144a, b, e (hier vollständige Synonymie).

T y p u s : Lectotypus, nachträglich festgelegt durch WRIGHT & WRIGHT, 1951 (S. 39), ist das Original zu SHARPE, 1857, S. 63, (pars), Taf. 25, Fig. 5, BMNH 32568, aus dem Lower Chalk nahe Lewes, Sussex, Südengland.

D i s k u s s i o n : Der Lectotypus ist ein Prägesteinkern mit zweieinhalb Umgängen und einer Gesamthöhe von 75 mm. Die maximal erhaltene Windungshöhe beträgt 23 mm. Der Apicalwinkel beträgt 28°. Die Umgänge stehen in engem Kontakt zueinander, mit einer auffällig krenulierten Windungsnaht. Der äußere, exponierte Teil der Windung ist deutlich konvex. Das Profil ist im Bereich der Knoten breit konvex im oberen äußeren Sektor mit Eindellungen zwischen den Knotenreihen. Die obere Knotenreihe liegt deutlich über der Flankenmitte. Auf dem vorletzten Umgang sind etwa 28 Knoten vorhanden, auf dem letzten Umgang des Fragmentes 32. Die Knoten sind auf den ersten zwei Umgängen konisch, werden aber auf dem letzten Umgang quer verlängert. Die zweite Knotenreihe ist zur ersten von der Mündung weg versetzt, es können 33-34 auf dem zweiten und annähernd 38 auf dem letzten Umgang gezählt werden. Die Knoten der zweiten Reihe sind in Spiralrichtung verlängert, liegen unter der Flankenmitte und sind von der oberen Reihe durch eine breite glatt oder schwach berippte Zone getrennt. Die dritte Knotenreihe liegt nahe an der zweiten, ist aber in Relation zu dieser von der Mündung weg versetzt. Die Knoten sind von ähnlicher Form und Größe und liegen deutlich über der Windungsnaht. Die Anzahl der vierten Knotenreihe ist vergleichbar zu der in den Reihen zwei und drei. Sie ist in die Einkerbungen der Windungsnaht eingetieft. Der letzte Umgang zeigt eine dichtere Skulptur, hinzu kommt die Ausbildung ausgeprägter Anwachsline und -streifen, so daß vermutet werden darf, daß es sich um den Teil einer adulten Wohnkammer handelt.

D i s k u s s i o n : *Hypoturrilites mantelli* ist eine sehr seltene Spezies, deren Interpretation dadurch erschwert wird, daß der Lectotypus eine adulte Wohnkammer zu sein scheint. Das Windungsprofil erlaubt jedoch eine gute Unterscheidung zu anderen Arten, in sämtlichen Reihen treten zahlreiche Knoten auf, und es sind nur geringfügige Unterschiede in der Knotenzahl in Reihe eins verglichen mit Reihe zwei bis vier vorhanden (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 372).

V o r k o m m e n : Diese Art tritt im Unter-Cenoman, der *Mantelliceras mantelli* – und *M. dixonii*-Zone auf. Im Münsterländer Kreidebecken konnte sie in der *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* -& *M. saxbii*-Subzone nachgewiesen werden. Sie ist auch aus dem Unter-Cenoman von Südeuropa, Frankreich, der Schweiz, Polen, Rumänien, dem Iran, Turkmenien, vielleicht Israel, Zululand in Südafrika und Madagaskar bekannt.

Tafel 66

Fig. 1-4 und 6-10: *Scaphites obliquus* J. SOWERBY, 1813,

Fig. 1: Microconch, Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, Bereich des *Schloenbachia/virgatus*-Events, Halle-Künsebeck, Steinbruch der Müller Kalk- und Mergelwerke, GPIM B.6 579/65. x 2; Fig. 2-3: Microconch, Unter-Cenoman, „Wunstorf“, leg. SCHMID; x 2; BGR/NLFB 12577; Fig. 4: Macroconch, Kondensierter Fundhorizont mit Ammonitenarten des hohen Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone und des tiefen Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, *Unna*-Frömer, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren, Coll. SCHMODE, Fig. 6-7: Microconch, Kondensierter Fundhorizont mit Ammonitenarten des Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, bis Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, *Unna*-Frömer, aufgelassene Steinbrüche an der Straße nach Ostbüren, Coll. SCHMODE, x 2; Fig. 8: Microconch, Mittel-Cenoman, *A. rhotomagense*-Zone, *T. acutus*-Subzone, *P. primus*-Event, Rheine-Waldhügel, aufgelassener und partiell wiederverfüllter Steinbruch des Kalkwerks Rheine-Wettringen, Werk Rheine, GPIM B.6 579/64; Fig. 9-10: Macroconch, Lesestück, „Germania 1, Misburg“ BGR/NLFB 12578.

Fig. 5 und 13: *Mariella (Mariella) lewesiensis* (SPATH, 1926b),

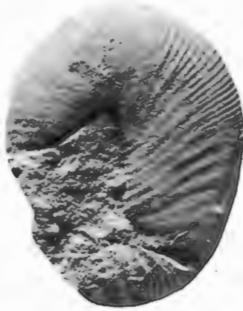
Fig. 8: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Mariella*-Event, Halle-Ascheloh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke, GPIM B.6 579/58; Fig. 13: Unter-Cenoman, Flöteberg, BGR/NLFB 12579 ex Coll. HAPKE.

Fig. 11-12: *Mariella (Mariella) essenensis* (GEINITZ, 1849),

Fig. 11: Essen-Grünsand, Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, Bochum-Wattenscheid-Sevinghausen, westlicher Tagesbruch, ca. 150 m südlich des Gutes Sevinghausen, RE A 463/4; Fig. 12: Unter-Cenoman, *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone, *Mariella*-Event, Halle-Ascheloh, aufgelassener Steinbruch der Mindener Asphalt-Mischwerke, GPIM B.6 579/60.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13

Überfamilie **Scaphitaceae** GILL, 1871

Familie **Scaphitidae** GILL, 1871

Unterfamilie **Otoscapitinae** WRIGHT, 1953

Gattung **Worthoceras** ADKINS, 1928

Typus – Art: *Macroscaphites platydorsus* SCOTT, 1924, S. 18, Taf. 5, 6; Taf. 9, Fig. 6, ursprünglich festgelegt durch ADKINS, 1928, S. 218.

Diagnose: Kleine bis winzige Gehäuse mit einer sehr evoluten Spirale, einem mäßig bis sehr langen Schaft und Endhaken. Macroconche zeigen einen Windungsquerschnitt, bei dem Schaft und Haken kontinuierlich expandieren, Microconche ohne offensichtliche Zunahme des Windungsquerschnittes. Die Mündung der Macroconche ist einfach, die der Microconche mit langem geraden oder hochgebogenem lateralen Ohr und mit oder ohne eine leichte Einschnürung. Das Gehäuse ist entweder vollständig glatt oder trägt schwache, gerundete Rippen. Auf der Außenwindung der Spirale können schwache Falten auftreten. Die Sutura hat einen sehr einfachen Umriß, der L ist einfach zugespitzt oder trifold (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 380).

Vorkommen: Die Art ist aus dem Ober-Alb bis Ober-Turon bekannt. Sie kommt in West- und Zentraleuropa, der Ukraine, der Krim, Kasachstan, Zululand in Südafrika, Madagaskar, Südindien, Japan, Neuseeland, dem Western Interior und der Golfküste der USA vor.

Worthoceras sp.

Taf. 50, Fig. 3-5

Beschreibung: Das auf Taf. 50, Fig. 4 abgebildete Exemplar (GPIM/B6 579a/a) ist ein vollständiger Microconch mit einer Länge von 13,8 mm. Die sehr evolute Spirale hat einen Durchmesser von annähernd 6 mm, beim größten erhaltenen Durchmesser sind niedrige, breite, faltenartige Flankenrippen entwickelt. Dieses ist sehr schön auf einer weiteren Spirale zu erkennen. Der Schaft ist schmal, expandiert langsam, der Venter ist auffällig konkav in der Mitte des Schaftes. Das letzte Septum liegt kurz nach dem Ende der Spirale. Es sind niedrige, breite, flache, prorsiradiäre Rippen vorhanden. Diese sind auf dem der Mündung abgewandten Seite des Schaftes ausgeprägt. Der Endhaken liegt weit von der Spirale entfernt. Der Mündung scheint eine leichte Einschnürung voranzugehen, zudem ist der Rest eines schlecht erhaltenen lateralen Ohres vorhanden. GPIM/B6 579/3 (Taf. 50, Fig. 5) ist ein fragmentarischer Microconch mit erhaltenem Endhaken, die Mündung zeigt Reste möglicher lateraler Ohren. GPIM/B6 579/2 (Taf. 50, Fig. 3) ist ein unvollständiger Macroconch. Ein Teil der Spirale ist als Prägesteinkern erhalten und hat einen Durchmesser von mehr als 6,6 mm. Ein Teil des der Mündung abgewandten Teiles des Schaftes und das von der Mündung weg liegende Ende des Haken sind erhalten und scheinen wesentlich hochmündiger und durch flachere Flanken charakterisiert zu sein als der schlanke Schaft und Haken des Microconchs.

Diskussion: Der Dimorphismus, den diese Exemplare zeigen, stimmt mit dem von *Worthoceras vermiculus* (SHUMARD, 1860) überein, der auf einem microconchen Neotypus basiert. Der entsprechende Macroconch ist *Worthoceras gibbosum* MOREMAN, 1942 (siehe KENNEDY, 1988; WRIGHT & KENNEDY, 1996 zur Diskussion und Abbildung des Dimorphismus dieser Art).

Die deutlich unterschiedlich gebogene Wohnkammer des Microconchs unterscheidet das vorliegende Material von *W. vermiculus* aus dem Ober-Cenoman und basalen Turon. *Worthoceras minor* KENNEDY, 1988 (p. 116, Taf. 21, Fig. 1-10, 13, 14, 25) aus dem Mittel-Turon ist eine kleinere Art mit einem geraden bis schwach konvex Venter zum Schaft hin. *Worthoceras pygmaeum* BUTJOR, 1991 (S. 537, Fig. 2a, b) aus dem Ober-Alb ist kleiner, mit einem geraderen, dickeren Schaft bei Microconchen sowie ohne Skulptur. *Worthoceras costatum* HENDERSON, 1973 (S. 97, Fig. 1j; 12c; 13.4a, b, 5) aus dem ? spätesten Alb von Neuseeland, zeigt ausgeprägte Rippen auf dem Schaft. *Worthoceras parvum* HENDERSON, 1973 (S. 96, Fig. 11f-i; 12a, b; 13.7a, b, 8), vermutlich aus dem spätesten Alb von Neuseeland, zeigt eine typische verbreiterte Zone direkt vor dem Endmundsaum des Microconchs. *Worthoceras johnstoni* HENDERSON, 1973 (S. 98, Fig. 11k; 13.9) wahrscheinlich aus dem obersten Alb von Neuseeland, basiert möglicherweise auf einem Macroconch. Von dieser Art wird ein zurückgebogenen Endhaken beschrieben durch den dieser nahe der Spirale liegt.

Worthoceras platydorsum (SCOTT, 1924) (siehe Revision in CLARK, 1965, S. 61, Taf. 23, Fig. 4) aus dem

unteren Ober-Alb von Texas, zeigt einen sich rasch vergrößernden Schaft und Haken, dem die geschwungene Form des vorliegenden Materials fehlt. *Worthoceras worthense* (ADKINS, 1920) (siehe Revision in CLARK, 1965, S. 61, Taf. 3, Fig. 1-3, 5-10; Text-Fig. 22a) aus dem oberen Ober-Alb zeigt eine ähnliche geschwungene Form des Gehäuses wie das vorliegende Material, aber ihr fehlen die Rippen auf dem Schaft und dem der Mündung abgewandten Teil der Spirale. Die größte Übereinstimmung kann mit Exemplaren aus dem Unter-Cenoman von Madagaskar festgestellt werden, die von COLLIGNON (1929, S. 33 (57), Taf. 2 (7), Fig. 9, 10) als *Macroscaphites rochatianus* beschrieben wurden, sowie mit denen aus dem Mittel-Cenoman von Mangyschlak, Kazachstan, welches MARCINOWSKI (1980, S. 247, et seq; Taf. 2, Fig. 1-9) als *W. rochatianum*, *W. vermiculum* und *W. sp.* beschrieb. Die Microconche dieses Materials zeigt schlanke Wohnkammerschäfte, wie das hier vorliegende Material, ihnen fehlen aber die auffälligen Rippen.

