

Geol. Paläont. Westf.	49	111 S.	21 Abb. 32 Taf.	Münster Oktober 1997
--------------------------	----	--------	--------------------	-------------------------

Biostratigraphie und Inoceramen des oberen Unter-Campan und unteren Ober-Campan Norddeutschlands

Ireneusz Walaszczyk*

Kurzfassung: Die Inoceramen aus dem oberen Unter- und unteren Ober-Campan von Westfalen, aus der Sammlung GIERs, sollen revidiert werden. Gleichzeitig ist auch die Inoceramen-Fauna aus dem Unter-Campan von Lägerdorf und aus dem oberen Ober-Campan von Haldem einbezogen. Die neue Inoceramen-Gliederung des Unt.- und unt. Oberen-Campan für Zentraleuropa und ihre Korrelation mit der Campan-Gliederung von Osteuropa und Nordamerika wird vorgeschlagen.

Abstract: The inoceramids of the late Early and early Late Campanian from the GIERs collection from SE Westphalia are revised. Much smaller faunas from the Lower Campanian of Lägerdorf and the upper Upper Campanian of Haldem, represented by various smaller collections, are also included. The studied material reveals a much higher taxonomic diversity of the Early and early Late Campanian inoceramids than previously assumed, suggesting a relatively fast evolutionary rate of the group, and also confirming some theoretical predictions relating to the Campanian-Early Maastrichtian history of the inoceramids. The restudied inoceramids allow a new stratigraphical zonation to be proposed, with the following zones distinguished (in ascending order): *Sphenoceras patootensiformis* (ranging down into the latest Santonian), *Cataceramus dariensis*/*Sphaeroceras sarumensis*, *Cataceramus beckumensis*, *Inoceras agdjakensis*, unnamed interval, and *Inoceras haldemensis* at the very top. The proposed inoceramid succession allowed also a new interregional correlation of the studied interval within the Early and early Late Campanian of Eastern Europe and with the US Western Interior. The main inoceramid turnover level, located at the boundary of the *conica*/*mucronata* Zone and *stobaei*/*basipla* Zone of the early Late Campanian, correlates with the boundary of the *Cataceramus dariensis* and *Inoceras azerbaijanensis* zones in Eastern Europe and with the Lower/Middle Campanian boundary as currently accepted in the Western Interior.

The supraspecific classification of the Campanian inoceramids is briefly discussed, together with diagnoses and descriptions of the genera: *Cataceramus* HEINZ, *Endocostea* WHITFIELD, and *Sphaeroceras* HEINZ. Most of the treated species is left however, without genus reference, being referred to the genus *Inoceras* treated here in open terms.

Anschrift des Verfassers:

* Dr. Ireneusz Walaszczyk, Instytut Geologii Podstawowej, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, Al. Zwirki i Wigury 93, PL-02-089 Warszawa, Polen

1. Einleitung und Danksagung	7
2. Wesentliche Fundorte und ihr stratigraphischer Rahmen	8
3. Inoceramen Biostratigraphie	11
3.1. <i>Sphenoceras patootensiformis</i> Zone	11
3.2. <i>Sphaeroceras sarumensis/Cataceramus dariensis</i> Zone	12
3.3. <i>Cataceramus beckumensis</i> Zone	12
3.4. <i>Inoceramus agdjakensis/Cataceramus vorhelmensis</i> Zone	12
3.5. Unbennante Zone	13
3.6. <i>Inoceramus haldemensis</i> Zone	13
4. Korrelation	13
4.1. Korrelation mit Ost-Europa	14
4.2. Korrelation mit US Western Interior	15
5. Paläontologie	16
5.1. Supraspezifische Klassifikation	16
5.2. Merkmale und Herkunft des Materiales	17
5.3. Systematik	18
Gattung <i>Cataceramus</i> HEINZ, 1932	18
<i>Cataceramus balticus</i> (BÖHM, 1907)	18
<i>Cataceramus beckumensis</i> (GIERS, 1964)	20
<i>Cataceramus dariensis</i> (DOBROV & PAVLOVA, 1959)	22
<i>Cataceramus marcki</i> (GIERS 1964)	23
<i>Cataceramus pteroides</i> (GIERS, 1964)	25
<i>Cataceramus sornayi</i> (DHONDT, 1993)	26
<i>Cataceramus vorhelmensis</i> sp. n.	27
Gattung <i>Endocostea</i> WHITFIELD, 1879	29
<i>Endocostea impressa</i> (d'ORBIGNY, 1843)	30
Gattung <i>Sphaeroceras</i> HEINZ, 1932	31
<i>Sphaeroceras sarumensis</i> (WOODS, 1911)	31
<i>Sphaeroceras subsarumensis</i> (RENNGARTEN, 1926)	33
Inoceramen mit Einordnung in die Sammelgattung <i>Inoceramus</i>	33
<i>Inoceramus agdjakensis</i> ALIEV, 1952	33
<i>Inoceramus algeriensis</i> HEINZ, 1932	35
<i>Inoceramus</i> cf. <i>azerbaydjanensis</i> ALIEV, 1939	35
<i>Inoceramus</i> aff. <i>borilensis</i> JOLKICEV, 1962	37
<i>Inoceramus bosenbergensis</i> sp.n	38
<i>Inoceramus ellipticus</i> (GIERS, 1964)	39
<i>Inoceramus haldemensis</i> GIERS, 1964	40
<i>Inoceramus planus</i> MÜNSTER, 1836	41
<i>Inoceramus tausiensis</i> ALIEV, 1954	42
<i>Inoceramus</i> sp	43
6. Schriftenverzeichnis	43

1. Einleitung und Danksagung

Für Feingliederungen wurden Inoceramen im Campan und Maastricht in Europa weniger genutzt. Wenn es der Fall war, handelte es sich im Vergleich zur tieferen Oberkreide um relativ grobe Gliederungen. Die theoretische Basis für diese Handhabung wurde mit der geringeren Entwicklungsgeschwindigkeit begründet (z.B. PERGAMENT 1968, S.VOIGT 1995, 1996). Von den bisher aus dem Campan Europas bekannt gemachten etwa 100 Inoceramen-Arten und Unterarten ist meist eine vertikale Reichweite über das gesamte Campan oder große Teile des Campans angegeben. Ein Teil dieser Arten bzw. Unterarten ist außerdem bereits im Ober-Santon bzw. noch im Unter-Maastricht verbreitet. Die für das Campan und das Maastricht erarbeitete Datenbasis, die eine Revision auch der Typen vieler publizierter Arten und Unterarten einschließt, belegt eine gute Korrelation zwischen der taxonomischen Diversität und der Zahl neuer Arten bzw. Unterarten in festgelegten Zeiteinheiten während der Oberkreide. Das spricht eindeutig dafür, daß sich trotz einer im Vergleich zur tieferen Unterkreide höheren Langlebigkeit der Inoceramen des Campan und Maastricht eine größere Diversität der Inoceramen-Faunen ergibt, als das bisher angenommen wurde. Damit erhöht sich naturgemäß auch ihre biostratigraphische Bedeutung für das Campan-Maastricht Intervall. Zur Überprüfung dieser ersten Einschätzung wurden genügend große und biostratigraphisch gesicherte Aufsammlungen benötigt. Das stieß auf erhebliche Schwierigkeiten, da die vorhandenen Aufsammlungen aus dem Campan Europas diese Anforderungen meist nicht erfüllten. Horizontiert entnommenes Material ist in den Sammlungen - vor allem den älteren Sammlungen - meist nicht vorhanden. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der unvollständigen und auch sonst schlechten Erhaltung einer großen Anzahl von Inoceramen aus dem angegebenen Intervall. In vielen Fällen beschränkt sich die Bestimmung auf *Inoceramus ex gr. balticus* J. BÖHM. Es handelt sich dabei um eine Bezeichnung, die fast zum Synonym für Campan-Inoceramen geworden ist. Diese Bedingungen haben leider die Einschätzung bewirkt, das es sich bei den Campan - und Unter-Maastricht Inoceramen um Formen ohne einen Wert für eine biostratigraphische Feineinstufung handelt. Eine bemerkenswerte Ausnahme stellt die Sammlung von Inoceramen aus dem Münsterland dar (Abb. 1), die von GIERS durchgeführt wurde. Es handelt sich um horizontiert aufgesammelte Inoceramen aus dem Unter-Campan und untersten Ober-Campan. Die Sammlung besteht aus insgesamt 380 Exemplaren und ist im Ruhrland Museum in Essen hinterlegt. GIERS (1964) unterschied 10 Arten und Unterarten aus dem Campan des Münsterlandes. 6 Arten bzw. Unterarten wurden erstmalig beschrieben. Die vorhandene Diversität der Inoceramen wird damit nur zu einem Teil erfaßt. Die eingeschränkte Zahl von Abbildungen, die z.T. noch Reproduktionen früher bereits beschriebener Formen umfaßt, verstärkt noch diesen Eindruck. Nach der letzten Einschätzung von KAPLAN, KENNEDY & ERNST (1996) stammt nur eine geringe Zahl von Inoceramen der Sammlung GIERS aus einem Abschnitt, der fast das gesamte Unter-Campan sowie das unterste Ober-Campan umfaßt. Die Mehrzahl der Stücke wurden im unteren Ober-Campan gefunden. Entsprechend der Campan-Gliederung von ERNST (1963, 1964, 1968; ERNST et al. 1979; SCHULZ et al. 1984) handelt es sich dabei um die *conica/mucronata* sowie die *stobaei/basiplana*-Zone und *vulgaris/basiplana*-Zone (Abb. 2-3). Trotz dieser Schwierigkeit bei dieser Einschätzung ist das Auftreten einer höheren Entwicklungsgeschwindigkeit und damit einer besseren biostratigraphischen Eignung möglich.

In der vorliegenden Arbeit wird diese Sammlung taxonomisch neu bearbeitet und die Variationsbreite der einzelnen Formen abgeschätzt. Eine biostratigraphische Diskussion der Ergebnisse schließt sich an. Die durchgeführte Revision erbrachte eine Übereinstimmung der Ergebnisse mit der Entwicklung der Campan-Inoceramen in anderen Gebieten, in denen Inoceramen bereits seit langem für eine biostratigraphische Einstufung und Korrelation verwendet werden. Die Inoceramen der Sammlung GIERS bestätigen auch für Europa eine höhere Entwicklungsgeschwindigkeit und damit eine bessere Eignung für biostratigraphische Zwecke. Es bleiben allerdings noch zahlreiche Fragen taxonomischer Art offen, die nur auf dem Wege einer Bearbeitung anderer zeitlich gleicher Inoceramen-Faunen z.B. aus Nordamerika u.a. lösbar sind. Das betrifft u.a. auch Fragen der Evolution und der Paläobiogeographie der „Senon“-Inoceramen insgesamt. Neben der Sammlung GIERS wurden auch Campan-Inoceramen aus Lägerdorf (Norddeutschland) (Abb. 1-2) in die Betrachtung einbezogen. Dieses Material ist überwiegend im BGR-Museum in Berlin, z.T. aber auch in der Sammlung von G. ERNST (FU Berlin) hinterlegt. Mit Hilfe dieser Sammlungen waren Betrachtungen zur Phylogenie der Inoceramen des Unter-/Ober-Campan - Grenzbereiches möglich. Inoceramen aus dem Ober-Campan (*Bostrychoceras polyplacum*-Zone) von Haldem (Westfalen) aus den Sammlungen der Universität Göttingen wurden ebenfalls einbezogen.

D a n k s a g u n g : In ihre deutschen Version würde diese Arbeit nicht lesbar sein ohne grosse Hilfe von Herrn K.-A. TRÖGER, Bergakademie Freiberg, der den ganzen Text überarbeitet hat. Durch viele Gespräche über die verschiedenen Aspekte der Campan-Inoceramen, während meines Aufenthaltes in Freiberg als Humboldt-Stipendiat, hat K.-A. TRÖGER auch viele von seinen Erfahrungen und Wissen über die Senon Inoceramen mir gegeben. Ich möchte mich hier bei ihm herzlich bedanken.

Bei Herrn U. SCHEER, Essen, möchte ich mich für die freundliche Unterstützung und Hilfe während meiner Arbeiten über die GIERS Sammlung bedanken.

U. KAPLAN, Gütersloh, bin ich zu besonderen Dank verpflichtet für die ausgiebige Exkursion durch die Kreide Westfalens mit dem Besuch aller wichtigen Lokalitäten der Campan Inoceramen. Bei G. ERNST, Berlin, bedanke ich mich für alle Angabe über das Campan von Lagerdorf und das Inoceramen Material das er mir für diese Untersuchung gegeben hat. Ich möchte mich auch herzlich bedanken bei Herrn W. LINDERT, aus dem Museum der Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe, Berlin, Frau A. LAURIAT-RAGE, aus dem Museum d'Histoire Naturelle, Paris und Herrn N.J. MORRIS, aus dem Natural History Museum, London, für ihre Hilfe während meiner Suche nach Inoceramen Material. Diese Arbeit wurde zum größten Teil während meines Aufenthaltes in Freiberg als Humboldt Stipendiat vorbereitet. Die Photoarbeiten wurden zum grossen Teil im Geologischen Institut der Warschauer Universität angefertigt.

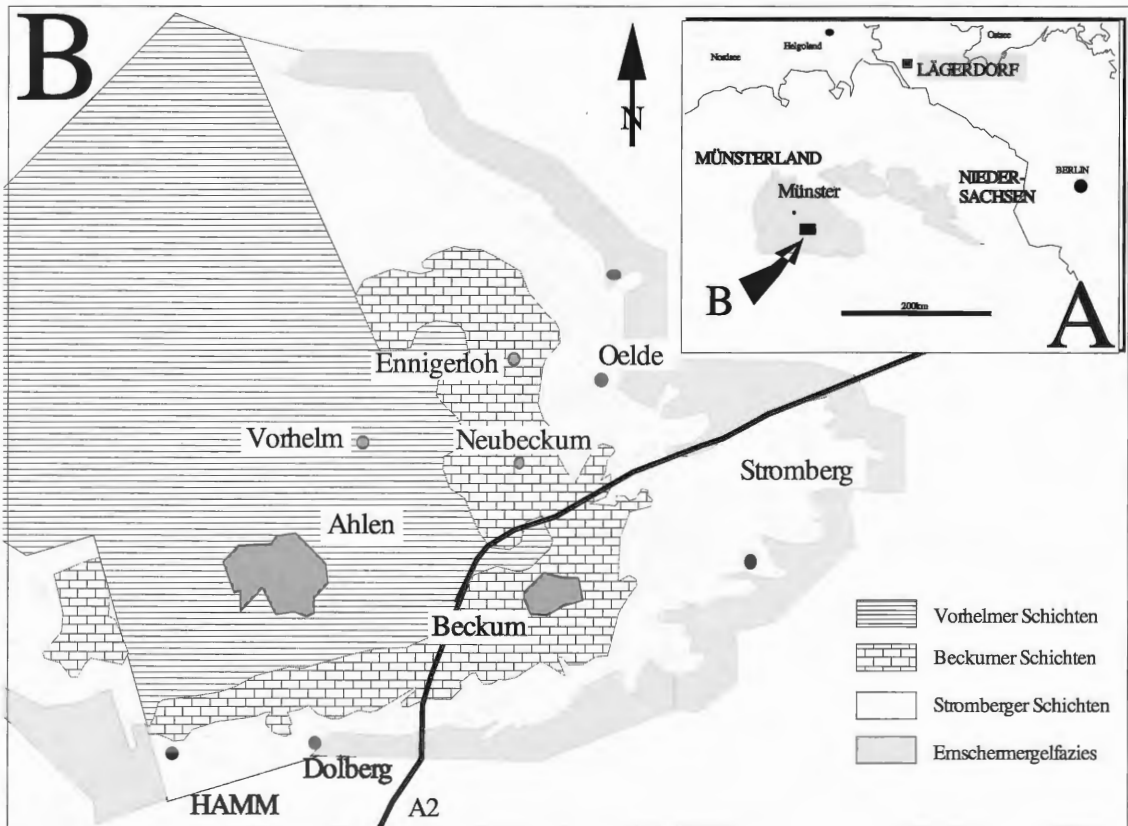


Abb. 1: Geologische Karte der SE Westfalen mit erwähnten Lokalitäten.

2. Wesentliche Fundorte und ihr stratigraphischer Rahmen.

Angaben zu den Fundorten in Westfalen beziehen sich auf die Arbeiten von GIERS (1958, 1964) und die neuerlichen Betrachtungen zur Ammoniten-Stratigraphie von KAPLAN, KENNEDY & ERNST (1996). Die stratigraphische Einstufung der Inoceramen aus Lagerdorf bezieht sich auf die mündlich mitgeteilten Angaben von ERNST (FU Berlin). Die Inoceramen aus dem südöstlichen Westfalen stammen aus dem Intervall Unter- bis unterstes Ober-Campan. Das entspricht den Stromberger (Unter-Campan) -, den Beckumer - und den Vorhelmer Schichten (insgesamt *conica/mucronata*, *basiplana/stobei* sowie „*vulgaris*“/ *basiplana*-Zonen des unteren Ober-Campan - siehe Abb. 2-3). Beschreibungen der angeführten lithostratigraphischen Einheiten geben KAPLAN et al. (1996) wie folgt:

Stromberger Schichten: Mächtigkeit 30-40 m, Kalkstein und Mergelstein (limestone beds-turbidites-slumps). Die basale Abgrenzung zu den Emscher-Mergelsteinen bildet eine Kalkstein-Bank mit Flaserstruktur und Glaukonit -Gehalt: Bergeler Schicht (KAPLAN et al. 1996). GIERS (1958) unterteilt die

Stromberger Schichten in einen unteren und einen oberen mehr mergelig entwickelten Abschnitt. Ihre Abgrenzung ist durch die Mühlenbruch Schicht gegeben. Im Gegensatz zu GIERS (1964), der die Stromberger Schichten als ein stratigraphisches Äquivalent der *quadrata/mucronata* -Zone (overlapping zone) ansah, erstrecken sich die Stromberger Schichten nach KAPLAN et al. (1996) bis in das tiefste Unter-Campan bis auf die *gracilis/mucronata*-Zone (KAPLAN et al. 1996). Der angesprochene Unterschied in der Einstufung von GIERS und KAPLAN et al. beruht auf einer inkorrekten Ansprache von Vertretern der Gattung *Belemnitella* durch GIERS. Die auftretenden Exemplare aus dem unteren Teil der Stromberger Schichten gehören nach GIERS zu *Belemnitella mucronata*. Nach KAPLAN et al. (1996) gehören sie aber zur campanan *praecursor*-Reihe, die bereits im untersten Campan auftritt. Vergleichbar mit anderen Gruppen treten Inoceramen in den Stromberger Schichten nur selten auf. Die Sammlung GIERS enthält lediglich 8 schlecht erhaltene Inoceramen, die den zwei Arten *Cataceramus balticus* (BÖHM) und *Cataceramus marcki* (GIERS) angehören. Die von GIERS als *Endocostea impressa* (d'ORBIGNY) bestimmten Formen unterscheiden sich deutlich vom Holotyp der Art. Sie sind anderen Arten zuzuordnen (siehe taxonomische Diskussion zu *E. impressa*). Die gleiche Situation tritt bei *Inoceramus regularis* auf (GIERS, 1964).

Beckumer Schichten: Mächtigkeit 15-30 m, ebenfalls in einen unteren und einen oberen Abschnitt gliederbar. Die Abgrenzung beider Abschnitte voneinander ist auch biostratigraphisch belegbar. Die Grenze zwischen beiden Abschnitten ist durch das erste Auftreten von *Hoplitoplacenticeras* (*Hoplitoplacenticeras*) *dolbergensis* (SCHLÜTER) definiert. Die Beckumer Schichten enthalten den höchsten Karbonatgehalt der campanan Abfolge. Sie sind sedimentologisch durch Turbidite, Slumps und Debrite (WOLF 1995) gekennzeichnet. Biostratigraphisch entsprechen sie der *conica/mucronata*-Zone des basalen Ober-Campan. Eine vertikale Erstreckung bis in die *granulataquadrata*-Zone erscheint nach KAPLAN et al. (1996) durchaus möglich.

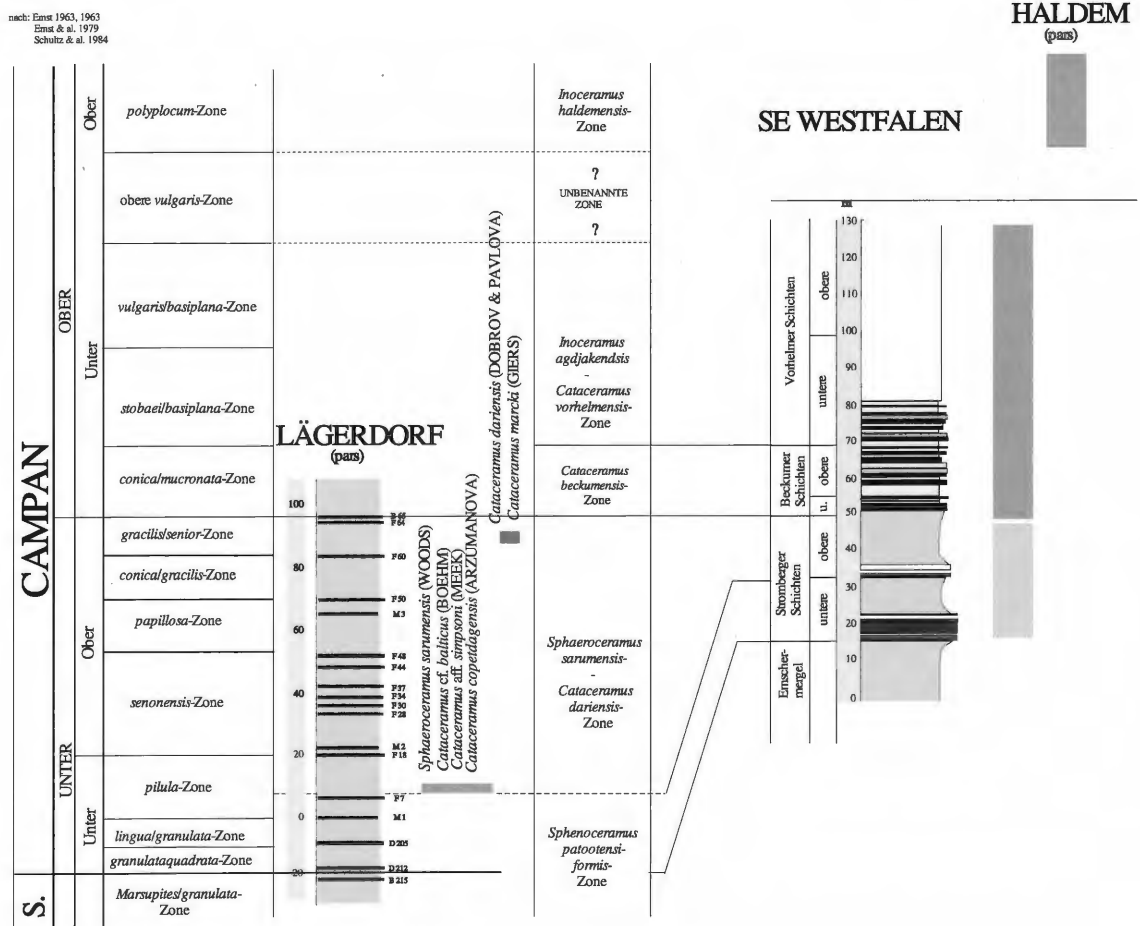


Abb. 2: Biostratigraphie und Korrelation der Quellenlokalitäten von SE Westfalen und Lagerdorf.

Die Beckumer Schichten sind wesentlich fossilreicher als die liegenden Stromberger Schichten. Inoceramen sind häufiger anzutreffen. Die Diversität ist außerdem größer. Es ist fraglich, ob dieses reiche Inoceramen Assemblage im untersten Ober-Campan einen Schnitt in der Entwicklung darstellt oder nur ökologisch bedingt ist (fossilärmer im Verhältnis zu den Stromberger Schichten). Bei einem Vergleich mit anderen Gebieten zeigt sich allerdings, daß in diesem Bereich wirklich das FAD (First Appearance Datum) einiger Arten liegt. Häufig treten die Arten *Cataceramus beckumensis* (GIERS) und *Cataceramus pteroides* (GIERS) auf.

Vorhelmer Schichten: Die basale Grenze dieser Schichten wurde bisher unterschiedlich hoch gelegt. Nach GIERS (1958), RIEGRAF (1995) und neuerlich KAPLAN et al. (1996) wird sie mit der Obergrenze der Landbänke gezogen. GIERS (1958) schätzte die Mächtigkeit der Vorhelmer Schichten auf 80 m. Allerdings erlauben die schlechten Aufschlußverhältnisse keine sichere Aussage. Die Vorhelmer Schichten sind Allochthonite. Sie bauen sich aus Turbiditen und Slumps auf. Submarine Rutschungen sind verbreitet. Eine genaue biostratigraphische Einstufung der Vorhelmer Schichten auch im Vergleich zu den niedersächsischen Profilen ist schwierig. Leitformen fehlen. Auch Echiniden sind selten. Es handelt sich außerdem um Arten, die eine große vertikale Reichweite besitzen. Eine *Echinocorys*-Art, die von ERNST (1975) zu *E. pyramidalis* gestellt wurde, ist im Gebiet von Misburg (Niedersachsen) im Intervall *stobaei/basiplana* bis untere *vulgaris*-Zone verbreitet. Weitere Angaben beruhen auf Ammoniten-Nachweisen. KAPLAN et al. (1996) beschreiben *Patagiosites stobaei* aus dem unteren Teil der Vorhelmer Schichten. Das bedingt eine Einstufung in die *stobaei/basiplana*-Zone. Eine gleiche Einstufung ergibt auch das Vorkommen von *Hoplitoplacenticeras vari.* Zur Zeit ist eine genauere Einstufung der Vorhelmer Schichten nicht möglich. Möglicherweise ist ihr vertikaler Umfang noch geringer als es von GIERS angenommen wurde. KAPLAN et al. (1996) geben den vertikalen Umfang der Vorhelmer Schichten mit *stobaei/basiplana* bis untere *vulgaris*-Zone an. Die nachgewiesenen Inoceramen-Arten belegen einen weiteren Wechsel im Vergleich zu den liegenden Beckumer Schichten. Häufig sind: *Inoceramus ellipticus* GIERS, *Cataceramus vorhelmensis* n. sp. und *Inoceramus agdjakendensis* ALIEV. Daneben treten *Inoceramus algeriensis* HEINZ, *Inoceramus aff. borilensis* JOLKICEV, *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS), *Inoceramus tausiensis* ALIEV und *Inoceramus aff. azerbaydjanensis* ALIEV auf. Mit Ausnahme der bereits erwähnten 8 Exemplare stammt die gesamte übrige Inoceramen-Fauna aus den Beckumer und Vorhelmer Schichten, die damit durch Inoceramen sehr gut belegt sind.

Der überwiegende Teil der Inoceramen aus den Beckumer Schichten wurde im Steinbruch Tutenbrock gefunden. Die Funde aus den Vorhelmer Schichten konzentrieren sich auf den Steinbruch Bosenberg beim Bahnhof Vorhelm. In allen anderen Steinbrüchen treten Inoceramen nur untergeordnet auf (siehe Abb. 1). Die kurzen Bemerkungen zu den einzelnen Lokalitäten sind hier alphabetisch geordnet und entsprechend den neuen Angaben bei KAPLAN et al. (1996) zusammengestellt.

A h l e n - V o r h e l m : Aufgelassene Steinbruch **Bosenberg** beim Bahnhof Vorhelm; unteres Ober-Campan (*stobaei/basiplana*-Zone), Vorhelmer Schichten.

B e c k u m : Steinbruchgelände **Kreuzberg**, aufgelassen und wiederverfüllt; unteres Ober-Campan (*stobaei/basiplana*-Zone), untere Vorhelmer Schichten.

B e c k u m : Zementwerk Dyckerhoff (vormals Steinbruch **Schlenkhoff**); unteres Unter-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten.

B e c k u m : Aufgelassene Steinbruch **Ruhr & Co.** beim Bahnhof Beckum; unteres Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten.

B e c k u m : Aufgelassene Ziegelei **Mühlen**; Unter-Campan, Stromberger Schichten.

B e c k u m - E n n i g e r l o h , genauer Fundort und stratigraphische Lage unbekannt; unteres Ober-Campan.

E n n i g e r l o h : Zementwerk **Elsa**; unteres Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten.

E n n i g e r l o h : Zementwerk **Germania**; unteres Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten.

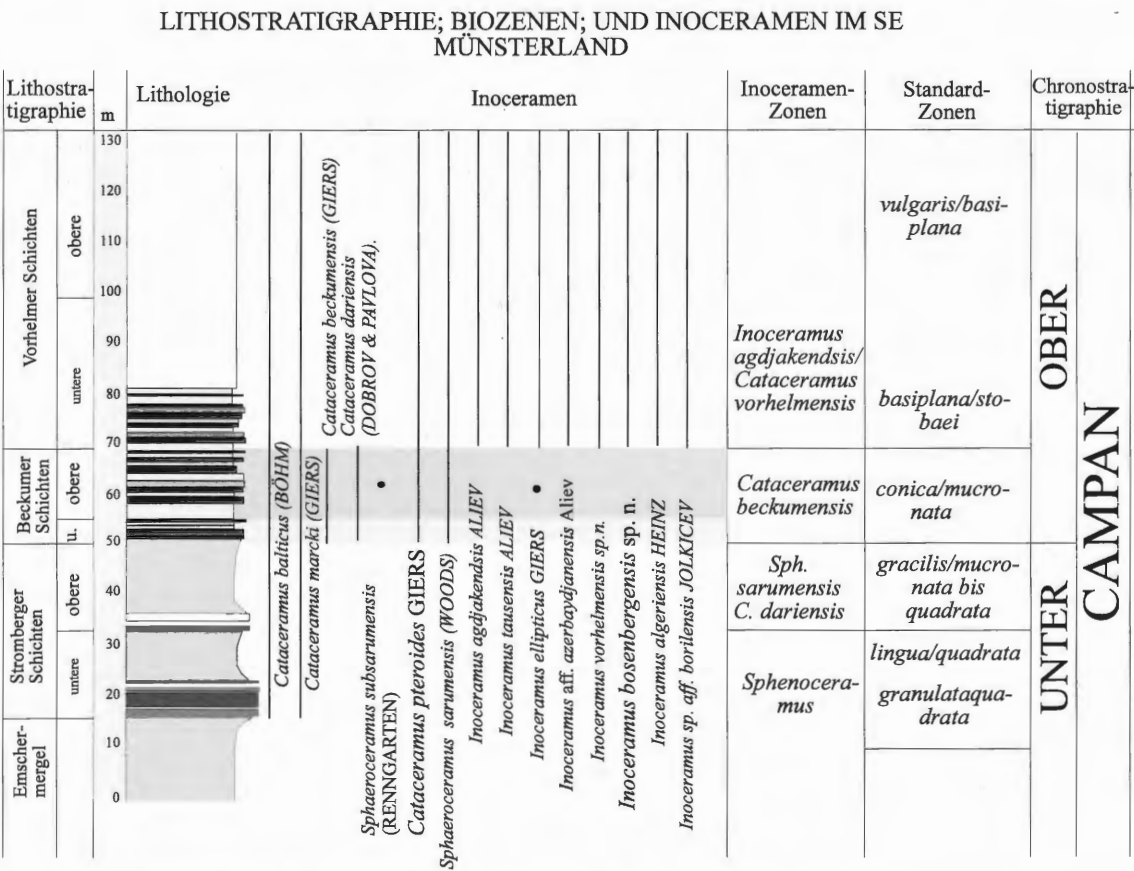
N e u b e c k u m : Zementwerk **Anna**; unteres Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten

3. Inoceramen-Biostratigraphie

Die aus dem Unteren- und tieferen Ober-Campan von Nordwestdeutschland untersuchten Inoceramen-Faunen bestätigen ihre relativ hohe Entwicklungsgeschwindigkeit und taxonomische Diversität. Das heißt wiederum, daß sie für biostratigraphische Zwecke gut geeignet sind. Untermauert wird diese Aussage noch durch das erste Auftreten einer Anzahl von neuen Arten. Die hier vorgelegte Gliederung (Abb. 2-4) des Unteren- und tieferen Ober-Campan auf Basis der Inoceramen stellt einen ersten Vorschlag dar, der im Verlaufe weiterer Untersuchungen noch verfeinert werden kann. Wesentlich erscheint die überregionale Gültigkeit der vorgelegten Gliederung. Sie ermöglicht einerseits einen Vergleich mit dem Campan von Osteuropa aber andererseits auch einen Vergleich mit dem Campan des Western Interior - Gebietes (Abb. 4) in Nordamerika. Die begrenzte Zahl der biostratigraphisch bedeutsamen Gruppen (HANCOCK 1996) ermöglicht die Aufstellung einer chronostratigraphischen Gliederung für diese Stufe.

3.1 *Sphenoceras patootensiformis*-Zone

Das hier untersuchte Material stammt aus dem Intervall *Offaster pilula*-Zone (mittl. Unter-Campan) bis *Bostrychoceras polyplacum*-Zone (ob. Ober-Campan) entsprechend der Campan-Gliederung bei ERNST (1963, 1964, 1968; ERNST et al. 1979; SCHULZ et al. 1984). Der tiefste nachgewiesene Bereich – nachgewiesen in Lägerdorf – enthält letzte Sphenoceras zusammen mit *Sphaeroceras sarumensis* (WOODS),



Lithologie und Lithostratigraphie nach GIERS (1958, 1964) und KAPLAN & al. (1996); Standard -Zonen nach KAPLAN & al. (1996)

Abb. 3: Litho- und Biostratigraphie und Inoceramen des Unter- und unteren Ober-Campan des südöstlichen Münsterland.

Cataceramus balticus (BÖHM) und *Cataceramus copetdagensis* (ARZUMANOVA). Der Abschnitt entspricht der *Offaster pilula*-Zone des mittleren Unter-Campan (Abb. 2). Es handelt sich um die obere Grenze der *patootensiformis*-Zone, die insgesamt gesehen höheres Ober-Santon und basales Unter-Campan umfaßt (SEITZ 1965, 1967; TRÖGER 1989). Augenscheinlich kann *Sphenoceramus patootensiformis* (SEITZ) weder für eine weitere Untergliederung dieses Intervalles noch für eine Festlegung der Santon/Campan-Grenze genutzt werden. Ob *Sphenoceramus alexandrovi* (BODYLEVSKI) in diesem Sinne verwendet werden kann, wie von mir bereits angenommen wurde (WALASZCZYK 1992), müssen weitere Untersuchungen in anderen Profilen belegen. Neben den bereits genannten Formen treten nach SEITZ noch weitere 18 Arten im untersten Campan von Nordwestdeutschland auf. 6 von diesen 18 Arten haben ihr FAD möglicherweise im Santon/Campan - Grenzbereich. Hier deutet sich die Möglichkeit einer weiteren Untergliederung der *Sphenoceramus patootensiformis*-Zone an.