Vorkommen: Diese Art kommt im Unter-Cenoman, *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni* & *M. saxbii*-Subzone, im *Schloenbachia/virgatus*-Event vor.

Unterfamilie **Scaphitinae** GILL, 1871

Gattung **Scaphites** PARKINSON, 1811

Typus – Art: *Scaphites equalis* J. SOWERBY, 1813, S. 53, Taf. 18, Fig. 1-3, nachträglich festgelegt durch MEEK, 1876, S. 413.

Diagnose: Der Windungsquerschnitt ist hochmündig bis stark aufgebläht, mit einer mehr oder weniger involuten Spirale. Die Jugendwindungen haben Kontakt miteinander, der Schaft ist kurz bis mäßig lang. Der Haken ist nicht über die Spirale gebogen, die Mündung eingeschnürt und meist mit einem Kragen verziert. Die Rippen auf der Spirale sind gewöhnlich lang und kurz oder verzweigen sich. Auf dem Schaft sind sie einzeln oder verzweigen sich, was häufig an ventrolateralen Knoten geschieht. Auf Schaft und Haken können umbilicale und ventrolaterale Knoten vorhanden sein. Macroconche mit konvexem Innenrand zu Beginn des Schafts und teilweise verschlossenem Umbilicus, Microconche mit weniger oder ohne Verschluss des Nabels und gewöhnlich mit einem konkaven Rand auf dem Schaft. Die Sutura früher Arten zeigt einen bifiden Laterallobus, später wird sie asymmetrisch, dann trifid. Die Sättel U/L sind sehr breit und durch einen oder mehrere zusätzlichen Loben getrennt (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 386).

Diskussion: *Scaphites* entwickelt sich im Ober-Alb allmählich aus *Eoscaphtites*. Die zwei häufigsten cenomanen Arten sind *S. obliquus* J. SOWERBY, 1813 und *S. equalis* J. SOWERBY, 1813. Sie gehören, obwohl oft mißinterpretiert, zu den am weitesten verbreiteten Ammonitenarten.

Vorkommen: Diese Gattung tritt vom Ober-Alb bis in das Campan auf. Sie ist auf der gesamten Nordhalbkugel verbreitet, zudem im südafrikanischen Zululand, Madagaskar, Australien und Neuseeland.

***Scaphites obliquus* J. SOWERBY, 1813**

Taf. 13, Fig. 11, 12; Taf. 60, Fig. 3; Taf. 66, Fig. 1-7, 9, 10

1813 *Scaphites obliquus* J. SOWERBY, S. 54, Taf. 18, Fig. 4-7.

1822 *Scaphites striatus* MANTELL, S. 119, Taf. 22, Fig. 3, 4, 9, 11, 13-16.

1872 *Scaphites aequalis* SOWERBY; SCHLÜTER, S. 72, Taf. 23, Fig. 1-4.

1979 *Scaphites (Scaphites) obliquus* J. SOWERBY; WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 659, Taf. 4, Fig. 5.

1984 *Scaphites obliquus* J. SOWERBY; KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Taf. 4, Fig. 5.

1995 *Scaphites (Scaphites) obliquus* J. SOWERBY 1813; LEHMANN, S. 41, Taf. 2, Fig. 2.

1997 *Scaphites obliquus* J. SOWERBY, 1813; WRIGHT & KENNEDY, S. 390, Taf. 114, Fig. 7-20, Taf. 115, Fig. 1-17; Taf. 116, Fig. 6; Text-Fig. 150f, k (hier vollständige Synonymie).

Typus: Der Lectotypus ist das Original zu WRIGHT & KENNEDY, 1996, Taf. 114, Fig. 18, BMNH 43987a aus dem Lower Chalk von Hamsey, Sussex, festgelegt durch KENNEDY, 1971, S. 33.

Diskussion: Es handelt sich um eine ziemlich kurze Art mit der Mündung sehr nahe der Spirale, was sogar auf Microconche zutrifft. Die Spirale ist leicht hochmündig bis stark aufgebläht. Der Schaft zeigt

gewöhnlich Anschwellungen in der Mitte der Flanken, leichte bei hochmündigen, starke bei aufgeblähten Formen. Im Querschnitt des der Mündung abgewandten Bereiches tritt eine entsprechende Einschnürung auf. Bei Macroconchen flacht sich der innere Rand des Schaftes bei ein bis zwei Drittel seiner Länge vor dem Nabel ab und verläuft dann fast gerade mit Ausnahme eines leichten Buckels. Bei Microconchen fehlt ein wahrnehmbarer Buckel und der innere Rand des Schaftes reicht nur bis zum inneren Rand des vorhergehenden Umganges. Die Rippen sind schmal und scharf. Auf der Spirale biegen sich die Primärrippen leicht zurück und auf der Flankenmitte verzweigen sie sich in zwei oder drei Sekundärrippen. Auf dem Schaft verlängern und verstärken gewöhnlich sich die Primärrippen. Sie werden deutlich prorsiradiat (daher der Artname) und sind entweder fast uniform oder, besonders bei Formen mit einer großen lateralen Schwellung, etwas unregelmäßig in ihrer Stärke und ihrem Abstand mit der Tendenz einiger Rippen, sich auf der Flankeninnenseite zu verdoppeln. Die Primärrippen verzweigen sich auf der äußersten Flanke und der Ventrolateralkante zu Bündeln einheitlicher Sekundärrippen, bei einigen Formen zwischen zwei und drei je Primärrippe (dem *Scaphites striatus* MANTELL's) und bei anderen bis zu sechs oder sieben. Der Verzweigungspunkt ist bei einigen aber nicht allen zu kleinen bis mittelstarken Bullae verstärkt. Bei Formen mit vier oder mehr Sekundärrippen pro Primärrippe bleiben die Sekundärrippen auf dem Schaft wesentlich feiner als die Primärrippen, wohingegen bei Formen mit zwei oder drei Sekundärrippen diese dazu tendieren, genauso stark wie die Primärrippen zu werden. Dieses führt zu einem sehr einförmigen Berippungsbild.

Genauso wie bei anderen *Scaphites* -Arten variiert die Kompression oder Aufblähung. Die Scaphiten mit wenigen Sekundärrippen sind stratigraphisch von denen mit vielen Sekundärrippen nicht getrennt (übersetzt aus WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 391).

Vorkommen: Im Münsterländer Kreidebecken reicht *S. obliquus* von der *M. dixonii*-Zone, *M. dixonii* & *M. saxbii*-Subzone des Unter-Cenoman bis zur Mittel-/Ober-Cenoman-Grenze, *A. jukesbrowni*-Zone, *Pycnodonte*-Event. *S. obliquus* ist weitverbreitet in Südengland. Er tritt zuerst, völlig arttypisch, in der unter-cenomanen *M. mantelli*-Zone, *N. carcitanense*-Subzone auf, assoziiert mit *Scaphites bassei*. Er ist auch in der nachfolgenden *M. saxbii*-Subzone verbreitet und wird ziemlich häufig in der *M. dixonii*-, *Acanthoceras rhotomagense* -und *A. jukesbrowni*-Zone. Sehr selten kommt die Art in der Fauna des phosphatischen Ober-Cenoman, *C. guerangeri*-Zone des cenomanen Kalkes von Bed C in Devon vor. *S. obliquus* ist weitverbreitet und wurde in Frankreich, Deutschland, Rußland, der Schweiz, der Ukraine, Turkmenistan, Iran, Algerien und Tunesien und Südindien nachgewiesen. Ein Fund von Madagaskar ist fraglich.

***Scaphites equalis* J. SOWERBY, 1813**

- 1813 *Scaphites equalis* J. SOWERBY; S. 53, Taf. 18, Fig. 1-3.
 non 1872 *Scaphites aequalis* SOWERBY; SCHLÜTER, S. 72, Taf. 23, Fig. 1-4 (= *S. obliquus*).
 1996 *Scaphites equalis* J. Sowerby, 1813; WRIGHT & KENNEDY, S. 394, Taf. 116, Fig. 1-5, 7-11; Taf. 117, Fig. 1-11; Taf. 118, Fig. 1-13; Text-Fig. 129B, C (mit vollständiger Synonymie).

Typus: Lectotypus, festgelegt von WRIGHT & KENNEDY, 1996, S. 395 ist das Original zu J. SOWERBY, Taf. 18, Fig. 1-3, BMNH 43986, WRIGHT & KENNEDY, 1996 Taf. 116, Fig. 1.

WRIGHT & KENNEDY (1996) geben eine ausführliche Beschreibung und Diskussion der Art, auf die wir hier verweisen. Aus dem Arbeitsgebiet und von Niedersachsen liegen uns nur wenige sehr schlecht erhaltene Exemplare vor, die seinen breitmündigen Windungsquerschnitt und seine charakteristischen kräftigen Primärrippen erkennen lassen.

Vorkommen: *S. equalis* ist häufig vom Mittel-Cenoman bis zur *C. guerangeri*-Zone in Südengland und reicht bis in die *M. geslinianum*-Zone. Im Arbeitsgebiet kommt er selten mit schlecht erhaltenen Exemplaren im *Inoceramus pictus* Event II in der ober-cenomanen *C. guerangeri*-Zone vor. Nach Auskunft von G. Diedrich tritt *S. equalis* auch im *P. plenus*-Event in der *M. geslinianum*-Zone von Halle Hesselstal auf. Er ist bekannt von Frankreich, der Tschechischen Republik, Polen, der Ukraine, dem Kaukasus, Turkmenistan, dem Iran, Algerien, Tunesien und Südindien.

6. Schriftenverzeichnis

- ADKINS, W.S. (1928): Handbook of Texas Cretaceous fossils. – Univ. Tex. Bull., **2838**, 385, 37 Taf.; Austin.
 ALTHOFF, W. (1928): Übersicht über die Gliederung der mesozoischen Schichten bei Bielefeld.- Ber. Naturwiss. Ver.