3.2 *Sphaeroceramus sarumensis* – *Cataceramus dariensis*-Zone

Die Untergrenze dieser Zone wird durch das LAD (Last Appearance Datum) der *Sphenoceramen* bestimmt. Vermutlich stimmt das zeitlich mit dem FAD von *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS) und ersten Vertretern der Entwicklungsreihe *Cataceramus copetdagensis* (ARZUMANOVA) - *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) - *C. beckumensis* (GIERS) - *C. vorhelmensis* sp.n. überein. Hier kommt auch *Cataceramus* aff. *simpsoni* (MEEK) (siehe Taf. 2), und *Cordiceramus* sp. (Taf. 3, Fig. 3). Das entspricht nach der Campan-Gliederung Nordwestdeutschlands von ERNST (1963, 1964, 1968; und auch ERNST et al. 1979; SCHULZ et al. 1984) dem Abschnitt von der *Offaster pilula*-Zone (mittleres Unter-Campan) bis zur Basis der *conica/mucronata*-Zone (tiefstes Ober-Campan) (siehe Abb. 2). Der Bereich ist nur schlecht belegt. Horizontierte Aufsammlungen liegen nur aus Lägerdorf vor. Neben den Typus-Arten treten noch *Cataceramus balticus* (BÖHM), sowie *Cataceramus marcki* (GIERS) auf. Allerdings ist ihr vertikales Vorkommen nicht auf die genannte Zone beschränkt. Die Typen beider Arten stammen aus der *granulataquadrata* bis *lingua/quadrata*-Zone von Dülmen (KENNEDY & KAPLAN 1995). Möglicherweise setzen sie allerdings schon im obersten Santon ein. Bei beiden Formen wird eine vertikale Verbreitung über das gesamte Campan angegeben. Das erscheint allerdings fraglich. Im untersuchten Material traten sie nur sehr selten auf. Die Ober-Campan Sammlung in Göttingen enthält keine vergleichbaren Stücke. Da vielfach schlecht bestimm- bare Exemplare aus dem Campan mit *C. balticus* (auch unter offener Nomenklatur) bestimmt wurden, kann sich daraus die Ansicht über eine lange vertikale Verbreitung über das gesamte Campan ergeben. Index-Fossil der Zone ist ohne Zweifel *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS). Bisher wurde die Art vor allem aus den Schreibkreide-Profilen beschrieben. Es zeigt sich aber, daß sie auch in anderen Lithofazies verbreitet ist. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von C. WOOD (London) tritt die Form in England unmittelbar nach dem Aussetzen der *Sphenoceramen* auf. Das entspricht genau den Verhältnissen in Lägerdorf (Nordwestdeutschland).

3.3 *Cataceramus beckumensis*-Zone

Die Basis der Zone wird durch das FAD von *C. beckumensis* (GIERS) bestimmt. Es kann sich dabei um den Grenzbereich Unter-/Ober-Campan handeln. Die sehr eingeschränkten Belege aus dem höchsten Unter-Campan lassen allerdings keine sichere Aussage zu. Falls sich die Entwicklungsreihe *C. copetdagensis* - *C. vorhelmensis* bestätigt, würde sich mit *C. beckumensis* und dem Vorläufer *C. dariensis* die Möglichkeit zu einer solchen Festlegung ergeben. Die Obergrenze der Zone ergibt sich mit dem FAD von *Inoceramus agdjakensis* oder *Cataceramus vorhelmensis*. Letztgenannte Formen sind die Index-Arten der hangenden Zone. Daneben treten auf: *Cataceramus balticus* (BÖHM), *Cataceramus* aff. *marcki* (GIERS), *Cataceramus pteroides* (GIERS), *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS), *Sphaeroceramus subsarumensis* (RENN-GARTEN) sowie *Cordiceramus* ex gr. *muelleri* (PETRASCHECK).

3.4 *Inoceramus agdjakensis* - *Cataceramus vorhelmensis*-Zone

Die Basis der Zone wird durch das FAD der Index-Arten bestimmt. Aus dieser Zone sind außerdem eine Reihe neuer Arten bekannt geworden. Arten, die bereits im Liegenden der Zone vertreten sind, treten nur noch vereinzelt auf (Abb. 2-3). Die bezeichnende Art ist *I. adjakensis* ALIEV. Die von GIERS (1964) aus Westfalen beschriebene Unterart *I. balticus sublaevigatus* (GIERS) ist ein jüngeres Synonym von *I. agdjakensis* ALIEV. Etwa gleiche Jugendabschnitte aber mit deutlichen Wachstumsknicken und damit verbundene Veränderungen der Skulptur besitzen *Inoceramus bosenbergensis* n.sp. sowie *Inoceramus ellipticus*

GIERS. Wachstumsknicken können außerdem bei *Inoceramus algeriensis* HEINZ und *Inoceramus* aff. *borilensis* JOLKICEV beobachtet werden. *Inoceramus* aff. *borilensis* JOLKICEV ist durch einen weit reichenden Altersabschnitt in Verbindung mit zwei Wachstumsknicken (positive u. negative Geniculation – siehe Abb. 6) gekennzeichnet. *Inoceramus algeriensis* HEINZ wurde noch nicht genügend beschrieben. Die hier ausgewiesenen Formen sind mit dem von HEINZ aufgestellten Holotyp identisch. Wesentlich für die Biostratigraphie und die überregionale Korrelation sind *Cataceramus vorhelmensis* n.sp. sowie die ursprünglich nur aus Osteuropa bekannten Arten *Inoceramus tausiensis* ALIEV und *Inoceramus azerbaijanensis* ALIEV (letztere nur mit 2 Exemplaren – *I.* cf. *azerbaydjanensis* ALIEV- vertreten). Gemäß der Standardgliederung von ERNST (1963, 1968 – Abb. 2-5 dieser Arbeit) handelt es sich um ein Äquivalent der *stobaei/basiplana* bis untere *vulgaris*-Zone.

3.5 Unbenannte Zone

Genannte Zone umfaßt das Intervall zwischen der *I. agdjakensis/C. vorhelmensis* Zone und der *I. haldemensis* Zone. In der Gliederung von ERNST (1963, 1968) und SCHULZ et al. (1984) entspricht ihr die obere *vulgaris* Zone (siehe Abb. 2). Im untersuchten Abschnitt ist dieses Intervall nicht enthalten. In diesem Intervall liegt ein für die Biostratigraphie wesentlicher Wechsel innerhalb der Inoceramen-Faunen.

3.6 *Inoceramus haldemensis*-Zone

Inoceramen aus dieser Zone sind im untersuchten Material reichhaltig belegt. Die Stücke stammen von Haldem (Westfalen) und befinden sich überwiegend in der Sammlung der Universität Göttingen. Weitere Belegstücke sind im Natural History Museum, London, und im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover hinterlegt. Das Material aus dem Weichsel-Profil in Zentral Polen liegt im Museum Ziemi in Warszawa. Im Vergleich zur *Inoceramus agdjakensis/C. vorhelmensis* Zone fand eine vollständige Umstellung der Inoceramen-Faunen statt. Kennzeichnend für die Zone ist *Inoceramus haldemensis* GIERS mit einem fünfeckigen Umriß sowie mit Wachstumsknicken verbundene Skulptur-Veränderungen. Die Art steht den Arten *Inoceramus bosenbergensis* n.sp. und *Inoceramus ellipticus* GIERS nahe. Die genaueren verwandtschaftlichen Beziehungen können im Augenblick nicht geklärt werden. Weitere kennzeichnende Formen sind *Inoceramus planus* MÜNSTER und die recht problematische Art *Cataceramus sornayi* (DHONDT) (= *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY). Die Beziehungen der letztgenannten Art zu *Inoceramus artiges* SORNAY bzw. *Inoceramus barabini* MORTON bedürfen noch einer Klärung. Vom Liegenden bis in diese Zone erstreckt sich die vertikale Verbreitung von *Inoceramus agdjakensis* ALIEV (möglicherweise mit einem Exemplar von Haldem – hinterlegt im Natural History Museum in London) sowie *Cataceramus pteroides* (GIERS). Das Exemplar von Haldem ist nicht genau horizontiert. Bei der Bezeichnung Lemförde bei Haldem kann eine Zugehörigkeit zu älteren Zonen als *B. polyplocum*-Zone nicht ausgeschlossen werden (siehe auch WOLF 1995). Bezeichnend für diese Zone (siehe auch oben) ist eine Form die GIERS (in der Sammlung) als *Inoceramus planus* MÜNSTER bestimmt hat. Diese Form weist im Vergleich zu den typischen Exemplaren der Art wesentliche Unterschiede auf. Ein gleichartiges Exemplar im gleichen stratigraphischen Niveau liegt vom Weichselufer vor. Gleichartig ist auch das von KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA (1974 Taf. 24, Fig. 2) als *Inoceramus sagensis* OWEN beschriebene Stück aus dem Ober-Campan der Ukraine. Zwischen diesem Exemplar und den typischen Vertretern der amerikanischen Art bestehen ebenfalls deutliche Unterschiede. Die erwähnten Formen ähneln in Europa Arten aus dem obersten Campan, die vielfach als *Inoceramus sagensis* OWEN bzw. *Inoceramus balchii* MEEK & HAYDEN abgebildet und bestimmt wurden.

4. Korrelation

Die in dieser Arbeit vorgeschlagene Inoceramen-Abfolge und Zonierung des Unter- und unteren Ober-Campan auf Inoceramen-Grundlage in Europa ermöglicht einerseits Korrelationen in Europa und andererseits Vergleiche mit Profilen des Unter-Campan in Nordamerika, Western Interior (Abb. 4). Was die Korrelation mit Nordamerika betrifft, die hauptsächlich auf der Arbeit von KAUFFMAN et al. (1993) basiert, sind die Angaben bei KAUFFMAN leider ohne paläontologische Erklärungen. Gerade im Falle der Campan und Maastricht-Inoceramen kann das falsche Interpretationen bedingen und die Genauigkeit des Schemas in Frage stellen. Außerdem wurde bei den Angaben von KAUFFMAN et al. (1993) vielfach die offene No-

menklatur genutzt. Das erschwert naturgemäß eine genauere Korrelation. Nützlich für den Vergleich waren die Darstellungen von COBBAN & KENNEDY (1992, 1993) mit einer Einbindung in die Ammoniten - Biostratigraphie und der Darstellung unter und mittel-campaner Inoceramen.

		ZENTRALEUROPA		U.S. WESTERN INTERIOR		OSTEUROPA		
CAMPAN	OBER	Standard-Gliederung Ems 1963, 1963 Ems & al. 1979 Schultz & al. 1984		Inoceramen-Gliederung hier vorgeschlagenen		Inoceramen-Gliederung Pergament & Smirnov 1977 Aliev 1978, 1979, 1985 Aliev & al. 1981		
		ober	polyplacum-Zone		<i>Inoceramus haldemensis</i>			
		unter	obere vulgaris-Zone		?			
		unter	vulgaris/basiplana-Zone		<i>I. agdjakendsis</i> / <i>C. vorhelmensis</i>			
	UNTER	unter	stobaei/basiplana-Zone					
		unter	conica/mucronata-Zone		<i>Cataceramus beckumensis</i>			
		ober	gracilis/senior-Zone		<i>Sphaeroceramus sarumensis</i>			
		ober	conica/gracilis-Zone					
		ober	papillosa-Zone		<i>Cataceramus dariensis</i>			
		unter	senonensis-Zone					
		unter	pilula-Zone					
S.		lingua/granulata-Zone		<i>Sphenoceramus patootensis-formis</i>				
		granulataquadrata-Zone						
		Marsupites/granulata-Zone						

Abb. 4: Korrelation des Unterer- und unteren Ober-Campan zwischen Zentraleuropa, Osteuropa, und amerikanischen Western Interior.

4.1 Korrelation mit Osteuropa.

Trotz der weitgehenden Nutzung der Inoceramen für die Campan-Stratigraphie Osteuropas, der Vorstellungen über der auf Inoceramen beruhenden Zonierung und den paläontologischen Untersuchungen genügen die veröffentlichten Ergebnisse im Augenblick nicht den Anforderungen. Für die in dieser Arbeit vorgestellte Gliederung wurden veröffentlichte Untersuchungen zur Inoceramen-Biostratigraphie verschiedener Gebiete Osteuropas wie Kaukasus (DOBROV & PAVLOVA 1959; PERGAMENT & SMIRNOV 1972; ALIEV 1978, 1979, ALIEV & KHARITONOV 1981; ALIEV et al. 1982; ATABEKIAN & BOBKOVA 1974; KHALAFOVA 1969; KHARITONOV 1974), Krim (DOBROV & PAVLOVA 1959), Ukrainec KOTSUBINSKY 1958 1968; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA 1974; IVANNIKOV 1979), Perikaspische Syneklise (MASSLENNIKOVA 1982) sowie unterschiedlicher Gebiete im westlichen Zentralasien (ARZUMANOVA 1965, KUZNETZOV 1968) verwendet. Das im Rahmen dieser Arbeit untersuchte Material stammt aus dem Intervall von der *Inoceramus dariensis* bis zur *Inoceramus azerbaydjanensis*-Zone, die im allgemeinen in Osteuropa ausgehalten werden. In einigen Schemata wird die *Inoceramus dariensis*-Zone allerdings nur als Subzone der *Inoceramus azerbaydjanensis*-Zone betrachtet. In der *Inoceramus dariensis*-Zone treten außer der Typusart noch die nachfolgenden Arten auf: *Inoceramus dariensis copetdagensis* ARZUMANOVA (= *Cataceramus copetdagensis*); *Inoceramus balticus raricostatus* ARZUMANOVA (= *Cataceramus beckumensis*); *Inoceramus atabekiani* ARZUMANOVA (= *Cataceramus dariensis* (DOBROV & PAVLOVA)). Die genannten Arten wurden von ARZUMANOVA (1965) aus dem Unter-Campan des Kopet Dag beschrieben. Wie oben gezeigt, ist der Vergleich mit westeuropäischen Formen möglich. Die *Inoceramus dariensis*-Zone Osteuropas entspricht folglich der *C. dariensis*/*Sph.sarumensis*-Zone sowie der *Cataceramus beckumensis*-Zone Westeuropas. Chronostratigraphisch: ob. Unter-Campan und unt. Ober-Campan (Abb. 4). In allen bisher veröffentlichten Schemata (u.a. PERGAMENT & SMIRNOV 1972, ATABEKIAN 1979, ALIEV et al. 1982) wurde die *Inoceramus dariensis*-Zone bisher in das basale Unter-Campan eingestuft. Diese Einstufung liegt im Vergleich zur oben abgeleiteten Einstufung deutlich stratigraphisch tiefer. Der Mangel an Sphenoceramen in vielen Profilen läßt sich mit in Osteuropa verbreiteten Profillücken erklären. Lokal wurde auch hier *Sphenoceramus patootensisformis* (SEITZ) nachgewiesen (ATABEKIAN 1979).

Die hangende *Inoceramus azerbaydjanensis*-Zone enthält außer der Index-Art noch *Inoceramus tausien-sis* ALIEV, *Inoceramus agdjakendsis* ALIEV, *Inoceramus decipiens* ZITTEL und *Inoceramus muelleri* PE-TRASCHECK (= *Cordiceramus muelleri*). Über die zuerst genannten 3 Arten ist eine Korrelation mit dem vorgeschlagenen Schema möglich (Abb. 4). Der erwähnte *Inoceramus decipiens* ZITTEL entspricht, zumin-

dest zum Teil, *Inoceramus ellipticus* GIERS (z.B. MASSLENNIKOVA 1982, Taf. 9, Fig.5). Dadurch wird der Vergleich noch bestärkt. Die Lage der Obergrenze der *Inoceramus azerbaijanensis*-Zone und der Vergleich mit Westeuropa sind nicht ganz klar. KUZNETZOV (1968) gibt aus Tuarkyr (westliches Innerasien) an, daß die charakteristischen Formen von *Inoceramus azerbaijanensis* ALIEV in ihrem Vorkommen auf die *Bostrychoceras polyplacum*-Zone beschränkt sind. Früher auftretende Formen tendieren zu *Inoceramus tauriensis* ALIEV. Viele Autoren, die sich auf DOBROV & PAVLOVA (1959) berufen, unterscheiden die beiden oben genannten Formen nicht. Die Richtigkeit der Angaben von KUZNETZOV vorausgesetzt entspricht der *Inoceramus azerbaijanensis*-Zone im Sinne osteuropäischer Autoren dem Intervall *Cataceramus vorhelmenis*// *agdjakensis*-Zone – *I. haldemensis*-Zone des vorgeschlagenen Schemas. Anders ausgedrückt (Ammoniten/Echiniden-Gliederung) handelt es sich um den Bereich *stobaei/basiplana*-Zone bis *Bostrychoceras polyplacum*-Zone Mitteleuropas.

Bei der hier vorgeschlagenen Korrelation zwischen West- und Osteuropa ist die Grenze zwischen dem Unter- und Ober-Campan in Osteuropa gegenüber den bisherigen Ansichten deutlich verschoben. Früher wurden die *I. dariensis*- und *I. azerbaijanensis*-Zonen zum Unter-Campan gezählt (ATABEKIAN 1979). Nach dem vorgeschlagenen Vergleich mit Mitteleuropa handelt es sich aber um höchstes Unter-Campan bis einschließlich des tiefsten ob. Ober-Campan. Die *azerbaydjanensis*-Zone selbst dürfte dem unteren Ober-Campan bis einschließlich der *B. polyplacum*-Zone des oberen Ober-Campan (Abb. 4) entsprechen.

4.2. Korrelation mit dem Western Interior Basin (USA)

Der Vergleich stützt sich vor allem auf die Angaben von KAUFFMAN et al. (1993) sowie COBBAN & KENNEDY (1992, 1993). Unter Bezug auf die Daten von KAUFFMAN et al. (1993) ist der Vergleich zwischen den Inoceramen des Unter-Campan des Western Interior Basin und Europas nicht schwierig. (Abb. 4). Schwierig gestaltet sich lediglich die taxonomische Interpretation vieler von KAUFFMAN angegebenen Arten, da eine genaue paläontologische Charakteristik fehlt und außerdem die Angaben die offene Nomenklatur nutzen. Das betrifft Formen, die erstmalig in Europa beschrieben wurden. Dazu gehören aber auch Formen die erstmalig im 19. Jahrhundert in Amerika aufgestellt und abgebildet wurden und für die eine moderne Revision fehlt. Dazu gehören u.a. *Inoceramus vancouverensis* WHITEAVES, *Inoceramus pertenuis*, *Inoceramus subcircularis* oder auch *Inoceramus proximus* TOUMEY.

Inoceramus vancouverensis WHITEAVES ist unter Bezug auf Skizze und Originalbeschreibung bei WHITEAVES sehr nahe verwandt mit Formen, die in dieser Arbeit zur *C. copetdagensis* - *C. dariensis* - *C. beckumensis* Linie gezählt werden. Das Vorkommen von *C. dariensis* ist andererseits auch aus Nordamerika bekannt gemacht worden. Wenn man die taxonomischen Probleme ausklammert, erscheint es ziemlich sicher, daß die Zonen *Cataceramus dariensis*/*S. sarumensis* und *Cataceramus beckumensis* der mitteleuropäischen Gliederung der *Inoceramus* aff. *vancouverensis*-Zone der nordamerikanischen Gliederung (KAUFFMAN et al. 1993) entsprechen. Die obere Begrenzung der *I. aff. vancouverensis*-Zone (Grenze zur *Inoceramus agdjakensis*-Zone) in Nordamerika entspricht der Grenze zwischen der *Cataceramus beckumensis*- und *I. agdjakensis*/?*C. vorhelmenis*-Zone in Mitteleuropa. Problematisch ist dagegen der Vergleich der unbenannten Zone und der *Inoceramus haldemensis*-Zone. Bei diesem Abschnitt kann von *Inoceramus azerbaijanensis* ALIEV und der Vorläufer-Form *Inoceramus tauriensis* ALIEV ausgegangen werden. Mit Hilfe von Ammoniten kann die vertikale Verbreitung von *Inoceramus azerbaijanensis* ALIEV (typische Form) genau eingebunden werden: *Baculites obtusus*-Zone bis *Baculites mclearnii*-Zone (unt. Mittel-Campan nach KAUFFMAN et al. 1993 und COBBAN & KENNEDY 1993). In Mitteleuropa ist *I. azerbaijanensis* ALIEV außerordentlich selten. Ein Exemplar dieser Art aus Westfalen ist in den Sammlungen der Universität Münster hinterlegt und, nach freundlicher mündlicher Mitteilung von U. KAPLAN, kommt es wahrscheinlich aus der *vulgaris*-Zone. Daneben wurden in der *I. agdjakensis*-Zone zwei Exemplare von *I. cf. azerbaijanensis* nachgewiesen. Im gleichen Horizont tritt *Inoceramus tauriensis* ALIEV auf. Wie bereits erwähnt, ist *Inoceramus azerbaijanensis* ALIEV in Osteuropa zwar häufiger aber in seiner stratigraphischen Einstufung mit den Mitteleuropäischen Profilen schwer vergleichbar. Wesentlich ist lediglich die Einstufung in die *B. polyplacum*-Zone (KUZNETZOV 1968). Alle diese Angaben ermöglichen einen Vergleich des Intervalles zwischen der *I. agdjakensis*/*C. vorhelmenis*-Zone bis zur *Inoceramus haldemensis*-Zone mit der in Nordamerika auch ausgehaltenen *I. agdjakensis*-Zone. Nach der Ammoniten-Gliederung in Nordamerika entspricht das den *Baculites obtusus* - sowie *Baculites mclearnii*-Zonen des untersten Mittel-Campan. Die Zone *Sphenoceramus patootensiformis* des untersten Unter-Campan einschließlich des höchsten Ober-Santon ist vergleichbar mit dem Sphenoceramen-Intervall, das in den nordamerikanischen Abfolgen ausgehalten wird (Abb. 4). Wenn die vorgelegte Korrelation zutrifft, gibt es zwischen den europäischen und nordamerikanischen Profilen zwei deutlich vergleichbare Niveaus: (1) Das LAD der Sphenoceramen im mittleren Teil des

Unter-Campan und (2) Grenze zwischen den *C. beckumensis* und *I. agdjakensis/C. vorhelmensis* -Zonen, die der Untergrenze der *I. azerbaijanensis*-Zone Nordamerikas entspricht. Somit könnten Inoceramen die Untergrenze des Mittel-Campan markieren, wenn eine Gliederung Unter-, Mittel- und Ober-Campan Anwendung findet.

5. Paläontologie

5.1. Supraspezifische Klassifikation

Die supraspezifische Klassifikation der Inoceramen ist trotz vieler Diskussionen seit R. HEINZ noch problematisch. Die vorgeschlagenen Konzepte enthalten im Extrem Meinungen, die nur eine Gattung - *Inoceramus* - zulassen. Das andere Extrem (HEINZ, 1932) sieht eine weitgehende Aufspaltung im Gattungs- und Familien-Bereich vor. Im allgemeinen werden heute etwa ein Dutzend Gattungen unterschieden (Kommentare in HARRIES et al. 1996). Trotzdem es Arbeiten gibt, die eine Klassifikation der Inoceramen auch unter Berücksichtigung der inneren Schalenmerkmale vorschlagen, stützt man sich im allgemeinen auf die Morphologie der Schale, die Skulpturen und bereits deutlich seltener auf den Charakter der Ligamentleiste (ZONOVA 1989, 1993 - nordpazifische Inoceramen). Kritische Merkmale wie Ligament, Muskelabdrücke, Schalenstruktur sind in ihrer Gesamtheit nur bei wenigen Arten bzw. Gattungen bekannt. Das schränkt die Möglichkeiten einer sachgerechten Klassifikation außerordentlich ein. Außerdem stehen bei vielen Arten aber auch bei Gattungen nur Steinkerne bzw. Prägesteinkerne zur Verfügung. Daneben beruhen viele Arten nur auf der Untersuchung von einem oder von wenigen Exemplaren. Das bedingt, daß von einer Reihe von Arten keine Angaben über die z.T. hohe Variabilität aller Merkmale vorliegen. Unter Berücksichtigung der phylogenetische und phyletische Beziehungen kann der Versuch zu einer Aufstellung einer natürlichen Gruppe (=Gattung) gemacht werden. Im Zeitabschnitt vom Campan zum Unter-Maastricht ist unsere Kenntnis phylogenetischer und phyletischer Reihen im Verhältnis zur tieferen Oberkreide sehr eingeschränkt. Eine Unterscheidung der evolutionären Entwicklungen von Homöomorphien ist schwierig. In vielen Fällen liegen keine horizontierten größeren Aufsammlungen (nach Möglichkeit Populationen) vor. Kenntnisse der evolutionären Beziehungen zwischen den verschiedenen Campan und Unter-Maastricht-Formen sind notwendig. Ohne ihre Kenntnis bleibt eine eindeutige Zuordnung mancher Formen immer unsicher.

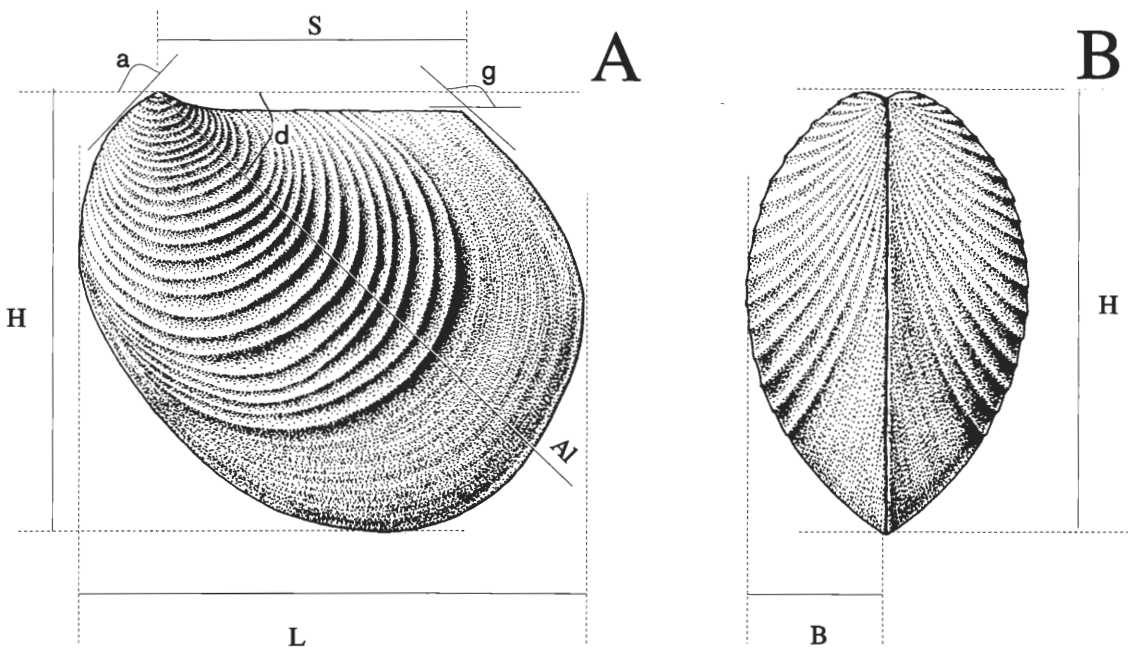


Abb. 5: Messende morphologische Merkmale der Inoceramen.

Als Beispiel kann die Gruppe des *Inoceramus azerbaijanensis* ALIEV und *Inoceramus tausiensis* ALIEV genannt werden. Beide Arten ähneln in der Form und Skulptur sehr Vertretern der Gattung *Cordiceramus* - sie wurden wiederholt auch als solche bezeichnet. Aus dem im Zuge dieser Arbeit untersuchten Material ist aber ableitbar, daß sie als Nachfolge-Formen der *Cataceramus vorhelmensis* sp.n. anzusehen sind (*C. copetdagensis* - *C. dariensis* - *C. beukumensis* - *C. vorhelmensis* Reihe). Die Achsenfurche, die bei *I. azerbaijanensis* und *I. tausiensis* auftritt und in früheren Arbeiten ihre Zuordnung zu den *Cordiceramen* bedingte, ist ein homöomorphes Merkmal, daß in gleicher Ausbildung bei verschiedenen Gattungen auftreten kann.

In dieser Arbeit erfolgt eine Zuordnung nur zu wenig Gattungen. Die Zuordnung ist abhängig von einer eindeutigen taxonomischen Aussage oder von einer ebenfalls sicheren phyletischen oder phylogenetischen Interpretation. Alle Formen, für die das nicht zutrifft wurden in der Gattung *Inoceramus sensu lato* belassen. Ihre Zuordnung muß weiteren Untersuchungen überlassen bleiben.

5.2 Merkmale und Herkunft des untersuchten Materiales

Die wesentlichen Merkmale, die für Messungen genutzt wurden, sind auf den Abb. 5 und 6 dargestellt. Alle Angaben der Messungen sind in mm gegeben. Die Mehrzahl der untersuchten *Inoceramen* stammen aus den Aufsammlungen von GIERS, die im Ruhrländ Museum in Essen hinterlegt sind. Einige Exemplare aus dem Unter-Campan von Lägerdorf stammen aus den Sammlungen der Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe in Berlin bzw. auch aus den Sammlungen der Freien Universität Berlin (Sammlung ERNST). Das Material aus der *B. polyplocum*-Zone wurde den Sammlungen der Universität Göttingen entnommen.

Für die Sammlungen werden im gesamten Text die folgenden Abkürzungen verwendet:

RE: Ruhrländ Museum der Stadt Essen

BGR: Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe, Berlin

FU: Freie Universität, Berlin

MUG: Museum der Universität, Göttingen

MNHP: Museum National d'Histoire Naturelle, Paris

MZ: Muzeum Ziemi, Warschau

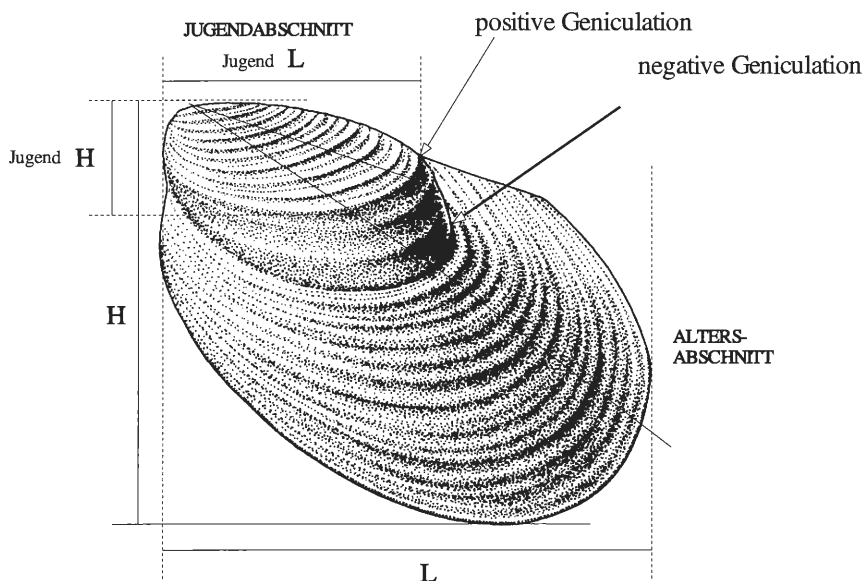


Abb. 6: Morphologische Elemente der Form mit Wachstumsstadien.

5.3 Systematik

Familie **Inoceramidae**

Gattung **Cataceramus** HEINZ, 1932

Typus-Art: *Inoceramus balticus* BÖHM, 1909.

Nach SEITZ (1967) und DHONDT (1993) ist die von HEINZ (1932) aufgestellte Untergattung *Cataceramus* eine im Sinne der zoologischen Nomenklatur gültige Gattung. SEITZ definierte auch die Gattung *Endocostea* neu und sah *Cataceramus* als jüngeres Synonym von *Endocostea* an. Der von SEITZ (1967) festgelegte Typ von *Endocostea* - *Endocostea typica* (WHITFIELD) - unterscheidet sich deutlich von *Cataceramus* (= *Inoceramus balticus* BÖHM). Das trifft zu, auch wenn die ursprüngliche Definition der Gattung *Endocostea* nicht akzeptiert wird. Zur Gattung *Cataceramus* HEINZ gehören außer *I. balticus* BÖHM noch die nahe stehenden Formen, *I. marcki* GIERS und die evolutionäre Nachfolge-Art *I. pteroides* GIERS. Ebenfalls zur Gattung *Cataceramus* werden alle Glieder der *C. copetdagensis* - *C. vorhelmensis* - Reihe gestellt. Diese Reihe beginnt vermutlich im mittleren Unter-Campan und läßt sich bis mit ihren verschiedenen Gliedern bis in das Ober-Campan verfolgen.

***Cataceramus balticus* (BÖHM, 1907)**

Taf. 12, Fig. 1-2, 4, ?5

- part 1836-40 *Inoceramus Cripsi*; GOLDFUSS, S. 116, Taf. 112, Fig. 4b (non Taf. 112, Fig. 4a, c-d).
part 1909 *Inoceramus balticus* nov. sp.; BÖHM, S. 47, Taf. 11, Fig. 2 (non Taf. 12, Fig. 1).
non 1911 *Inoceramus balticus* BÖHM; WOODS, S. 293, Abb. 51-53.
non 1939 *Inoceramus balticus* BÖHM; ALIEV, S. 219, Taf. 1, Fig. 1-2.
non 1958 *Inoceramus balticus* BÖHM; KOTSUBINSKY, S. 18, Taf. 8, Fig. 33.
?part 1959 *Inoceramus balticus* BÖHM; DOBROV & PAVLOVA, S. 139, Taf. 17, Fig. 1 (?non Taf. 17, Fig. 2).
non 1962 *Inoceramus balticus* BÖHM; JOLKICEV, S. 138, Taf. 4, Fig. 1-3.
part 1964 *Inoceramus balticus balticus* BÖHM; GIERS, S. 238, Taf. 1, Fig. 2 (?non Taf. 1, Figs 3-4).
non 1965 *Inoceramus* aff. *balticus* BÖHM; VERESHAGIN, S. 54, Taf. 63, Fig. 1.
part 1967 *Inoceramus (Endocostea) balticus balticus* BÖHM; SEITZ, S. 67, Taf. 6, Fig. 2, Taf. 7, Fig. 1, Taf. 12, Fig. 1-2 (non Taf. 8, Fig. 2).
non 1968 *Inoceramus balticus* BÖHM; KOTSUBINSKY, S. 142, Taf. 27, Fig. 1-2.
part 1968 *Inoceramus balticus* BÖHM; TRÖGER, S. 7, Taf. 1, Fig. 2-4, Taf. 2, Fig. 1-8 (non Taf. 1, Fig. 1).
1969 *Inoceramus balticus balticus* BÖHM; KHALAFOVA, Taf. 27, Fig. 2-4, ?Taf. 28, Fig. 1.
part 1970 *Inoceramus balticus balticus* BÖHM; KAUFFMAN, Taf. 2, Fig. 2, 7, 9 (non Taf. 2, Fig. 1).
part 1974 *Inoceramus balticus* BÖHM; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA, S. 83, Taf. 24, Fig. 1 (non Taf. 22, Fig. 2).
? 1978b *Inoceramus (Endocostea) balticus* BÖHM, subsp. nov.; NODA & KANIE, S. 63, Taf. 5, Fig. 4.
1978 *Inoceramus (Endocostea) balticus balticus* BÖHM; LUPU & SORNAY, S. 76, Taf. 2, Fig. 4.
non 1979 *Inoceramus balticus* BÖHM; IVANNIKOV, S. 42, Taf. 3, Fig. 2.
non 1981 *Inoceramus (Cataceramus) balticus* BÖHM; TZANKOV, S. 93, Taf. 34, Fig. 4-5, Taf. 35, Fig. 1-2.
?part 1987 *Inoceramus* aff. *balticus* BÖHM; ZONOVA, s. 117, Taf. 7, Fig. 2, 5, ?6 (non Taf. 17, Fig. 4).
?non 1986 *Inoceramus (Endocostea) balticus balticus* BÖHM; LOPEZ, S. 71, Taf. 6, Fig. 7.
non 1986 *Inoceramus (Endocostea)* cf. *balticus* BÖHM; LOPEZ, S. 73, Taf. 7, Fig. 2.
non 1986 *Inoceramus (Endocostea)* aff. *balticus* BÖHM; LOPEZ, Taf. 7, Fig. 3.
non 1993 *Endocostea baltica baltica* (BÖHM); DHONDT, S. 221, Taf. 2, Fig. 4.
non 1993 *Inoceramus (Endocostea) balticus* BÖHM; COBBAN & KENNEDY, S. 79, Fig. 8.14-8.16.