- Bielefeld, **5**, 1-20, Bielefeld.
- AMÉDRO, F. (1982): *Puzosia (Anapuzosia)* et *Paramammites*: deux genres d'ammonites rares dans le Crétacé moyen du Nord de la France. – Bull. trim. Soc. Géol. Normandie Amis Mus. Havre, **69**, 19-27, 1 Taf.; Le Havre.
- ANDERSON, F.M. (1938): Lower Cretaceous deposits in California and Oregon. – Geol. Soc. Am. Sp. Pap., **16**, 339, 84 Taf.; New York.
- ARCHIAC, A.D'. (1846): Études sur la formation crétacée des versants sud-ouest, nord et nord-ouest du Plateau Central de la France (2e partie). – Mém. Soc géol. Fr. Géol., (2), 2, (1), 148, 3 Taf.; Paris.
- ARKELL, W.J. (1950): A classification of the Jurassic ammonites. – J. Paleont., **24**, 354-364; Tulsa.
- ARNOLD, H. (1964): Fazies und Mächtigkeit der Kreidestufen im Münsterländer Oberkreidegebiet.- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**, 599-610; Krefeld.
- ATABEKIAN, A.A. (1960): [Stratigraphie der Oberkreide-Ablagerungen des westlichen Hopet Dag]. – In [Geologie und Öl-Gas-Führung des westlichen Teiles von Zentralasien]. – Trudy Vses. N.-Issl. Geol. Inst. (VSEGEI), N.S., **42**, 182-210; Leningrad. [in Russisch].
- (1961): In ATABEKIAN, A.A. & LIKHACHEVA, A.A. [Oberkreideablagerungen des westlichen Kopet Dag]. – Trudy Vses. N.-Issl. Geol. Inst. (VSEGEI), **62**, 1-242; Leningrad. [in Ruisich].
- (1985): [Turrilitiden des späten Alb und Cenoman aus dem südlichen Teil der USSR]. – Trudy Minst. geol. SSR, Mez. strak. Kom., **14**, 112 p., 34 Taf.; Leningrad. [in Russisch].
- (1987): Turrilitidae de l'Albien supérieur et du Cénomonien du sud de l'URSS Transl. J. Pietresson de Saint Aubin. – 86, 34 Taf., Association Géologique Aubeoise; Troyes.
- AVRAM, E., DRAGANESCH, L., SZÁSZ, L. & NEAGU, T. (1988): Cretaceous deposits southern Dobrogea. – Mém. l'Inst. Géol. Géophy., Bucarest, **33**, 5-43, 8 Taf.; Bukarest.
- BARROIS, C. & GUERNE, J. de. (1878): Description de quelques espèces nouvelles de la Craie de l'Est du Bassin de Paris. – Anns. Soc. géol. N., **5**, 42-64, 3 Taf.; Lille.
- BÄRTLING, R. (1921): Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der Mittleren und Oberen Kreide des Beckens von Münster.- Z. dt. geol. Ges., **72**, (3/4), 161-217, Taf. 5-7, 3 Tab.; Berlin.
- (1923a): Blatt Essen.- Erl. geol. Kt. Preuß. benachb. Bundesländer, Lieferung **211**, 73 S.; Berlin.
- (1923b): Blatt Bochum.- Erl. geol. Kt. Preuß. benachb. Bundesländer, Lieferung **211**, 72 S.; Berlin.
- BREDDIN, H. (1931): Blatt Mülheim (Ruhr).- Erl. geol. Kt. Preuß. benachb. Bundesländer, Lieferung **295**, 112 S.; Berlin.
- BAYLE, É. (1878): Fossiles principaux des terrains. – Explic. Carte Géol. France, **4** (1), (Atlas), 158 Taf. Service de la Carte Géologique détaillée; Paris.
- BENAVIDES-CACERES, V.E. (1956): Cretaceous system in northern Peru. – Bull. Am. Mus. Nat. Hist., **108**, 353-494, Taf. 31-66; New York.
- BESKOVSKI, S. (1977): Sur la classification de la famille Desmoceratidae Zittel, 1895 (Ammonoidea, Crétacé). – C.R. Acad. Bulg. Sci., **30**, 891-894; Sofia.
- BEYENBURG, E. (1934): Das Kreideprofil des Schachtes Gneisenau IV bei Dortmund – Derne.- Z. dt. geol. Gesell., **106**, 146-154, 1 Tab.; Berlin.
- BOULE, M., LEMOINE, P. & THÉVENIN, A. (1906-1907): Paléontologie de Madagascar III Céphalopodes crétacés des environs de Diego-Suarez. – Anns. Paléont., **1**, 173-192 (1-20), Taf. 14-20 (1-7); **2**, 1-56 (21-76), Taf. 1-8 (8-15); Paris.
- BOSC, L.A.G. (1801). (An. 13). In ROISSY, F. Histoire Naturelle générale et particulière, des Mollusques, Animaux sans vertèbres et a sang blanc. Ouevrage faisant suit aux Oevres de Leclerc de Buffon, et partie du Cours complet d'Histoire naturelle, rédigé par C.S. SONNINI, membre de plusieurs Sociétés savants. Continué par. F. de Roissy. – viii + 448 + 3, Taf.; Deterville, Paris.
- BOURGUET, L. (1742): Traite des petrifications. – xvi + 163 + 91, 60 Taf.; Briasson, Paris.
- BREISTROFFER, M. (1936): In BESAIRIE, H. Recherches géologiques a Madagascar. 1. La géologie du Nord-Ouest. – Mém. Acad. malgache, **21**, 259, 2 Taf.; Tananarive.
- (1940): Révision des ammonites de l'Albien de Salazac (Gard) et considérations générales sur ce sous-étage Albien. – Trav. Lab. Inst. Géol. l'Univ. Grenoble, **22**, 17-171 (1-101 als Separatas); Grenoble.
- (1947): Sur les zones d'ammonites dans l'Albien de France et d'Angleterre. -Trav. Lab. Inst. Géol. l'Univ. Grenoble, **26**, 17-104 (1-88 als Separata); Grenoble.
- (1952): Sur la découverte de Knemiceratinae (Ammonites albiennes) en Equateur, en Colombie et au Venezuela. – C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, (D), **234**: 2633-2635; Paris.
- (1953): L'évolution des Turrilitidés Albiens et Cénomaniens. – C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, (D), **237**, 1349-1351; Paris.
- BREITKREUTZ, H., DIEDRICH, R. & METZDORF, R. (1991): Fossilfunde aus der Schwarz-Bunten Wechselfolge (Ob. Cenoman bis Unter Turon) des Ostwestfalendamms bei Bielefeld. – Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, **32**, 37-48, 12 Abb.; Bielefeld.

- BRONGNIART, A. (1822): Sur quelques terrains de Craie hors du Bassin de Paris, 80-101. In CUVIER, G. & BRONGNIART, A. Description géologique des environs de Paris, 3rd edn., **428**, 11 Taf.; Dufour et D'cagne, Paris.
- BRONN, H.G. (1851-1852): V. Vierte Periode: Kreide-Gebirge. – In H.G. BRONN & F. ROEMER 1850-1856: H.G. BRONN's Lethaea Geognostica. Dritte, stark vermehrte Aufl., i-iv + 3-412, Taf. 27-34. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- BUSNARDO, R. (1966): In BUSNARDO, R., ENAY, R., LATREILLE, G. & ROUQUET, P. Le Crétacé moyen détritique a céphalopodes près de Poncin (Jura méridional). – Trav. Lab. Géol. Lyon, N.S., **13**, 205-228, Taf. 12-14; Lyon.
- BUTJOR, L. (1991): A new *Worthoceras* (Ammonoidea, Cretaceous) from Hungary, and remarks on the distribution of *Worthoceras* species. – Geol. Mag., **128**, 537-542; London.
- CHOFFAT, P. (1903): Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. I, le Crétacique de Conducia. – Comm. Serv. géol. Portugal, **32**, 9 Taf. (1-8 + frontispiece); Lissabon.
- CHRISTENSEN, W.K (1974): Morphometric analysis of *Actinocamax plenus* from England. Bull. geol. Soc. Denmark, **23**, (1), 1 – 26, 12 Abb., 3 Taf., 4 Taf.; Copenhagen.
- CIESLINSKI, S. (1959): [Das Alb und Cenoman am Nordrand des Swiety Krzyz Gebirges]. – Instytut Geologiczny Prace, **28**, 1-95; [In Polnisch mit englischer und russischer Zusammenfassung]; Warschau.
- CLARK, D.L. (1965): Heteromorph ammonoids from the Albian and Cenomanian of Texas and adjacent areas. – Mem. geol. Soc. Am., **95**, 99, 24 Taf.; New York.
- COBBAN, W.A. (1988): *Tarrantoceras* STEPHENSON and related ammonoid genera from Cenomanian (Upper Cretaceous) rocks in Texas and the Western Interior of the United States. – Prof. Pap. US geol. Surv., **1473**, 30, 10 Taf.; Washington D.C.
- , HOOK, S.C. & KENNEDY, W.J. (1989): Upper Cretaceous rocks and ammonite faunas of south-western New Mexico. – Mem. New Mex. Bur. Mines Min. Res., **45**, 137; Socorro.
- & KENNEDY, W.J. (1991b): Evolution and biogeography of the Cenomanian ammonite *Metoicoceras* HYATT, 1903, with a revision of *Metoicoceras praecox* HAAS, 1949. – Bull. U.S. geol. Surv., **1934**, B1-B11, 6 Taf.; Washington D.C.
- COLLIGNON, M. (1928-1929): Paleontologie de Madagascar, XV. Les céphalodes du Cenomanien pyriteux de Diego-Suarez. – Annl. Paléont., 1928: **17**, 139-160 (1-24), Taf. 15-19 (1-5); 1929: **18**, 1-56 (25-80), Taf. 1-2 (6-7); Paris.
- (1931): Faunes Sémoniennes du Nord et de l'Ouest de Madagascar. – Annl. géol. Serv. Mines Madagascar, **1**, 7-64, Taf. 1-9; Tananarive.
- (1937): Ammonites Cénomaniennes du sud-ouest de Madagascar. – Annl. géol. Serv. Mines Madagascar, **8**, 29-72, Taf. 1-11; Tananarive.
- (1949a): Faune neocomienne des couches a *Crioceras* de Belohasifaka (Cercle de Sitampiky) (Madagascar). – Annl. géol. Serv. Mines Madagascar, **15**, 53-85, Taf. 8-13; Tananarive.
- (1956): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar) IV. Les Phylloceratidae. – Annl. géol. Serv. Mines Madagascar, **23**, 5-37, Taf. 1-4; Tananarive.
- (1961): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). VII, Les Desmoceratidae. – Annl. géol. Serv. Mines Madagascar, **31**, 115, 32 Taf.; Tananarive.
- (1964): Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites), XI Cenomanien: xi + 152, Taf. 318-375, Service géologique; Tananarive.
- (1967): Les céphalopodes crétacés du bassin côtier de Tarfaya. – Notes Mém. Serv. Mines Carte Géol. Maroc, **175**, 7-148, 35 Taf. (1966 imprint); Rabat.
- COOPER, M.R. (1978): Uppermost Cenomanian-basal Turonian ammonites from Salinas, Angola. – Annl. S. Afr. Mus., **75**, 51-152; Kapstadt.
- & KENNEDY, W.J. (1979): Uppermost Albian (*Stoliczkaia dispar* Zone) ammonites from the Angolan littoral. – Ann. S. Afr. Mus., **77**, 175-308; Cape Town.
- & KENNEDY, W.J. (1987): A revision of the Puzosiinae (Cretaceous Ammonites) of the Cambridge Greensand. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **174**, 105-121; Stuttgart.
- COQUAND, H. (1862): Geologie et paleontologie de la region de la Province de Constantine. – Mem. Soc. Emul. Provence, **2**, 1-341, 35 Taf.; Marseille.
- CRICK, G.C. (1896): On the aperture of a baculite from the Lower Chalk of Chardstock, Somerset. – Proc. Malac. Soc., **2**, 77-80; London.
- DEKAY, J.E. (1828): Report on several fossil multocular shells from the state of Delaware: with observations on a second specimen of the new fossil genus *Eurypterus*. – Annl. Lyceum Nat. Hist., **2**, 273-278, Taf. 5, nur Abb. 2-5; New York.
- DELAMETTE, M. (1988): L'Evolution du Domaine Helvetique (entre Bauges et Morcles) de l'Aptien Supérieur au Turonien: séries condensées, phosphorites et circulations océaniques. – Publ. Dép. Geol. Paleont. Univ. Genève, **5**, 316, 35 Taf.; Genf.
- DELAMETTE, M. & KENNEDY, W.J. (1991): Cenomanian ammonites from the condensed deposits of the Helvetic Domain. – J. Paleont., **65**, 435-465, 17 Fig.; Tulsa.

- DIENER, C. (1925): Ammonoidea neocretacea. – Fossilium Catalogus (1: Animalia), **29**, 244; Stuttgart.
- DIXON, F. (1850): The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex. 1st Edn., xxxii + 423, 43 Taf.; W.J. Smith, Brighton.
- DONOVAN, D.T. (1953): The Jurassic and Cretaceous stratigraphy and palaeontology of Traill Ø, East Greenland.- Medd. Grønland, **111**, 4, 150; Kopenhagen.
- (1954): Upper Cretaceous fossils from Traill and Geographical Society Oer, East Greenland. – Medd. Grønland, **72**, 2, (6), 33, 3 Taf.; Kopenhagen.
- DOUVILLÉ H. (1879): (Note accompagnant le présentation de l'Atlas de t.iv de l'explication de la carte géologique de France de E. BAYLE & R. ZEILLER). – Bull. Soc. Géol. France, (3), **7**, 91-92; Paris.
- (1890): Sur la classification des Cératites de la Craie. – Bull. Soc. Géol. France, (3), **18**, 275-292; Paris.
- (1912): Evolution et classification des Pulchelliides. – Bull. Soc. Geol. France, (4), **11**, 285-320; Paris.
- (1931): Contribution à la géologie de l'Angola. Les ammonites de Salinas. – Bolm. Mus. Lab. miner. geol. Univ. Lisb., **1**, 17-46, Taf. 1-4; Lissabon.
- DOUVILLÉ, R. (1904): *Turillites costatus* LAMARCK.- Palaeont. univers., Fiche 54; Paris.
- (1911): *Ammonites gentoni* DEFRANCE. – in BRONGNIART, 1822. Palaeont. univers., n.s., Fiche 223.
- (1912): *Ammonites rhotomagensis* DEFRANCE in BRONGNIART, 1822. – Palaeont. univer., n.s., Fiche 238; Paris.
- DROZDEWSKI, G. (1995): Geologischer Bau.- in: Geologie im Münsterland.- Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: 14-18, Abb. 3-4, Krefeld 1995. – [Bearbeiter: DROZDEWSKI, G., HISS, M., LEHMANN, F., MICHEL, F., SKUPIN, K., STAUDE, K., THIERMANN, A., (Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen), DAHM-ARENS, H. (Krefeld), FINKE, W. (Westf. Mus. Archäologie)].
- DRUSHCHITZA, V.V. (1953): [Daten zur Ontogenie der neuen Ammonitengattung *Euphyloceras*.] – Vest. mosk. gos. Univ., **9**, 141 [in Russisch]; Moskau.
- DUBOURDIEU, G. (1953): Ammonites nouvelles des Monts du Mellègue. – Bull. Serv. Carte Géol. Algérie. 1e série, Paléont., **16**, 76, 4 Taf.; Algier.
- EISENLOHR, H. (1963): Beitrag zur Klärung der Frage nach der Mächtigkeit des Cenoman-Mergels in der Gegend von Lengerich/Westf.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **117**, 105-110, 1 Abb.; Stuttgart.
- (1976): Die genaue stratigraphische Einstufung der am Nordausgang des Lengericher Bahntunnels anstehenden Mergel der Oberkreide.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1976**, 577-580, 1 Abb.; Stuttgart.
- (1980): Dreigliederung des *varians*-Pläners (Kc2) am Teutoburger Wald zwischen Iburg und Rheine.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1980** (5), 272-276, 1 Abb.; Stuttgart.
- ERNST, G. & REHFELD, U. (1997): The transgressive development in the Lower and Middle Cenomanian of the Salzgitter area (N-Germany) recorded by sea level-controlled eco- and litho-events.- Freiburger Forschungsheft, **C 468**, 79-107, 5 Fig., 4 Taf.; Freiberg. [Karl-Armin TRÖGER Festschrift]
- & WOOD, G. [in Zusammenarbeit mit E. SEIBERTZ] (1992): Limestone quarry HOLLEKAMP, Wüllen near Ahaus, Upper-Cenomanian to Turonian/Coniacian boundary. Key section of the western margin of the Münster Basin. In: ERNST, G., HARRIES, P., HISS, M., KAEVER, M., KAPLAN, U., KETTELHACK, Ch., SKUPIN, K. WOLF, E-O. & WOOD, C.J. (1992): Field Excursion A 1 The Middle and Upper Cretaceous of the Münsterland, Westphalia. 4th International Cretaceous Symposium Hamburg 1992, 27-37, Fig. 10-15; Hamburg.
- , SCHMIDT, F. & SEIBERTZ, E. (1983): Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. – Zitteliana, **10**, 531-554, 7 Abb.; München.
- , NIEBUHR, B., WIESE, F. & WILMSEN, M. (1996): Facies development, basin dynamics, event correlation and sedimentary cycles in the Upper Cretaceous od selected areas of Germany and Spain.- Göttinger Arb. Geol. Paläont., **Sb 3**: 87-100, 7 Fig.; Göttingen.
- FABRE, S. (1940): Le Crétacé supérieur de la Basse – Provence Occidental; 1 Cénomanien et Turonien. – Ann. Fac. Sci. Marseille, (2), **14**, 355, 10 Taf.; Marseille.
- FARRENSCHON, J. mit Beitr. von DUBBER, H.-J., HEUSER, H., MICHEL, G. (1990): Erläuterungen zu Blatt 4119 Horn-Bad-Meinberg.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl., **4119**, 195, 13 Abb., 13 Tab., 1 Taf.; Krefeld.
- & SKUPIN, K. mit Beitr. von DAHM-ARENS, H., JÄGER, B. & MICHEL, G. (1991): Erläuterungen zu Blatt 4419 Kleinenberg.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl., **4419**, 176, 15 Abb., 11 Tab., 1 Taf.; Krefeld.
- FIEGE, K. (1927): Die facielle Differenzierung des Cenoman am Südrande der rheinisch-westfälischen Kreide.- Nat.-histor. Ver. preuß. Rheinlande u. Westfalen, Sitzungber., 66-103, Taf. 1-3; Bonn.
- FOLLET, A. (1954): Aperçu géologique de St. Acmand des Hautes Terres, Eure. – Bull. Soc. Linn. Normandie, **1954-1955**, 1-2; Caen.
- FRIEG, C. & KEMPER, E. (1989): Micropaläontologische Gliederung und Abgrenzung von Ober-Alb und Unter-Cenoman in Nordwestdeutschland.- Geol. Jb., **A 113**, 73-193, 16 Abb., 24 Taf.; Hannover.
- , HISS, M. & KAEVER, M. (1990): Alb und Cenoman im zentralen und südlichen Münsterland (NW-Deutschland) –

- Stratigraphie, Fazies, Paläogeographie.- N. Jb. Geol. Paläont., **181** (1-3), 325-363, 9 Abb.; Stuttgart.
- , - & MÜLLER, W. (1989): Stratigraphie im Turon und Unterconiac des südlichen und zentralen Münsterlandes.- Münster. Forsch. Geol. Paläont., **69**, 161-186, 5 Abb.; Münster.
- , KEMPER, E. & OWEN, H.G. (1989): Die stratigraphische Gliederung des Alb und Cenoman im südwestlichen Münsterland nach Ammoniten, Foraminiferen, Ostracoden und Bohrlochmessungen.- Geol. Jb., **A 113**, 7-49, 8 Abb., 5 Taf.; Hannover.
- FRITSCH, A. (1872): Cephalopoden der böhmischen Kreideformationen, 52, 15 Taf.; Prag, Fr. Rivnac.
- (1895): Studie v oboru Křídového útvaru v Cechach. v. Brezenské vrstvy. Archiv. pro Přírodovědecký Vyzkum Cech., **9**, 129; Prag.
- GALE, A.S. (1995): Cyclostratigraphy and correlation of the Cenomanian stage in Western Europe.- in: HOUSE, M.R. & GALE, A.S. (Hrsg.): Orbital Forcing Timescales and Cyclostratigraphy.- Geol. Soc. Spec. Publ., **85**, 177-197, 14 Abb., 1 Tab.; London.
- GALE, A.S., KENNEDY, W.J., BURNETT, J.A., CARON, M. & KIDD, B.E. (1996): The Late Albian to Early Cenomanian succession at Mont Risou near Rosans (Drôme, SE France): an integrated study (ammonites, inoceramids, planktonic foraminifera, nannofossils, oxygen and carbon isotopes). - Cret. Res., **17**, 515-606, 31 Abb., 1 Tab.; London.
- GEINITZ, H.B. (1849-1850): Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. - 293, 12 Taf.; Craz and Gerlach, Freiberg.
- GILL, T. (1871): Arrangement of the Families of Mollusks. - Smithson. Misc. Colls., **227**, xvi + 49; Washington D.C.
- GROSSOUVRE, A. de (1894): Recherches sur la craie supérieure, 2, Paléontologie. Les ammonites de la craie supérieure. - Mém. Serv. Carte Géol. dét. Fr., 264, 39 Taf. (fehldatiert: 1893); Paris.
- GUERANGER, E. (1867): Album paleontologique du departement de la Sarthe. - 20, 25 Taf.; Beauvais et Vallienne, Le Mans.
- HAACK, W. (1935): Erläuterungen zu Blatt Lengerich.- Geol. Kt. Preussen u. benachb. dt. Länder, Lieferung **336**, 48 S.; Berlin.
- HAAN, G. de. (1925): Specimen Philosophicum Inaugurale, Exhibens Monographiae Ammoniteorum et Goniatiteorum.- vii + 168; H.W. Hazenberg Jun., Leiden.
- HAAS, O. (1942): Some Upper Cretaceous ammonites from Angola. - Am. Mus. Novit., **1182**, 24; New York.
- HANCOCK, J.M., KENNEDY, W.J. & KLAUMANN, H. (1972): Ammonites from the transgressive Cretaceous on the Rhenish Massif, Germany. - Palaeont., **15**, 445-499, Taf. 81; London.
- HART, M.B. & TARLING, D. H. (1974): Cenomanian palaeogeography of the North Atlantic and possible mid-Cenomanian eustatic movements and their implications. Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol., **15** (2), 95 - 108; Amsterdam.
- HÉBERT, E. & MUNIER-CHALMAS, E.P.A. (1875): Fossiles du Bassin d'Uchaux. - Ann. Sci. Géol., Paris, **6**, 113-132, Taf. 4-6; Paris.
- HEITFELD, H. (1957): Zur Stratigraphie der Kreide am Nordrand des Sauerlandes zwischen Sichtigvor und Essentho.- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **105** (1), 79-112, 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- HENDERSON, R.A. (1973): Clarence and Raukumara Series (Albian - ? Santonian) Ammonoidea from New Zealand. - Jl. R. Soc. N.Z., **3**, 71-123; Auckland.
- HISS, M. (1982a): Ammoniten des Cenomans von Südrand der westfälischen Kreide zwischen Unna und Möhnesee. - Paläont. Z., **56**, 177-208, Taf. 7-9; Stuttgart.
- . (1982b): Lithostratigraphie der Kreide-Basisschichten (Cenoman bis Unterturon) am Haarstrang zwischen Unna und Möhnesee (südöstliches Münsterland).- Münster. Forsch. Geol. Paläont., **57**, 59-135, 9 Abb., 3 Tab., 5 Kt.; Münster.
- mit Beitr. von ERKWOH, F.-D., JÄGER, B., MICHEL, G.M. & VIETH-REDEMANN, A. (1989): Erläuterungen zu Blatt 4417 Büren.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl., **4417**: 152, 15 Abb., 11 Tab., 1 Taf.; Krefeld.
- mit Beitr. von ELFERS, H., GROSS-DOHME, B. & SCHRAPS, W.-G. (1995): Erläuterungen zu Blatt 3808 Heek.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl., **3808**, 180, 13 Abb., 10 Tab., 2 Taf.; Krefeld.
- & SPEETZEN, E. (1986): Transgressionssedimente des Mittel- bis Oberalb am SE-Rand der Westfälischen Kreidemulde (NW-Deutschland).- N. Jb. Geol. Paläont., Mh. **1986** (11), 648-670, 9 Abb.; Stuttgart.
- (1995): Kreide.- in: Geologie im Münsterland.- Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, 41-65; Abb. 9-20; Krefeld 1995. - [Bearbeiter: DROZDZEWSKI, G., HISS, M., LEHMANN, F., MICHEL, F., SKUPIN, K., STAUDE, K., THIERMANN, A., (Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen), DAHM-ARENS, H. (Krefeld), FINKE, W. (Westf. Mus. Archäologie)].
- HYATT, A. (1889): Genesis of the Arietidae. - Smithson. Contrib. Knowl., **673**, xi + 239, 14 Taf.; Washington D.C.
- (1894): Phylogeny of an Acquired Characteristic. - Proc. Am. Phil. Soc., **32**, 349-647, Taf. 1-14.; Philadelphia.
- (1900): Cephalopoda. In ZITTEL, K.A. VON 1896-1900, Textbook of Palaeontology: 502-604, übers. von EASTMAN, C.R. MACMILLAN, London und New York.
- (1903): Pseudoceratites of the Cretaceous. - U.S. Geol. Surv. Monog., **44**, 351, 47 Taf.; Washington D.C.