Lectotypus: Das Exemplar abgebildet durch BÖHM (1909, Taf. 11, Fig. 2 und später auch durch GIERS 1964, Taf. 1, Fig. 2), festgelegt durch GIERS (1964); hinterlegt im Museum der Universität, Bonn.

Locus typicus: Dülmen, westliches Westfalen.

Stratum typicum: Dölmener Schichten, Unter-Campan, *granulataquadrata/quadrata*-Zone (nach KENNEDY & KAPLAN 1995).

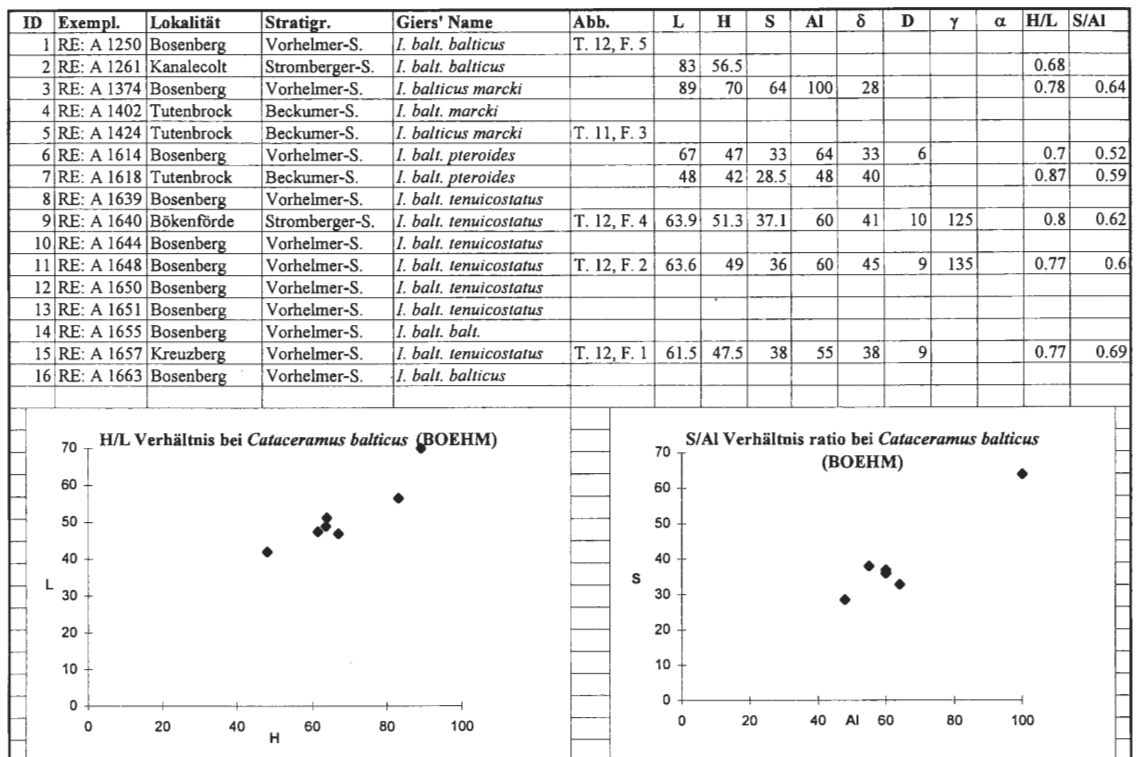


Abb. 7: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Cataceramus balticus* (BÖHM).

M a t e r i a l: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse über die hier untersuchten Exemplare sind in Abbildung 7 dargestellt.

B e s c h r e i b u n g: Die ausführliche Beschreibung der Art, einschließlich einer genauere Diskussion über den festgelegten Lectotypus, hatten GIERS (1964) und TRÖGER (1969) gegeben. Eine moderne neue Unterordnung der Art hätte horizontierte Aufsammlungen zur Voraussetzung. Erst dann kann man zwischen den anagenetischen Evolution und die Fälle der Homöomorphie unterscheiden und ein zuverlässigen evolutionären Weg darstellen.

D i s k u s s i o n: Zur Zeit ist die Interpretation der Art *Cataceramus balticus* (BÖHM) sehr schwierig, weil das hier untersuchte Material, und auch die andere Sammlungen, sehr beschränkt sind (siehe Taf. 12, Fig. 1-2, 4, ?5). Fast jedes der hier abgebildeten Stücke kann als eine extreme Variante einer anderen Art angesehen werden. Um Klarheit zu gewinnen, wären horizontierte Aufsammlungen aus dem untersten Unter-Campan der Typuslokalität sowie aus den oberen Teilen des Campans notwendig. Oft entsprechen die Ansprachen in der Literatur nicht der Originalbeschreibung von J.BÖHM. Möglicherweise ist die vertikale Verbreitung der Art geringer, als das im Augenblick aus der Literatur ersichtlich ist. Es erscheint möglich, daß der „balticus“ Typ zeitlich mehrfach und getrennt voneinander auftritt. Im Ober-Campan von Westfalen und von Haldem z.B. tritt dieser Typ nur sehr selten auf oder fehlt auch vollständig. Das betrifft auch die in der Literatur veröffentlichten Exemplare. In vielen Fällen, die überprüfbar waren, handelt es sich nicht um *Cataceramus balticus* (BÖHM) im Sinne der Originalbeschreibung sondern um andere Arten. Beispiele dafür sind *C. balticus* - (KOTSUBINSKY 1968) aus dem Unter-Maastricht von Nagorzany (= *Cataceramus goldfussianus* (d'ORBIGNY)); *I. balticus* - (JOLKICEV 1962, Taf. 4, Fig. 2) ähnelt sehr stark *Inoceramus europaeus* HEINZ (= *I. antunesi* SORNAY 1969, Taf. 31, Fig. 2).

V o r k o m m e n: *Cataceramus balticus* (BÖHM) kommt sicher im Unteren und unteren Ober-Campan von Europa vor. Alle andere Berichte sollten überprüft werden.

***Cataceramus beckumensis* (GIERS, 1964)**

Taf. 14, Fig. 4; Taf. 15, Fig. 2-5; Taf. 16-18

- 1959 *Inoceramus mülleri* PETRASCHECK; DOBROV & PAVLOVA, S. 140, Taf. 15, Fig. 1.
1964 *Inoceramus balticus beckumensis* n. subsp.; GIERS, S. 241, Taf. 2, Fig. 1.
non 1967 *Inoceramus balticus* cf. *beckumensis* GIERS; SEITZ, S. 70, Taf. 7, Fig. 2.
?non 1993 *Endocostea baltica beckumensis* (GIERS); DHONDT, S. 221, Taf. 3, Fig. 3.

H o l o t y p u s : Exemplar Nr. RE A 1273 aus der Sammlung GIERS (0525) = GIERS (1964, Taf. 2, Fig. 1, und auch herein Taf. 16, Fig. 3).

L o c u s t y p i c u s : Steinbruch Tutenbrock bei Beckum, Westfalen.

S t r a t u m t y p i c u m : Beckumer Schichten, unterstes Ober-Campan, *conica/mucronata*-Zone.

M a t e r i a l : Bemerkungen, Messungen, und einfache Verhältnisse von den hier untersuchten Exemplaren sind in der Abbildung 8 gegeben.

B e s c h r e i b u n g : Mitttelgroße bis große Inoceramen-Art. Ungleichseitig, gleichklappig. Wirbel klein, ragt wenig über den Schloßrand. Vorderrand gerade bis leicht konvex; geht kontinuierlich in den Unter- bzw. Hinterrand über. Schloßrand gerade, relativ kurz (50% der jeweiligen Al). Wachstumsachse gerade bis leicht zum Vorderrand gebogen. Delta-Werte: 40-50°. Hinterflügel allgemein gut vom Flügel abgesetzt, oft mit gut entwickelter hinterer Furche.

Skulptur: Regular bis subregular verlaufende konzentrische, gerundete Rippen. Bei einigen Exemplaren einschließlich des Holotypes subquadratischer Verlauf der Rippen mit Verstärkung der hinteren Furche (Verdrückung).

B e m e r k u n g e n : Der Holotyp ist leicht deformiert. Sowohl der subquadratische Verlauf der Rippen als auch die Verstärkung der Flügel furche sind verdrückungsbedingt. Formen, die *Cataceramus beckumensis* (GIERS) ähneln wurden von ARZUMANOVA (1965, Taf. 4, Fig. 2-3) aus dem Unter-Campan des Kopet Dag als *Inoceramus balticus* var. *raricostata* beschrieben. Diese zwei Exemplare können mit den Formen von *C. beckumensis* verglichen werden, die eine irreguläre Skulptur besitzen. Auch eine Einstufung als extreme Varianten von *C. dariensis* (PAVLOVA) ist möglich.

Die Exemplare aus dem obersten Campan von Tercis (Frankreich)-*Nostoceras hyatti*-Zone – (DHONDT 1993, Taf. 3, Fig. 3) nähern sich der GIERSSchen Beschreibung sehr stark. Von den westfälischen Exemplaren unterscheiden sie sich durch ihre Delta-Werte (Franz. Material 60°, westf. Material 40-50°). Da die Exemplare aus Frankreich nicht vollständig erhalten sind, ist die Einbeziehung weiterer Merkmale nicht möglich. Der erhaltene Anteil weist außerdem Ähnlichkeiten zu Formen aus dem Ober-Campan von Europa auf, die im allgemeinen als *I. cf. sagensis* oder *I. aff. sagensis* bestimmt werden. Es muß in diesem Zusammenhang betont werden, daß Vertreter von *C. beckumensis* (GIERS) im Hangenden der *beckumensis*-Zone im allgemeinen nicht mehr auftreten. Nur zwei Exemplare (ein Exemplar mit offener Bestimmung) dieser Art wurden in der *stobaei/basiplana*-Zone (Vorhelmer Schichten) nachgewiesen.

Cataceramus beckumensis (GIERS) ist ein Glied der phylogenetischen Reihe *Cataceramus copetdagensis* (ARZUMANOVA) - *Cataceramus dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) - *Cataceramus beckumensis* (GIERS) - *Cataceramus vorhelmensis* n.sp. Die letztgenannte Art ist außerdem der Vorläufer von stratigraphisch bedeutsamen Ober-Campan-Arten wie *Inoceramus tausiensis* ALIEV und *Inoceramus azerbaydjanensis* ALIEV. Diese neue Reihe beginnt im tiefsten Unter-Campan und endet im unteren Ober-Campan. Das veränderliche Merkmal bei gleichbleibendem Umriß ist die Berippung (Engständigkeit und Regelmäßigkeit der Berippung).

Inoceramus bererensis (SORNAY, 1975) aus dem Mittel-Campan von Madagaskar besitzt ebenfalls eine große Ähnlichkeit mit *Cataceramus beckumensis* (GIERS). Das betrifft vor allem das Exemplar auf Abb. 5, das SORNAY als jugendliches Individuum bezeichnete. Die anderen von SORNAY (1975) beschriebenen Exemplare gleichen mehr den Formen, die in dieser Arbeit zu *Cataceramus dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) gestellt werden.

Die von O. SEITZ (1967, Taf. 7, Fig. 2) zu *C. beckumensis* (GIERS) gerechneten Exemplare aus dem Santon/Campan - Grenzbereich der Umgebung von Braunschweig (Niedersachsen) unterscheiden sich bezüglich aller Merkmale von der GIERSSchen Art. Ein Vergleich mit *Cataceramus marcki* (GIERS) oder auch ?*Cataceramus paraheberti* (SORNAY) ist möglich.

ID	Exempl.	Lokalität	Stratigr.	Giers' Name	Abbildung	L	H	S	AI	δ	D	γ	α	H/L	S/AI
1	RE: A 1203/1	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>E. impressa</i>											
2	RE: A 1224	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. sp.</i>											
3	RE: A 1266	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. balticus var.</i>		50	49	24.5	56	45	6	140	105	0.98	0.44
4	RE: A 1273	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 3, F. 3	55	54	33	65	45	5		100	0.98	0.51
5	RE: A 1273	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 16, F. 3	54	55	25	64	52	5		116	1.01	0.39
6	RE: A 1274	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 18, F. 1	70	65	47	82.5	40	7		92	0.93	0.59
7	RE: A 1277	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		63	58	38	69	45	5	133	100	0.92	0.55
8	RE: A 1278	Gruenberg	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		67	55.5	42	73	38	5	135		0.83	0.57
9	RE: A 1281	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 16, F. 5	49	41.5	28.5	52	43	6	135	113	0.85	0.55
10	RE: A 1283	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		51.5	48.5	30.5	59	45	6		105	0.94	0.52
11	RE: A 1285	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>											
12	RE: A 1286	Ruhr & Co	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>											
13	RE: A 1287	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		31	25	15.5	33	48				0.8	0.47
14	RE: A 1288	Ruhr & Co	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>											
15	RE: A 1289	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 16, F. 4	67	67.5	48	79	47	6	128	102	1	0.6
16	RE: A 1290	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>											
17	RE: A 1291	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 15, F. 2	54	46	35	58	45	4			0.85	0.6
18	RE: A 1292	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		61.5	60	32.5	70	50	6			0.98	0.46
19	RE: A 1293	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 16, F. 1	70	60	40	73	46	6		105	0.86	0.55
20	RE: A 1294	Freibad Ahlen	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		56	55	34.5	64	50	6	135	115	0.98	0.54
21	RE: A 1295	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>											
22	RE: A 1296	"Elsa"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>											
23	RE: A 1297	Schlenkhoff	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>											
24	RE: A 1299	Schlenkhoff	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 17, F. 3	66.5	69	36	78	50	6		102	1.03	0.46
25	RE: A 1299	Schlenkhoff	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 17, F. 3	58	57	35	64	48	5		100	0.98	0.55
26	RE: A 1301	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		74	67.5	51	80	50	5	135		0.91	0.64
27	RE: A 1302	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		68.5	63	43.5	74	45	5			0.92	0.58
28	RE: A 1303	Hessling	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		65	57	44	71.5	45	6		103	0.88	0.62
29	RE: A 1304/1	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		48	48	29	54.5	45	6			1	0.53
30	RE: A 1305	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 17, F. 1	72	67.5	44	83	40	5	135	90	0.94	0.53
31	RE: A 1306	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 18, F. 2	57	60	28	67	55	5		102	1.05	0.43
32	RE: A 1307	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 17, F. 5	76	71.5	48	90	47	5		90	0.94	0.53
33	RE: A 1308	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		69	62	42	71	47	5		108	0.9	0.59
34	RE: A 1310	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		64	58	38	87	45	6			0.91	0.44
35	RE: A 1312	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		60	70	36	79.5	50	5			1.1	0.45
36	RE: A 1313	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		61.5	58.5	32	69.5	45	5			0.95	0.46
37	RE: A 1314	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 18, F. 6	71	66	42.8	79	45	6	135	118	0.93	0.54
38	RE: A 1315	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		49	49	28	55	48	6		102	1	0.51
39	RE: A 1317	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		71	68	43	80	50	7			0.96	0.54
40	RE: A 1319	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 16, F. 2	68	66	45	78.5	42	6	135	90	0.97	0.57
41	RE: A 1320	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 17, F. 2	51	53	32	60	50	6	120	110	1.03	0.53
42	RE: A 1321	Preussen	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		58.5	54	31	60	45	6	135	100	0.92	0.52
43	RE: A 1322	"Elsa"	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>		58	53.5	38	62.5	50	6	125	105	0.92	0.6
44	RE: A 1323	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	T. 15, F. 3	62	56.8	34.9	64.5	48	6	135		0.92	0.54
45	RE: A 1352	Bosenberg	Beckumer-S.	<i>I. balt. ellipticus</i>											
46	RE: A 1359	Hoetmar	Beckumer-S.	<i>I. balt. haldemensis</i>	T. 18, F. 5	55.4	48		65.9					0.87	
47	RE: A 1361	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. haldemensis</i>	T. 18, F. 3										
48	RE: A 1398	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>	T. 18, F. 4	70.4	59.4	44.6	77	40	6	135		0.84	0.6
49	RE: A 1415	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>	T. 17, F. 4	82	71.3	51.4	89.4	45	6	135	125	0.87	0.58
50	RE: A 1417	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>		80	73			45				0.91	
51	RE: A 1566	Ruhr & Co	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>		64	51	39		42	5			0.8	
52	RE: A 1588	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>											
53	RE: A 1595	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>											
54	RE: A 1607	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>		65	55	45	68	47				0.84	0.66
55	RE: A 1609	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>		75	67.4	45	80.4	39	6	130	114	0.89	0.56
56	RE: A 1622	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 16, F. 6	74	62	47	76	42	6	123	103	0.84	0.62
57	RE: A 1624	Gruenberg	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>				cf.							
58	RE: A 1625	Ruhr & Co	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>				cf.							
59	RE: A 1661	Kreuzberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. tenuicostatus</i>											
60	RE: A 1668	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. planus</i>											
61	RE: A 1678	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. regularis</i>	T. 15, F. 5										

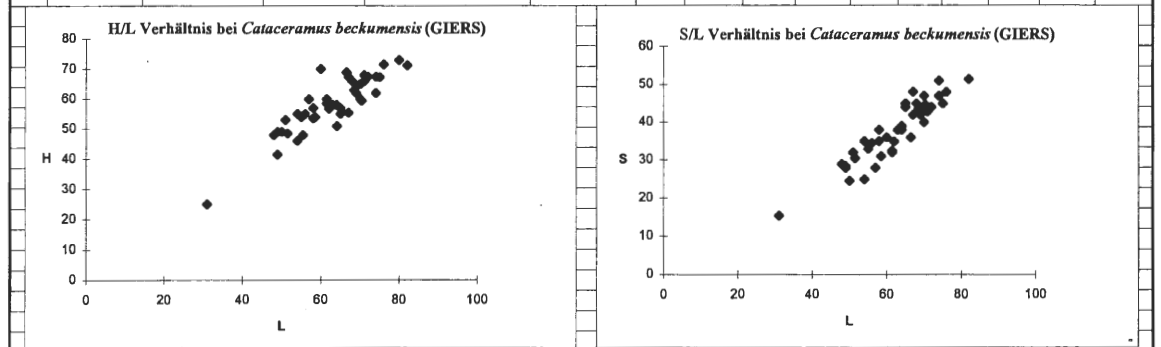


Abb. 8: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Cataceramus beckumensis* (GIERS).

V o r k o m m e n : Begrenzung von *C. beckumensis* (GIERS) fast ausschließlich auf das unterste Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone). Das untersuchte Material enthielt nur zwei Stücke (davon ein Stück mit offener Nomenklatur aus der *stobaei/basiplana*-Zone). Für die Funde der Art aus dem Kaukasus fehlen genaue feinstratigraphische Angaben. Die grobe Bezeichnung Unter-Campan kann im westeuropäischen Sinne auch das tiefere Ober-Campan beinhalten. Die Exemplare aus der *Nostoceras hyatti*-Zone von Tercis (Südfrankreich) - DHONDT (1993) gehören vermutlich einer anderen Art an. Das gilt ebenfalls für die von SEITZ (1967) zu *C. beckumensis* (GIERS) gerechneten Fornen.

Cataceramus dariensis (DOBROV & PAVLOVA, 1959)
Taf. 1, Fig. 3-4; Taf. 13; Taf. 14, Fig. 1-3, 5

- 1959 *Inoceramus dariensis* sp. nov.; DOBROV & PAVLOVA, S. 153, Taf. 14, Fig. 2.
- ? 1965 *Inoceramus dariensis* PAVL. subsp. *copetdagensis* ARZUMANOVA subsp. n.; ARZUMANOVA, S. 102, Taf. 1, Fig. 1.
- 1965 *Inoceramus atabekjani* sp. nov.; ARZUMANOVA, S. 108, Taf. 4, Fig. 1.
- ? 1965 *Inoceramus balticus* subsp. *raricostata* subsp. n.; ARZUMANOVA, S. 109, Taf. 4, Fig. 2-3.
- 1969 *Inoceramus dariensis* MOSKVIN; KHALAFOVA, S. 190, Taf. 18, Fig. 2-4.
- non 1974 *Inoceramus dariensis* DOBROV & PAVLOVA; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA, S. 82, Taf. 19, Fig. 3.
- non 1981 *Inoceramus (Inoceramus) dariensis* DOBROV & PAVLOVA; TZANKOV, S. 86, Taf. 31, Fig. 2-3, Taf. 32, Fig. 3.

H o l o t y p u s : Exemplar No.1549/1 bei DOBROV & PAVLOVA (1959, Taf. 14, Fig. 2). Das Stück ist in den Sammlungen der Staatlichen Universität in Moskau (Rußland) hinterlegt.

S t r a t u m t y p i c u m : Unteres Campan

L o c u s t y p i c u s : Daria-Profil (N-Kaukasus).

M a t e r i a l : Eine Übersicht über das Material einschließlich der durchgeführten Messungen ist auf Abb. 9 gegeben.

B e s c h r e i b u n g : Mittelgroß, ungleichseitig, ?gleichklappig mit einem subquadratischen Umriß. Wirbel mäßig bis stark gewölbt, größte Wölbung im dorsalen Teil. Hinterflügel im allgemeinen gut von der übrigen Schale abgesetzt, ohne Flügelfurche. Vorderrand lang, langgestreckt konvex, steil zur Medianebene abfal-

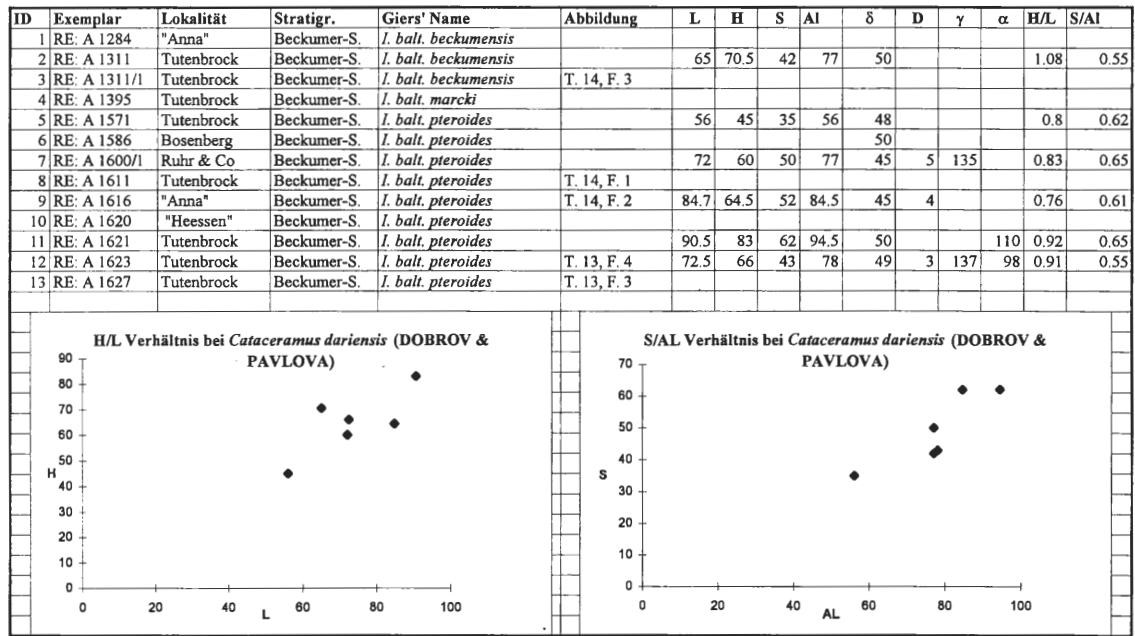


Abb. 9: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Cataceramus dariensis* (DOBROV & PAVLOVA).

lend. Vorderrand geht kontinuierlich in den Ventral- sowie Hinterrand über. Wirbel breit, überragt den Schloßrand. Wachstumsachse gerade bzw. leicht zum Vorderrand gebogen. Delta: 45-50°. Die Skulptur besteht aus unregelmäßigen konzentrisch verlaufenden, weit voneinander entfernten Rippen. 4 Rippen auf 20-50 mm Achsenlänge. Deutlich entwickelt sind die Rippen im Vorderteil der Klappen. Im Zentralteil der Klappen oder auch auf dem Hinterflügel sind sie undeutlich oder fehlen überhaupt. In den Zwischenräumen der Rippen befinden sich unregelmäßige konzentrische asymmetrische Anwachsringe. Anwachsflächen wurden bei gut erhaltenen Exemplaren beobachtet.

D i s k u s s i o n : Die hier untersuchten Exemplare entsprechen sehr gut dem Holotypus der Art. Das ist auch erkennbar, obwohl der Holotypus schlecht erhalten ist. Ein Synonym zu *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) ist *Inoceramus atabekiani* (ARZUMANOVA, 1965) aus dem Unter-Campan des Kopet Dag. Der Vergleich mit dem kaukasischen Material gestaltet sich auf Grund der schlechten Erhaltung des Holotypus etwas schwierig. In Bezug auf den Wirbel-Charakter, den Charakter des Hinterflügels und die Skulptur bestehen bei dem von ARZUMANOVA abgebildete Exemplar Übereinstimmungen mit dem westfälischen Material z.B. Exemplar RE A 1385 (GIERS, Taf. 13, Fig. 5). Die hier mitgeteilte Variationsbreite von *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) bedingt auch eine Eingliederung von *I. balticus* var. *raricostatus* ARZUMANOVA (1965) in diese Art. Das trifft auch auf zwei unbenannte Formen bei ARZUMANOVA (1965) zu. *Inoceramus balticus* var. *raricostatus* ARZUMANOVA hat eine Stellung zwischen *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) und *C. beckumensis* (GIERS) tendiert aber mehr zu *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA). Das bei ARZUMANOVA (1965, Taf. 1, Fig. 1) abgebildete relativ große Exemplar von *Inoceramus dariensis copetdagensis* (ARZUMANOVA) ähnelt großen Exemplaren von *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA). Allerdings spricht der Charakter des Hinterflügels, des Vorderrandes und der Skulptur hier für eine selbständige Form (siehe auch das hier abgebildete Exemplar - Taf. 1, Fig. 3-4). Es handelt sich um ein Glied der phyletischen/?phylogenetischen Reihe: *C. copetdagensis* - *C. dariensis* - *C. beckumensis* - *C. vorhelmensis*. Es tritt in der Reihe die folgende Merkmalsentwicklung auf: Größenabnahme und Zunahme der Engständigkeit und Regelmäßigkeit der konzentrischen Rippe.

V o r k o m m e n : Ob. Unter-Campan und unterstes Ober-Campan von Europa und möglicherweise auch von Nordamerika (KAUFFMAN et al. 1993).

***Cataceramus marcki* (GIERS, 1964)**

Taf. 3, Fig. 1; Taf. 4-5; Taf. 6, Fig. 1-5; Taf. 7, Fig. 1, 3, 5; Taf. 8

- part 1909 *Inoceramus balticus* nov. sp.; BÖHM, S. 47, Taf. 12, Fig. 1.
- 1964 *Inoceramus balticus marcki* n. subsp.; GIERS, S. 239, Taf. 1, Fig. 5.
- ? 1967 *Inoceramus balticus* cf. *marcki* GIERS; SEITZ, S. 72, Taf. 9, Fig. 1-3.
- part 1968 *Inoceramus balticus* BÖHM; TRÖGER, S. 7, Taf. 1, Fig. 1.
- ? 1978 *Inoceramus (Endocostea) balticus marcki* GIERS; LUPU & SORNAY, S. 75, Taf. 1, Fig. 2.
- ? 1979 *Inoceramus balticus* cf. *marcki* GIERS; ATABEKIAN, S. 58, Taf. 4, Fig. 5.
- non 1986 *Inoceramus (Endocostea) balticus* cf. *marcki* GIERS; LOPEZ, S. 75, Taf. 8, Fig. 1.

H o l o t y p u s : Original zu Taf. 12, Fig. 1 bei BÖHM (1909). Neu abgebildet durch GIERS (1964, Taf. 1, Fig. 5) und TRÖGER (1968, Taf. 12, Fig. 1). Hinterlegt in den Sammlungen der Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe, Berlin.

L o c u s t y p i c u s : Dülmen (Westfalen).

S t r a t u m t y p i c u m : Dülmener Schichten, unteres Unter-Campan, *granulataquadrata-lingual/quadrata*-Zonen (nach KENNEDY & KAPLAN 1995).

M a t e r i a l : Umfang und Meßwerte sind auf Abb. 10 dargestellt.

B e s c h r e i b u n g : Groß bis mittelgroß. Gleichklappig, ungleichseitig. 2 unterscheidbare Abschnitte mit verschiedenen Skulpturen. Vorderrand gerundet, konvex, geht deutlich in den konvexen Hinterrand über. Hinterrand abgerundet und deutlich nach hinten gebogen. Schloßrand gerade und relativ lang. Wirbel klein, nur wenig über den Schloßrand ragend. Hinterflügel sub-dreieckig, und nur im Jugendstadium deutlich von der übrigen Schale abgesetzt. Wachstumsachse in Richtung zum Vorderrand konvex gebogen. Delta: 40-50° (Jugendstadium), 25° (Altersabschnitt). Ein deutlicher Wachstumsknick fehlt. Die Skulptur besteht aus konzentrischen Anwachsringstreifen. Die Abstände zwischen den Rippen sind flachbogig ausgebildet und deutlich breiter als die Rippen selbst. Der Altersabschnitt ist glatt bzw. trägt schwache irregulär konzentrische Rippen.

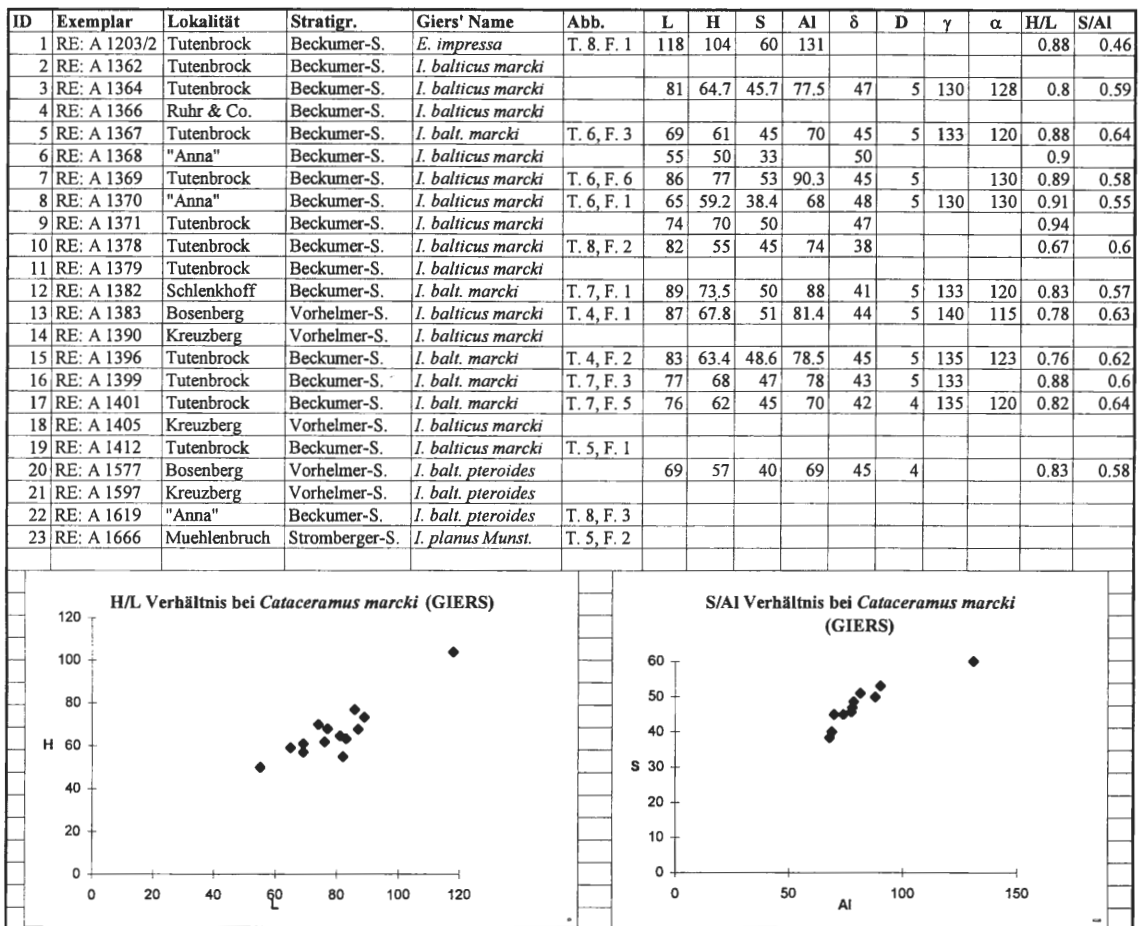


Abb. 10: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Cataceramus marcki* (GIERS).

D i s k u s s i o n : Die obige Beschreibung entspricht der durch GIERS (1964) gegebenen Original-Beschreibung. Ein großer Teil der in dieser Arbeit angeführten Exemplare (Abb. 8) lagen auch GIERS vor. Es handelt sich bei diesen Formen um große bis mittelgroße Inoceramen von mäßiger Wölbung im Jugendabschnitt. Die Skulptur ist regulär und kräftig. Gewisse Probleme bestehen beim Vergleich mit dem Holotypus, der in Berlin hinterlegt ist („Berliner Exemplar“). Hier ist der Jugendabschnitt noch stärker gewölbt und der untere Vorderrand ist mehr nach hinten verlängert. Die westfälischen Exemplare der Sammlung Giers aber auch die Exemplare von Lägerdorf sind weniger gewölbt und besitzen einen regelmäßigen Vorderrand. Hier kann allerdings auch eine unterschiedliche Deformation (Plättung) eine Rolle spielen.

C. marcki (GIERS) ist ein Vorläufer zu *C. pteroides* (GIERS). Übergangsformen (siehe Taf. 9, Fig. 1 und 4-5) treten auf. Im Vergleich zu den typischen Exemplaren von *C. marcki* (GIERS) sind diese Übergangsformen durch einen stärker gewölbten und nach vorn ragenden Jugendabschnitt gekennzeichnet. Außerdem tritt die sonst für den Jugendabschnitt typische Skulptur nur sehr untergeordnet auf. Bei *C. pteroides* (GIERS) ist der Verlauf der Wachstumsachse außerdem etwas schief als bei *C. marcki* (GIERS).

V o r k o m m e n : Unteres Unter-Campan (*granulatataquadrata* bis *lingua/quadrata*-Zone, siehe auch KAPLAN & KENNEDY 1995). *C. marcki* (GIERS) tritt gelegentlich noch bis in das untere Ober-Campan auf. Verschiedene anders bestimmte Inoceramen aus dem Mittel-Campan von Madagaskar sind u.U. hier einzuordnen.

Cataceramus pteroides (GIERS, 1964)

Taf. 9, Fig. 1, 4-5; Taf. 10, Fig. 1-5)

- 1932 *Cataceramus haldemensis* n. sp.; HEINZ, S. 15.
1964 *Inoceramus balticus pteroides* n. subsp.; GIERS, S. 240, Taf. 1, Fig. 6.
? 1976 *Inoceramus balticus pteroides* GIERS; SORNAY, S. 6, Taf. 3, Fig. 1-2.
non 1986 *Inoceramus (Endocostea) ?pteroides pteroides* (sic) GIERS; LOPEZ, S. 80, Taf. 8, Fig. 2.
non 1986 *Inoceramus (Endocostea) ? cf. pteroides* (sic) GIERS; LOPEZ, S. 81, Taf. 8, Fig. 3.
non 1991 *Inoceramus (Endocostea) balticus pteroides* GIERS; TRÖGER & RÖHLICH, S. 1365, Taf. 1, Fig. 7.

H o l o t y p u s : Exemplar No. Kr 1025 abgebildet durch GIERS (1964, Taf. 1, Fig. 6). Das Stück ist im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover hinterlegt.

L o c u s t y p i c u s : Haldem (Westfalen)

S t r a t u m t y p i c u m : Haldemer Schichten, *B. polyplacum*-Zone des Ober-Campan

ID	Exemplar	Lokalität	Stratigr.	Giers' Name	Abb.	L	H	S	Al	δ	D	γ	α	H/L	S/L
1	RE: A 1363	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. marcki</i>		78	62	52		35				0.79	0.66
2	RE: A 1372	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>											
3	RE: A 1375	Kreuzberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. grandis</i>		46	31			20				0.67	
4	RE: A 1376	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>		81.5	46		79.5	18				0.56	
5	RE: A 1377	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. marcki</i>											
6	RE: A 1403	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>											
7	RE: A 1404	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>	T. 9, F. 5	124	91	85		30				0.73	0.68
8	RE: A 1406	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. marcki</i>											
9	RE: A 1407	Wehlenbruch	Stromberger-S.	<i>I. balt. marcki</i>		62	44			30				0.71	
10	RE: A 1411	Kreuzberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. marcki</i>		104	75							0.72	
11	RE: A 1427	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 10, F. 2										
12	RE: A 1428	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>		96	61	64	92	24	6	135	105	0.64	0.66
13	RE: A 1429	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 10, F. 4	80.5	52.2	52	74.6	27	6			0.65	0.65
14	RE: A 1430	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
15	RE: A 1431	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 10, F. 1	90.5	60	61	90	27	5			0.66	0.67
16	RE: A 1433	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 11, F. 5	80	56	52		30				0.7	0.65
17	RE: A 1434	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 9, F. 1	95	64	60	92.5	30	5	138	115	0.67	0.63
18	RE: A 1435	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
19	RE: A 1440	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
20	RE: A 1445	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
21	RE: A 1447	Zollern	Veckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>		62	43	41		24	5			0.69	0.66
22	RE: A 1448	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 11, F. 1	61	42		63	30	8			0.69	
23	RE: A 1567	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
24	RE: A 1568	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
25	RE: A 1569	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 10, F. 5	87.3	63.7	53	87.5	30	6	135	122	0.73	0.61
26	RE: A 1572	Hussling	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 11, F. 4	83.5	67	54	87	35	5		102	0.8	0.65
27	RE: A 1573	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 9, F. 4	79	54.4	44	73	25		140	125	0.68	0.56
28	RE: A 1579	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>						32					
29	RE: A 1580	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
30	RE: A 1581	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>		74	57.5	42		35	7			0.78	0.58
31	RE: A 1598	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
32	RE: A 1599	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>		88	70	48	85	40				0.79	0.55
33	RE: A 1608	"Germania"	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 10, F. 3	81.2	62.5	44	88.7	35	6	135	105	0.77	0.54
34	RE: A 1615	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>						25		135			
35	RE: A 1619	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											
36	RE: A 1630	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>											

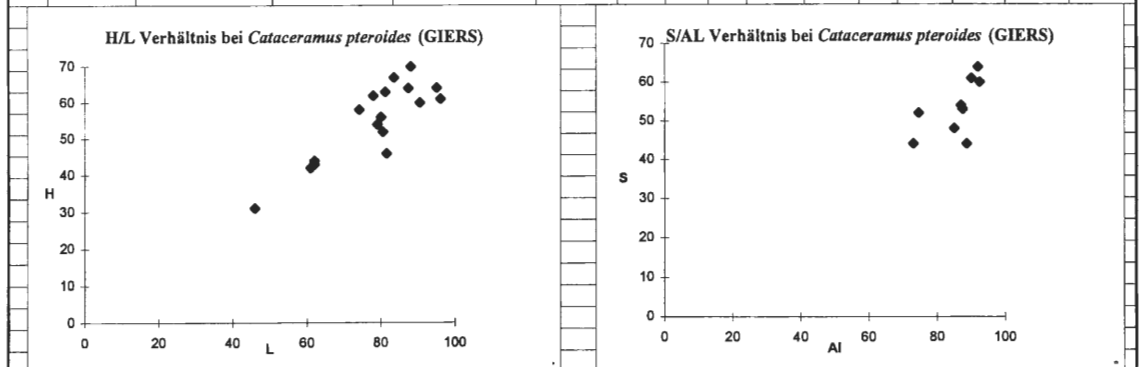


Abb. 11: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Cataceramus pteroides* (GIERS).

M a t e r i a l: Eine Übersicht über die Zahl der untersuchten Exemplare und die erzielten Meß-Werte gibt Abb. 11.

B e s c h r e i b u n g: Mittelgroß bis groß. Ungleichseitig, gleichklappig. Wirbel spitz zulaufend, ragt weit über den Schloßrand. Vorderrand und vordere Teile des Unterrandes eng gerundet. Ventralrand lang und leicht konvex, geht kontinuierlich in den gerundeten Hinterrand über. Schloßrand gerade und lang. Seine Länge beträgt 60 bis 70% der dazu gehörenden Achsenlänge. Wachstumsachse gerade bis leicht zum Vorderrand gekrümmt. Delta etwa 30°. Hinterflügel im Jugendstadium deutlich von der übrigen Schale abgesetzt; im Altersabschnitt keine deutliche Abgrenzung. Umriß *balticus* - ähnlich. Zwischen dem Jugendabschnitt und dem Altersabschnitt treten Veränderungen der Skulpturen auf, die nicht mit Wachstumsknicen in Verbindung stehen.

Im Jugendabschnitt besteht die Skulptur aus subregulären eng stehenden Anwachsringen, die am Hinterflügel nur sehr schwach ausgebildet sind. Der Altersabschnitt ist durch irreguläre, flache und weit voneinander entfernte Undulationen gekennzeichnet. Fast glatte Abschnitte, mit auf dem Steinkern schlecht sichtbaren Anwachslineien, treten auf.

D i s k u s s i o n: Unvollständige Exemplare (ohne Altersstadium) mit hohen Delta-Werten sind sehr schwer von *C. beckumensis* (GIERS) zu unterscheiden. Das betrifft u.a. auch deformierte Exemplare von *C. marcki* (GIERS) oder *C. balticus* (BÖHM). Übergangsformen verbinden *C. marcki* (GIERS) mit *C. pteroides* (GIERS).

Der Holotyp von GIERS war von HEINZ (in sched, siehe auch HEINZ 1932) als Holotyp für seine Art *Cataceramus haldemensis* n. sp. ausgewählt. Da eine genauere Beschreibung in allen Arbeiten von HEINZ fehlt, handelt es sich um ein nomen nudum. Damit war der Arname „*haldemensis*“ weiter verfügbar.

Die Exemplare aus dem Ober-Campan von Spanien, die LOPEZ (1986) zu *C. pteroides* gestellt hat, unterscheiden sich von den typischen Vertretern durch andere Skulpturen und Umrisse vor allem des Jugendabschnittes. Sie sollten zu einer anderen Art gestellt werden. Abweichend ist auch ein Exemplar aus dem Ober-Campan von Libyen, das von TRÖGER & RÖHLICH (1991) beschrieben wurde. Das genannte Exemplar hat Wachstumsknicke, die in der Form denen gleichen, die bei *I. bosenbergensis* n. sp. oder auch *I. aff. borilensis* JOLKIČEV beobachtet wurden. Letzterer ist durch zwei Wachstumsknicke gekennzeichnet. Dabei liegen Jugend- und Altersabschnitt in der gleichen Ebene. Sehr ähnlich im Vergleich zu *C. pteroides* (GIERS) sind auch zwei Exemplare, die SORNAY (1976, Taf. 3, Fig. 1-2) aus dem obersten Campan von Dau (SW-Frankreich) beschrieben hat. Aber auch diese Exemplare unterscheiden sich vom Originalmaterial durch scharfeckige Anwachskämme (bei den westfälischen Exemplaren deutlich gerundet) und durch höhere Delta-Werte. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß gerade im Ober-Campan viele Formen auftreten, die besonders im Hinblick auf die Wirbel-Ausbildung *C. pteroides* ähnlich sind. Diese Formen wie z.B. *Inoceramus convexus* MEEK, *Inoceramus tauricus* DOBROV & PAVLOVA oder auch *Inoceramus inkermanensis* DOBROV & PAVLOVA sind nur ungenügend bekannt auch im Hinblick auf mögliche genetische Beziehungen zu *Cataceramus pteroides* (GIERS).

V o r k o m m e n: Holotypus: *polyplocum*-Zone des Ober-Campan. Weitere Belegstücke aus dem untersten Ober-Campan (*conica/mucronata* und *stobaei/basiplana*-Zone) von SO-Westfalen. Die Angaben über das Vorkommen von *Cataceramus pteroides* (GIERS) aus dem obersten Campan von N-Spanien oder auch SW Frankreich können hier nicht bestätigt werden.

***Cataceramus sornayi* (DHONDT, 1993)**

Taf. 32, Fig. 1-3

- 1847 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; d'ORBIGNY, S. 516, Pl. 410, Fig. 1-2.
- non 1912 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; PERVINQUIÈRE, S. 117, Taf. 8, Fig. 3-9.
- non 1939 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; ALIEV, S. 222, Taf. 1, Fig. 3-4; Taf. 2, Fig. 3, Pl. 3, Fig. 1.
- ?part 1958 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 19, Taf. 9, Fig. 34, ?35.
- 1958 *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 20, Taf. 9, Fig. 36
- 1958 *Inoceramus balticus* BÖHM; KOTSUBINSKY, S. 20, Taf. 8, Fig. 33.
- 1962 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; SORNAY, S. 120, Abb. 1C, Taf. 7, Fig. 3.
- part 1962 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; JOLKIČEV, S. 137, Taf. 3, Fig. 2 (non Taf. 3, Fig. 1).
- part 1964 *Inoceramus* cf. *regularis* d'ORBIGNY; GIERS, S. 247, Taf. 3, Fig. 3-4.
- ?part 1968 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 143, Taf. 29, Fig. 1, ?2.

- part 1968 *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 144, Taf. 28, Fig. 1 (non Taf. 29, Fig. 4-5).
 ? 1969 *Inoceramus regularis regularis* d'ORBIGNY; KHALAFOVA, S. 223, Taf. 26, Fig. 1-2.
 1974 *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA, s. 84, Taf. 21, Fig. 1.
 1976 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; SORNAY, S. 7, Taf. 2, Fig. 3, Taf. 3, Fig. 3-4.
 non 1978b *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; NODA & KANIE, S. 65, Taf. 2, Fig. 3, Taf. 7, Fig. 1.
 non 1979 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; IVANNIKOV, S. 71, Taf. 22, Fig. 2-3.
 ? 1981 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; TZANKOV, S. 94; Taf. 36, Fig. 1-2.
 ?non 1982 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; MASSLENNIKOVA, S. 80, Taf. 9, Fig. 2.
 ? 1991 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; TRÖGER & RÖHLICH, S. 1372, Taf. 2, Fig. 7.
 1993 *Selenoceramus sornayi* nomen novum; DHONDT, S. 236, Taf. 6, Fig. 3; Taf. 7, Fig. 2, 5).

L e c t o t y p u s : Durch SORNAY (1962) wurde aus der Sammlung von d'ORBIGNY der Lectotyp ausgewählt (= No. R 6788, hinterlegt im Museum d'Histoire Naturelle Paris). Nach SHERBORNE (in DHONDT 1993) war der Name *I. regularis* bereits vergeben, als er von d'ORBIGNY (1847) genutzt wurde. DHONDT hat demzufolge für das von d'ORBIGNY als *I. regularis* bestimmte Stück den Namen *Selenoceramus sornayi* nom. nov. vorgeschlagen.

L o c u s t y p i c u s : Royan (Charante Maritime, Frankreich).

S t r a t u m t y p i c u m : Sénonien supérieur“ was oberem Campan als auch unterem Maastricht entsprechen kann.

B e m e r k u n g e n : Eine genauere Beschreibung und eine Diskussion der Art ist aus SORNAY (1962, 1976) und DHONDT (1993) zu entnehmen. GIERs stellte nur ein einzelnes Exemplar zu der genannten Art (unvollständiger Steinkern). Trotz des fehlenden Hinterflügels kann das Exemplar (siehe Taf. 15, Fig. 5) zu *Cataceramus beckumensis* (GIERs) gestellt werden. Alle anderen Exemplare, die im Text von GIERs (1964) vermerkt sind, stellte er zu *Inoceramus* cf. *regularis* d'ORBIGNY. Das nicht abgebildete Exemplar RE A 1677 ist ein unvollständig erhaltener Steinkern einer linken Klappe, dem große Teile des Wirbel fehlen. Es ist unbestimmbar. Die zwei anderen von GIERs abgebildeten Exemplare (No. RE A 1675 und RE A 1676) (Taf. 7, Fig. 4 und 6) gleichen mehr dem *Inoceramus planus* MÜNSTER (siehe auch Diskussion bei der Beschreibung). Es ist folglich nicht möglich eines der Exemplare aus der Sammlung GIERs oder auch von Lägerdorf mit der von d'ORBIGNY abgebildeten Form zu vergleichen. Vergleichbar mit *C. sornayi* (DHONDT) (= *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY) und vermutlich auch konspezifisch sind einige Inoceramen, die von SORNAY zu *Inoceramus artiges* SORNAY gestellt wurden. Das betrifft besonders ein Exemplar von Dau (SORNAY 1976, Taf. 1, Fig. 1). Daneben handelt es sich um einige von SORNAY nicht abgebildete Stücke (in dieser Arbeit Taf. 32, Fig. 4-5) in den Sammlungen des Museums des Institut d'Histoire Naturelle, die von SORNAY ebenfalls zu *Inoceramus artiges* SORNAY gezählt wurden. Ein weiteres Stück aus der *polyplacum*-Zone von Haldem (Westfalen), das in den Sammlungen des NLBF in Hannover hinterlegt ist, wurde von HEINZ (in sched.) zu *I. regularis* gezählt und später von SORNAY (1976) als *Inoceramus artiges* angesprochen. Alle diese Exemplare unterscheiden sich vom Holotyp von *Inoceramus artiges* SORNAY (SORNAY 1976, Taf. 1, Fig. 1). Der Typus ähnelt mehr der Art *Inoceramus planus* MÜNSTER oder *Inoceramus* ex gr. *cycloides* WEGNER.

Bemerkenswerte Übereinstimmungen bestehen zwischen *Cataceramus sornayi* (DHONDT) und den untercampanen Vertretern von *Cataceramus balticus* (BÖHM). Unterschiede bestehen nur in der Ausbildung des Vorderrandes und im Jugendabschnitt. Alle anderen Merkmale stimmen überein. Möglicherweise überschneiden sich die Variationsbreiten der Populationen beider Arten. Eine endgültige Entscheidung kann nicht getroffen werden, da beide Arten aus ganz unterschiedlichen stratigraphischen Niveaus stammen (*C. balticus* unteres Campan; *C. sornayi* -oberes Campan). Feinstratigraphische neue Aufsammlungen sind notwendig, um die Zusammenhänge zwischen beiden Formen zu prüfen und ihre stratigraphische Verwendbarkeit für die Campan-Gliederung zu eichen.

V o r k o m m e n : Ober-Campan. Das erste Auftreten liegt möglicherweise in der *B. polyplacum*-Zone. Europa. Weitere regionale Untersuchungen sind notwendig.

***Cataceramus vorhelmensis* sp. n.**

Taf. 19, Taf. 20, Fig. 5-6, ??

- ?part 1983 *Inoceramus* (*Endocostea*) sp. aff. *I. (E.) proximus* TOUMEY; NODA, S. 106, Taf. 1, Fig. 2-3, 5-6, 9; Abb. 4A-B.

H o l o t y p u s : Exemplar RE A 1419 (siehe Taf. 19, Fig. 4) aus der Sammlung G I E R S, hinterlegt im Ruhrland Museum in Essen.

P a r a t y p e n : Die Exemplare RE A 1590 (Taf. 19, Fig. 1), RE A 1423 (Taf. 19, Fig. 2), RE A 1618 (Taf. 19, Fig. 3), RE A 1422 (Taf. 19, Fig. 5), RE A 1587 (Taf. 19, Fig. 6), RE A 1388 (Taf. 20, Fig. 5); alle im Ruhrland Museum der Stadt Essen hinterlegt.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Lokalität Vorhelm in SE Westfalen.

L o c u s t y p i c u s : Bosenberg beim Vorhelm, Westfalen.

S t r a t u m T y p i c u m : Vorhelmer Schichten des unteren Ober-Campan (*stobaei/basiplana*-Zone). Lediglich das Exemplar RE A 1618 stammt aus den Beckumer Schichten.

M a t e r i a l : Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse über die hier untersuchten Exemplare sind in der Abb. 12 dargestellt.

B e s c h r e i b u n g : Mittelgroß, ungleichseitig, ?gleichklappig. Vorderrand lang und konvex, geht in den abgerundeten Ventralrand über. Im weiteren Verlauf Übergang in den geraden oder schwach konvexen Hinterrand. Schloßrand gerade, mittlere Länge. Wirbel spitz zulaufend und deutlich über den Schloßrand ragend. Klappen mäßig bis schwach gewölbt. Hinterflügel deutlich von der übrigen Schale abgesetzt. Die Skulptur besteht aus regelmäßigen eng stehenden Rippen. Charakter: Lamellat. Einige Exemplare zeigen eine schwache Furche im Bereich der Wachstumsachse (Taf. 19, Fig. 3 und 5; Taf. 20, Fig. 5 und 7). Diese Furche erinnert an Vertreter der Gruppe *I. tausiensis* ALIEV - *I. azerbaijanensis* ALIEV. Größere Abstände treten bei den konzentrischen Rippen nur selten auf (siehe Taf. 12, Fig. 6).

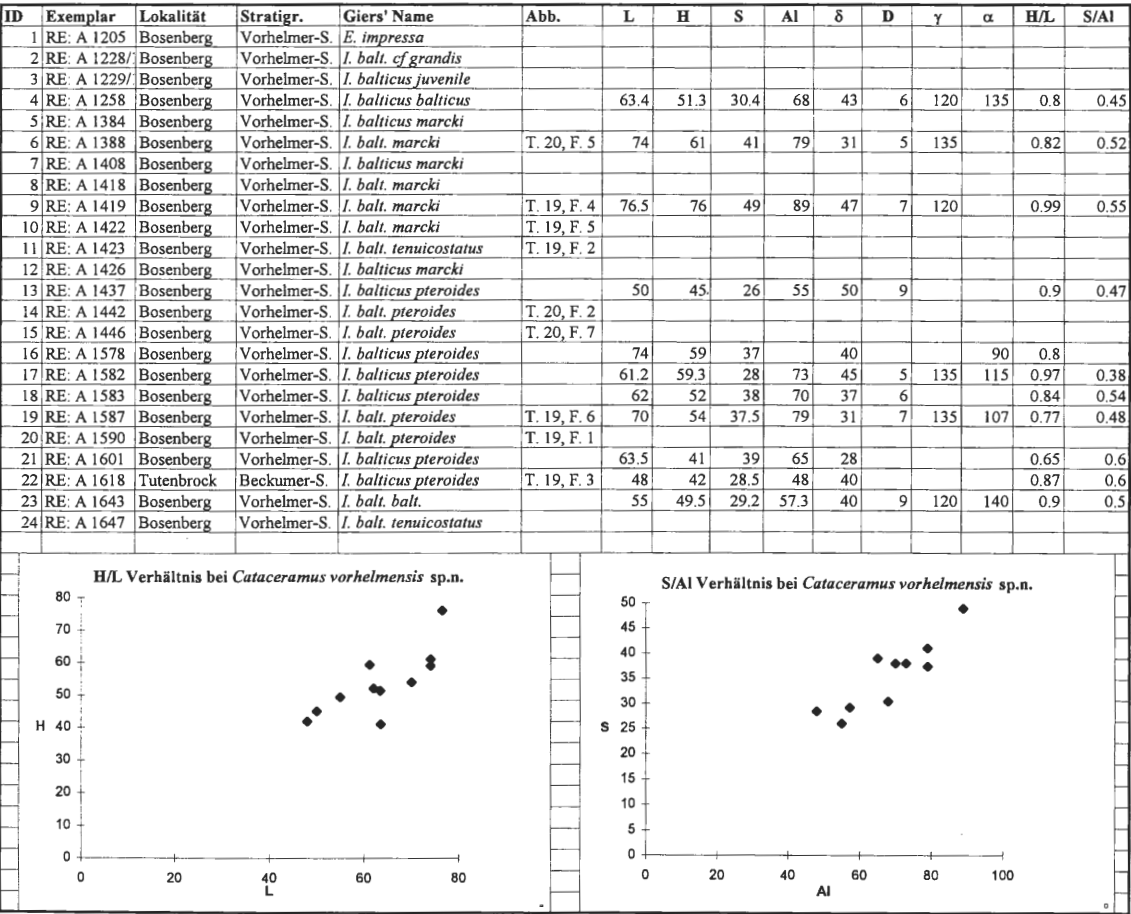


Abb. 12: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Cataceramus vorhelmensis* sp. n.

Diskussion: Durch ihren Umriß und die Skulptur läßt sich die Art sehr gut von anderen Arten aus dem unteren Ober-Campan unterscheiden. Fein skulpturierte Vertreter von *C. beckumensis* (GIERS) können *C. vorhelmensis* n.sp. sehr ähnlich werden. Allerdings sind die Rippen der zuerst genannten Art im allgemeinen mehr symmetrisch. Es handelt sich um das Glied einer Entwicklungsreihe *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) - *C. beckumensis* (GIERS) - *C. vorhelmensis* n. sp., die wenigstens in Europa für das obere Unter-Campan sowie das tiefere Unter-Campan charakteristisch ist. Von dieser Reihe ausgehend entwickelte sich vermutlich die Gruppe *I. tausiensis* - *I. azerbaijanensis* mit einer radialen Furche im Ober-Campan.

In der GIERSSchen Sammlung entsprechen z.T. folgende Formen der neuen Art (siehe Abb. 22): *Cataceramus marcki* (GIERS), *Cataceramus balticus* (BÖHM) sowie *Cataceramus pteroides* (GIERS). Die Variabilität der drei Arten wurde von GIERSS wesentlich größer gesehen, als es durch diese Arbeit belegt werden konnte.

Wenn Plättungen vorliegen, kann die Unterscheidung von *C. vorhelmensis* n.sp. und *C. pteroides* (GIERS) schwierig werden. Allerdings ist *C. pteroides* (GIERS) im allgemeinen schiefer gewachsen. Auch ist die Skulptur bei dieser Form auf den Jugendteil beschränkt. Von *I. tausiensis* unterscheidet sich *C. vorhelmensis* durch die fehlende Achsenfurche. Einige der von NODA (1983, Taf. 1, Fig. 2-3, 5-6, 9) zu *Inoceramus* sp. aff. *proximus* TOUMEY gezählten Formen unterscheiden sich nur durch einen wenig herausragenden Wirbel und mehr symmetrische Rippen von *C. vorhelmensis* n. sp.

Vorkommen: Vorhelmer Schichten (*basiplana/stobaei*-Zone) sowie untergeordnet Beckumer Schichten (*conica/mucronata*-Zone). Außerhalb Westeuropas bisher unbekannt.

Gattung **Endocostea** WHITFIELD, 1877

SEITZ (1967) hat das Typus-Material der Gattung *Endocostea* mit der Typus-Gattung *Endocostea typica* WHITFIELD neu untersucht. Dabei stellt er eine große Variabilität fest. Nach seiner Ansicht entsprechen von dem vorliegenden Material nur zwei stärker gewölbte Exemplare der Vorstellung von WHITFIELD von *E. typica* WHITFIELD. Die übrigen Stücke der Sammlung WHITFIELD sollten nach SEITZ anderen Arten oder auch Gattungen zugeordnet werden. Das von SEITZ neu definierte Konzept von *Endocostea typica* WHITFIELD stimmt sehr gut mit dem Konzept der *Inoceramus balticus*-Gruppe überein. So stellte SEITZ die Vertreter dieser Gruppe zur Gattung *Endocostea*. Auf Grund dieser Tatsache bezog er die von HEINZ (1932) aufgestellte Gattung *Cataceramus*, die sich ebenfalls auf die *Inoceramus balticus*-Gruppe beruft, in die Synonymie der Gattung *Endocostea* WHITFIELD ein. Die zwei kleinen stärker gewölbten Exemplare von WHITFIELD (siehe oben und WHITFIELD 1880, Taf. 9, Fig. 3 und 9 sowie SEITZ 1967, Taf. 2, Fig. 4-5) stellen allerdings einen Morphotyp dar, der von *Inoceramus balticus* deutlich abweicht (Diskussion auch bei MORRIS 1995). In der stratigraphischen Verbreitung ergibt sich ebenfalls ein deutlicher Unterschied. *Endocostea typica* WHITFIELD als Anfangsglied der phylogenetischen/?phyletischen Reihe *E. typica* - *E. impressa* ist ab dem obersten Campan (*hyatti*-Zone) verbreitet, wie aus den Untersuchungen im Steinbruch Piotrawin (Zentral-Polen) hervorgeht. Häufiger sind die Vertreter der Reihe im Unter-Maastricht (WALASZCZYK et al. 1996). Die Glieder der *E. typica* - *E. impressa* -Reihe sind durch deutlich über den Schloßbrand ragende und gekrümmte Wirbel gekennzeichnet. Sie besitzen außerdem einen dreieckigen Wirbelkörper und einen von der ganzen übrigen Schale abgesetzten Hinterflügel. Die Glieder dieser Reihe sind im allgemeinen klein in Ausnahmefällen mittelgroß.

Zur Gattung *Endocostea* gehören außer den 2 bereits genannten Arten noch *E. coxi* (REYMENT, 1955) (siehe MORRIS 1995) und möglicherweise *Inoceramus ghadamesensis* (TRÖGER & RÖHLICH 1981, 1991). Die Arten *C. pteroides* (GIERS) sowie *I. borilensis* JOLKIČEV, die MORRIS (1995) zur Gattung *Endocostea* gestellt hat, sollten in andere Gattungen eingeordnet werden. Das folgt bei *C. pteroides* (GIERS) durch die Einbindung in eine definierte phylogenetische/?phyletische Reihe. *Inoceramus borilensis* JOLKIČEV stellt dagegen einen völlig verschiedenen Morphotyp dar. Das Vorhandensein der *Endocostea*-Marke – ungeachtet ihrer Interpretation als parasitär verursachtes Merkmal (TOOTS 1964, SEITZ 1966, 1967) oder als echtes morphologisches Merkmal (MORRIS 1995) – ist im vorgelegten Konzept nicht berücksichtigt worden.

Endocostea impressa (d'ORBIGNY, 1845)

Taf. 2, Fig. 6-7

- 1845 *Inoceramus impressus*; d'ORBIGNY, S. 515, Taf. 409.
 1957 *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY; SORNAY, S. 1, Abb. 1-5.
 non 1964. ?*Endocostea impressa* (d'ORBIGNY); GIERSS, S. 248.
 non 1962. *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY; JOLKICEV, S. 139, Taf. 3, Fig. 3-4.
 non 1958. *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 20, Taf. 9, Fig. 36.
 non 1968. *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 144, Taf. 28. Fig. 1, Taf. 29, Fig. 4-5.
 non 1974. *Inoceraus impressus* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY & SAVTVHINSKA, S. 84-85, Taf. 21, Fig. 1.
 non 1981 *Inoceramus (Endocostea) impressus* d'ORBIGNY; TZANKOV, S. 97, Taf. 42, Fig. 2.
 ? 1991 *Inoceramus* sp. aff. *impressus* d'ORBIGNY; TRÖGER & RÖHLICH, S. 1376, Taf. 5, Fig. 5-6.

Lectotypus: Durch SORNAY (1957) festgelegt: Exemplar Nr. 7592 der Sammlung von d'ORBIGNY, hinterlegt im Museum des Institut d'Histoire Naturelle in Paris.

Locus typicus: Royan, SW-Frankreich.

Beschreibung des Lectotypus: Klein bis mittelgroß. Ungleichseitig, gleichklappig. Schmäler Wirbel über den Schloßrand ragend und oft deutlich gekrümmt. Vorderrand steil zur Medianebene ansteigend, konvex, geht kontinuierlich in den Hinterrand über. Schloßrand gerade, relativ lang. Hinterflügel sehr deutlich vom Schalenkörper abgesetzt. Deutliche Flügelfurche. Schalenkörper gewölbt, subdreieckig. Beim Lectotypus ist die Skulptur nur schwach erhalten. Andere Exemplare tragen regulär bis subregulär verlaufende eng stehende Anwachsringe, die besonders im Mittel- und Ventralteil der Schale gut entwickelt sind. Wirbelregion nur schwach skulpturiert oder glatt.

ID	Exemplar	Lokalität	Stratigr.	Giers' Name	Revid. Name	Abb.	L	H	S	Al	δ	D	γ	α	H/L	S/L
1	RE: A 1200	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>E. impressa</i>	<i>Pl. ex gr. cycloides</i>	T. 6, F. 5					36					
2	RE: A 1201	Zgl. Austermann	Stromberger-S.	<i>E. impressa</i>	<i>I. sp.</i>	T. 11, F. 6	61.5	50	35.5	66	28					
3	RE: A 1202	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>E. impressa</i>	<i>I. ellipticus</i>	T. 23, F. 2	65.2	41	41	60.9	27	6	138	150	0.63	0.63
4	RE: A 1203/1	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>E. impressa</i>	<i>C. beckumensis</i>											
5	RE: A 1203/2	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>E. impressa</i>	<i>C. marcki</i>	T. 8, F. 1										
6	RE: A 1204	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>E. impressa</i>	<i>I. agdjakensis</i>	T. 10, F. 6										
7	RE: A 1205	Bosenberg	Beckumer-S.	<i>E. impressa</i>	<i>I. sp.</i>	T. 7, F. 2										

Abb. 13: Bemerkungen und Neubestimmungen der GIERSSchen Exemplare der *Endocostea impressa* (d'ORBIGNY).

Diskussion: Durch die Festlegung von SORNAY bedingt, steht auch das stratum typicum mit dem Campan/Maastricht - Grenzbereich fest. Soweit erkennbar stammen alle Exemplare der Art aus diesem Bereich oder dem Unter-Maastricht. *Endocostea typica* WHITFIELD als Vorläufer tritt im obersten Campan (hyatti-Zone) auf. Die Eignung der Formen für biostratigraphische Zwecke steht außer Frage.

Relativ oft wurden in der Literatur Formen der *I. balticus*-Gruppe mit der *Endocostea*-Marke ohne Berücksichtigung der anderen Merkmale zu *E. impressa* (d'ORBIGNY) gestellt (siehe bei GIERSS, 1964). Von den 7 Exemplaren, die GIERSS zu *E. impressa* (d'ORBIGNY) gestellt hat ist keine mit dem Typus konspezifisch. Abb. 13 gibt eine Übersicht über die neue Zuordnung dieser Formen. Insgesamt gesehen sind sie sehr variabel und stellen verschiedene Arten dar. Gemeinsam ist allen nur die mehr oder minder gut entwickelte *Endocostea*-Marke, die allerdings mitunter kaum zu erkennen ist (Taf. 9, Fig. 6; Taf. 23, Fig. 2). Das Exemplar Nr. RE A 1200 (Taf. 6, Fig. 5) besitzt zwei unterschiedlich skulpturierte Schalenabschnitte. Der Jugendabschnitt ist nach Skulptur und Umriß *Platyceramus cycloides*-ähnlich. Die *Endocostea*-Narbe ist sehr schwach. Auch kann sie durch die Zerstörung der Schalenoberfläche vorgetäuscht sein – Anbohrungen. Noch undeutlicher ist die Narbe beim Exemplar Nr. RE A 1202 (Taf. 23, Fig. 2) oder bei dem relativ großen Exemplar No. RE A 1203/2 (Taf. 8, Fig. 1). Das zuerst genannte Exemplar ähnelt auf Grund seines Schalenumrisses und deutlich abgegrenzter Wachstumsabschnitte der Art *I. ellipticus* GIERSS. Das zweite Exemplar entspricht nach Umriß und Skulptur *C. marcki* (GIERSS). Exemplar RE A 1204 (Taf. 10, Fig. 6) gehört nach Entwicklung der Schalen-skulptur und dem Schalenumriß zu *Inoceramus agdjakensis* ALIEV. Bei der *Endocostea*-Narbe dieses Exemplares handelt es sich augenscheinlich um Anbohrungen. Die Exemplare No. RE A 1205 (Taf. 9, Fig. 2) und RE A 1201 (Taf. 11, Fig. 6) sind unbestimmbar.