- IMMEL, H. (1979): Cenoman-Ammoniten aus den Losensteiner Schichten der Bayerischen-Alpen. In WIEDMANN, J. (Hrsg.). Aspekte der Kreide Europas: Int. Un. geol. Sci., **A 6**, 607-644, 4 Taf.; Stuttgart.
- & SEYED-EMAMI, K. (1985): Die Kreideammoniten des Glaukonitkalkes (0. Alb-0. Cenoman) des Kolah – Qazi – Gebirges südöstlich von Esfahan (Zentraliran). – *Zitteliana* **12**, 87-137, 7 Taf.; München.
- Opinion 557 (1959): Designation under the plenary powers of a type species in harmony with accustomed usage for the nominal genus „*Calycoceras*“ Hyatt, 1900 (Class Cephalopoda, Order Ammonoidea). – *Opin. Decl. int. Comm. Zool. Nom.*, **20** (24), 267-276; London.
- JENKYN, H.C. 1980. Cretaceous anoxic events: from continents to oceans. – *J. geol. Soc. London*, **137**, 171 – 188, 6 Abb. London.
- 1985. The Early Toarcian and Cenomanian – Turonian anoxic events in Europe: comparisons and contrasts. – *Geol. Rundsch.*, **74** (3), 505 – 518, 4 Abb. Stuttgart.
- JIMBO, K. (1894): Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. – *Paläont. Abh.*, (N.S.) **2**, 147-194, Taf. 17-25; Berlin.
- JUIGNET, P. & KENNEDY, W.J. (1976): Faunes d'ammonites et biostratigraphie comparée du Cénomanien du nord-ouest de la France (Normandie) et du sud d'Angleterre. – *Bull. trimestr. Soc. géol. Normandie Amis Mus. Havre*, **63**, 1-193, Taf. 1-34; Le Havre.
- KAEVER, M. (1985): Referenzprofile des Cenoman und Unterturon im südlichen Ruhrgebiet. – *Schriftenr. Erdwiss. Komm.*, **7**, 349-358, 3 Abb.; Wien.
- & JORDAN, H. (1985): Referenzprofile des Alb und tiefen Cenoman im nördlichen Ruhrgebiet. – *Schriftenr. Erdwiss. Komm.*, **7**, 358-370; Wien.
- KANIE, Y., HIRANO, H. & TANABE, K. (1977): Lower Cenomanian mollusks from Diégo-Suarez, northern Madagascar. – *Bull. nath. Sci. Mus.*, Ser. C, **3** (2), 107-132, 4 Taf.; Tokyo.
- KANZLER, T. (1920): Geologie des Teutoburger Waldes und des Osnings.- Bad Rothenfelde.
- KAHRS, E. (1927): Zur Paläogeographie der Oberkreide in Rheinland-Westfalen.- *N. Jb. Min. geol. Paläont., Beil.-Bd.*, **63 B**, 627-687; Stuttgart. [POMPECKJ-Festschrift].
- KAPLAN, U. (1992a): Rheine-Waldhügel Quarry of the Kalkwerk Middel & Co., Lower Cenomanian to Middle Turonian.- The Middle and Upper Cretaceous of the Münsterland (Westphalia), 4th international Cretaceous Symposium Hamburg 1992, Field Excursion A-1 (Sept. 26-28, 1992): 18-21, Fig. 6-7 ; Hamburg.
- (1992b): Wettringen Quarry of the Kalkwerk Schencking & Co. Middle to Upper Cenomanian and submarine slides in the Turonian.- The Middle and Upper Cretaceous of the Münsterland (Westphalia), 4th international Cretaceous Symposium Hamburg 1992, Field Excursion A-1 (Sept. 26-28, 1992):23-26, Fig. 8-9; Hamburg.
- (1992c): Die Oberkreide-Aufschlüsse im Raum Lengerich/Westfalen.- *Geol. Paläont. Westf.*, **21**, 7-37, 9 Abb., 3 Taf.; Münster.
- (1992d): Das tiefe Turon von Allagen-Westendorf (Westfalen).- *Geol. Paläont. Westf.*, **21**, 115-129, 9 Abb.; Münster.
- (1995): Steinbruch Wallmeyer & Söhne. in: MUTTERLOSE, J., KAPLAN, U. & HISS, M.: Die Kreide im nördlichen Münsterland und im Westteil des Niedersächsischen Beckens.- *Bochumer geol. u. geotechn. Arb.*, **45**, 43-51, 5 Fig.; Bochum.
- & BEST, M. (1985): Zur Stratigraphie der tiefen Oberkreide im Teutoburger Wald (NW-Deutschland). Teil 1: Cenoman. – *Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld Umg.*, **27**, 81-103, 4 Abb.; Bielefeld.
- & SCHMID, F. (1983): Der Grossammonit *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA) und die Feinstratigraphie des hohen Ober-Cenoman im Hesseltal bei Halle in Westfalen (NW-Deutschland). – *Ver. Natur.-Mus. Bielefeld*, **5**, 1-20, 16 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.
- KELLER, S. & WIEDMANN, J. (1984): Ammoniten- und Inoceramen – Gliederung des Norddeutschen Cenoman. – *Schriftenr. Erdwiss. Komm.*, **7**, 307-347, 8 Taf.; Wien.
- KELLUM, L.B. & MINTZ, L.W. (1962): Cenomanian ammonites from the Sierra de Tlahualilo, Coahuila, Mexico. – *Contr. Mus. Paleont., Univ. Michigan*, **13**, 267-287, 8 Taf.; Ann Arbor.
- KEMPER, E. (1984): Ober-Alb und Unter-Cenoman in Nordwestdeutschland.- *Geol. Jb.*, A **75**, 465-487, 7 Abb.; Hannover.
- KEMPER, E. & WEBER, H.S. (1979): Über einige Cenoman-Fossilien aus El Salvador und ihre biostratigraphische und paläogeographische Bedeutung. – *Geol. Jb.*, B **37**, 3-29, 1 Taf., 2; Hannover.
- KENNEDY, W.J. (1969): The correlation of the Lower Chalk of south-east England. – *Proc. Geol. Ass.*, **80**, 459-560, Taf. 15-22; London.
- 1970. A correlation of the uppermost Albian and the Cenomanian of South-West England. *Proc. Geol. Assoc.*, **81** (4), 613 – 677, 20 Abb., 2 Taf.; London.
- (1971): Cenomanian ammonites from southern England. – *Spec. Pap. Palaeont.*, **8**, v + 133, 64 Taf.; London.
- (1985): A note on *Ammonites tollotianus* PICTET, 1847. – *Cret. Res.*, **6**, 383-385; London.

- (1986): Ammonite biostratigraphy of the Albian to basal Santonian. – Phys. Chem. Earth, **16**, 129-182, 21 Taf.; London.
- (1988): Late Cenomanian and Turonian ammonite faunas from north-east and central Texas. – Spec. Pap. Palaeont., **39**, 131, 24 Taf.; London.
- (1994): Cenomanian ammonites from Cassis, Bouches-du-Rhône, France. – Palaeopelagos, Spec. Vol. 1, 209-254, 12 Taf.; Rom.
- & COBBAN, W.A. (1989): *Acompsoceras inconstans* Zone, a Lower Cenomanian marker horizon in Trans-Pecos Texas. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **178**, 133-145; Stuttgart.
- & – (1989): Mid-Turonian ammonite faunas from northern Mexico. – Geol. Mag., **125**, 593-612; London.
- & – (1990): *Rhamphidoceras saxatalis* n. gen. and sp., a micromorph ammonite from the Lower Turonian of Trans-Pecos Texas. – J. Paleont., **64**, 666-668; Lawrence, Kansas.
- & – (1990): The Madagascan ammonite *Neogauthiericeras* COLLIGNON, 1969, from the Campanian of Texas. – Pal. Zeitschr., **64**, 57-61, 2 Abb.; Stuttgart.
- & – (1990): New and little-known micromorph and other ammonites from the Middle and Upper Cenomanian (Cretaceous) of the Western Interior of the United States. – Palaeontology, **33**, 379-422, 7 Taf.; London.
- & HANCOCK, J.M. (1970): Ammonites of the genus *Acanthoceras* from the Cenomanian of Rouen, France. – Palaeont., **13**, 462-490, Taf. 88-97; London.
- & HANCOCK, J.M. (1971): *Mantelliceras saxbii*, and the horizon of the *Martimpreyi* Zone in the Cenomanian of England. – Palaeont., **14**, 437-454, Taf. 79-82; London.
- & HANCOCK, J.M. (1978): The mid-Cretaceous of the United Kingdom. – Ann. Mus. Hist. nat. Nice, **4**, (für 1976) V, 1-71, 30 Taf.; Niza.
- & JUIGNET, P. (1975): Répartition des genres et especes d' ammonites caractéristiques du Cénomanien du Sud de l'Angleterre et de la Normandie. C.R. Acad. Sc. Paris, Sér. D, **280**, 1221 – 1224, 2 Abb. Paris.
- & JUIGNET, P. (1983): A revision of the Ammonite Faunas of the Type Cenomanian. I. Introduction, Ancyloceratina. – Cret. Res., **4**, 3-83; London.
- & JUIGNET, P. (1984): A revision of the ammonite faunas of the type Cenomanian. 2. The families Binneyitidae, Desmoceratidae, Engonoceratidae, Placenticeratidae, Hoplitidae, Schloenbachiidae, Lyelliceratidae and Forbesiceratidae. – Cret. Res., **5**, 93-161; London.
- & JUIGNET, P. (1993): A revision of the ammonite faunas of the type Cenomanian. 4. Acanthoceratinae (*Acompsoceras*, *Acanthoceras*, *Protacanthoceras*, *Cunningtoniceras* and *Thomelites*). – Cret. Res., **14**, 145-190; London.
- & JUIGNET, P. (1994a): A revision of the ammonite faunas of the type Cenomanian, 5. Acanthoceratinae (*Calycoceras* (*Calycoceras*), *C. (Gentonoceras)* and *C. (Newboldiceras)*). – Cret. Res., **15**, 17-57; London.
- & JUIGNET, P. (1994b): A revision of the ammonite faunas of the Type Cenomanian, 6. Acanthoceratinae (*Calycoceras* (*Proeucalycoceras*), *Eucalycoceras*, *Pseudocalycoceras*, *Neocardioceras*), Euomphalocertinae, Mammitinae and Vascoceratidae. – Cret. Res., **15**, 469-501; London.
- & KLINGER, H.C. (1977a): Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. The ammonite family Phylloceratidae. – Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol., **27** (5), 349-380, 15 Taf.; London.
- & WRIGHT, C.W. (1981a): *Euhystrihoceras* and *Algericeras*, the last mortoniceratine ammonites. – Palaeont., **24**, 417-435, Taf. 59-61; London.
- & WRIGHT, C.W. (1985): *Mrhiliceras* n.g. (Cretaceous Ammonoidea), a new Cenomanian mantelliceratine. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1985** (9): 513-526; Stuttgart.
- , BILOTTE, M. & HANSOTTE, M. (1996): Cenomanian ammonites from Pech de Foix (Ariège, France). – Géobios, **29**, 307-318; Lyon.
- , CHAHIDA, M.R. & DJAFARIAN, M.A. (1979): Cenomanian cephalopods from the Glauconitic Limestone southeast of Esfahan. – Acta palaeont. Polon., **24**, 3-50, Taf. 1-8; Warsaw.
- , COBBAN; W.A., HANCOCK, J.M. & HOOK, S.C. (1989): Biostratigraphy of the Chispa Summit Formation at its type locality: a Cenomanian through Turonian reference section for Trans-Pecos Texas. – Bull. geol. Instns. Univ. Uppsala, N.S., **15**, 39-119; Uppsala.
- , JUIGNET, P. & HANCOCK, J.M. (1981): Upper Cenomanian ammonites from Anjou and the Vendée, western France. – Palaeont., **24**(1), 25-84; London.
- , JUIGNET, P. & WRIGHT, C.W. (1986b): A revision of the ammonite fauna of the type Cenomanian. 3. Mantelliceratinae. – Cret. Res., **1**, 19-62; London.
- KIRKLAND, J.I. (1996): Paleontology of the Greenhorn Cyclothem (Cretaceous: Late Cenomanian to Middle Turonian) at Black Mesa, Northeastern Arizona. – New Mex. Mus. Nat. Hist. Sci. Bull., **9**, 131, 50 Taf.; Albuquerque.
- KLINGER, H.C. & KENNEDY, W.J. (1978): Turrilitidae (Cretaceous Ammonoidea) from South Africa, with a discussion of the evolution and limits of the family. – J. Moll. St., **44**, 1-48; London.
- & WIEDMANN, J. (1983): Palaeobiogeographic affinities of Upper Cretaceous ammonites of northern Germany. – Zit-

- teliana, **10**, 413-425; München.
- KNER, R. (1852): Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ostgaliziens. – Denksch. K. Akad. Wiss. Wien, **3**, 293-334, Taf. 15-17; Wien.
- KOCH, W. (1977): Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen.- Geol. Jb., **A 38**, 11-123, Abb. 2-3, 1 Tab., 17 Taf.; Hannover.
- KOPEVICH, L.F. (1996): The Turonian strata in southwestern Crimea and Mangyshlak (foraminiferal biostratigraphy and Paleobiogeography). In: Ch. SPAETH (Hrsg.). New developments in Cretaceous Research topics (Jost WIEDMANN Memorial Volum. Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, **77**, 203-211, 5 Abb. Hamburg.
- & WALASZCZYK, I. (1990): An integrated inoceramid-foraminiferal biostratigraphy of the Turonian and Coniacian strata in south-western Crimea, Soviet Union. Acta. Geol. Polon., **40** (1-2), 69-82, 4 Abb. Warszawa.
- KOSSMAT, F. (1895-1898): Untersuchungen über die Südindische Kreideformation. – Beitr. Paläont. Öst.-Ung., 1895: **9**, 97-203 (1-107), Taf. 15-25 (1-11); 1897a: **11**, 1-46 (108-153), Taf. 1-8 (12-19); 1898: **11**, 89-152 (154-217), Taf. 14-19 (20-25); Wien.
- KULLMANN, J. and WIEDMANN, J. (1970): Significance of sutures in phylogeny of Ammonoidea. – Paleont. Contrib. Univ. Kans., **44**, 1-32; Lawrence.
- LAMARCK, J.P.B.A. de M. de (1801): Système des Animaux sans vertèbres. The author, vii + 432; Deterville, Paris.
- LANGIUS, C. (1708): Amonis cornu. Historia lapidum figuratorium Helvetiae. 662, 52 Taf.; Venetia.
- LEHMANN, J. (1988): Die Ammonitengattung *Acanthoceras* im NW-deutschen Cenoman (untere Oberkreide). – Abschluss, **39**, 129-145; Heidelberg.
- (1989): Die heteromorphen Ammoniten der norddeutschen Cenoman (Oberkreide). – Fossilien, **2**, 79-83; Korb.
- (1994): The ammonite *Pachydesmoceras* aff. *denisonianum* (STOLICZKA) described by O. RENZ, 1976 from the Lower Cenomanian of Cressier, Switzerland is reassigned to *Epipuzosia europaea* n.sp. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1994**, 407-417, 4 Abb. 1 Tab.; Stuttgart.
- (1995): Die Genese des Münsterländer Kiessandzuges unter Berücksichtigung des Geröllbestandes und der Fossilinhalt der Oberkreidekalke. – Geol. Pal. Westf., **41**, 27-53, 3 Abb. 2, Taf.; Münster.
- (1998): Taxonomy and nomenclature of large desmoceratids (Ammonoidea) from the Cenomanian and Turonian (Upper Cretaceous) of Western Europe.- N. Jb. Geol. Paläont. Agh., **207** (3): 405-418; Stuttgart.
- LEWY, Z. & RAAB, M. (1978): Mid-Cretaceous stratigraphy of the Middle East. – Annl. Mus. Hist. Nat. de Nice, **4** (für 1976): XXXII, 14, 2 Taf., 4 Abb.; Lyon.
- LUPPOV, N.P. (1963): Novye senomanskije i nizhneturonskie ammonity roda Placentoceras iz Srednej Azii. In LUPPOV, N.P. (Ed.). Problema neftegazonosnosti Srednej Azii, **14**, 142-171, [Taf. 1-6]. – Trudy Vses. nauchno-issled. geol. inst., [VSEGEI], nmovaya seriya 109; Leningrad.
- MAHMOUD, I.G. el-din. (1956): Études paléontologiques sur la faune crétacique du massif du Moghara (Sinai, Égypte). – Publs. Inst. Désert Egypte, **8**, 1-192, 19 Taf.; Heliopolis.
- MANIYA, A.A. (1974): Stratigrafiya i ammonity senomanskikh otlozheniya yuzhnoj Turkmenii. – In KOROBKOV, I.A., DZ-HABAROV, G.N. & DMITRIEV, A.V. (Eds.). Stratigrafiya i fauna mollyuskov verkhmemelovykh i plaetozenovykh otlozhenij yuzhnoj i vostochnoj Turkmenii, 81-160, Taf. 1-11. Izdatel'stvo „Ylym“, Ashkhabad. [In Russisch.]
- MANTELL, G.A. (1822): The fossils of the South Downs; or illustrations of the geology of Sussex. xvi + 327, 42 Taf.; Lupton Relfe, London.
- MARCINOWSKI, R. 1970. The Cretaceous transgressive deposits east of Cz(stochowa) (Polish Jura Chain). – Acta Geol. Polon., **20** (3), 413-449, 4 Abb., 6 Taf.; Warschau.
- (1972): Belemnites of the genus *Actinocamax* MILLER, 1893, from the Cenomanian of Poland. – Acta Geol. Polon., **22** (2), 247-256, 3 Abb., 2 Taf.; Warschau.
- (1974): The transgressive Cretaceous (Upper Albian through Turonian) deposits of the Polish Jura Chain. – Acta Geol. Polon., **24** (1), 117-217, 31 Abb., 34 Taf, 6 Taf.; Warschau.
- (1979): *Alternacanthoceras* subgen. nov. (Ammonoidea) and some remarks on other Cenomanian representatives of the genus *Acanthoceras* NEUMAYR, 1875. – Acta Geol. Pol., **29**, 59-65, 1 Taf.; Warschau.
- (1980): Cenomanian ammonites from German Democratic Republic, Poland, and the Soviet Union. – Acta Geol. Pol., **30**, 215-325, 20 Taf.; Warschau.
- (1983): Upper Albian and Cenomanian ammonites from some sections of the Mangyshlak and Tuarkyr regions, Transcaspiya, Soviet Union. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1983**, 156-180; Stuttgart.
- (1996a): The Cretaceous of Eastern Europe and Western Kazakhstan. In: W. KUHN (Hrsg.), Cretaceous stratigraphy, paleobiology and paleobiogeography. Jost WIEDMANN Symposium Tübingen 7.-10. March 1996, (Abstract Vol.), 103-110, 2 Abb.; Tübingen.
- (1996b): Biogeographical significance of the mid-Cretaceous ammonites from Central Europe and Kazakhstan. In: Fifth International Cretaceous Symposium and Second Workshop on Inoceramids, Freiberg 16 – 24 September 1996, (Abstract Vol.), 45; Freiberg.

- & NAIDIN, D.P. (1976): An Upper Albian ammonite fauna from Crimea. *Acta Geol. Polon.*, **26** (1), 83-119, 6 Abb., 9 Taf., 4 Taf.; Warschau.
 - & RADWANSKY, A. (1983): The mid-Cretaceous transgression onto the Central Paleont Uplands (marginal part of the Central European Basin). – *Zitteliana*, **10**, 65-95, 8 Taf.; München.
 - & WALASZCZYK, I. (1985): Mid-Cretaceous deposits and biostratigraphy of the Annapol section, Central Polish Uplands. – *Österr. Akad. Wissensch., Schriftenr. Erdwiss. Komiss.*, **7**, 27 – 41, 2 Abb., 4 Taf.; Wien.
 - & OLSZEWSKA-NEJBERT, D. (1996): Stratigraphy and regional development of the mid-Cretaceous (Upper Albian through Coniacian) of Mangyshlak Mounains, Western Kazakhstan. – *Acta Geol. Polon.*, **46** (1-2), 1 – 60, 15 Abb., 19 Taf.; Warschau.
- MATHERON, P. (1842): Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins, 269, 41 Taf.; Marseille.
- MATSUMOTO, T. (1954): Family Puzosiidae from Hokkaido and Saghalien. – *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, **5**, 69-118, Taf. 9-23; Fukuoka.
- (1987): Note on *Pachydesmoceras*, a Cretaceous ammonite genus. – *Proc. Jap. Acad.*, **63 B**, 5-8; Tokyo.
 - (1988): A monograph of the Puzosiidae (Ammonoidea) from the Cretaceous of Hokkaido. – *Palaeont. Soc. Japan Spec. Pap.*, **30**, 1-179; Tokyo.
 - & OBATA, I. (1963): A monograph of the Baculitidae from Japan. – *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, **13**, 1-116, Taf. 1-27; Fukuoka.
- MEEK, F.B. (1876): A report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the upper Missouri country. – In HAYDEN, F.V. *Rep. U.S. Geol. Surv. Territ.*, **9**: lxiv + 629, 45 Taf.; Washington D.C.
- MIKHAILOVA, I.A. (1974): Svyaz' rannemelovykh i pozdnemelovykh goplitatsii. – *Spis. bulg. geol. druz.*, **35**, 117-132. [In Russisch, mit englischer Kurzfassung]; Sofia.
- MONTFORT, D. DE. An 7 (1799): Mémoire sur une nouvelle espèce de corne d'ammon. – *J. Phys. Chim. Hist. nat.*, **49**, 141-147, 1 Taf.; Paris.
- MOREAU, P., FRANCIS, I.H. & KENNEDY, W.J. (1983): Cenomanian ammonites from northern Aquitaine. – *Cret. Res.* **4**, 317-339; London.
- MOREMAN, W.L. (1942): Paleontology of the Eagle Ford group of north and central Texas. – *J. Paleont.*, **16**, 192-220, Taf. 31-34; Tulsa.
- NAIDIN, D.P. (1981): The Russian Platform and Crimea. In: R.A. Reymont & P. Bengtson (Hrsg.), *Aspects of Mid-Cretaceous Regional Geology*, 29 – 68, 9 Abb., 9 Taf. Academic Press. London.
- (1996): Cenomanian/Turonian and Maastrichtian/Danian events in the eastern European palaeobiogeographical region. In: Ch. SPAETH (Hrsg.), *New developments in Cretaceous research topics (Jost WIEDMANN Memorial Volum. Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg*, **77**, 369 – 378, 4 Abb.; Hamburg.
 - & ALEKSEEV, S.A. (1980): Razrez otlozheniy senomanskogo yarusa mezhdurechia Kachi i Bodraka (Krym). *Izv. Vys. Ucheb. Zaved. (Geol.-Razved.)*, **4**, 11-25; Moskau.
- NAIDIN, D.P., BENIAMOWSKIJ, V.N. & KOPAEVICH, L.F. (1984): Methoden der Untersuchung von Transgressionen und Regressionen (am Beispiel des Oberkreidebeckens von Westkazakhstan). [in Russisch, mit englischer Kurzfassung], 1-162, 46 Abb., 1 Tab., 8 Geländefotos. *Izd. Mosk. Univ.*; Moskau.
- NEUMAYR, M. (1875): Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. – *Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges.*, **27**, 854-942; Berlin.
- NIEDERMEYER, G. (1969a): Feinstratigraphische Untersuchungen in der Oberkreide des Teutoburger Waldes, Teil 1 – Münster. *Forsch. Geol. Paläont.*, **12**, 143-164, 10 Abb., 2 Tab.; Münster.
- (1969b) Feinstratigraphische Untersuchungen in der Oberkreide des Teutoburger Waldes, Teil 2 – Münster. *Forsch. Geol. Paläont.*, **14**, 125-158, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 10-11; Münster.
- NOETLING, F. (1885): Die Fauna der baltischen Cenoman-Geschiebe. – *Palaeont. Abh.*, **2**, (4), 199-247, Taf. 16-23; Berlin.
- NOWAK, J. (1913): Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III Teil. – *Bull. Acad. Sci. Cracovie. Cl. Sci. Math. Nat. Sér. B Sci. Nat.*, **1913**, 335-415, Taf. 40-45; Krakau.
- (1916): Zur Bedeutung von *Scaphites* für die Gliederung der Oberkreide. – *Verh. Geol. Reichsanst. (St Anst.-Landesanst) für 1916*, 55-67; Wien.
- ORBIGNY, A. d'. (1840-1842): Paléontologie française: Terrains crétacés. 1. Céphalopodes, 1-120 (1840); 121-430 (1841); 431-662 (1842), 148 + 3 Taf.; Masson, Paris
- (1850): *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux Mollusques et rayonnés faisant suite au cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques*, **2**, 427; Masson, Paris.
- OWEN, H.G. (1971): Middle Albian stratigraphy in the Anglo-Paris Basin. – *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.) Suppl.* **8**, 164, 3 Taf.; London.