Vorkommen: Oberstes Campan, Unter-Maastricht und unterstes? Ober-Maastricht. Europa, Nordafrika.

Gattung *Sphaeroceramus* Heinz, 1932

Typus - Art: *Inoceramus subsarumensis* RENNIGARTEN 1926 (= *Inoceramus pila* HEINZ). Abgebildet bei WOODS (1911, Abb. 48 = *Inoceramus inconstans* WOODS). Die genauere Lage des Stratum typicum (?Unter-Campan) und des Locus typicus (angegeben England) ist nicht bekannt.

Zu der Gattung gehören ungleichseitige, gleichklappige und fast kugelförmige d.h. stark gewölbte Inoceramen. Glatt bis schwach skulpturiert. Hinterflügel deutlich vom Schalenkörper abgegrenzt. Wirbel nicht oder nur sehr wenig über den Schloßrand ragend. Im hinteren teil des Schalenkörpers verläuft eine vor allem im Zentral- und Ventralteil der Schale gut sichtbare Furche. Zum von mir untersuchten Material gehören *Sphaeroceramus subsarumensis* (RENNIGARTEN) und *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS).

Vorkommen: Unter-Campan (? siehe Bemerkungen unter Typus-Art). Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß es sich um Unter-Coniac handelt. Das von mir untersuchte Exemplar aus der *conica/mucronata*-Zone würde allerdings mehr die erste Angabe bestätigen. Bekannt aus Europa: Unter-Campan und unterstes Ober-Campan.

Sphaeroceramus sarumensis (WOODS, 1912)

Taf. 1, Fig. 1-2, 5; Taf. 21-22

- ? 1880 *Endocostea sulcata* ROEMER; WHITFIELD, S. 404, Taf. 10, Fig. 6.
- 1911 *Inoceramus inconstans* var. *sarumensis*, var. nov.; WOODS, S. 293, Taf. 52, Fig. 2-3.
- 1928 *Inoceramus sarumensis* WOODS; HEINZ, Taf. 3.
- ? 1959 *Inoceramus convexus* HALL & MEEK; DOBROV & PAVLOVA, S. 155, Taf. 21, Fig. 1.
- ? 1969 *Inoceramus sarumensis* WOODS; KHALAFOVA, Taf. 23, Fig. 10-11.
- ? 1969 *Inoceramus convexus* HALL & MEEK; KHALAFOVA, Taf. 29, Fig. 2-3.
- 1974 *Inoceramus subsarumensis* RENNIGARTEN; ATABEKIAN & BOBKOVA, S. 216, Taf. 107, Fig. 2.
- non 1976 *Inoceramus (Cremnoceramus) inconstans sarumensis* WOODS; CHIPLONKAR & BADVE, S. 200, Taf. 2, Fig. 7.
- 1982 *Inoceramus sarumensis* WOODS, 1912; SORNAY, S. 5, Taf. 1, Fig. 3, Taf. 2, Fig. 2-3.
- ?non 1993 *Cremnoceramus* sp. ex gr. *Cr. sarumensis* (WOODS); DHONDT, S. 220, Taf. 7, Fig. 1

Lectotypus: Als Lectotyp wird vorgeschlagen: BMNH Exemplar der Sammlung BLACKMORE abgebildet in WOODS (1912, Taf. 52, Fig. 2 a-b).

Locus typicus: East Harnham, Salisbury, Wiltshire (England).

Stratum typicum: Unter-Campan, Basis *quadrata*-Zone (im Englischen Sinne).

Material: Einen Überblick über das untersuchte Material gibt Abb. 14.

ID	Exemplar	Lokalität	Stratigr.	Giers' Name	Revid. Name	Abbildung
1	RE: A 1596	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>	<i>S. sarumensis</i>	
2	RE: A 1605/1-2	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balticus pteroides</i>	<i>S. sarumensis</i>	
3	RA: A 1334	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	
4	RE: A 1600/2	Ruhr & CO	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	<i>S. sarumensis</i>	
5	RE: A 1324	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	
6	RE: A 1329	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 21, F. 1
7	RE: A 1330	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 22, F. 4
8	RE: A 1331	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 22, F. 5
9	RE: A 1328	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 22, F. 3
10	RE: A 1333	Kreuzberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 22, F. 2
11	RE: A 1325	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 22, F. 1
12	RE: A 1335	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 21, F. 2
13	RE: A 1449	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 21, F. 3
14	RE: A 1267	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. balticus</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 21, F. 6
15	RE: A 1332	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 22, F. 6
16	RE: A 1326	Tutenbrock	Beckumer-S.	<i>I. balt. beckumensis</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 21, F. 5
17	RE: A 1570	"Anna"	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	<i>S. sarumensis</i>	
18	RE: A 1584	"Elsa"	Beckumer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	<i>S. sarumensis</i>	T. 21, F. 4

Abb. 14: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS).

Beschreibung: Klein bis mittelgroß, Schwach ungleichseitig, gleichklappig. Klappen mäßig bis stark gewölbt. Größte Wölbung im ventralen Dorsalteil. Vorderrand breit regelmäßig konvex gerundet, kontinuierlich in den Ventral- und Hinterrand übergehend. Schloßrand gerade, mittlere Länge. Hinterflügel deutlich vom Schalenkörper abgesetzt. Gut erhaltene Exemplare z.B. aus Lägerdorf (Taf. 1, Fig. 1-2 und 5) besitzen ein kleines aber gut entwickeltes vorderes Ohr. Wirbelregion mäßig gewölbt. Wirbel ragt nicht über den Schloßrand. Bei größeren Schalen ist eine schwache radiale Furche im hinteren Teil des Schalenkörpers sichtbar (Taf. 1, Fig. 1; Taf. 21, Fig. 2; Taf. 22, Fig. 4-5).

Die Skulptur besteht aus sehr schwachen irregulär konzentrischen Rippen. Glatte Abschnitte treten auf (Taf. 1, Fig. 1). Möglicherweise sind diese Abschnitte auch durch Plättungen und damit Verwischung der Skulptur verursacht. Da das Material aus Westfalen etwas jünger ist, können hier aber auch phylogenetische Ursachen vorliegen. Die Steinkerne tragen schwache radiale Striierungen (Taf. 21, Fig. 2-6, Taf. 22, Fig. 4-6). Sie sind auf der Schale nicht sichtbar.

Diskussion: Bei guter Erhaltung ist *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS) im europäischen Gebiet eine sehr bezeichnende Form des ob. Unter-Campan bis tiefsten Ober-Campan. Geplättete Exemplare sind dagegen schwer erkennbar. In diesem Falle kann *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS) mit Ober-Campan Formen z. B. *I. tauricus* DOBROV & PAVLOVA, *I. convexus* HALL & MEEK oder *I. tenuilineatus* HALL & MEEK verwechselt werden. Bei allen diesen genannten Formen handelt es sich ebenfalls um schwach skulpturierte Arten.

Ähnlichkeiten mit *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS) zeigt ein von WHITFIELD (1880, Taf. 10, Fig. 6) zu *Endocostea sulcata* (ROEMER) gestelltes Exemplar aus dem Western Interior Becken. Die Übereinstimmung vorausgesetzt, wäre damit die Verbreitung von *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS) in Nordamerika gesichert. Das von WHITFIELD beschriebene Exemplar unterscheidet sich sehr deutlich vom ROEMERschen Typ der Art *E. sulcata* (ROEMER 1852).

WOODS (1911) stellte die Form ursprünglich zu *Inoceramus inconstans* WOODS. Wenige Jahre später wurden durch ANDERT (1913), RENNGARTEN (1926), und HEINZ (1928) alle aus dem Campan stammenden Formen von den unterconiacischen Formen abgegrenzt. Letztere wurden der Gattung *Cremnoceramus* COX (non HEINZ) zugeordnet. *Cremnoceramus* unterscheidet sich von *Sphaeroceramus* durch zwei deutliche abgrenzbare Wachstumsabschnitte und andere Skulpturen. Außerdem scheint *Cremnoceramus* nur bis zum untersten Mittel-Coniac verbreitet zu sein. Die unterschiedliche stratigraphische Position war für SEITZ Grund genug, um ähnlich aussehende abgeknickte Formen aus dem Santon/Campan-Grenzbereich zum Taxon *Selenoceramus* zu stellen. Die Abtrennung von *Sphaeroceramus sarumensis* WOODS von den Vertretern der *I. inconstans*-Gruppe auf Grund stratigraphischer Aussagen wurde auch von SORNAY (1982) befürwortet.

Sphaeroceramus sarumensis und *Sphaeroceramus subsarumensis* unterscheiden sich von *Selenoceramus* durch das Fehlen eines Wachstumsknickes und des mit diesem verbundenen Skulpturwechsel.

HEINZ (1932a) sah als Genotyp von *Sphaeroceramus* das Original zu WOODS (1911, Abb. 48 = Typus von *Sphaeroceramus subsarumensis* (RENNGARTEN)) an. Er sah als stratigraphische Verbreitung das Turon-Coniac (heutige Fassung Unter-Coniac) auch für das von WOODS abgebildete Exemplar an. Allerdings gleicht gerade dieses Exemplar mehr den campanen Formen als den typischen Vertretern von *Cremnoceramus* aus dem älteren Niveau. Die aus Westfalen bekannte Form (Taf. 15, Fig. 1) ist bezüglich ihrer Größe, ihres Schalenumrisses, der Skulptur und der Anwesenheit der radialen Furche mit dem von WOODS (1911) abgebildeten Exemplar identisch.

Vorkommen: Untersuchtes Material aus Westfalen und Lägerdorf: Unteres Campan bis basales Ober-Campan (*basiplana/stobaei*-Zone). Im höheren Ober-Campan tritt die Art sowohl in Westfalen (Samm lung Haldem-Universität Göttingen) als auch im Weichsel-Profil nicht mehr auf. Unbekannt bleibt allerdings die genaue stratigraphische Lage der Exemplare aus dem Kaukasus (KHALAFOVA, 1969, DOBROV & PAVLOVA, 1959, ATABEKIAN & BOBKOVA, 1974) sowie Zentralasien (KUZNETZOV, 1968). KUZNETZOV (1968) beschreibt *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS) zusammen mit *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA), *Inoceramus agdjakendsis* ALIEV sowie *I. tausiensis* ALIEV. Verglichen mit Europa ist damit eine Einstufung in das tiefere Ober-Campan gegeben. Auf das mögliche Vorkommen von *Sphaeroceramus sarumensis* (WOODS) in Nordamerika wurde bereits hingewiesen.

***Sphaeroceramus subsarumenis* (RENNGARTEN, 1926)**

Taf. 15, Fig. 1

part 1911 *Inoceramus inconstans* sp.n.; WOODS, S. 285, Abb. 48 (non Abb. 39, 42-47, 29, Taf. 51, Fig. 1-4).

1926 *Inoceramus inconstans* WOODS var. *subsarumensis* var. n.; RENNGARTEN, S. 50.

1932 *Sphaeroceramus pila* nov. spec.; HEINZ, S. 16.

non 1974 *Inoceramus subsarumensis* RENNGARTEN; ATABEKIAN & BOBKOVA, S. 216-217, Taf. 107, Fig. 2.

Lectotypus: Festgelegt durch ATABEKIAN & BOBKOVA (1974) - Lectotypus = Original zu *Inoceramus inconstans* WOODS (WOODS 1911: Abb. 48) = No. BMNH 30882

Locus typicus: England (genauere Lokalität unbekannt)

Stratum typicum: Unter-Campan (? Unter-Coniac)

Material: Das Exemplar Nr. RE: A 1327 (siehe Taf. 15, Fig. 6) aus dem Steinbruch Tutenbrock, durch GIERS als *Inoceramus balticus beckumensis* bestimmt.

Beschreibung: Untersucht wurde nur ein Exemplar. Es handelt sich um einen unvollständig erhaltenen Steinkern. Deformationsbedingt ist der untere Vorderrand deutlich nach hintengezogen. Sichtbar ist die typische Skulptur mit regulären, eng stehenden, konzentrischen und asymmetrischen Rippen und weit stehenden flachen Rippen. Jeder Rippe trägt 4-5 Anwachsringe. Auf dem hinteren Teil der Klappe befindet sich eine radiale Furche. Wirbelregion stark aufgewölbt und nicht über den Schloßrand ragend. Deutlich vom Schalenkörper getrennter Hinterflügel, der nur z.T. sichtbar ist.

Diskussion: RENNGARTEN (1926) stellte zwei „Senon“-Formen aus der Kollektion des *Inoceramus inconstans* WOODS von WOODS (1911, Text-fig. 48-49) zu seiner neuen Art *Inoceramus subsarumensis* n. sp. Offensichtlich gehören allerdings beide Exemplare unterschiedlichen Arten an. Sie wurden von HEINZ (1932a) zu *Sphaeroceramus pila* n. sp. (WOODS, 1911, Text-fig. 48) und zu *Haenleinia inordinata* n. sp. (WOODS, 1911, Text-fig. 49) gestellt. Erläuterungen von HEINZ zur Arbeit von RENNGARTEN (1926) fehlen. Nach den Regeln der Priorität besitzen die Angaben von RENNGARTEN alleinige Gültigkeit. RENNGARTEN fußt mit seinen kurzen Art-Beschreibung auf den Angaben auf WOODS und einem zweiten Exemplar aus dem Kaukasus, das nicht abgebildet aber in den Sammlungen des VSEGEI in St. Petersburg hinterlegt ist. *Sphaeroceramus pila* n.sp. fällt somit in die Synonymie von *Sphaeroceramus subsarumensis* (RENNGARTEN).

Vorkommen: Das untersuchte Exemplar stammt aus dem untersten Ober-Campan (*conical mucronata*-Zone) = Beckumer Schichten. Die stratigraphische Position sowohl des Exemplares aus England als auch des Exemplares aus dem Kaukasus erscheint nicht gesichert.

Inoceramen mit Einordnung in die Sammelgattung *Inoceramus*

***Inoceramus agdjakensis* ALIEV, 1952**

Taf. 10, Fig. 6; Taf. 25, Fig. 2-3; Taf. 26; Taf. 29, Fig. 2

1952 *Inoceramus agdjakensis* n.sp.; ALIEV, S. 601; Fig.

1959 *Inoceramus agdjakensis* (sic) ALIEV; DOBROV & PAVLOVA, S. 139, Taf. 16, Fig. 1-2.

1964 *Inoceramus balticus sublevigatus* n. subsp.; GIERS, S. 245, Taf. 3, Fig. 1.

part 1964 *Inoceramus balticus ellipticus* n. subsp.; GIERS, S. 244.

non 1982. *Inoceramus agdjakensis* ALIEV; MASSLENNIKOVA,

1994. *Inoceramus (Cataceramus) balticus* BÖHM; HAUSCHKE, Pl. 20, Fig. 2.

Holotypus (Monotyp): Original zu ALIEV (1952-nicht nummerierte Abbildung). Hinterlegt nach ALIEV (1952) im Museum des Geologischen Institutes der Aserbeidschanischen Akademie der Wissenschaften.

Locus typicus: Ober Agdjakend (Karatchay-Profil) Kaukasus.

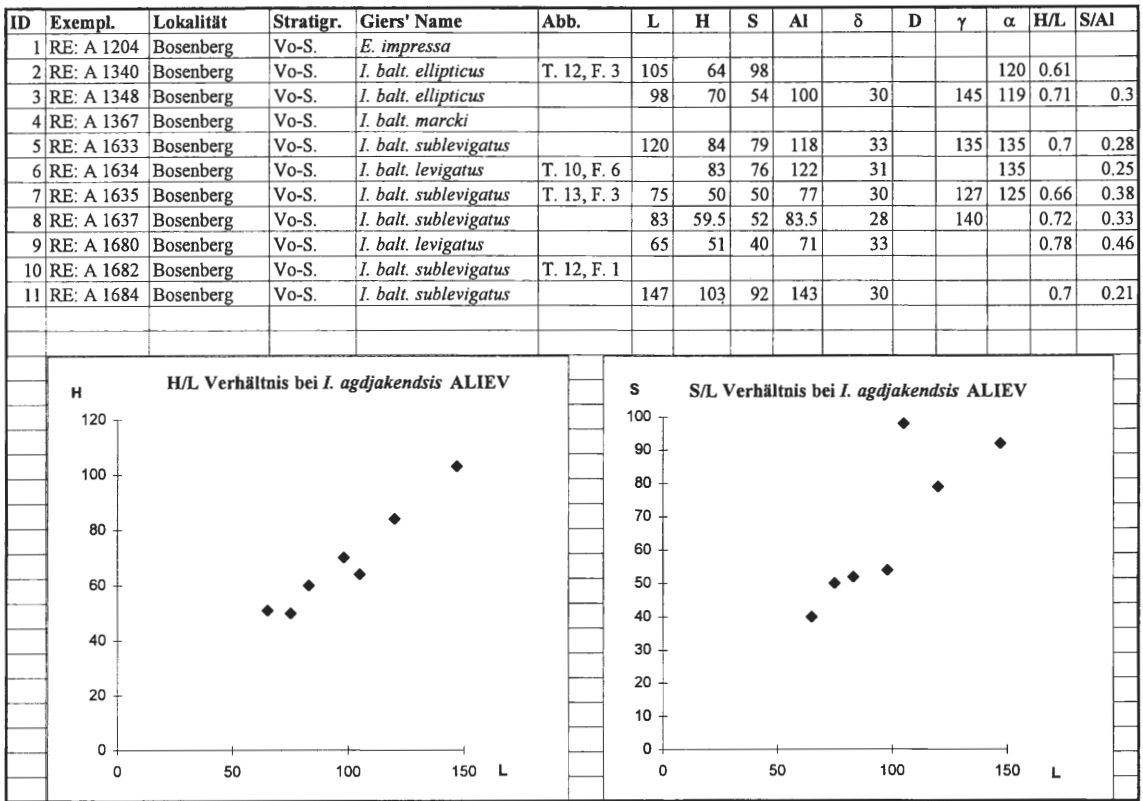


Abb. 15: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Inoceramus agdjakensis* ALIEV.

Stratum typicum: Campan.

Material: Verzeichnis und durchgeführte Messungen auf Abb. 15

Beschreibung: Mittelgroß bis groß. Ungleichseitig, gleichklappig. Schwach bis mäßig gewölbt, größte Wölbung im Dorsalteil. Wachstumsachse konvex nach vorn gebogen. Delta-Werte zwischen 25-33°. Die Schale ist stark nach hinten verlängert. Gerundeter Vorderrand geht allmählich in den Ventralrand über. Hinterer Teil des Ventralrandes und Hinterrand ebenfalls gerundet. Schloßrand lang und gerade 50-66 % der zugehörigen Achsenlänge. Gut entwickelter Hinterflügel, der im allgemeinen nur schwach von dem Schalenkörper abgesetzt ist. Skulptur irregular, weit stehende und flache Undulationen, deutlicher entwickelt im jugendlichen und mittleren Teil der Schale. Hier treten auch stellenweise gut entwickelte, regelmäßige sowie eng stehende konzentrische Rippen auf. Auf dem Ventralteil sind sie selten oder fehlen.

Diskussion: Nach Umriß und Form gehört *I. agdjakensis* ALIEV zu den bezeichnendsten Formen des unt. Ober-Campan. Konspezifisch ist die Unterart *Inoceramus balticus sublaevigatus* GIERS aus SE Westfalen. Der Vergleich der untersuchten Exemplare wurde sowohl mit dem Material von ALIEV als auch DOBROVA durchgeführt.

Vorkommen: Westfalen - obere Vorhelmer Schichten (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen des unteren Ober-Campan). Ein in London (Natural History Museum) hinterlegtes Exemplar von Haldem belegte eine vertikale Verbreitung bis in die *B. polyplacum*-Zone. In Osteuropa (Kaukasus - ALIEV, 1952; DOBROV & PAVLOVA, 1959; ALIEV & KHARITONOV, 1981) und in Zentralasien (Tuarkyr - KUZNETZOV, 1968; ALIEV, 1988) ist sie in der *I. azerbaijanensis*-Zone (unt. Ober-Campan - siehe strat. Teil. dieser Arbeit) verbreitet. Aus der *B. polyplacum*-Zone des Kopet Dag gibt ATABEKIAN (1979) *Inoceramus balticus sublaevigatus* (GIERS) an. Nach KAUFFMAN et al. (1993) tritt *I. agdjakensis* im Mittleren-Campan (*Baculites obtusus* und *B. mclearnii* Zonen) auf. Sie kann zur Definierung der Unter-/Mittel-Campan Grenze genutzt werden.

***Inoceramus algeriensis* (HEINZ, 1932)**

Taf. 29, Fig. 3, 6; Taf. 31, Fig. 3, 5-6

1932 *Oncoceramus algeriensis* nov. spec.; HEINZ, S. 15.

part 1912 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; PERVINQUIÈRE, S. 117, Taf. 8, Fig. 8-9 (non Taf. 8, Fig. 5-7).

1951 *Inoceramus algeriensis* HEINZ; VOÛTE, S. 205, Taf. 5b, Fig. 2.

L e c t o t y p u s : Als Lectotyp wird das Original zu VOÛTE (1951, Taf. 5b, Fig. 2, und neu abgebildet in dieser Arbeit auf Taf. 31, Fig. 3 und 5) vorgeschlagen. Das Stück ist hinterlegt im Institut d'Histoire Naturelle in Paris.

L o c u s t y p i c u s : Maafa, Les Tamarains, Aures (Algerien).

S t r a t u m t y p i c u m : Mittel-Campan

M a t e r i a l : Zusammenstellung des Materials und der Messungen auf Abb. 16.

ID	Exempl.	Lokalität	Strat.	Giers' Name	Abbildung	L	H	S	Al	δ	D	γ	α	H/L	S/Al
1	RE: A 1249	Kreuzberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. tenuicostatus</i>	T. 9, F. 6										
2	RE: A 1352	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. ellipticus</i>	T. 12, F. 2	65	52	40	64					0.8	0.61
3	RE: A 1443	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 11, F. 4										

Abb. 16: Bemerkungen über die Exemplare der *Inoceramus algeriensis* HEINZ.

B e s c h r e i b u n g : Mittelgroß, gleichklappig, ungleichseitig. Wirbel klein und spitz zulaufend. Vorder-, Ventral- und Hinterrand gerundet und lang. Schloßrand lang und gerade. Hinter- und Vorderrand fast parallel. Zwei gut getrennte Wachstumsabschnitte mit Skulpturwechsel. Schwach entwickelter Wachstumsknick. Im Jugendabschnitt besteht die Skulptur aus regulären eng stehenden konzentrischen Rippen mit regelmäßig verteilten Anwachslinien. Der Altersabschnitt trägt nur Anwachslinien.

D i s k u s s i o n : Durch den elliptischen Jugendabschnitt, das Vorhandensein zweier Wachstumsabschnitte, fehlende oder nur angedeutete Wachstumsknicke und die Skulptur unterscheidet sich diese Art von anderen relativ häufig auftretenden Formen des Ober-Campan. Allerdings sind deformierte Exemplare nur schwer von *Inoceramus bosenberensis* n. sp., *Inoceramus ellipticus* GIER, *Inoceramus* aff. *borilensis* JOLKI»EV oder auch *Inoceramus haldemensis* GIER zu trennen. Konspezifisch mit *Inoceramus algeriensis* HEINZ sind ohne Zweifel die von PERVINQUIÈRE (1912, Taf. 8, Fig. 8-9) zu *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY gerechneten Formen. Nach VOÛTE (1951) ist ebenfalls das unvollständige und von RIEDEL (1932, Taf. 8, Fig. 2) abgebildete Exemplar zu rechnen, das R. HEINZ als *Rhachidoceramus* (*Oncoceramus*) *niger* HEINZ bezeichnet hat. Gleichfalls bestimmte VOÛTE das Exemplar von *Rhachidoceramus hispanicus* HEINZ (HEINZ 1936, Taf. 13, Fig. 1) als *Inoceramus algeriensis* HEINZ. Nach den Umrißformen und der Skulptur-Entwicklung gehören diese 2 Exemplare nicht zu *Inoceramus algeriensis* HEINZ. Eine weitere Aussage für diese Formen ist im Augenblick nicht möglich.

V o r k o m m e n : Von der Typus-Lokalität ist *Hemiaster medjesensis* PERON & GAUTHIER beschrieben. Dieser Echinide ist nach VOÛTE (1951) typisch für das Mittleres-Campan. Das widerspricht älteren Ansichten, die oberstes Santon bis Unter-Campan für diese Lokalität annehmen. Das untersuchte Material stammt sämtlich aus dem unteren Ober-Campan.

***Inoceramus* cf. *azerbaydjanensis* ALIEV, 1939**

Taf. 9, Fig. 3; Taf. 29, Fig. 3

part 1939 *Inoceramus cordiformis* SOWERBY var. *azerbaydjanensis* var. nov.; ALIEV, S. 228, Taf. 2, Fig. 2 (non Taf. 3, Fig. 3).

1954 *Inoceramus azerbaijanensis* sp. n.; ALIEV, S. 96, Taf., Fig. 1-4.

? 1959 *Inoceramus azerbaijanensis* ALIEV; DOBROV & PAVLOVA, S. 148, Taf. 15, Fig. 2-3.

non 1963 *Inoceramus* aff. *azerbaijanensis* ALIEV; TSAGARELLI, S. 97, Taf. 5, Fig. 1

- part 1969 *Inoceramus azerbaidjanensis azerbaidjanensis* ALIEV; KHALAFOVA, S. 208, Taf. 23, Fig. 4, ?5.
- part 1974 *Inoceramus azerbaydjanensis* ALIEV; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA, S. 82, Taf. 17, Fig. 3-4 (non Taf. 17, Fig. 5-6).
- 1979 *Inoceramus azerbaydjanensis* ALIEV; IVANNIKOV, S. 41, Taf. 4, Fig. 1.
- non 1981 *Inoceramus (Inoceramus) azerbaydjanensis* ALIEV; TZANKOV, S. 87, Taf. 37, Fig. 2.
- ? 1982 *Inoceramus (Haenleinia) azerbaydjanensis* ALIEV, 1939; MASSLENNIKOVA, S. 96, Pl. 10, Fig. 7.
- part 1993 *Inoceramus (Cordiceramus) azerbaidjanensis* ALIEV, 1939; COBBAN & KENNEDY, p. 79, Fig. 8.1-8.2 und 8.4- 8.13 (non Fig. 8.3).

Lectotypus: Als Lectotyp von *Inoceramus azerbaydjanensis* ALIEV wird das Original zu ALIEV (1939, Taf. 2, Fig. 2 und durch ALIEV, 1954 auf Taf. Fig. 1 neu abgebildet) bestimmt. Das Stück ist hinterlegt im Museum des Geologischen Institutes Gubkin in Baku.

Locus typicus: Tauzaberg im Gebiet von Tauza (Aserbaidshan)

Stratum typicum: Unt.-Campan

Material: Übersicht und Messungen auf Abbildung 17.

ID	Exempl.	Lokalität	Stratigr.	Giers' Name	Abbildung	L	H	S	Al	δ	D	g	α	H/L	S/Al
1	RE: A 1386	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balticus marcki</i>	T. 29, F. 5	48	36.5	27.5		30				0.8	
2	RE: A 1585	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 9, F. 3										

Abb. 17: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Inoceramus cf. azerbaydjanensis* ALIEV.

Bemerkungen zur Nomenklatur: ALIEV (1939) beschrieb die Form zunächst als Variante der *Inoceramus cordiformis* SOWERBY und mit y. 1954 erhob er die Variante zur selbständigen Art und wechselte die Schreibweise zu *I. azerbaidjanensis* ALIEV. Nach den Regeln der zoologischen Nomenklatur sollte die erste Schreibweise genutzt werden.

Beschreibung: Klein bis mittelgroß. Ungleichseitig, ungleichklappig. Wirbelkörper gewölbt, maximale Wölbung im dorsalen Teil. Hinterflügel subdreieckig, deutlich von der übrigen Schale abgesetzt. Vorder- rand gerade bis leicht konvex. Wirbelkörper bedeckt mit scharfkantigen, engständigen subregularen kon- zentrischen Rippen. Die nachgewiesenen 2 Exemplare besitzen eine deutliche axiale Furche. Die Furche am Unterrand, die für die Art typisch ist, bei den nachgewiesenen Exemplaren nur sehr schwach entwickelt.

Diskussion: Die hier beschriebenen Exemplare unterscheiden sich vom Typus durch die fehlende vordere Furche, die für die Art sehr typisch ist (ALIEV 1939, Taf. 2; ALIEV, 1954, Taf. Fig. 1; siehe auch COBBAN & KENNEDY, 1993, Fig. 8.1-8.13). Folglich zeigt sie enge Beziehungen zu *Inoceramus tausiensis* ALIEV. Andererseits sind die Klappen deutlich gewölbt und die Skulpturen sind kräftiger entwickelt als bei der zuletzt genannten Art. ALIEV (1954) hat eines der Exemplare, die er 1939 als *Inoceramus cordiformis* var. *azerbaydjanensis* ALLIEV bezeichnete zu seiner neuen Art *Inoceramus tausiensis* ALIEV gerechnet. Diese neue Art unterscheidet sich von *I. azerbaydjanensis* ALIEV vor allem durch die fehlende Vorderfurche. DO- BROV & PAVLOVA (1959) sowie auch COBBAN & KENNEDY (1993) sahen beide Arten als synonym an. An- oder Abwesenheit der Vorderfurche betrachteten sie als innerhalb einer intraspezifischen Variabilität lie- gend, wie sie auch durch zahlreiche Abbildungen zu veranschaulichen versuchten. Der überwiegende Teil der abgebildeten Exemplare zeichnet sich durch die Anwesenheit der Vorderfurche aus. Das einzige Stück (No. 449464 USNM) ohne Vorderfurche, das ihre Ansicht bekräftigen könnte, gehört einer anderen Art an. Es besitzt einen längeren Schloßrand und die Furche entspricht einer *Endocostea*-Narbe. Es sollte zu *C. ex gr. balticus* (BÖHM) gestellt werden. *I. azerbaydjanensis* ALIEV wird in dieser Arbeit als phyletischer Nach- folger von *I. tausiensis* ALIEV angesehen. Die Arten *I. tausiensis* ALIEV und *I. azerbaydjanensis* ALIEV wer- den phylogenetisch von der Reihe *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) - *C. beckumensis* (GIERS) - *C. vorhel- mensis* n.sp. abgeleitet. Taxonomisch bedingt das die folgenden Folgerungen: Die beiden zuerst genann-

ten Formen wurden bisher zur Gattung *Cordiceramus* gestellt. Ihre Ableitung von der genannten phyletischen/?phylogenetischen Reihe läßt auf eine Homöomorphie im Auftreten der Radialfurche schließen, die bisher als charakteristisches Merkmal für die Gattung *Cordiceramus* angesehen wurde.

V o r k o m m e n : Untersuchtes Material: Ober-Campan (*basiplana/stobaei-vulgaris/basiplana*-Zonen). Weiteres gut datiertes Material von *I. azerbaijanensis* stammt aus der *Baculites mclearnii*-Zone (Mittleres-Campan der nordamerikanischen Gliederung) Nordamerikas (COBBAN & KENNEDY, 1993). KAUFFMAN et al. (1993) geben *I. azerbaijanensis* ALIEV weiterhin aus dem untersten Mittel-Campan an. In Europa tritt die Art häufiger nur in Osteuropa auf. Hier wird als stratigraphische Position das Unter-Campan angenommen (DOBROV & PAVLOVA, 1959; PERGAMENT & SMIRNOV, 1972; ALIEV, 1979; ALIEV et al., 1981; ATABEKIAN, 1979). Die Differenz ergibt sich aus der falschen Korrelation zwischen Ost- und Westeuropa. Es ist in diesem Zusammenhang auch interessant, daß KUZNETZOV (1968) die Art *I. azerbaijanensis* ALIEV als bezeichnende Art der *B. polyplocum*-Zone von Tuarkyr (E Ufer des Kaspis) ansieht.

Inoceramus aff. *borilensis* JOLKIČEV, 1962

Taf. 28, Fig. 1-5

Vergleich:

- 1962 *Inoceramus borilensis* nov. sp.; JOLKIČEV, S. 145, Taf. 7, Fig. 1.
part 1982 *Inoceramus borilensis* JOLKIČEV; SORNAY, S. 7, Taf. 2, Fig. 1 (non Taf. 3, Fig. 3).
non 1993 "*Inoceramus*" *borilensis* JOLKIČEV; DHONDT, S. 215, Taf. 1, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 2.

M a t e r i a l : Eine Übersicht über das Material und die Messungen gibt Abb. 18

ID	Exemplar	Lokalität	Stratigraphie	Giers' Name	Revid. Name	Abbildung
1	RE: A 1679	Bosenberg	Vorhelmer Schichten	<i>I. balt. sublevigatus</i>	<i>I. aff. borilensis</i>	
2	RE: A 1248	Bosenberg	Vorhelmer Schichten	<i>I. sp.</i>	<i>I. aff. borilensis</i>	T. 28, F. 1
3	RE: A 3304	Bosenberg	Vorhelmer Schichten	<i>I. sp.</i>	<i>I. aff. borilensis</i>	T. 28, F. 4
4	RE: A 1685	Bosenberg	Vorhelmer Schichten	<i>I. balt. sublevigatus</i>	<i>I. aff. borilensis</i>	T. 28, F. 5
5	RE: A 3306	unbekannt	unbekannt	<i>I. sp.</i>	<i>I. aff. borilensis</i>	T. 28, F. 2
6	RE: A 1681	Bosenberg	Vorhelmer Schichten	<i>I. balt. sublevigatus</i>	<i>I. aff. borilensis</i>	T. 28, F. 3

Abb. 18: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Inoceramus* aff. *borilensis* JOLKIČEV.

B e s c h r e i b u n g : Groß bis sehr groß. Ungleichseitig, gleichklappig mit zwei deutlich ausgebildeten Wachstumsknicen (positive und negative Geniculation). Relativ kleiner Jugendabschnitt mit regulärer Skulptur, die aus eng stehenden konzentrischen Rippen besteht. *Balticus*-ähnlicher Umriss. Außerhalb des ersten Wachstumsknickes ist die Schale glatt oder nur sehr undeutlich skulpturiert (schwache und flache Undulationen und Anwachsringe).

D i s k u s s i o n : Die Exemplare aus den Vorhelmer Schichten, die zu *Inoceramus* aff. *borilensis* JOLKIČEV gestellt werden, lassen sich relativ gut mit der bulgarischen Art vergleichen. Sie werden durch kleine Jugendabschnitte und einen sehr erweiterten Altersabschnitt gekennzeichnet. Lediglich bezüglich der Skulptur des Jugendabschnittes und des Umrisses bestehen Unterschiede. Altersabschnitte, die nach den zwei Wachstumsknicen in derselben Ebene liegen, wie die gewölbten Jugendteile - wie das bei dem vorliegenden Fall sichtbar wird - wurden neben *I. borilensis* JOLKIČEV bei verschiedenen anderen Arten ebenso beobachtet z.B.: *Platyceramus mantelli subrhenanus* (SEITZ) - Coniac; *Cordiceramus cordiiinitialis spicker-nageli* (SEITZ) und *Cordiceramus bueltenensis arnoldi* (SEITZ) - beide Santon; *Inoceramus crippei* - Unter- und Mittel-Cenoman. Für die Taxonomie aller dieser Formen scheint der Jugendabschnitt sehr wesentlich zu sein. Vergleichbar ist diese Situation mit den *Cremnoceramen* des Unter-Coniac. Auch bei ihnen sind die Altersabschnitte verschiedener Arten nahezu identisch. Eine Unterscheidung ist nur über die Kenntnis der Jugendabschnitte möglich.

Die Bezeichnung *Inoceramus borilensis* JOLKIČEV wurde in der Literatur für verschiedene aus dem Campan und Maastricht stammende Formen genutzt, die alle durch einen kleinen Jugendabschnitt und deutliche Wachstumsknicke gekennzeichnet sind. Umriss und Skulptur lassen sich bei diesen Formen nur für den Jugendabschnitt merklich unterscheiden. Insgesamt kann gesagt werden, daß für Formen mit Wachstums-

knicken augenscheinlich die Ausbildung des Jugendabschnittes eines der wesentlichen taxonomischen Merkmale ist. Das wird auch durch die gut untersuchte Gruppe der unterconiacischen *Cremnoceram* bestätigt.

1976 beschrieb SORNAY die Unterart *I. borilensis dauensis* SORNAY, die in der Folgezeit von ihm selbst (SORNAY 1982) als Synonym mit der Nominalart beachtet wurde. Diese Unterart unterscheidet sich im Jugendabschnitt aber doch wesentlich von der Nominalart und sollte folgerichtig als eigenständige Art beibehalten werden. Ähnlich zu der bulgarischen Art ist ein auch von SORNAY (1976, Abb. 4) beschriebenes Exemplar. Allerdings ist der Jugendabschnitt nicht klar erkennbar, so daß eine Stellungnahme entfallen muß.

Die von DHONDT (1993) aus dem obersten Campan (*Nostoceras hyatti*-Zone) beschriebenen Formen sind nicht konspezifisch mit *I. borilensis* JOLKIČEV. Ihre Jugendabschnitte weichen im Umriß von den bulgarischen Exemplaren ab. Eine Entscheidung kann hier allerdings noch nicht getroffen werden.

Vorkommen: Das untersuchte Material stammt aus den Vorhelmer Schichten (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen). Das bulgarische Original stammt aus dem Maastricht (ohne weitere Angaben, JOLKIČEV, 1962).

Inoceramus bosenbergensis sp. n.
Taf. 27

Holotypus: Original zu Exemplar No. RE A 1438 (Taf.27, Fig.1) hinterlegt im Ruhrland Museum in Essen.

Locus typicus: Bosenberg bei Vorhelm (SE-Westfalen)

Stratum typicum: *Basiplana/stobaei*-Zone der Vorhelmer Schichten (unt. Ober-Campan).

Paratypen: Exemplare RE A 1413 (Taf. 27, Fig. 2), RE A 1654 (Taf. 27, Fig. 3), RE A 1664 (Taf. 27, Fig. 4), RE A 1658 (Taf. 27, Fig. 5), RE A 1341 (Taf. 27, Fig. 6). Alle Stücke sind im Ruhrland Museum in Essen hinterlegt.

Derevatio nominis: Stadt Bosenberg (Westfalen)

Material: Eine Übersicht über das Material und die durchgeführten Messungen gibt Abb. 19.

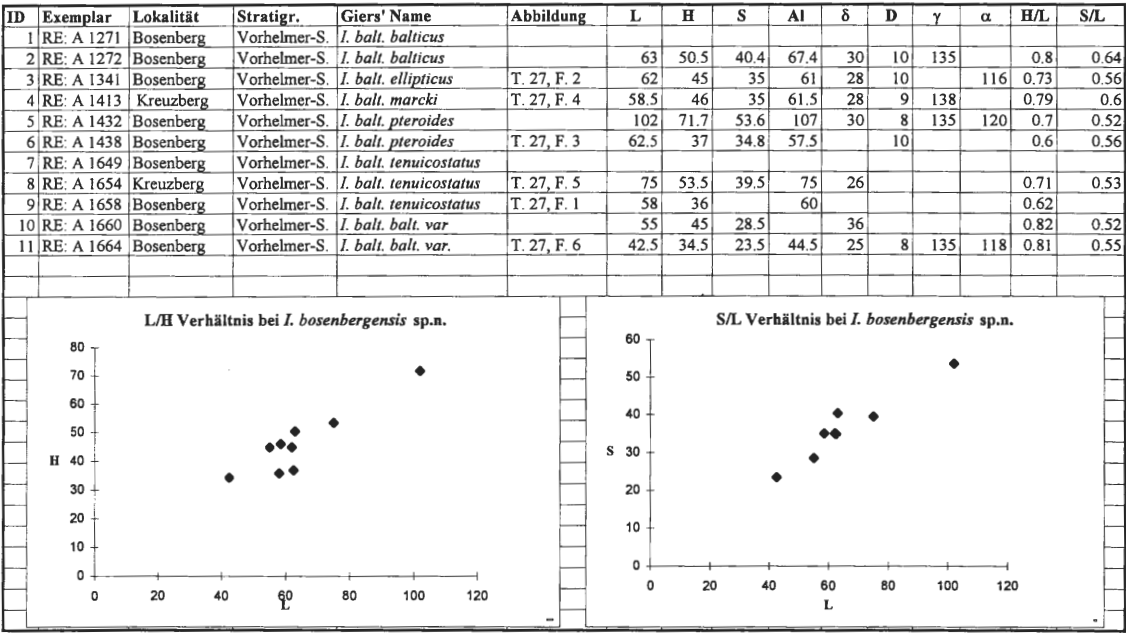


Abb. 19: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Inoceramus bosenbergensis* sp.n.

Beschreibung: Mittelgroß bis groß. Gleichklappig mit zwei deutlichen Wachstumsknicen (positiver Wachstumsknick am Rande des Jugendstadiums; negativer Wachstumsknick in Richtung auf den Ventralrand -Abb. 6). Mit dem ersten Wachstumsknick ist eine Veränderung der Skulptur verbunden. Am Ventralrand ist die Schale nahezu glatt. Form subquadratisch, schwach konvex gerundeter Vorderrand. Ventralrand abgerundet, bei einigen Exemplaren im Bereich des Zentraltiles gerade oder schwach konkav. Hinterflügel gut vom Schalenkörper abgesetzt. Deutliche Flügelfurche. Unterschiede der Skulptur im Jugend- und Altersabschnitt: Jugendabschnitt-subreguläre bis reguläre, eng stehende und scharfkantige konzentrische Rippen. Altersabschnitt ventral vom Wachstumsknick - irreguläre flache und subreguläre asymmetrische Rippen. Umriß *balticus*-ähnlich. Hinterflügel fast glatt oder nur sehr schwach skulpturiert.

Diskussion: Die Inoceramen aus der Sammlung GIERs, die hier zu *Inoceramus bosenbergensis* n.sp. gerechnet werden, waren sehr unterschiedlich bestimmt. Einige Formen waren von GIERs als die neue Form *Inoceramus tenuicostatus* bezeichnet worden (siehe Abb. 19). Allerdings ist dieser Name ein nomen nudum. Andere Exemplare, die von GIERs zu dieser Form gezählt wurden, müssen zu *I. ellipticus*, *I. algeriensis*, *C. balticus*, *I. aff. tausiensis* gestellt werden.

Vorkommen: Vorhelmer Schichten (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*- Zonen des Ober-Campan). Die Art wurde bisher außerhalb Europas nicht nachgewiesen.

***Inoceramus ellipticus* GIERs, 1964**
Taf. 23, Fig. 1-7, Taf. 24, Fig. 1-5, Taf. 25, Fig. 1, 4

- ?part 1939 *Inoceramus balticus* BÖHM; ALIEV, S. 219, Taf. 1, Fig. 2 (non Taf. 1, Fig. 1).
- part 1964 *Inoceramus balticus ellipticus* n. subsp.; GIERs, S. 244, Taf. 2, Fig. 3-4.
- non 1968 *Inoceramus ellipticus* sp.n.; PAULIUC,
- 1982 *Inoceramus (Cataceramus) decipiens* ZITTEL; MASSLENNIKOVA, S. 92, Taf. 9, Fig. 5.
- ? 1986 *Inoceramus (Endocostea) balticus* cf. *balticus* BÖHM; LOPEZ, S. 73, Taf. 7, Fig. 2.
- ?non 1993 *Endocostea baltica elliptica* (GIERs); DHONDT, S. 223, Taf. 6, Fig. 1.
- 1994 *Inoceramus (Cataceramus) balticus* BÖHM; HAUSCHKE, Taf. 20, Fig. 2.

Holotypus: Original zu RE A 1339 abgebildet durch GIERs (1964, Taf. 2, Fig. 3). Das Original ist im Ruhrland-Museum in Essen hinterlegt.

Locus typicus: Steinbruch Kreuzberg bei Beckum, Westfalen.

Stratum typicum: Vorhelmer Schichten (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen, unterstes Ober-Campan)

Material: Eine Übersicht über das genutzte Material und die durchgeführten Messungen sind auf Abb. 20 gegeben.

Beschreibung: Mittelgroß bis groß. Ungleichseitig, gleichklappig mit gut entwickelten Wachstumsknicen. Jugendabschnitt flach, in Richtung der Achse verlängert, nach hinten verlängerter ellipsoidaler Umriß. H/L Verhältnis etwa 0.7. Schloßrand lang und gerade. Seine Länge beträgt 50-65 % der zugehörigen Achsenlänge. Im Achsenteil im allgemeinen keine Veränderung der Wachstumsrichtung. Wachstumsknicke sind nur im Vorderteil gut entwickelt.

Die Skulptur besteht im Jugendabschnitt aus feinen und eng stehenden, subregulären konzentrischen Rippen. Im Altersabschnitt erfolgt ein Übergang zu irregulären konzentrischen Rippen. Der Umschwung kann sehr plötzlich erfolgen. Oft besteht die Skulptur im Altersteil aus schlecht entwickelten, weit auseinander stehenden konzentrischen Undulationen und Anwachslinien.

Diskussion: Die von GIERs (1964, Taf. 2, Fig. 3-4) abgebildeten zwei Exemplare sind unvollständig erhalten. Es fehlen die Altersabschnitte und große Teile der Jugendabschnitte. Allerdings sind in Sammlung GIERs andere Exemplare mit gut erhaltenen Altersabschnitten häufig zu finden. Der Altersabschnitt ist nahezu glatt mit sehr schwachen irregulären Skulpturen. Das verändert das ursprüngliche Konzept der Definition bei GIERs und macht andere phylogenetische Beziehungen sichtbar.

Durch die mit Skulptur-Veränderungen verbundenen Wachstumsknicke wird ein Zusammenhang der nachfolgenden Arten in Form einer Gruppe angezeigt: *Inoceramus algeriensis* HEINZ, *I. haldemensis* GIERs, und

I. niger HEINZ. Die beiden zuletzt genannten Arten sind leider so schlecht erhalten, daß eine Ableitung genauerer Beziehungen zwischen den verschiedenen Vertretern der Gruppe nicht möglich ist. Aus dieser Gruppe ist nur *I. haldemensis* GIERS durch die Untersuchungen von TRÖGER & RÖHLICH (1982, 1991) genauer bekannt.

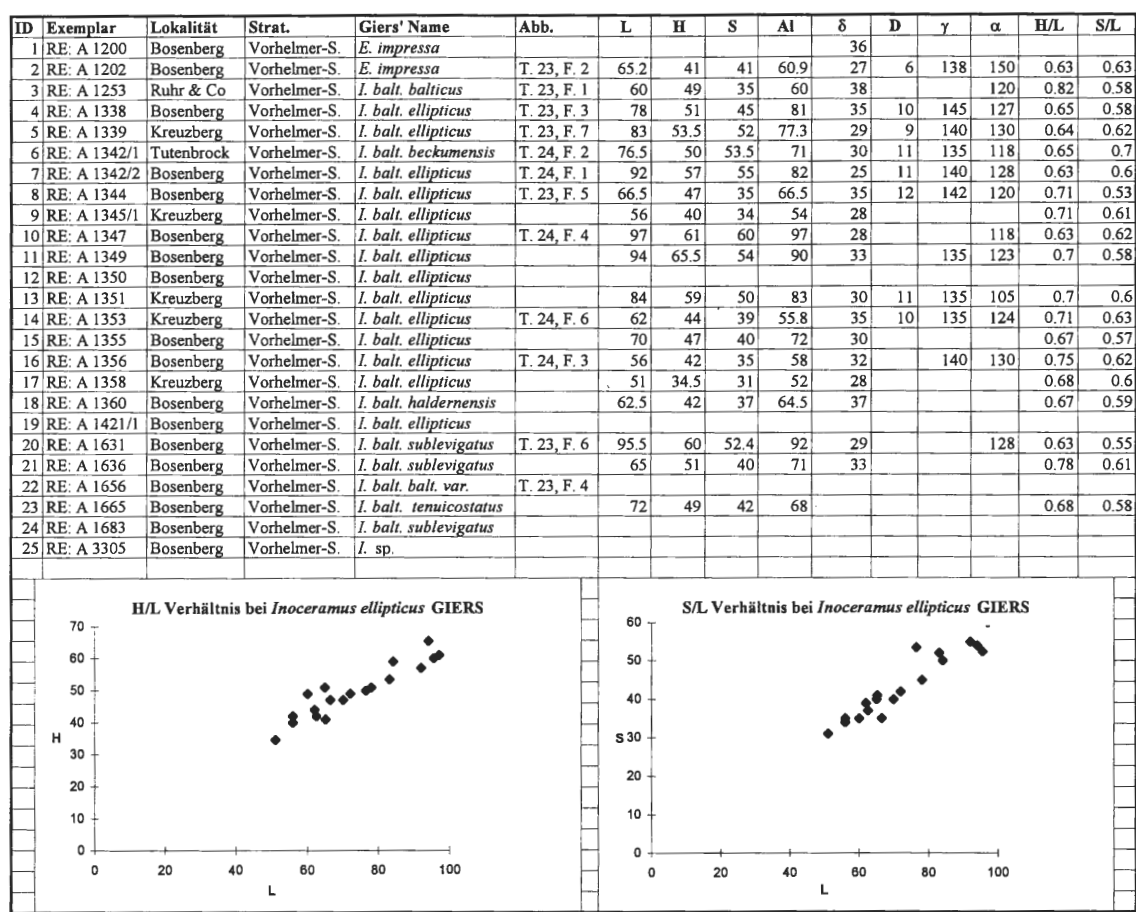


Abb. 20: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Inoceramus ellipticus* GIERS.

Das von DHONDT abgebildete Exemplar (1993, Taf. 6, Fig. 1) zeigt den für *I. ellipticus* GIERS typischen Umriß, unterscheidet sich aber durch die Ausbildung der Skulptur. Sie besteht aus Hauptrippen mit dazwischen liegenden Anwachsringen. Diese Rippen-Entwicklung wurde bei den untersuchten Exemplaren nicht beobachtet. Leider fehlen auch hier feinstratigraphische Untersuchungen für weitere gesicherte Aussagen.

V o r k o m m e n : Die 8 bekannten Exemplare der Art stammen sämtlich aus dem Interval *stobaei/basiplana*-Zone bis *vulgaris/basiplana*-Zone des unt. Ober-Campans von Westfalen.

***Inoceramus haldemensis* GIERS, 1964**
Taf, Fig. 1, 3, 5

- non 1932 *Cataceramus haldemensis* nov. spec.; HEINZ, S. 15.
- * 1964 *Inoceramus balticus haldemensis* n. subsp.; GIERS, S. 243, Taf. 2, Fig. 2.
- non 1967 *Inoceramus (Endocostea) balticus* cf. *haldemensis* GIERS; SEITZ, S. 75, Taf. 12, Fig. 3.
- ?part 1982 *Inoceramus balticus haldemensis* GIERS; TRÖGER & RÖHLICH, S. 1 104; Taf. 1, Fig. 1-4, 6, 8, ?5, ?7.
- ?part 1991 *Inoceramus (Endocostea) balticus haldemensis*; TRÖGER & RÖHLICH, S. 1361, Taf. 1, Fig. 1-4, ?5.

- non 1991 *Inoceramus (Endocostea) balticus* cf. *haldemensis*; TRÖGER & RÖHLICH, S. 1361, Taf. 1, Fig. 6.
 ? 1995 *Inoceramus (Endocostea) balticus haldemensis*; NIEBUHR, Taf. 12, Fig. 11.

H o l o t y p u s : Original zu GIERS (1964, Taf. 2, Fig. 2), hinterlegt im Paläontologischen Museum der Universität Göttingen unter der Nr. MUG 60/92.

L o c u s t y p i c u s : Lemförde-Steinbruch bei Haldem (Westfalen).

S t r a t u m t y p i c u m : Ober-Campan (*Bostrychoceras polyplocum*-Zone)

M a t e r i a l : Holotypus. Die anderen in der Sammlung in Göttingen zu *I. haldemensis* GIERS gestellten Exemplare sind nicht mit der Art konspezifisch. Zwei Exemplare von GIERS im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung konnten nicht eindeutig identifiziert werden.

B e s c h r e i b u n g : Die von GIERS erfolgte Beschreibung des Holotypus kann hier bestätigt werden. Die Untersuchung einer größeren Aufsammlung dieser Art aus Libyen erfolgte durch TRÖGER & RÖHLICH (1981, 1991). Die Arbeit enthält eine Neuabbildung des Typus. Die linke Klappe des Typus ist gut erhalten, die rechte dagegen weitgehend deformiert.

D i s k u s s i o n : Das durch SEITZ (1967, Taf. 12, Fig. 3) zu *I. (E.) balticus* cf. *haldemensis* GIERS gestellte Exemplar ist durch weit stehende konzentrische Undulationen gekennzeichnet und unterscheidet sich dadurch sehr deutlich vom Holotypus. Eine genauere Einordnung wird durch die sehr starke Verdrückung unmöglich gemacht. Da es aus dem Grenzbereich Santon/Campan stammt, ist auch die Zugehörigkeit zur *I. haldemensis*-Gruppe im weiteren Sinne fraglich. *Inoceramus haldemensis* GIERS ähnelt sehr stark Formen aus dem untersten Ober-Campan wie *Inoceramus ellipticus* GIERS und *I. bosenbergensis* sp.n. Möglicherweise liegt hier eine ?phyletische/phylogenetische Reihe vor. Bei stärkeren Deformationen ist eine Trennung der 3 Arten nicht möglich.

Vorkommen: Holotypus - *Bostrychoceras polyplocum*-Zone des Ober-Campan.

***Inoceramus planus* MÜNSTER, 1836** Taf. 30, Fig. 2, 4

- part 1834-40 *Inoceramus planus* MÜNSTER; GOLDFUSS, S. 117, Taf. 113, Fig. 1b (non Taf. 113, Fig. 1a).
 non 1958 *Inoceramus planus* MÜNSTER; KOTSUBINSKY, S. 22, Taf. 7, fig. 30.
 ?part 1958 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 19, Taf. 9, Fig. ?34 und 35.
 1964 *Inoceramus planus* MÜNSTER; GIERS, S. 246, Taf. 3, Fig. 2.
 non 1968 *Inoceramus planus* MÜNSTER; KOTSUBINSKY, S. 147, Taf. 29, Fig. 7.
 ?part 1968 *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY; KOTSUBINSKY, S. 143, Taf. 29, Fig. ?1, 2.
 1974 *Inoceramus regularis* ORBIGNY; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA, p. 85, Taf. 21, Fig. 2 und Taf. ?23, Fig. 1.
 ? 1978 *Inoceramus* cf. *planus* MÜNSTER; SORNAY & BILOTTE, S. 5, Taf. 3, Fig. 1.
 ? 1979 *Inoceramus planus* MÜNSTER; IVANNIKOV, S. 71, Taf. 22, Fig. 1.
 non 1993 *Inoceramus* aff. *planus* MÜNSTER; DHONDT, S. 217, Taf. 3, Fig. 1.

L e c t o t y p u s : Nach der Festlegung von GIERS (1964) Original zu GOLDFUSS (1834-1840, Taf. 113, Fig. 1b).

L o c u s t y p i c u s : Haldem (Westfalen)

S t r a t u m t y p i c u m : *Bostrychoceras polyplocum*-Zone des Ober-Campan

M a t e r i a l : Das Original zu GIERS (1964, Taf. 3, Fig. 2, und hier abgebildet Taf. 30, Fig. 4) aus der Sammlung der Universität Göttingen, *B. polyplocum*-Zone von Haldem, Westfalen, und ein kleines Exemplar RE: A 1672 (Taf. 30, Fig. 2) aus den Vorhelmer Schichten, *stobaei/basiplana* und *vulgaris/basiplana*-Zonen, Bosenberg, Westfalen.

B e s c h r e i b u n g : Klein bis mittelgroß, ungleichseitig, gleichklappig. Abgerundeter nach hinten verlängerter Umriß. Vorder-, Ventral- und Hinterrand abgerundet konvex. Schloßrand gerade mittellang. Die Klappen sind fast flach mit einer sehr schwachen Wölbung in der Wirbelregion. Wirbel leicht über den Schloßrand ragend. Die Skulptur besteht im Jugendabschnitt aus eng stehenden regulären Anwachsringen. Der Altersabschnitt ist glatt oder trägt irreguläre flache konzentrische Undulationen.

Diskussion: Bereits GIERS (1964) führte aus, das die Diagnose von *Inoceramus planus* MÜNSTER nur für das größere der von GOLDFUSS abgebildeten Exemplare (Taf. 113, Abb. 1b) zutrifft. Diese Art wurde mehrfach in der Literatur abgebildet – aber unter dem Namen *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY (z.B. KOTSUBINSKY, 1958, 1968; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA 1974). *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY unterscheidet sich von *Inoceramus planus* MÜNSTER deutlich durch die nach hinten verlängerte Schale. Das erinnert an Vertreter der Gattung *Cataceramus*. *Inoceramus planus* MÜNSTER selbst besitzt hohe δ -Werte und andere Skulpturen, die mehr an *Platyceramus* ex gr. *cycloides* (siehe Bemerkungen in SORNAY & BILLOT 1978 sowie GIERS 1964) erinnert. Neben dem Typus enthält das untersuchte Material einzelne Exemplare (No. RE A 1672 - Taf. 30, Fig.2), die dem Typus entsprechen. Aus den Beckumer Schichten stammen außerdem drei untersuchte Exemplare (Nr. RE A 1262, RE A 1675 und RE A 1676 - siehe Taf. 7, Fig. 2, 4, 6), die dem Typus nahestehen und zu *Inoceramus* aff. *planus* MÜNSTER gezählt wurden.

Vorkommen: Genau datierte Exemplare sind nur aus Westfalen bekannt. Sie sind auf das Intervall vom unteren Ober-Campan (*stobaei/basiplana*-Zone) bis zur *B. polyplacum*-Zone beschränkt. Aus Osteuropa sind die Formen aus dem Ober-Campan beschrieben.

***Inoceramus tausiensis* ALIEV, 1954**
Taf. 19, Fig. 1, 4, 8

- part 1939 *Inoceramus cordiformis* SOWERBY var. *azerbaydjanensis* var. nov.; ALIEV, S. 228, Taf. 3, Fig. 3 (non Taf. 2, Fig. 2).
- 1954 *Inoceramus tausiensis* sp. n.; ALIEV, S. 97, nicht nummerierte Taf, Fig. 5.
- 1969 *Inoceramus tausensis* ALIEV; KHALAFOVA, S. 202, Taf. 23, Fig. 1.
- 1969 *Inoceramus azerbaijanensis subvastus* subsp. nov.; KHALAFOVA, S. 209, Taf. 23, Fig. 6.

Holotypus (Monotyp): Original zu ALIEV (1954, Fig 5 der nicht nummerierten Tafel). Das Original ist im Geologischen Institut Gubkin in der Aserbaidzschanischen Akademie der Wissenschaften hinterlegt.

Locus typicus: Tauza-Berg im Tauza-Gebiet (Aserbaidzschan).

Stratum typicum: ?Unt. Campan

Material: Eine Übersicht über das Material und die durchgeführten Messungen gibt Abb. 21.

ID	Exemplar	Lokalität	Stratigr.	Giers' Name	Abbildung	L	H	S	Al	δ	D	γ	α	H/L	S/Al
1	RE: A 1420	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. marcki</i>	T. 20, F. 8	58	47.5	40	62.5	35	8	140		0.82	0.64
2	RE: A 1441	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. pteroides</i>	T. 20, F. 4										
3	RE: A 1646	Bosenberg	Vorhelmer-S.	<i>I. balt. tenuicostatus</i>	T. 20, F. 1										

Abb. 21: Bemerkungen, Messungen und einfache Verhältnisse der Exemplare von *Inoceramus tausiensis* ALIEV.

Beschreibung: Klein bis mittelgroß, gleichklappig, ungleichseitig. Gut entwickelte Achsenfurche. Im Gegensatz zu *I. azerbaijanensis* ALIEV fehlt die Vorderfurche. Vorderrand konvex gerundet. Wirbel spitz zulaufend, schmal und über den Schloßrand ragend. Hinterflügel mittelgroß, subdreieckig, gut vom Schalenkörper abgesetzt. Mehr oder minder deutlich ausgebildete Flügelfurche. Die Skulptur besteht aus eng stehenden, scharfkantigen Anwachsringen, konkav im Achsenteil, gut entwickelt in den mittleren und ventralen Teilen.

Diskussion: Unterschiede zu *I. azerbaijanensis* ALIEV - siehe bei der Beschreibung dieser Art.

Vorkommen: Im Untersuchungsgebiet lediglich in der *stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen des unteren Ober-Campan. Für die Exemplare aus Osteuropa fehlen genauere stratigraphische Angaben. Sie kommen allerdings hier im Hangenden der vertikalen Verbreitung von *C. dariensis* (DOBROV & PAVLOVA) vor. Das entspricht den Verhältnissen in Mitteleuropa.

Inoceramus sp.

Taf. 24, Fig. 6

1974 *Inoceramus sagensis* OWEN; KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA, S. 85, Taf. 24, Fig. 2.

M a t e r i a l: Einzelne doppelklappige Steinkerne aus der *B. polyplacum*-Zone von Haldem (hinterlegt in der Sammlung der Universität Göttingen).

B e s c h r e i b u n g: Mittelgroß, ungleichseitig, ?gleichklappig. Schwach gewölbt mit einem gerundeten Umriß. Vorderrand lang und konvex, geht kontinuierlich in den Ventralrand über. Hinterflügel nicht vollständig erhalten, scheint schwach von dem Schalenkörper abgesetzt zu sein. Wirbel zentral, spitz zulaufend und über den Schloßrand ragend. Die Skulptur besteht aus subregulär konzentrischen Rippen mit regelmäßig zunehmenden Abständen zwischen den Rippen. Im Ventralteil sehr schwache Skulptur bzw. glatte Schale. Kein mit Skulpturwechsel verbundener Wachstumsknick.

D i s k u s s i o n: Das untersuchte Stück unterscheidet sich von allen übrigen *Inoceramen*-Arten, die aus dem Unter-Campan und basalen Ober-Campan Mitteleuropas bekannt sind. GIERS (in sched.) stellte das Exemplar zu *Inoceramus planus* MÜNSTER. Durch den geraden Umriß, die schnell zunehmenden Abstände zwischen den Rippen sowie die irreguläre Skulptur im Ventralteil unterscheidet es sich aber deutlich von *Inoceramus planus* MÜNSTER. Gleiche Formen im gleichen stratigraphischen Horizont (*B. polyplacum*-Zone) habe ich im Weichsel-Profil nachgewiesen. Vermutlich gehört zu dieser Art auch das Exemplar aus dem Ober-Campan der Ukraine, das durch KOTSUBINSKY & SAVTCHINSKA (1974, Taf. 4, Fig. 3) nachgewiesen wurde.

V o r k o m m e n: Mittel-Polen und Westfalen: *B. polyplacum*-Zone. Das Exemplar aus der Ukraine ist nicht genau datiert (Ober-Campan).

6. Schriftenverzeichnis

- ALIEV, M.M. (1939): *Inoceramidae* of the Cretaceous deposits in the northern part of the Minor Caucasus. - Trudy Geol. Inst. Akad. Nauk SSSR, Azerb. Fil., **12/63**: 213-259, 3 Abb., 1 Tab., 4 Taf.; Baku. (in russisch)
- (1952): New species of *Inoceramus* from the Campanian of the NE part of the Small Caucasus. - Dokl. Acad. Nauk Azerbaydzhanskoy SSR, **8** (11): 601-603, 1 Taf.; Baku (in Russisch).
- (1954): New data on *Inoceramus azerbaijanensis* Aliev. Dokl. Akad. Nauk Azerb. SSR, **10** (2): 95-98, 1 Taf.; Baku (in Russisch).
- (1978): The stratigraphic importance and the distribution of *Inoceramus agdjakendensis* Alijev M. and *Inoceramus gandraensis* Alijev M. - Izv. Akad. Nauk Azerb. SSR, **5** (1978): 1-8, 1 Abb.; Baku (in Russisch).
- (1979): Stratigraphical position and geographical distribution of *Inoceramus azerbaijanensis* Aliev M. - Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Geol., **1** (1979): 76-82, 1 Abb.; Baku (in Russisch).
- & KHARITONOV, V.M. (1981): Stratigraphic distribution of *Inoceramus* in the Upper Cretaceous deposits of Azerbaijan. - Izv. Akad. Nauk Azerb. SSR, **2** (1981): 3-13, 2 Tab.; Baku (in Russisch).
- , PAVLOVA, M.M. & KHARITONOV, V.M. (1981): Stratigraphic distribution of the Upper Cretaceous deposits of Dagestan as based on *Inoceramids*. - Izv. Akad. Nauk Azerb. SSR, **4**(1982): 4-11; Baku (in Russisch).
- ANTUNES, M.T. & SORNAY, J. (1969): Contribution a la connaissance du Crétacé supérieur de Barra do Dande, Angola. - Revista Faculd. Ciênc. Universid. Lisboa, 2ac, Ser. C, **16** (1): 65-103, 1 Tab., 10 Taf.; Lisboa.
- ARZUMANOVA, E.M. (1965): New representatives of the family *Inoceramidae* in the Lower Campanian deposits of the eastern Kopet-Dag. - Izv. Akad. Nauk, Turkmenkoy SSR, Ser. Fizyk.-Tekhn. i Geol. Nauk, **1** (1965): 100-110. 4 Taf.; Ashabad (in Russisch).
- ATABEKIAN, A.A. (1979a): Correlation of the Campanian stage in Kopetdag and Western Europe. - Aspekte der Kreide Europas. IUGS Series A, **6**: 511-526, 7 Tab.; Stuttgart.
- (1979b): *Inoceramids* of the Santonian/Campanian boundary beds of the Aktiubinsk region. - In: PAPULOV, G.N. & NAIDIN, D.P. (Eds): The Santonian/Campanian boundary on the East-European Platform. 42-65, 4 Taf.; Sverdlovsk (in Russisch).
- & BOBKOVA, N.N. (1974): Cretaceous System. Bivalves. - In: Atlas of fossils of the Armenian SSR. 211-218, Taf. 102-112. Erevan (in Russisch).
- BLASZKIEWICZ, A. (1980): Campanian and Maastrichtian ammonites of the Middle Vistula River Valley, Poland: a stratigraphic-paleontological study. - Prace Inst. Geol., **92**: 1-63, 2 Abb., 32 Tab., 56 Taf.; Warszawa.
- BÖHM, J. (1909): *Inoceramus Cripsi* auct. - Abhandl. Königl. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., **56**: 41-58, Taf. 9-14; Berlin.