- PARKINSON, J. (1811): Organic remains of a former world, **3**, 479 p.; J. Robson, London.
- PASSY, A. (1832): Description géologique du département de la Seine-inférieure. xvi + 371, 20 Taf. + 1 farbige Karte; Nicéas Periaux, Rouen.
- PELETIER, W. & KOLSTEE, H.G. (1986): Winterswijk, Geologie Deel 1. Inleiding tot de geologie van Winterswijk.- Wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V., **175**, 136, 104 Fig.; Hoogwoud.
- PERON, M. (1896-1897): Les ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie. – Mém. Soci. Géol. Fr., **17**, 88 (6: 1-24, 1896; 7: 25-88, 1897); Paris.
- PERVINQUIÈRE, L. (1903): Etude géologique de la Tunisie central. – Carte Géol. Tunisie, viii + 359, 3 Taf., Map; de Rudeval, Paris.
- (1907): Etudes de paléontologie tunisienne. 1. Céphalopodes des terrains secondaires. – Carte Géol. Tunisie, v + 438, 27 Taf.; de Rudeval, Paris.
- (1910): Sur quelques ammonites du Crétacé algérien. – Mém. Soci. Géol. Fr., Paléont., **17**, (2-3), 86; Taf. 10-16 (1-7); Paris.
- PERYT, D. & WYRWICKA, K. (1991): The Cenomanian-Turonian oceanic anoxic event in SE Poland. – Cretaceous Res., **12**, 65 -80, 9 Abb.; London.
- PICTET, F.J. (1847): In PICTET, F.J. & ROUX, W. (1847-1854). Description des mollusques fossiles qui se trouvent dans les Grès Verts des environs de Genève. – Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, **11** (1847), 257-42; **12** (1849): 21-151; **13** (1852): 73-173; **14** (1854): 279-341; 51 Taf.; Genf.
- (1863): Mélanges paléontologiques. 4. Discussion sur les variations et les limites de quelques espèces d'Ammonites du groupe des *A. rotomagensis* et MANTELL. – Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, **17**, 15-39, Taf. 2-7; Genf.
- & CAMPICHE, G. (1858-1860): Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix, part 2 (1). Description des fossiles. – Matér. paléont. suisse, (2) part 1, 29-380, Taf. 1-43; Genf.
- & CAMPICHE, G. (1861-1864): Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. 2. – Matér. paléont. suisse, (2) part 2, 752, Taf. 44-98; Genf.
- & RENEVIER, E. (1866): Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises et les régions environnantes. IV. Céphalopodes de Cheville. – Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat., **9**, 93-114, Taf. 3-5; Lausanne.
- POWELL, J.D. (1963): Cenomanian-Turonian (Cretaceous) ammonites from Trans-Pecos Texas and north-eastern Chihuahua, Mexico. – J. Paleont., **37**, 309-322, Taf. 31-34; Tulsa.
- RENZ, O. (1963) In RENZ, O., LUTERBACHER, H. & SCHNEIDER, A. Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen im Albien und Cénomaniens des Neuenberger Jura. – Eclog. geol. Helv., **56**, 1073-1116, 9 Taf.; Lausanne, Basel.
- (1968): Die Ammonoidea im Stratotyp des Vraconnien bei Sainte-Croix (Kanton Waadt). – Schweizer. Paläont. Abh., **87**, 99, 18 Taf.; Basel.
- (1982): The Cretaceous ammonites of Venezuela. 132, 40 Taf.; Birkhäuser, Basel.
- REYMENT, R.A. (1957): Über einige wirbellose Fossilien aus Nigeria und Kamerun, Westafrika. – Palaeontogr., **109-A**, 41-70, Taf. 7-11; Stuttgart.
- RIEDEL, L. (1927): Die facielle Differenzierung des Cenoman am Südrande der rheinisch-westfälischen Kreide.- Naturhist. Ver. preuß. Rheinlande u. Westfalen, Sitzungsber., **1926**, 66-103; Bonn.
- (1933): Beitrag zur Stratigraphie des Deckgebirges im Ruhrbezirk auf Grund von Schachtprofilen.- Glückauf, **1933** (7 u. 8), 146-156; Essen.
- ROMAN, F. (1938): Les ammonites jurassiques et crétacées. Essai de genera. 554, 53 Taf.; Masson, Paris.
- & MAZERAN, P. (1913): Monographie paléontologique de la faune du Turonien du bassin d'Uchaux et de ses dépendances. – Archs. Mus. Hist. nat. Lyon, **12**, 137, 11 Taf.; Lyon.
- SALFELD, H. [J.C.A.] (1919): Über die Augestaltung der Lobenlinie bei Jura – und Kreide-Ammonoideen. – Nachricht. Ges. Wiss. Göttingen, **1919**, (3), 449-467; Göttingen.
- (1924): Die Bedeutung der Konservativstämme für die Stammesentwicklung der Ammonoideen. 16, 16 Taf.; Leipzig.
- SCHEER, U., STOTTROP, U. (1989): Ein Karbon-/Kreide-/Quartäraufschluß in der Baugrube des Gildehof-Centers in Essen – Stadtmitte.- Mit. geol. Gesell. Essen, **11**, 58-71, 7 Abb.; Essen.
- & (1995): Die Kreide am Kassenberg. – in: WEIDERT, W.K.: Klassische Fundstellen der Paläontologie, Bd. III.-127-140, Korb.
- SCHLANGER, S.O. & JENKYN, H.C. 1976. Cretaceous oceanic anoxic events: causes and consequences. Geol. Mijnbouw., **55**, 179 -184.
- SCHLÜTER, C. (1866): Die Schichten des Teutoburger Waldes bei Altenbeken.- Z. dt. geol. Gesell., **18**, 35-76, Berlin.
- (1871-1876): Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. – Palaeontogr., **21**: 1-24, Taf. 1-8 (1871); **21**: 25-120, Taf. 9-35 (1872a); **24**: 1-144 (121-264) + x, Taf. 36-55 (1876); Stuttgart.
- (1875): Über die Gattung *Turrillites* und die Verbreitung ihrer Arten in der mittleren Kreide Deutschlands. – Sber. Nieder-

rhein. Ges. Natur-u. Heilk., **32**, 27-31; Bonn.

- SCHOLZ, G. (1973): Sur l'âge de la faune d'Ammonites au Château près de St.-Martin-en-Vercours (Drôme) et quelques considerations sur l'évolution des Turritidés et des Hoplitides vracono-cénomaniens. – Geol. Alpine, **49**, 119-129; Grenoble.
- (1979): Die Ammoniten des Vracon (Oberalb, *dispar* Zone) des Bakony-Gebirges (Westungarn) und eine Revision der wichtigsten Vracon-Arten der westmediterranen Faunenprovinz. – Palaeontogr., **A 165**, 1-136, 30 Taf.; Stuttgart.
- SCOTT, G. (1924): Some gerontic ammonites of the Duck Creek Formation. – Tex. Christ. Univ. Quart., **1** (1), 31, 9 Taf.; Texas.
- SEELEY, H.G. (1865): On Ammonites from the Cambridge Greensand. – Anns. Mag. Nat. Hist., (3), **16**, 225-247, Taf. 101, 11; London.
- SEIBERTZ, E. (1979): Stratigraphie, Fazies und Paläogeographie der „Mittel“-Kreide zwischen Rüthen und Erwitte (Alb-Coniac, SE-Münsterland).- Aufschluß, Sonderbd., **29**, 85-92, 6 Abb.; Heidelberg.
- SEMENOV, W.P. (1899): [Die Fauna der Kreideablagerungen von Mangychlak und einiger anderer Lokalitäten der transkaspischen Provinz]. – Trav. Soc. Imp. Nat. St. Pétersbourg **28** (5), Sect. Géol. et Min., 1-178, Taf. 1-5 [in Russisch]; St. Petersburg.
- SEYED-EMAMI, K. & ARYAI, A.A. (1981): Ammoniten aus dem unteren Cenoman von Nordostiran (Koppet-Dagh). – Mitt. bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., **21**, 23-39, Taf. 6-9; München.
- , FÖRSTER, R. & MOJTEHEDI, A. (1984): Ammoniten aus dem mittleren Cenoman von Nordost-Iran (Koppeh-Dagh). – N. Jahrb. Geol. Paläont., Mh., **1984**, 159-172; Stuttgart.
- SHARPE, D. (1853-57): Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. I, Cephalopoda. – Palaeontogr. Soc. Monogr., **68**, 27, Taf. 1-26, Taf. 1-10 (1853); 27-36, Taf. 11-16 (1855); 37-68, Taf. 17-27 (1857); London.
- SHIMER, H.W. & SHROCK, R.R. (1944): Index fossils of North America, ix + 837; Wiley, New York.
- SHIMIZU, S. (1934): [Ammoniten]. In SHIMIZU, S. & OBATA, T. [Cephalopoda. Iwanami's Vorlesungsreihen zur Geologie und Paläontologie]. 137, [auf Japanisch]; Tokyo.
- (1935): The Upper Cretaceous Ammonites. So-called *Hamites* in Japan. – Proc. Imp. Acad., **II**, 271-273; Tokyo.
- SHUMARD, B.F. (1860): Observations upon the Cretaceous strata of Texas. – Trans. Acad. Sci. St. Louis, **1**, 582-590; St. Louis.
- SKUPIN, K. mit Beitr. von DAHM-ARENS, H., MICHEL; G., VIETH-RIEDEMANN, A. & WEBER, P. (1989): Erläuterungen zu Blatt 4418 Wünnenberg.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl., **4418**, 151, 15 Abb., 10 Tab., 1 Taf.; Krefeld.
- SORNAY, J. (1955): *Turritites alpinus* D ORBIGNY. – Palaeont. Univers., Fiche 2; Paris.
- SOUKUP, J. (1971): Ein Fund von *Schloenbachia varians trituberculata* SPATH (Mollusca, Ammonoidea) im mittelböhmischen Cenoman. – Vest. Ústred. ústav. geol., **46**, 77-81; Prag.
- SOWERBY, J. de C. (1812-1822): The Mineral Conchology of Great Britain. Selbstverlag des Autors; London.
- (1823-1846a): The Mineralogy Conchology of Great Britain (continued). Selbstverlag des Autors; London.
- SPATH L.F. (1921): On Cretaceous Cephalopoda from Zululand. – Ann. S. Afr. Mus., **12**, 217-321, Taf. 19-26; Kapstadt.
- (1922a): On the Senonian ammonite fauna of Pondoland. – Trans. Roy. Soc. S. Afr., **10**, 113-147, Taf. 5-9; Kapstadt.
- (1922b): On Cretaceous Ammonoidea from Angola, collected by Professor J.W. Gregory, D.Sc., F.R.S. – Trans. Roy. Soc. S. Afr., **53**, 91-160; Kapstadt.
- (1923-1943). A monograph of the Ammonoidea of the Gault. – Palaeontogr. Soc. Monogr., 787 1-72 (**1923**); 73-110 (**1925c**); 111-146 (**1925d**); 147-186 (**1926c**); 187-206 (**1927**); 207-266 (**1928**); 267-311 (**1930**); 313-378 (**1931**); 379-410 (**1932**); 411-442 (**1933**); 443-496 (**1934**); 497-540 (**1937a**); 541-608 (**1939b**); 609-668 (**1941**); 669-720 (**1942**); 721-287, i-x (**1943**); London.
- (1925a): On Senonian Ammonoidea from Jamaica. – Geol. Mag., **62**, 28-32; London.
- (1925b): On Upper Albian Ammonoidea from Portuguese East Africa, with an appendix on Upper Cretaceous ammonites from Maputoland. – Anns. Tvl. Mus., **11**, 197-200; Pretoria.
- (1926a): On new ammonites from the English Chalk. – Geol. Mag., **63**, 77-83, 1 Tab.; London.
- (1926b): On the zones of the Cenomanian and the uppermost Albian. – Proc. Geol. Ass., **37**, 420-432; London.
- (1937b): The nomenclature of some Lower Chalk ammonites. – Geol. Mag., **74**, 277-281; London.
- (1938): Problems of ammonite nomenclature. 3. On *Ammonites varians* J. SOWERBY. – Geol. Mag., **75**, 543-547; London.
- (1939a): Problems of ammonite nomenclature: 6. The genus *Pachydiscus* ZITTEL. – Geol. Mag., **74**, 277-281; London.
- SPEETZEN, E., EL-ARNAUTI, A. & KAEVER, M. (1974): Beitrag zur Stratigraphie und Paläogeographie der Kreide-Bassisschichten am SE-Rand der Westfälischen Kreidemulde (NW-Deutschland).- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **145** (2): 207-241, 9 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.