- CHIPLONKAR, G.W. & BADVE, R.M. (1976): On some inoceramid species occurring in the Bagh Beds of Narmada Valley. - J. Univ. Poona, Sci. Tech., **48**: 195-209, 2 Taf.; Poona.
- CHRISTENSEN, W.K., ERNST, G., SCHMID, F., SCHULZ, M.-G. & WOOD, C.J. (1975): *Belemnitella mucronata mucronata* (Schlotheim, 1813) from the Upper Campanian: neotype, biometry, comparisons and biostratigraphy. - Geol. Jb., **A28**: 27-57, 5 Abb., 5 Tab., 3 Taf.; Hannover.
- COBBAN, W.A. & KENNEDY, W.J. (1993): Middle Campanian ammonites and inoceramids from the Wolf City Sands in northeastern Texas. - J. Paleont., **67** (1): 71-82, 8 Abb.; Lawrence.
- DHONDT, A.V. (1993): Upper Cretaceous bivalves from Tercis, Landes, SW France. - Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, Sci. Terre, **63**: 211-259, 16 Abb., 2 Tab., 7 Taf.; Bruxelles.
- DOBROV, S.A. & PAVLOVA, M.M. (1959): Inoceramidae. - In: MOSKVIN, M.M. (Ed.): Atlas of the Upper Cretaceous fauna of northern Caucasus and Crimea. 130-165, 23 Taf.; Moscow (in Russisch).
- GIERS, R. (1958): Die Mukronatenkreide im östlichen Münsterland. - Beih. Geol. Jb., **34**: 1-148, 12 Abb., 39 Prof., 4 Taf.; Hannover.
- (1964): Die Großfauna der Mukronatenkreide (unteres Obercampan) im östlichen Münsterland. - Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **7**: 213-294, 10 Abb., 3 Tab., 8 Taf.; Krefeld.
- ERNST, G. (1963): Stratigraphische und gesteinschemische Untersuchungen im Santon und Campan von Lägerdorf (SW-Holstein). - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **32**: 71-127, 8 Abb., Taf. 13-14; Hamburg.
- (1964): Ontogenie, Phylogenie und Stratigraphie der Belemnitengattung *Gonioteuthis* Bayle aus dem nordwestdeutschen Santon/Campan. - Fortschr. Geol. Rheinl. Westfal., **7**: 113-174, 24 Abb., 4 Tab., 4 Taf.; Krefeld.
- (1968): Die Oberkreide-Aufschlüsse im Raume Braunschweig-Hannover und ihre stratigraphische Gliederung mit Echinodermen und Belemniten. 1. Teil: Die jüngere Oberkreide (Santon - Maastricht). - Beih. Ber. Naturhist. Ges., **5**: 235-284, 7 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- , SCHMID, F. & KLISCHES, G. (1979): Multistratigraphische Untersuchungen in der Oberkreide des Raumes Braunschweig-Hannover. - Aspekte der Kreide Europas. IUGS Series A, **6**: 11-46, 15 Abb.; Stuttgart.
- GOLDFUSS, A. (1833-1841): Petrefacta Germaniae. 1-312. Arnz & Co., D12:51 Düsseldorf.
- HARRIES, P.J., KAUFFMAN, E.G. & CRAMPTON, J.S. (Redactors) (1996): Lower Turonian Euramerican Inoceramidae: a morphologic, taxonomic, and biostratigraphic overview. - Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, **77**: 641-671, 8 Abb.; Hamburg.
- HAUSCHKE, N. (1994): Temporäre Aufschlüsse im Campan des nordwestlichen Münsterlandes in den Jahren 1990-1992, unter besonderer Berücksichtigung der Fossilfunde. - Geol. Paläont. Westf., **32**: 41-111, 6 Abb., 24 Taf.; Münster.
- HEINZ, R. (1928): Über die bisher wenig beachtete Skulptur der Inoceramen-Schale und ihre stratigraphische Bedeutung. Beiträge zur Kenntnis der oberkreidatischen Inoceramen IV. - Mitt. Miner.-Geol. Staatinst., **10**: 5-39, 5 Abb., 3 Taf.; Hamburg.
- (1932a): Zur Gliederung der sächsisch-schlesisch-böhmischen Kreide unter Zugrundelegung der norddeutschen Stratigraphie. - Jahrb. Nieders. Geol. Vereins Hannover, **24**: 24-53; Hannover.
- (1932b): Aus der neuen Systematik der Inoceramen. Beiträge zur Kenntnis der Inoceramen XIV. - Mitt. Miner.-Geol. Staatinst. in Hamburg, **13**: 1-26; Hamburg.
- (1933): Inoceramideos de Alicante, Valencia y Baleares. Contribuciones al conocimiento de los Inoceramidos XV. - Bol. Soc. Espanola, Hist. Nat., **36** (13): 91-98, Taf. 13.; Madrid.
- IVANNIKOV, A.V. (1979): Inoceramids of the Upper Cretaceous deposits of SW part of the East-European Platform. 1-102, 6 Abb., 32 Taf.; Naukova Dumka, Kiev (in Russisch).
- JOLKI»EV, N. (1962): Inoceramen aus dem Maastricht Bulgariens. - Travaux sur la Géologie de Bulgarie, Série Paléontologie, **4**: 133-169, 2 Abb., 8 Taf.; Sofia (in Bulgarisch mit deutschen Kurzfassung).
- KAPLAN, U., KENNEDY, W.J. & ERNST, G. (1996): Stratigraphie und Ammonitenfauna des Campan im südöstlichen Münsterland. - Geol. Paläont. Westf., **43**: 1-133, 3 Abb., 41 Taf.; Münster.
- KAUFFMAN, E.G., SAGEMAN, B.B., KIRKLAND, J.I., ELDER, W.P., HARRIES, P.J. & VILLAMIL, T. (1993): Molluscan biostratigraphy of the Cretaceous Western Interior Basin, North America. - In: CALDWELL, W.G.E. & KAUFFMAN, E.G. (Eds): Evolution of the Western Interior Basin. - Geological Association of Canada, Special Paper, **39**: 397-434; Ottawa.
- KENNEDY, W.J. & KAPLAN, U. (1995): *Parapuzosia* (*Parapuzosia*) *seppenradensis* (LANDOIS) und die Ammonitenfauna der Dülmener Schichten, unteres Unter-Campan, Westfalen. - Geol. Paläont. Westf., **33**: 1-127, 7 Abb., 43 Taf.; Münster.
- KHALAFOVA, R.A. (1966): New inoceramid species from the Senonian deposits of Daghestan. - Dokl. Akad. Nauk Azerb. SSR, **22** (2): 52-56, 29 Taf.; Baku (in Russisch).
- KHARITONOV, V.M. (1974): Bivalves of the Upper Cretaceous deposits of Daghestan and their biostratigraphical importance. - Unpublished Ph.D. thesis, Geological-Research Faculty of the Oil Institute, Baku; Baku (in Russisch).
- KOTSUBINSKY, S.P. (1958): Inoceramids of the Cretaceous deposits of the Volhynian-Podolian Region. 1-49, 3 Abb., 9 Taf.; Lvivskij Naukovo-Prirodnoznavchij Muzei, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR; Lvov (in Ukrainisch).

- (1968): *Inoceramus*. - In: PASTERNAK, S.I., GAVRILISHIN, V.I., GINDA, V.A., KOTSUBINSKY, S.P. & SENKOVSKIY, Y.M.: Stratigraphy and fauna of the Cretaceous strata of western Ukraine (without the Carpathians). 117-148, Taf. 16-29; Naukova dumka; Kiev (in Ukrainisch).
- & SAVTCHINSKA, O.V. (1974): Class Bivalvia. - In: KRIMHOLTZ, G.I., BLANK, M.I., NAIDIN, D.P. & SAVTCHINSKA, O.V. (Eds): Atlas of the Upper Cretaceous fauna of the Donbass. 67-118, Tab. 5, Taf. 11-40; Nedra; Moscow (in Russisch).
- KUZNETZOV, V.I. (1968): Stratigraphy and inoceramids of the Upper Cretaceous deposits of Tuarkyr. - Unpublished summary of Ph.D. Thesis. 1-18; Leningrad.
- LOPEZ, G. (1986): *Inoceramidos del Cretacico superior de los alrededores de St. Corneli (Prov. Lleida)*. - Univ. Autonoma de Barcelona, Publicaciones de Geologia, **22**: 1-106, 32 Abb., 8 Taf.; Barcelona.
- LUPU, D. & SORNAY, J. (1978): Noi date biostratigrafice asupra senonianului din regiunea Vidra (Munti Metaliferi). - St. Cerc. Geol., Geofiz., Geogr., Geologie, **23** (1): 73-82, 2 Abb., 5 Taf.; Bucuresti.
- MASSLENNIKOVA, L.H. (1982): *Inoceramids*. - In: Atlas of the Invertebrates of the Late Cretaceous seas of the Prikaspiian syncline. 82-96, Taf. 7-10; Nauka; Moscow (in Russisch).
- MEEK, F.B. (1876): A report on the Invertebrate Cretaceous and Tertiary Fossils of the Missouri Country. - Report of the U.S. Geological Survey of the Territories (Hayden), **9**: 1-629; Washington.
- MORRIS, N.J. (1995): Maastrichtian *Inoceramide* from the United Arab Emirates-Oman border region. - Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Geol.), **51** (2): 257-265, 2 Abb., 2 Taf.; London.
- NIEBUHR, B. (1995): Fazies-Differenzierungen und ihre Steuerungsfaktoren in der höheren Oberkreide von S-Niedersachsen/Sachsen-Anhalt (N-Deutschland). - Berliner Geowiss. Abh., (A), **174**: 1-131, 43 Abb., 6 Tab., 12 Taf.; Berlin.
- (1996): Die Scaphiten (Ammonoidea, Ancyloceratina) des höheren Obercampan der Lehrter Westmulde östlich Hannover (N-Deutschland). Berliner Geowiss. Abh., **E18**: 267-287, 4 Abb., 4 Tab., 4 Taf.; Berlin.
- & ERNST, G. (1991): Faziesgeschichte und Entwicklungsdynamik von Campan, Maastricht und Eoz12:51 PMn im Beienroder Becken (E-Niedersachsen). Z. Dt. Geol. Ges., **142**: 251-283, 9 Abb., 4 Taf.; Hannover.
- NODA, M. (1980): Some inoceramid species (Cretaceous Bivalvia) from the Sukumo-Nakamura area, Shikoku. - In: TAI-RA, A. & TASHIRO, M. (Eds): Geology and Paleontology of the Shimanto Belt - selected papers in honor of Prof. Jiro KATTO. 265-282, 5 Abb., 9 Tab., Taf. 42-44; Rinyakosai Press; Kochi (in Japanisch).
- (1983): Some Cretaceous *Inoceramids* (Bivalvia) from the Ominega-dai Hills of Matsuyama, Shikoku. In: Memorial Papers of Late Prof. Michtoshi Miyahisa, Earth Sci., Ehime. 103-117, 10 Abb., 4 Tab., 5 Taf.; Shikoku (in Japanisch).
- & KANIE, Y. (1978a): Campanian *Inoceramus* from the Menabe Area, Southwestern Madagascar. Part I. - Bull. Nat. Sci. Museum, Ser. C (Geol. & Paleont.), **4** (1): 11-32, 20 Abb., 10 Tab., 4 Taf.; Tokyo.
- & - (1978b): Campanian *Inoceramus* from the Menabe Area, Southwestern Madagascar. Part II. - Bull. Nat. Sci. Museum, Ser. C (Geol. & Paleont.), **4** (2): 63-72, Abb. 21-28, Tab. 11-14, Taf. 5-8; Tokyo.
- D'ORBIGNY, A. de (1845): Paléontologie Française. Terrains Crétacés. Lamellibranches. 1-807. Paris.
- PAULIUC, S. (1968): Studiul geologic al Persanilor centrali cu privire speciala la Cretacicul superior. - Studii Techn. Econ., Ser. J, Stratigrafie, **4**: 1-112, 23 Abb., 1 Tab., 42 Taf.; Bucuresti.
- PERGAMENT, M.A. (1968): Stages of the *Inoceramid* evolution in light of the geochronology. - Paleont. Zh, **1** (1967): 32-40, 3 Tab.; Moscow (in Russisch).
- & SMIRNOV, J.P. (1972): Vertical distribution and stratigraphic importance of *Inocerams* in the Upper Cretaceous section of Daghestan. - In: PERGAMENT, M.A. (Ed.): Transactions of the All-Union colloquium on *Inocerams*. 94-113, 7 Abb.; Moscow (in Russisch).
- PERVINQUIÈRE, L. (1912): Études de Paléontologie Tunisienne. II. Gastropodes et lamellibranches des Terrains Crétacés. Carte Géol. Tunisie. 1-352 S. Paris.
- PETRASCHECK, W. (1906): Ueber *Inoceramen* aus der Gosau und dem Flysch der Nordalpen. - Jahrb. Geol. Reichsanst., **56**: 155-168, 3 Abb, Taf. 6; Wien.
- QUAAS, A. (1902): Beitrag zur Kenntnis der Fauna der obersten Kreidebildungen in der libyschen Wüste (Overwegschichten und Blätterthone). - Palaeontographica, **30** (2): 153-336. Stuttgart.
- RENNGARTEN, V. (1926): La faune des dépôts crétacés de la region d'Assa-Kambiléevka, Caucase du Nord. - Mém. Comité Géol., N.S., **147**: 1-132, 1 Tab., 9 Taf.; Leningrad.
- REYMENT, R.A. (1955): Upper Cretaceous Mollusca (Lamellibranchia and Gastropoda) from Nigeria. - Colon. Geol. Min. Res., **5** (2): 127-155, 2 Abb., 4 Taf.; London.
- RIEGRAF, W. (1995): Radiolarien, Diatomeen, Cephalopoden und Stratigraphie im pelagischen Campanium Westfalens (Oberkreide, NW-Deutschland). - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **197** (2): 129-200, 22 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- ROEMER, F. (1852): Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse. 1-100 S.; Bonn.
- SEITZ, O. (1961): Die *Inoceramen* des Santon von Nordwestdeutschland. I. Teil (Die Untergattungen *Platyceramus*, *Cla-doceramus* und *Cordiceramus*). - Beih. Geol. Jb., **46**: 1-186, 39 Abb., 15 Taf.; Hannover.
- (1965): Die *Inoceramen* des Santon und Unter-Campan von Nordwestdeutschland. II Teil (Biometrie, Dimorphismus und Stratigraphie der Untergattung *Sphenoceramus* J. BÖHM). - Beih. Geol. Jb., **69**: 1-194, 11 Abb., 49 Tab., 20 Taf.; Hannover.

- (1966): Die Hohlkehle bei *Inoceramen* des Santon und Unter-Campan, ein Pseudo-Skulptur-Element. - Geol. Jb., **84**: 189-192, 6 Abb., 4 Taf.; Hannover.
- (1967): Die *Inoceramen* des Santon und Unter-Campan von Nordwestdeutschland. III Teil (Taxonomie und Stratigraphie der Untergattungen *Endocostea*, *Haenleinia*, *Platyceramus*, *Gladoceramus*, *Selenoceramus* und *Cordiceramus* mit besonderer Berücksichtigung bei diesen Untergattungen). - Beih. Geol. Jb., **75**: 1-171, 27 Abb., 8 Tab., 27 Taf.; Hannover.
- SORNAY, J. (1957): *Inoceramus goldfussi* d'ORBIGNY. - Palaeontologia Universalis, N.S., **57**, 3 Abb.; Paris.
- (1957): *Inoceramus impressus* d'ORBIGNY. - Palaeontologia Universalis, N.S., **129**, 5 Abb.; Paris.
- (1962): Étude d'une faune d'Inocérames du Sénonien supérieur des Charentes et description d'une espèce nouvelle du Sénonien de Madagascar. - Bull. Soc. Geol. France, Sér. 7, **4**: 118-122, 1 Abb., Taf. 7; Paris.
- (1968): Inocérames sénoniens du sud-ouest de Madagascar. - Annal. Paléont. (Invertébrés), **54** (1): 25-47, 11 Abb., 8 Taf.; Paris.
- (1975): Trois especes nouvelles d'Inocérames du Sénonien en Madagascar. - Annal. Paléontologie (Invertébrés), **61** (1): 19-29, 6 Abb., 6 Taf.; Paris.
- (1976): La faune d'Inocérames de Dau (Région de Royan, Charante-Maritime) et remarques sur deux especes de d'Orbigny: *I. regularis* et *I. goldfussi*. Annal. - Paléontologie (Invertébrés), **62** (1): 1-18, 5 Abb., 5 Taf.; Paris.
- (1982): Sur la faune d'Inocerames de la Smectite de Herve (Campanien) et sur quelques Inocerames du Campanien et du Maastrichtien de la Belgique. - Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, **54** (4): 1-15, 3 Abb., 4 Taf.; Bruxelles.
- & BILLOTE, M. (1978): Faunes d'Inocérames du Campanien et du Maastrichtien des Pyrénées. - Annal. Paléontologie (Invertébrés), **64** (1): 27-45, 4 Abb., 6 Taf.; Paris.
- SCHULZ, M.-G., ERNST, H. & Schmid, F. (1984): Coniacian to Maastrichtian stage boundaries in the standard section for the Upper Cretaceous white chalk of NW Germany (Lägerdorf Krons Moor-Hemmoor): Definitions and proposals. Bull. geo. Soc. Denmark, **33**: 203-216; Kopenhagen.
- TRÖGER, K.-A. 1968. Bemerkungen zur Variabilität von *Inoceramus balticus* Böhm aus der subherzynen Kreide. - Freiburger Forschungshefte, **C213**: 7-21, 9 Abb., 2 Taf.; Leipzig.
- (1989): Problems of Upper Cretaceous Inoceramid Biostratigraphy and Paleobiogeography in Europe and Western Asia. - In: WIEDMANN, J. (Ed.): Cretaceous of the Western Tethys. 911-930, 8 Abb.; E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; (Nägele u. Obermiller). Stuttgart.
- & RÖHLICH, P. (1981): *Inoceramus (Selenoceramus) ghadamensis* n. sp. from the Upper Cretaceous of NW Libya. - Věstn. Ústřed. Úst. Geol., **56** (3): 169-175, 5 Abb., 2 Taf.; Praha.
- & - (1982): Zur Variabilität von *Inoceramus balticus haldemensis* GIERS aus dem Campan von Libyen. - Freiburger Forschungshefte, **C375**, 101-111, 8 Abb., 3 Tab., 1 Taf.; Leipzig.
- & - (1983): *Inoceramus taninensis* sp. n. from the Campanian of NW Libya. - Věstn. Ústřed. Úst. Geol., **58** (3): 179-184, 5 Abb., 2 Taf.; Praha.
- & - (1991): Campanian - Maastrichtian inoceramid (Bivalvia) assemblages from NW Libya. - In: SALEM, M.J., HAMMUDA, O.S. & ELIAGOUBI, B.A. (Eds): The Geology of Libya, Vol. 5. 1357-1381, 19 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; Elsevier; Amsterdam - London - New York - Tokyo.
- TZANKOV, V. (1981): Bivalvia I. - In: TZANKOV, V. (Ed.): Les fossiles de Bulgarie, V. Crétacé Supérieur, Grandes foraminifères, Anthozoaires, Gastéropodes, Bivalvia. 73-151, Taf. 22-44; Sofia.
- VOIGT, S. (1996): Paläobiogeographie oberkretazischer Inoceramen und Rudisten - Ozeanographische und klimatologische Konsequenzen einer neuen Paläogeographie. - Münchener Geowiss. Abh., (A) **31**: 1-101, 55 Abb., 2 Anl.; München.
- VOÛTE, C. (1951): *Inoceramus algeriensis* HEINZ, une espèce mal connue d'Algérie; avec quelques observation sur le mode de vie des Inocérames. - Bull. Soc. Geol. France, Ser. 6, **1**: 205-211, Taf. 5; Paris.
- WALASZCZYK, I. (1992): Turonian through Santonian deposits of the Central Polish Uplands; their facies development, inoceramid paleontology and stratigraphy. - Acta Geol. Polon., **42** (1-2): 1-122, 32 Abb., 18 Tab., 48 Taf.; Warszawa.
- , SMIRNOV, J.P. & TRÖGER, K.-A. (1996): Trochoceramid bivalves (Inoceramidae) from the Lower Maastrichtian of Daghestan (Aimaki section, NE Caucasus) and south-central Poland. - Acta Geol. Polon., **46** (1-2): 141-164, 12 Abb., 6 Taf.; Warszawa.
- WHITEAVES, J.F. (1879): On the fossils of the Cretaceous rocks of Vancouver and adjacent islands in the Strait of Georgia. Mesozoic Fossils, Vol. 1, Part. II, Taf. 11-20; Geol. Surv. Canada, Montreal.
- WHITFIELD, R.P. (1880): Paleontology of the Black Hills of Dakota. U.S. Geogr. Geol. Surv. Rocky Mount. Region. - In: NEWTON, H. & JENNY, W.P. Report on the geology and resources of the Black Hills of Dakota. 329-470.
- WIPPICH, M.G.E. (1995): Ammoniten aus dem oberen Untercampan des nordwestlichen Münsterlandes (Nordwestdeutschland). - Geol. Paläont. Westf., **38**: 43-87, 8 Abb., 11 Taf.; Münster.
- WOODS, H. (1910-1912): A monograph of the Cretaceous Lamellibranchiata of England. Monogr. Palaeontogr. Soc., **2**: 261-340, Taf. 45-54; London.

ZEKELLI, L.F. (1852): Das Genus *Inoceramus* und seine Verbreitung in den Gosaugebilden der östlichen Alpen. Jahresber. Naturwiss. - Vereins Halle, **4**: 79-105, 1 Taf.; Halle.

ZITTEL, K.A. (1866): Die Bivalven der Gosaugebilde in den noröstlichen Alpen (Teil II). - Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, **25**: 1-198, 27 Taf.; Wien.

Tafel 1

Fig. 1-2, 5:

Sphaeroceramus sarumensis (WOODS, 1911)

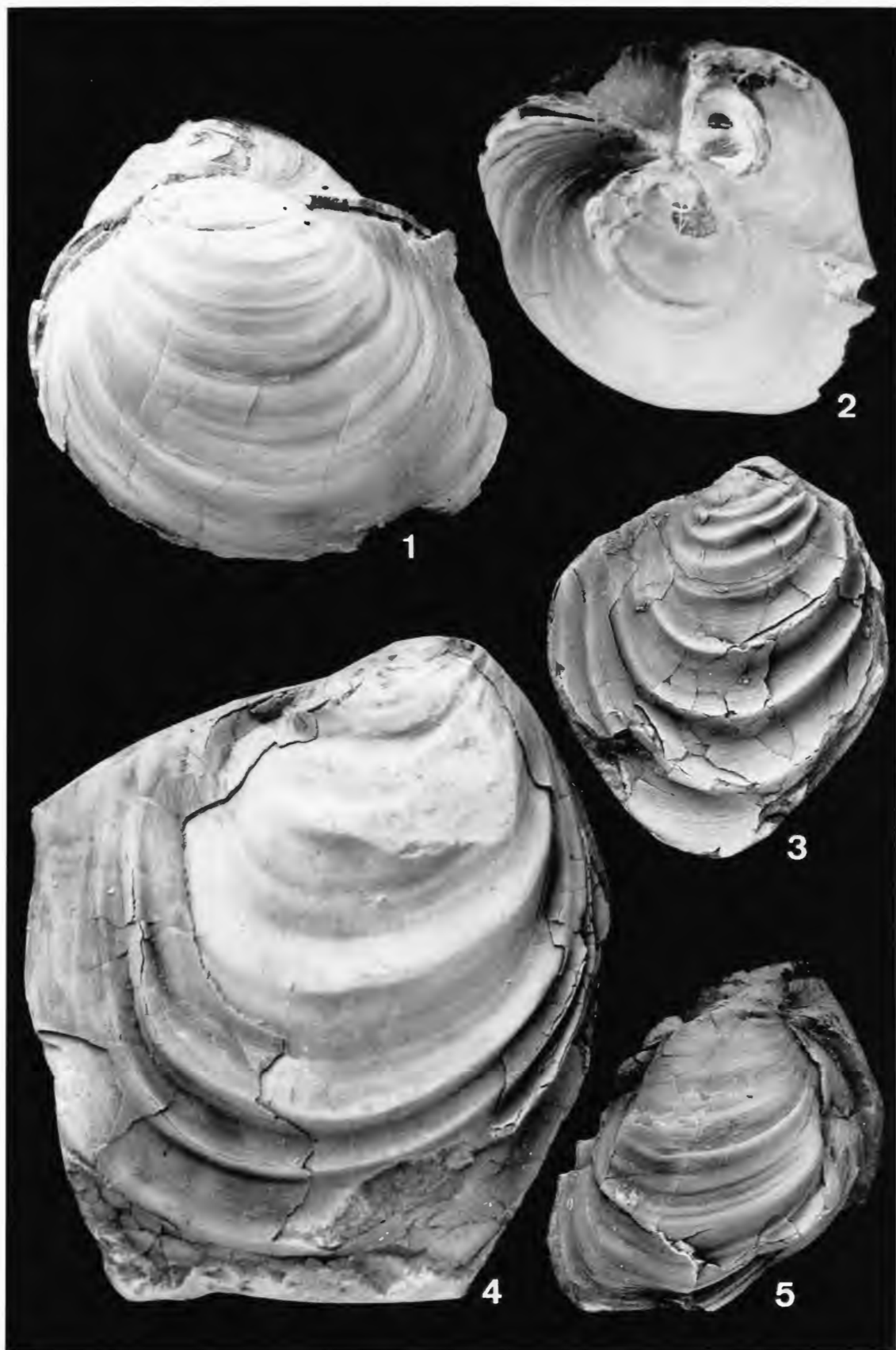
Fig. 1-2: Lägerdorf, Sammlung MOSBACH, "G. quadrata-Zone", BGR x 3754; Fig. 1: Seitenansicht, Fig. 2: Dorsalansicht.

Fig. 5: Lägerdorf, Sammlung MOSBACH, "G. quadrata Zone", BGR. x 3755.
x 1.

Figs 3-4:

Cataceramus copetdagensis (ARZUMANOVA, 1965)

Beide Exemplare aus Lägerdorf, Sammlung MOSBACH, Fig. 2: BGR x 3756, Fig. 4: BGR x 3757; ?*O. pilula*- Zone; Seitenansicht.
x 1.



Tafel 2

Cataceramus cf. simpsoni (MEEK, 1876)

Lägerdorf, ?O. *pilula*-Zone, Sammlung MOSBACH, BGR x 3758; Seitenansicht.



Tafel 3

- Fig. 1:** *Cataceramus marcki* (GIEERS, 1964)
Lägerdorf, *conica/senior*-Zone, Sammlung G. ERNST, FU, unregistriert.
- Fig. 2:** *Cataceramus* cf. *balticus* (BÖHM, 1909)
Lägerdorf, ?*O. pilula*-Zone, BGR x 3759.
- Fig. 3:** *Cataceramus dariensis* (DOBROV & PAVLOVA, 1959)
Lägerdorf, *conica/senior*-Zone, Sammlung G. ERNST, FU, unregistriert.
- Fig. 4:** *Cordiceramus* sp.
Lägerdorf, ?*O. pilula*-Zone, BGR x 3760.
x 0.85.



Tafel 4

Cataceramus marcki (GIERS, 1964)

Fig. 1: Ober-Campan, *stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen, Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1383.

Fig. 2: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock, RE A 1396.

x 0.85.



Tafel 5

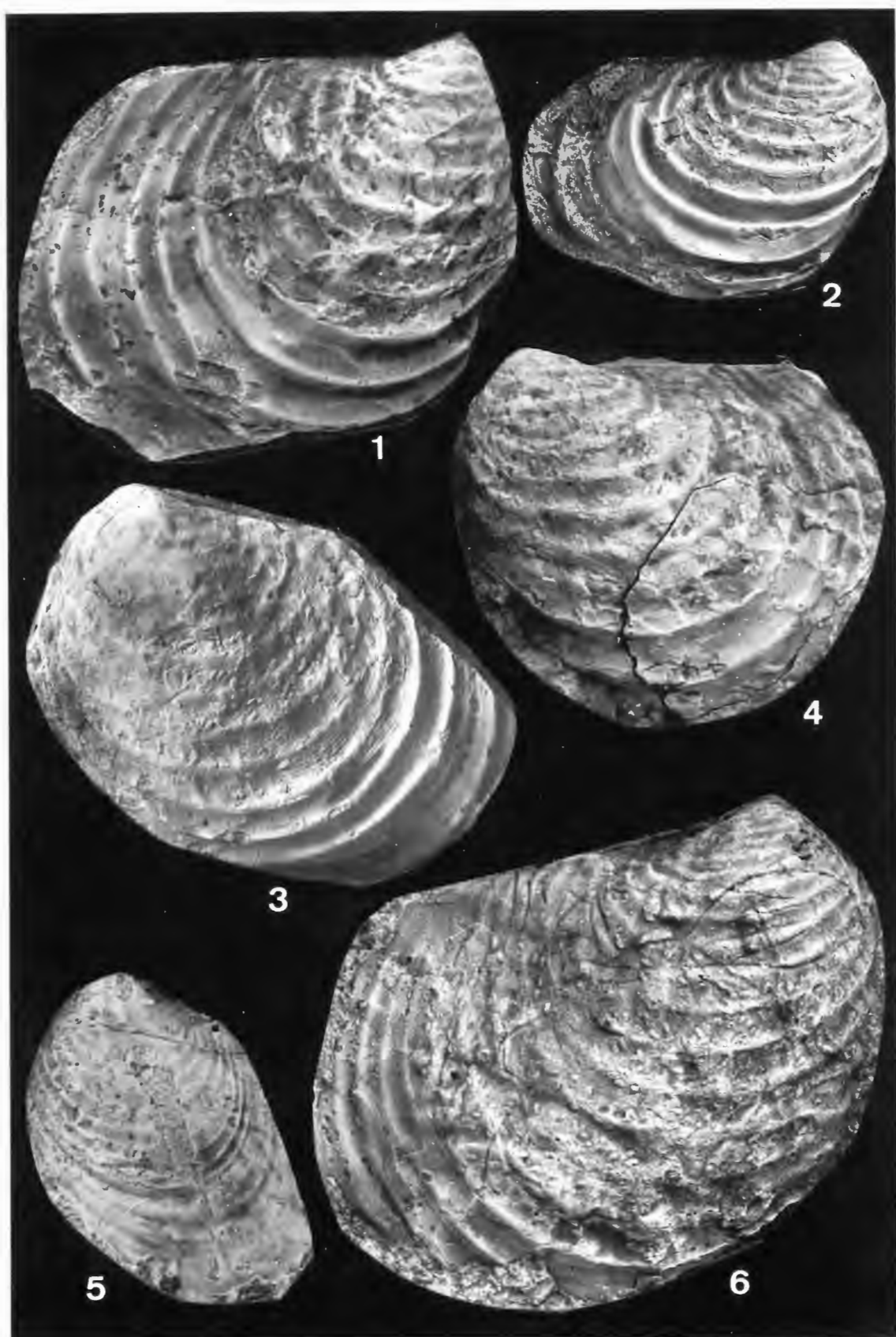
Cataceramus marcki (GIERS, 1964)

- Fig. 1: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock, RE A 1412.
- Fig. 2: Unter-Campan, Stromberger Schichten, Steinbruch Mühlen, RE A 1666.
x 0.85.



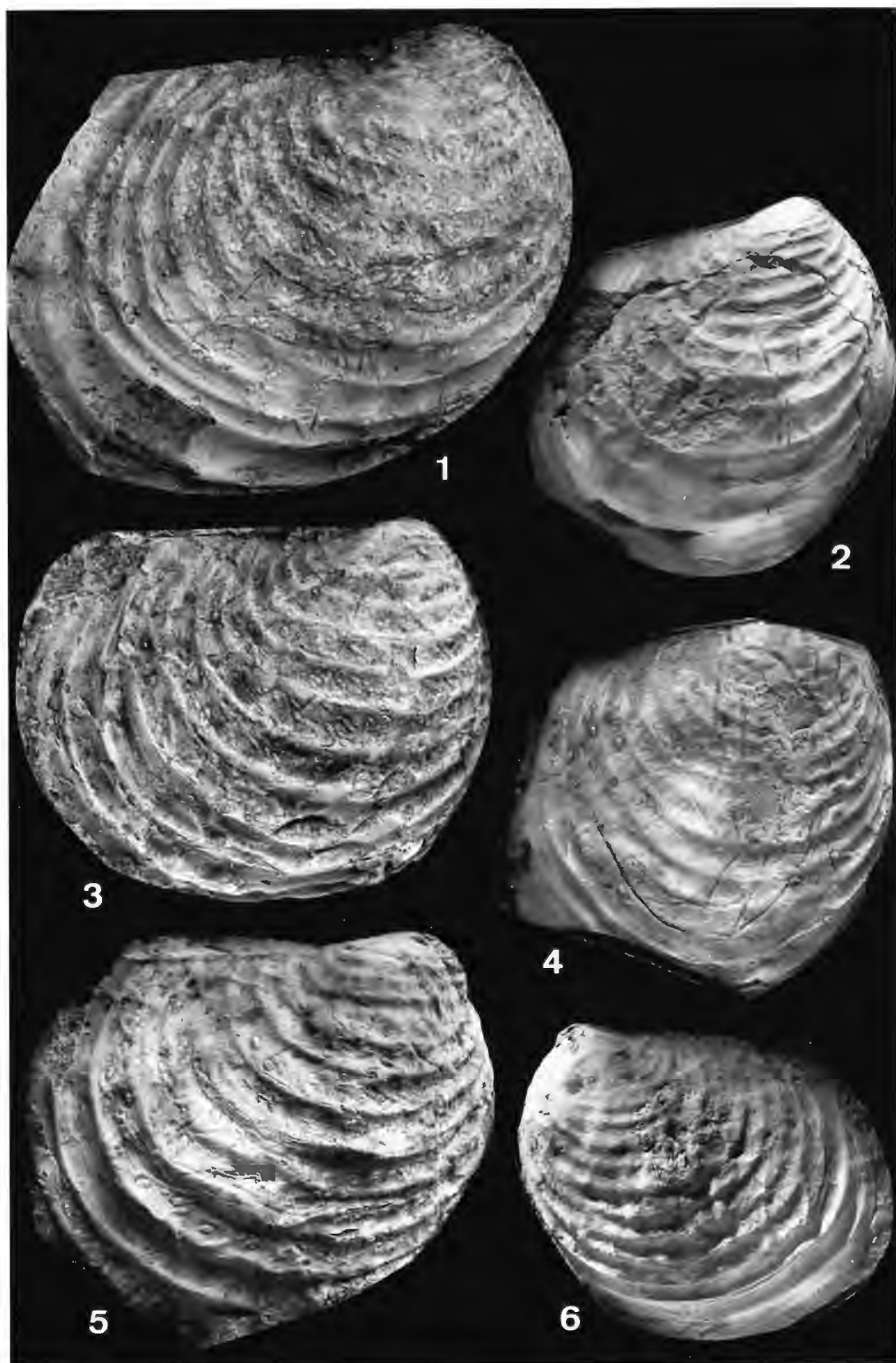
Tafel 6

- Figs 1-4, 6:** *Cataceramus marcki* (GIERS, 1964)
Fig. 1, 4: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Neubeckum, Steinbruch Anna, RE A 1370.
- Fig. 2-3, 6: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock;
Fig. 2: RE A 1402, Fig. 3: RE A 1367 und Fig. 6: RE A 1369.
- Fig. 5:** *Platyceramus* ex gr. *cycloides* (WEGNER, 1905)
Ober-Campan (*basiplana/stobaei* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1200, eine von GIERSSchen *E. impressa*.



Tafel 7

- Figs 1, 3, 5:** *Cataceramus marcki* (GIERS, 1964)
Fig. 1: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Zementsteinbruch Dyckerhoff (damals Steinbruch Schlenkhoff), RE A 1382.
Fig. 3 und 5: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock; Fig. 3: RE A 1399, Fig. 5: RE A 1401.
x0.85
- Figs 2, 4, 6:** *Inoceramus* aff. *planus* MÜNSTER, 1836
Fig. 2 und 4: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock; Fig. 2: RE A 1262, Fig. 4: RE A 1675; x 0.85
Fig. 6: Ober-Campan (*conica/mucronata*), Neubeckum, Steinbruch Anna, RE A 1676; x. 0.8.