- SPIEGLER, D. & SPIEGLER, W. (1964): Schacht Staffhorst I.- Unveröffentl. Ber. Nieders. LA Bordenforsch., 33 S.; Hannover.
- STANTON, T.W. (1895): Contributions to the Cretaceous Palaeontology of the Pacific Coast. The fauna of the Knoxville Beds. – Bull. U.S. Geol. Surv., **133**, 132; Washington, D.C.
- STIELER, K. (1922): Über Gault- und Cenoman-Ammoniten aus dem Cenoman des Cap Blanc Nez. – N. Jb. Miner. Geol. Paläont., Abh., **1922** (2), 19-44; Stuttgart.
- STOLICZKA, F. (1863-1866): The fossil cephalopoda of the Cretaceous rocks of southern India. Ammonitidae with revision of the Nautilidae etc. – Mem. Geol. Surv. India. (1), Palaeont. Indica, **3**: (1), 41-56, Taf. 26-31 (1863); (2-5), 57-106, Taf. 32-54 (1864); (6-9), 107-154, Taf. 55-80 (1865); (10-13), 155-216, Taf. 81-94 (1866); Kalkutta.
- SUESS, E. (1866): Über Ammoniten. – Sber. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Cl. Wien, **52**, (für 1865) Abt. 1, 71-89; Wien.
- SZÁSZ, L. (1983): Contribution à l'étude des ammonites Cénomaniennes de la Roumanie. – Mém. Institut. Géol. Géophys., Bucarest, **31**, 237-260, 20 Taf.; Bukarest.
- TERECHOVA, G.P. & MICHAILOVA, I.A. (1977): [Stratigraphie der Cenomanablagerungen von Anadyrsk Koryakskoe und Funde der Ammonitengattungen *Turrillites* und *Hypoturrillites*]. – Ser. Geol., **1977**, 50-60 [in Russisch].
- THIERMANN, A. mit Beitr. von REHAGEN, W.-H. & SCHAPS, W.G. (1968): Erläuterungen zu den Blättern 3707 Glanerbrücke / 3708 Gronau und 3709 Ochtrup.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl. zu Blättern **3707**, **3708**, **3709**: 177, 3 Abb., 12 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- mit Beitr. von KOCH, M., WILL, K.-H. (1970): Erläuterungen zu Blatt 3711 Bevergern.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl., **3711**, 120, 9 Abb., 6 Tab., 5 Taf.; Krefeld.
- mit Beitr. von DUBBEN, H.-J., KALTENHERBERG, J., KOCH, M. & REHAGEN, H.W. (1973): Erläuterungen zu Blatt 3710 Rheine.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf., Erl., **3710**, 174, 16 Abb., 12 Tab., 5 Taf.; Krefeld.
- THOMEL, G. (1961): Contribution à la connaissance de l'Albien et du Cénomaniens de la vallée de l'Asse (Basse-Alpes). – Bull. Soc. géol. Fr., (7), 3, 3-10; Paris.
- (1966): Ammonites. In PORTHAULT, B., THOMEL, G. & VILLOUTREYS, O. de. Étude biostratigraphique du Cénomaniens du bassin supérieur de l'Estéron (Alpes Maritimes). Le problème de la limite Cénomaniens-Turonien dans le sud-est de la France. – Bull. Soc. géol. Fr., (7), 8, 423-439, Taf. 8-11; Paris.
- (1972): Les Acanthoceratidae Cénomaniens des chaînes subalpines méridionales. – Mém. Soc. Géol. Fr., (N.S.), **116**, 204, 88 Taf.; Paris.
- (1992): Ammonites du Cénomaniens et du Turonien du Sud-Est de la France, **1**: 422, 42 Taf.; **2**: 383, 130 Taf.; Serre, Nice.
- TRÖGER, K.A. (1969): Stratigraphie und fazielle Ausbildung des Cenomans und Turons in Sachsen, dem nördlichen Harzvorland (subherzynen Kreide) und dem Ohm-Gebirge. – Abh. Staatl. Mus. Miner. Geol., **13**, 1-70, 7 Abb., 18 Anl., 15 Taf.; Dresden.
- (1978): Probleme der Paläontologie, Biostratigraphie und Paläobiogeographie oberkretazischen Faunen (Cenoman – Turon) Westeuropas und Russischen Tafel. – Z. Geol. Wiss., **6** (5), 7 Abb., 2 Taf., 557-570; Berlin.
- VOIGT, S. & TRÖGER, K.A. (1996): Sea-level changes during Late Cenomanian and Early Turonian in the Saxonian Cretaceous Basin. In: Ch. SPAETH (Hrsg.). New developments in Cretaceous research topics (Jost WIEDMANN Memorial Volume). Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, **77**, 275-290, 9 Abb.; Hamburg.
- WALASZCZYK, I. (1987): Mid-Cretaceous events at the marginal part of the Central European Basin (Annapol-on-Vistula section, Central Poland). – Acta Geol. Polon., **37** (1-2), 61-74, 4 Abb., 2 Taf.; Warschau.
- WEDEKIND, R. (1916): Über Lobus, Suturallobus und Inzision. – Zbl. Min., Geol., Paläont., B, für **1916**: 185-195; Stuttgart.
- WHITE, C.A. (1887): Contribution to the paleontology of Brazil; comprising descriptions of Cretaceous invertebrate fossils mainly of the provinces of Sergipe, Pernambuco, Para and Bahia. – Arch. Mus. natl. Rio de Janeiro, **7**, 1-273, 28 Taf.; Rio de Janeiro.
- WIEDMANN, J. (1962b): Die systematische Stellung von *Hypophylloceras* SALFELD. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **115**, 243-262, Taf. 16; Stuttgart.
- (1964a): Unterkreide-Ammoniten von Mallorca 2. Lieferung: Phylloceratina. Abhandlungen der Mathem. – Naturwiss. Klasse. – Akad. Wiss. Lit., Mainz, **1963** (4), 149-264, Taf. 11-21; Mainz.
- (1966): Stammesgeschichte und System den posttriadischen Ammonoideen; ein Überblick. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **125**, 49-79, Taf. 1-2; **127**, 13-81, Taf. 3-6; Stuttgart.
- (1973a): The Albien and Cenomanian Tetragonitidae (Cretaceous Ammonoidea), with special reference to the Circum-Indic species. – Eclog. geol. Helv., **66**, 585-616, 8 Taf.; Lausanne, Basel.
- , KAPLAN, U., LEHMANN, J. & MARCINOWSKI, R. (1989): Biostratigraphy of the Cenomanian of NW Germany. – In WIEDMANN, J. (Hrsg.). Cretaceous of the Western Tethys: 931-948, Proceedings, 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen, 1987, 1005 p., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- & KAUFFMAN, E.G. (1978): Mid-Cretaceous biostratigraphy of northern Spain. – Ann. Mus. Hist. Nat. Nice, **5**, III, 1-34,

12 Taf. (1976 imprint); Niza.

- & SCHNEIDER, H.L. (1979): Cephalopoden und Alter der Cenoman-Transgression von Mülheim-Broich, SW-Westfalen. – In WIEDMANN, J. (Hrsg.). Aspekte der Kreide Europas, Int. Un. geol. Sci., (A), **6**, 645-680, 10 Taf.; Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- WILMSEN, F. (1997): Some notes on the Cenomanian cephalopod fauna of the North Cantabrian Basin (northern Spain). – Freib. Forsch.-heft, C, **468** (5), 319-331, 3 Abb., 2 Taf., 1 Tab.; Freiberg.
- WOODS, H. (1896): The Mollusca of the Chalk Rock: Part 1. Q. Jl. Geol. Soc. Lond., **52**, 68-98, Taf. 2-4; London.
- WRIGHT, C.W. (1952): A classification of the Cretaceous Ammonites. – J. Paleont., **26**, 213-222; Tulsa.
- (1953): Notes on Cretaceous ammonites. I, Scaphitidae. – Anns. Mag. Nat. Hist., **12** (6), 473-476; London.
- (1957c): Proposed use of the Plenary Powers to designate for the genus „*Calycoceras*“ Hyatt, 1900 (Class Cephalopoda, Order Ammonoidea) a type species in harmony with existing practice. – Bull. Zool. Nomencl., **13** (7), 216-220; London.
- (1996): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4: Cretaceous Ammonoidea. xx + 362 (mit Beiträgen von J.H. CALLOMAN (sic) und M.K. HOWARTH. – Geol. Soc. Am. und Univ. Kansas, Boulder, Colorado und Lawrence, Kansas.
- & KENNEDY, W.J. Paléontologie systématique. – In JUIGNET, P., KENNEDY, W.M. & WRIGHT, C.W. (1973): La limite Cénomaniens-Turonien dans la région du Mans (Sarthe): stratigraphie et paléontologie. – Anns. Paléont., (Invert), **59**, 207-242, 3 Taf.; Paris.
- & KENNEDY, W.J. (1981): The Ammonoidea of the *Plenus* Marls and the Middle Chalk. – Palaeontogr. Soc. Monogr., 148, 32 Taf.; London.
- & KENNEDY, W.J. (1987a): Ammonites. – In SMITH, A.B. (Ed.). Fossils of the Chalk: 141-182, Taf. 27-38, 306, 59 Taf.; Paleontological Association, London.
- & KENNEDY, W.J. (1984-1996): The Ammonoidea of the Lower Chalk. – Monogr. Palaeontogr. Soc., 319, 94pls (1-126, pls 1-40 (**1984**); 127-218, Taf. 41-55 (**1987b**); 219-294, pls 56-86 (**1991**); 295-319, pls 87-94 (**1995**); 320- 403, pls 95-124 (**1996**); London.
- & WRIGHT, E.V. (1949): The Cretaceous ammonite genera *Discohoplites* SPATH and *Hyphoplites* SPATH.- Q. Jl. Geol. Soc. Lond., **104**, 477-497; London.
- & WRIGHT, E.V. (1951): A survey of the fossil Cephalopoda of the Chalk of Great Britain. – Palaeontogr. Soc. Monogr., 1-40; London.
- YABE, H. (1914): Ein neuer Ammonitenfund aus der Trigonien sandstein-Gruppe von Provinz Tosa. – Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Sec. Ser. (Geol.) **1** (5), 71-74; Sendai.
- YOUNG, K. (1979): Lower Cenomanian and late Albian (Cretaceous) ammonites, especially Lyelliceridae, of Texas and Mexico.- Bull. Texas Memorial Mus., **26**: v + 99, 9 Taf.; Austin.
- ZARECZNY, S. (1874): O sredniem ogniwie warstw cenomanskich w Galicyi wschodniéj. – Akad. Umiejtnosci Krakowie Sprawdzanie Komisyi Fizyograficznej, **8**, 99-183, Taf. 1-2; Krakau.
- ZIMMERMANN, E. (1914): *Puzosia Rauffi* n. sp., *Puzosia Denisoniana* STOL. in der Oberen Kreide Nordeutschlands und die Loben der bisher bekannten *Puzosia*-Arten.- Jb. k.-preuss. LA, **33** (1), 533-556, 15 Abb., 2 Taf.; Berlin.
- ZITTEL, K.A. VON (1884): Handbuch der Palaeontology. 1, Abt. 2; Lief 3, Cephalopoda, 329-522; R. Oldenbourg, München & Leipzig.
- (1895): Grundzüge der Palaeontology (Palaeozoologie), vii + 972; R. Oldenbourg, München & Leipzig.