Tafel 8

Cataceramus marcki (GIERS, 1964)

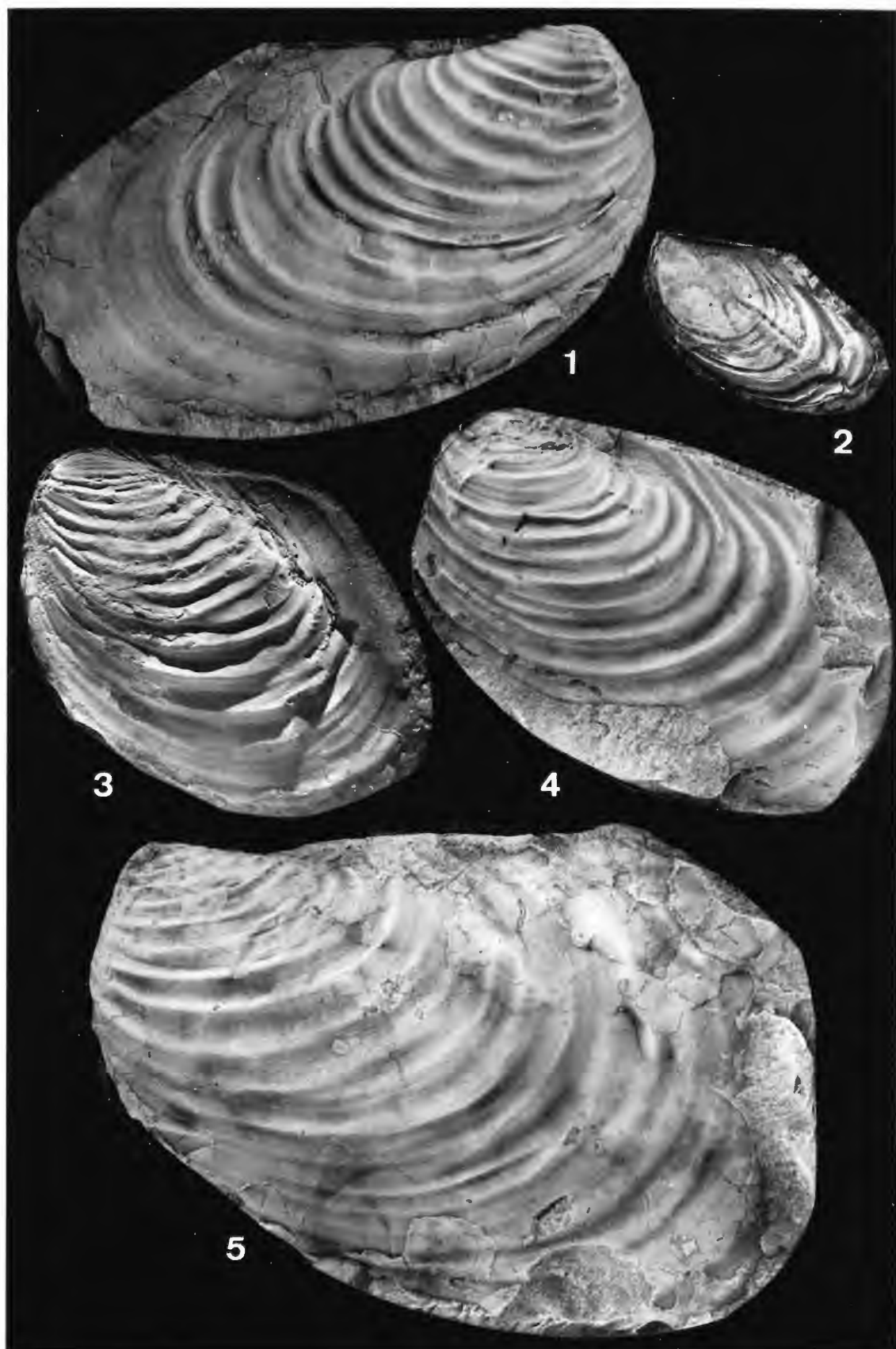
Fig. 1 und 2: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock;
Fig. 1: RE A 1203/2 und Fig. 2: RE A 1378.

Fig. 3: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Neubeckum, Steinbruch
Anna, RE A 1619.
x 0.85.



Tafel 9

- Fig. 1, 4-5:** *Cataceramus pteroides* (GIERS, 1964) Übergangsform zur *Cataceramus marcki* (GIERS, 1964)
Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock;
Fig. 1: RE A 1434, Fig. 4: RE A 1573 und Fig. 5: RE A 1404.
x 0.85
- Fig. 2:** *Inoceramus* sp.
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Steinbruch Bosenberg, RE A 1205, eine von GIERSSchen *E. impressa* (d'ORBIGNY).
x 1.
- Fig. 3:** *Cataceramus pteroides* (GIERS, 1964)
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Steinbruch Bosenberg, RE A 1585.
x 0.83.



Tafel 10

Figs 1-5: *Cataceramus pteroides* (GIERS, 1964)

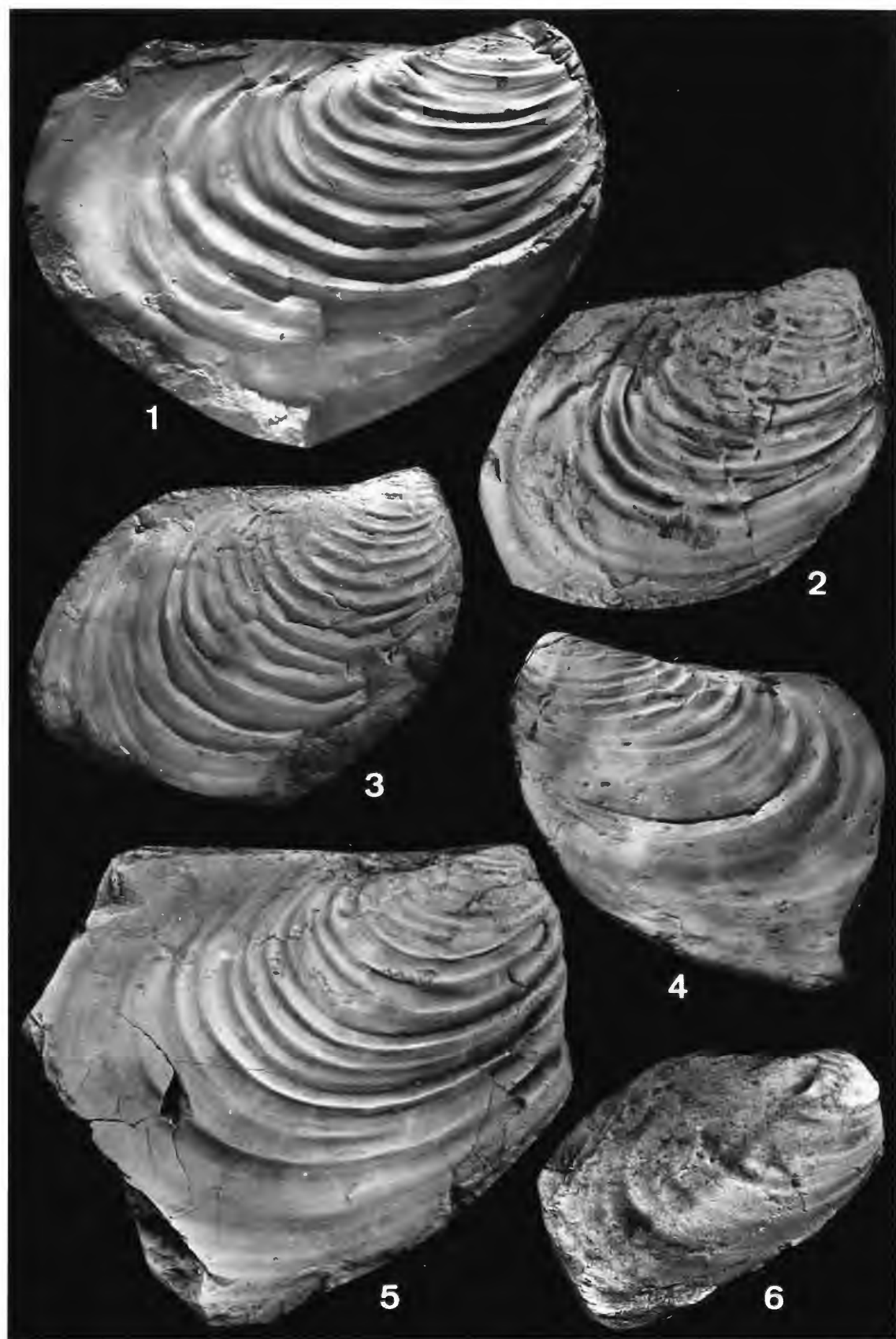
Fig. 1 und 4-5: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock; Fig. 1: RE A 1431, Fig. 4: RE A 1429 und Fig. 5: RE A 1569.

Fig. 2: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1427.

Fig. 3: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Ennigerloh, Steinbruch Germania, RE A 1608.

Fig. 6: *Inoceramus agdjakendsis* ALIEV, 1952

Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1204, eine von GIERSSchen *Endocostea impressa* (d'ORBIGNY).



Tafel 11

- Fig. 1, 4-5:** *Cataceramus pteroides* (GIERS, 1964)
Fig. 1: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1448; x 0.85.
Fig. 4: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Beckum, Steinbruch Hus-sling, RE A 1572; x 0.7.
Fig. 5: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1432; x 0.7.
- Fig. 2:** *Cataceramus marcki* (GIERS, 1964)
Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock, RE A 1424; x 0.85.
- Fig. 3:** *Cataceramus balticus* (BÖHM, 1909)
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1374; x 0.85.
- Fig. 6:** *Inoceramus* sp.
Unter-Campan, Stromberger Schichten, Beckum, Steinbruch Mühlen, RE A 1201, eine von GIERSSchen *E. impressa* (d'ORBIGNY); x 0.85.



Tafel 12

Fig. 1-5: *Cataceramus balticus* (BÖHM, 1909)

Fig. 1: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Beckum, Steinbruch Kreuzberg, RE A 1657, eine von GIERSSchen *I. balticus* var. *tenuicostata*.

Fig. 2-3, 5: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 2: RE A 1648, Fig. 3: RE A 1408, und Fig. 5: RE A 1250.

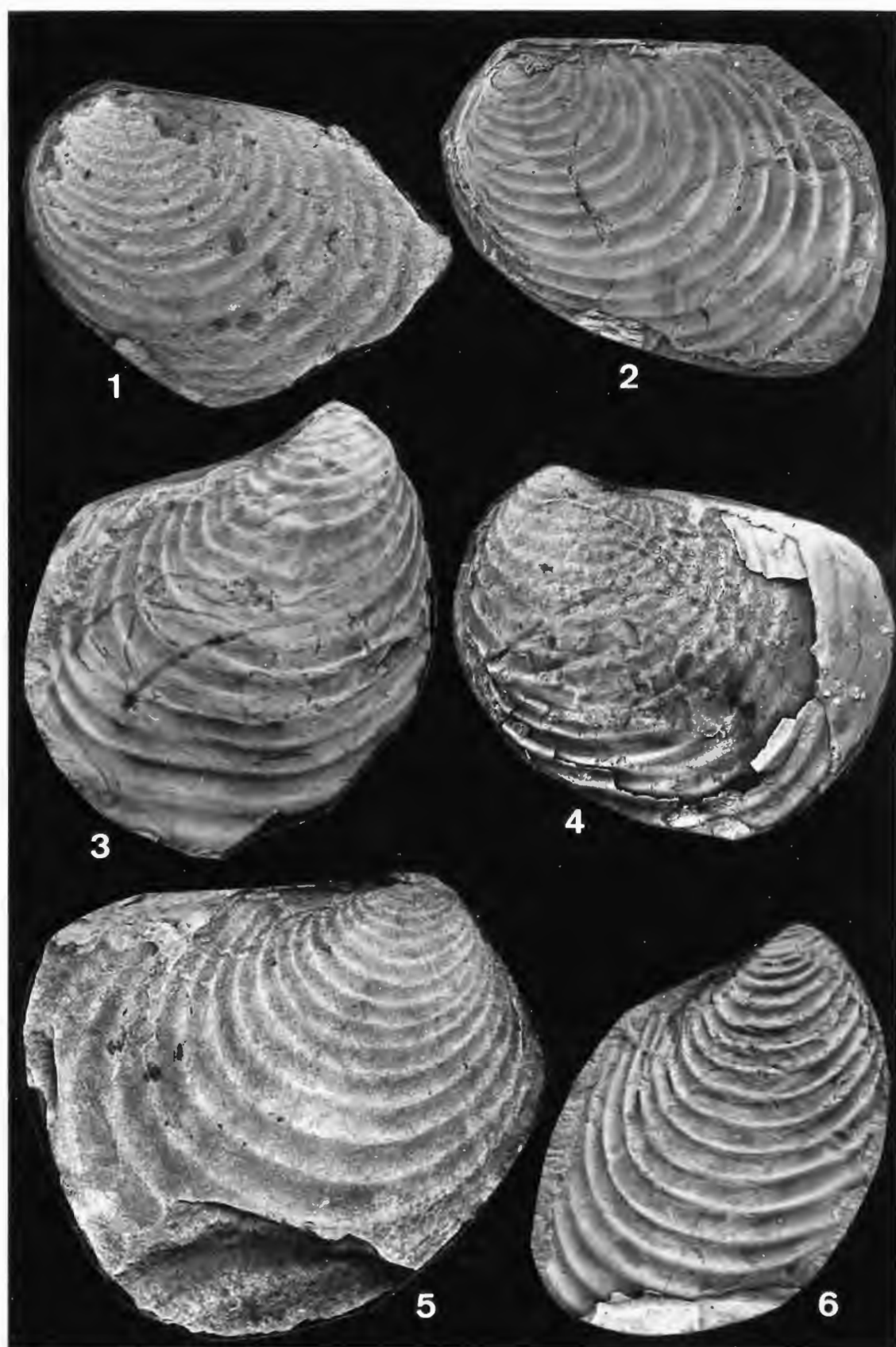
Fig. 4: Unter-Campan, Stromberger Schichten, Oelde, RE A 1640, eine von GIERSSchen *I. balt.* var. *tenuicostatus*.

x 0.85.

Fig. 6: *Cataceramus vorhelmensis* sp.n.

Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1258.

x 0.85.



Tafel 13

Figs 1-5:

Cataceramus dariensis (DOBROV & PAVLOVA, 1959)

Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock;
Fig. 1: RE A 1276, Fig. 2: RE A 1316, Fig. 3: RE A 1627, Fig. 4: RE A 1623, und Fig. 5: RE
A 1385.

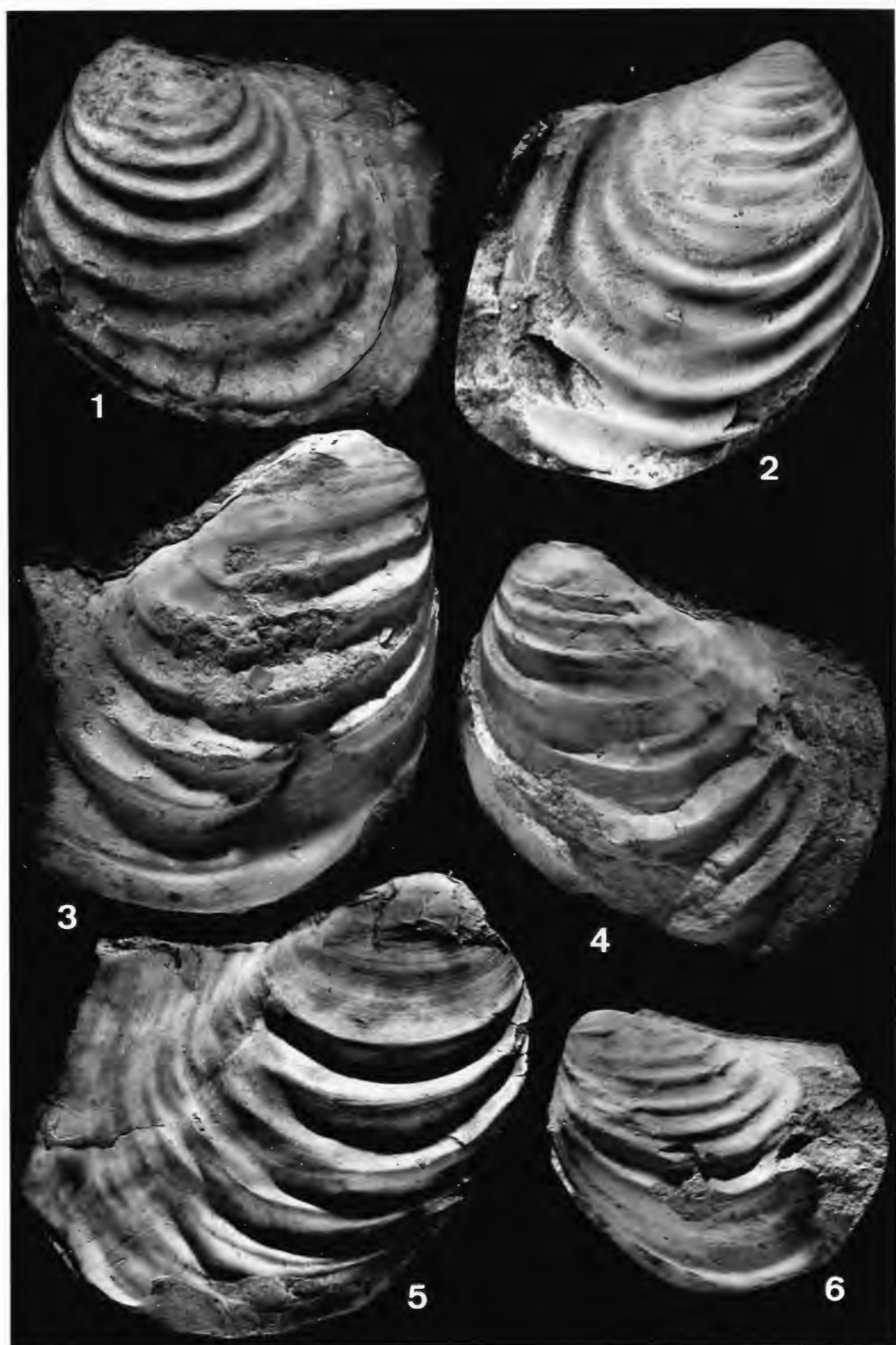
x 0.85

Fig. 6:

Cordiceramus ex gr. muelleri (PETRASCHECK, 1906)

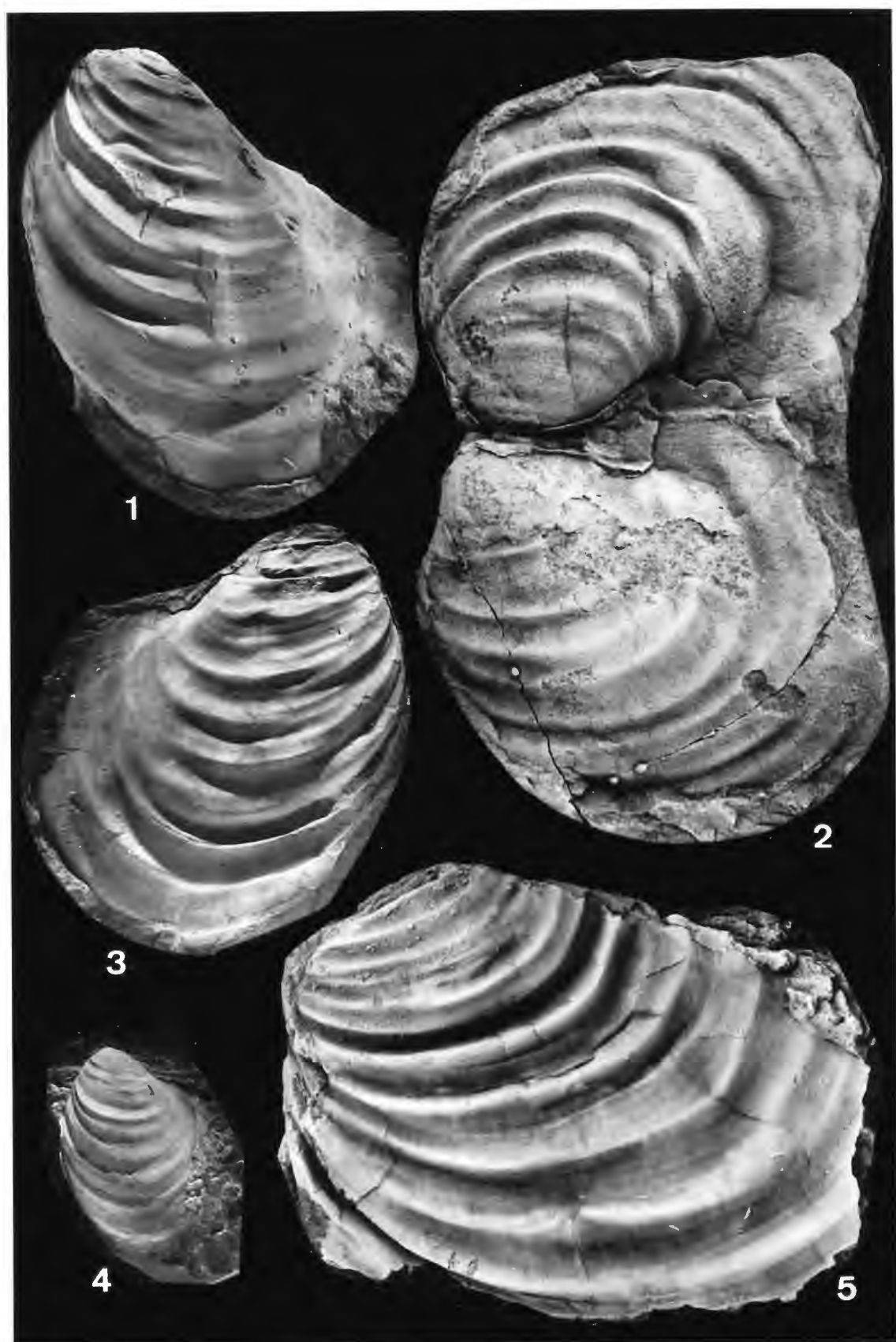
Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock,
RE A 1385.

x 0.7.



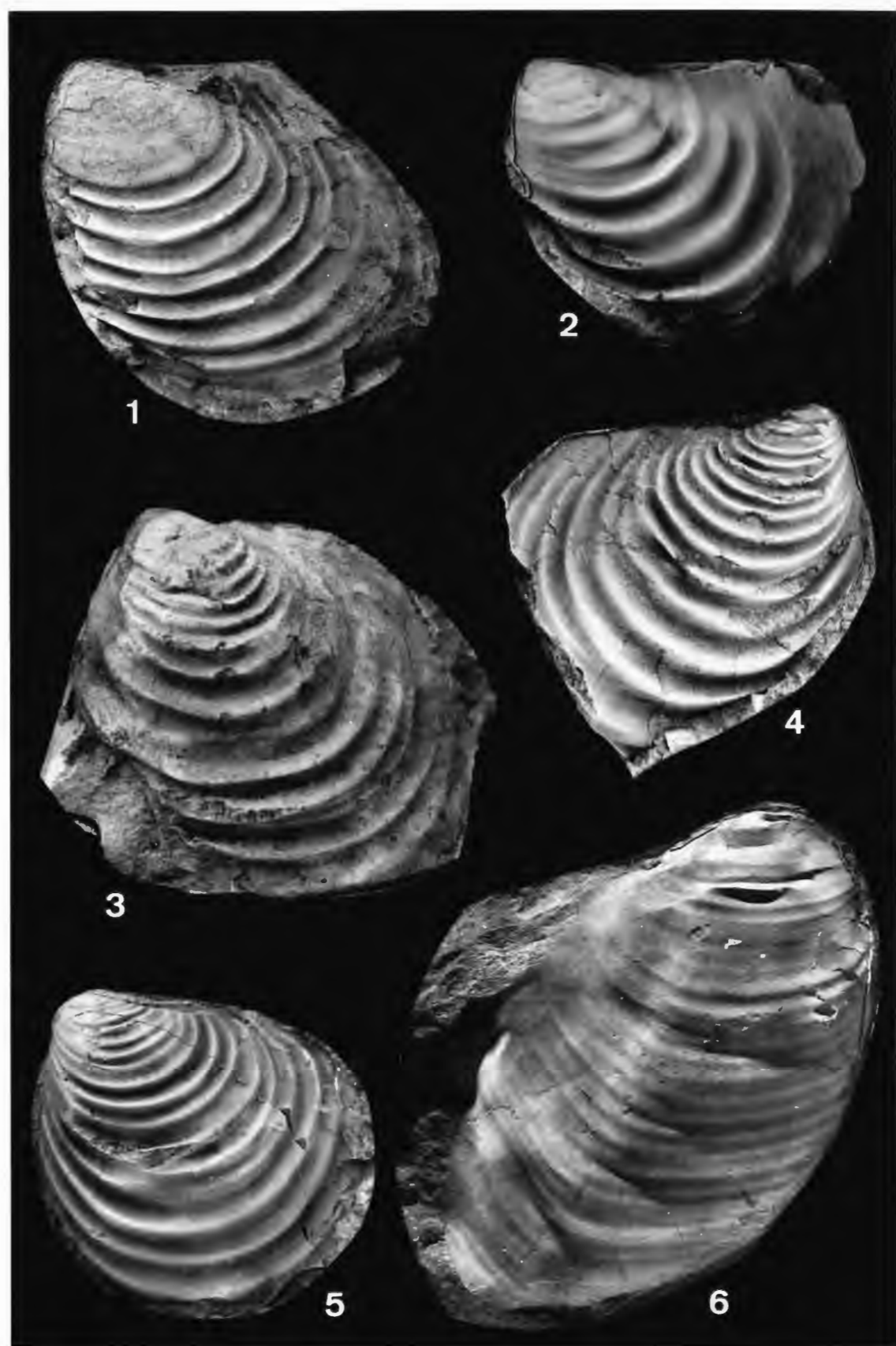
Tafel 14

- Fig. 1-3, 5:** *Cataceramus dariensis* (DOBROV & PAVLOVA, 1959)
Fig. 1 und 3: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock; Fig. 1: RE A 1611 und Fig. 3: RE A 1311/1.
- Fig. 2:** Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Neubeckum, Steinbruch Anna, RE A 1616.
x 0.85.
- Fig. 4:** *Cataceramus beckumensis* (GIERS, 1964)
Unter-Campan, Stromberger Schichten, Oelde, jugendliches Exemplar, RE A 1207.
x 0.85.



Tafel 15

- Fig. 1:** *Cataceramus* cf. *vorhelmensis* sp.n.
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Steinbruch Bosenberg, RE A 1582.
x 0.85
- Fig. 2-5:** *Cataceramus beckumensis* (Giers, 1964)
Fig. 2-3 und 5: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock;
Fig. 2: RE A 1291, Fig. 3: RE A 1323 und Fig. 5: RE A 1678.
- Fig. 4:** Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Ahlen, Freibad, RE A 1294.
x 0.85
- Fig. 6:** *Sphaeroceramus subsarumensis* (RENNGARTEN, 1926)
Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock,
RE A 1327.
x 0.8.



Tafel 16

Cataceramus beckumensis (GIERS, 1964)

Fig. 1: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Neubeckum, Steinbruch Anna, RE A 1293.

x 0.75.

Fig. 2-6: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock; Fig. 2: RE A 1319, Fig. 3: RE A 1273 Holotypus, Original zu GIERS (1964, Pl. 2, Fig. 1), Fig. 4: RE A 1289, Fig. 5: RE A 1281, und Fig. 6: RE A 1622.

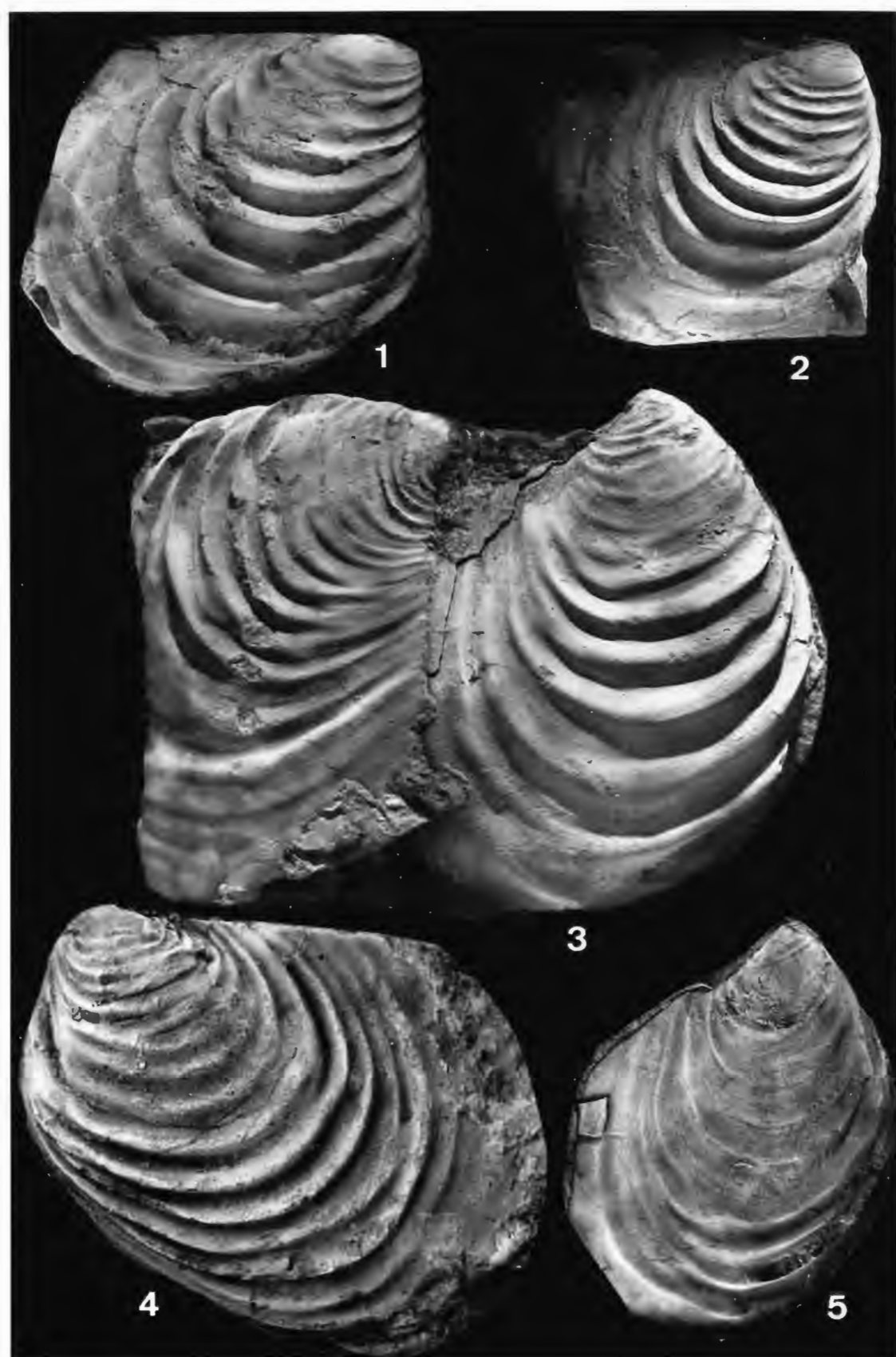
Mit Ausnahme des Exemplars RE A 1281 das x 0.9 verkleinert ist, sind alle andere Exemplare x 0.8 abgebildet.



Tafel 17

Cataceramus beckumensis (GIERS, 1964)

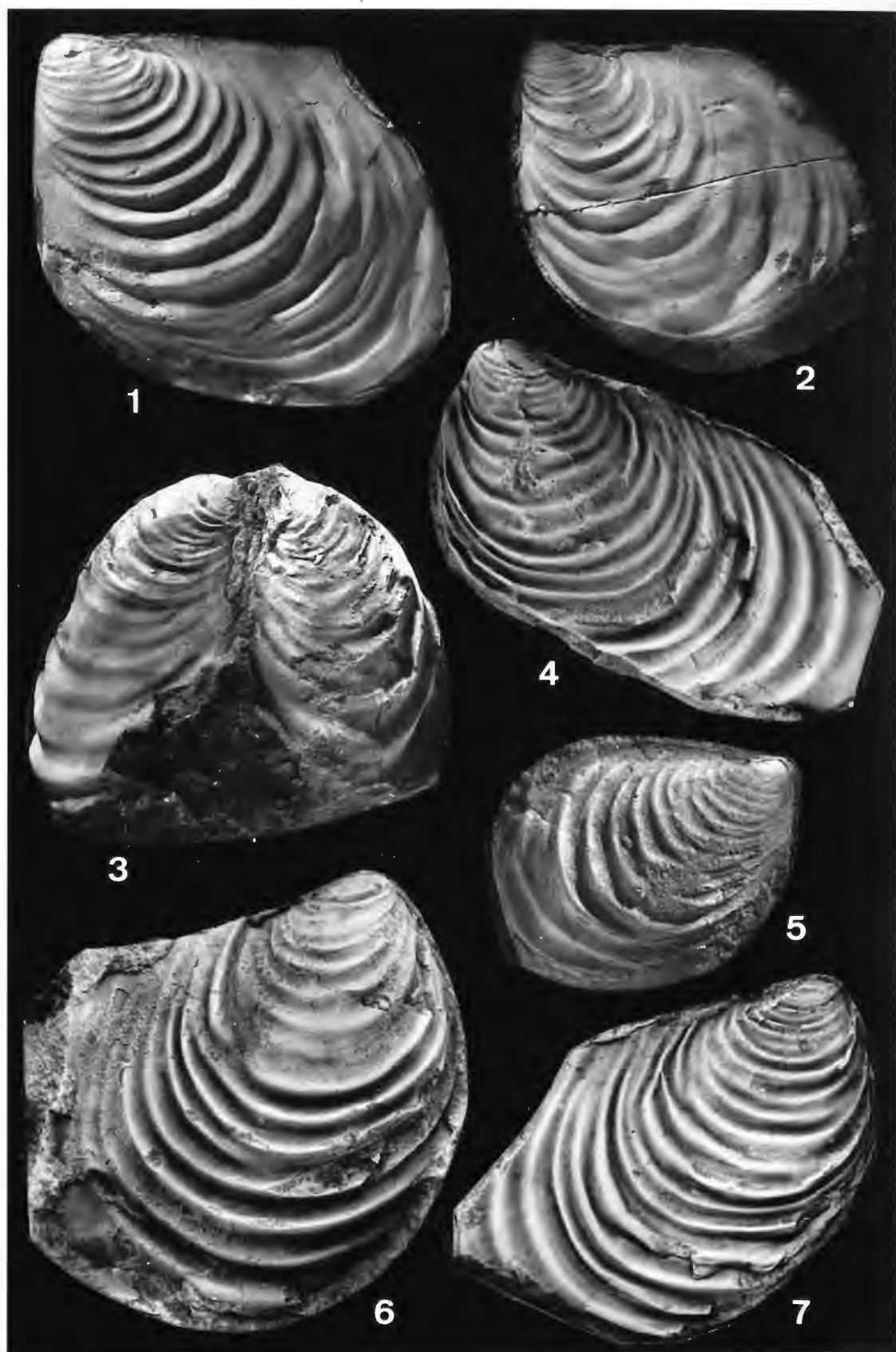
- Fig. 1, 4-5: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock; Fig. 1: RE A 1305, Fig. 4: RE A 1415, Fig. 5: RE A 1307; x 0.8.
- Fig. 2: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Neubeckum, Steinbruch Anna, RE A 1320; x 0.83.
- Fig. 3: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Zementsteinbruch Dyckerhoff (damals Steinbruch Schlenkhoff), RE A 1299; 0.84.



Tafel 18

Cataceramus beckumensis (GIERS, 1964)

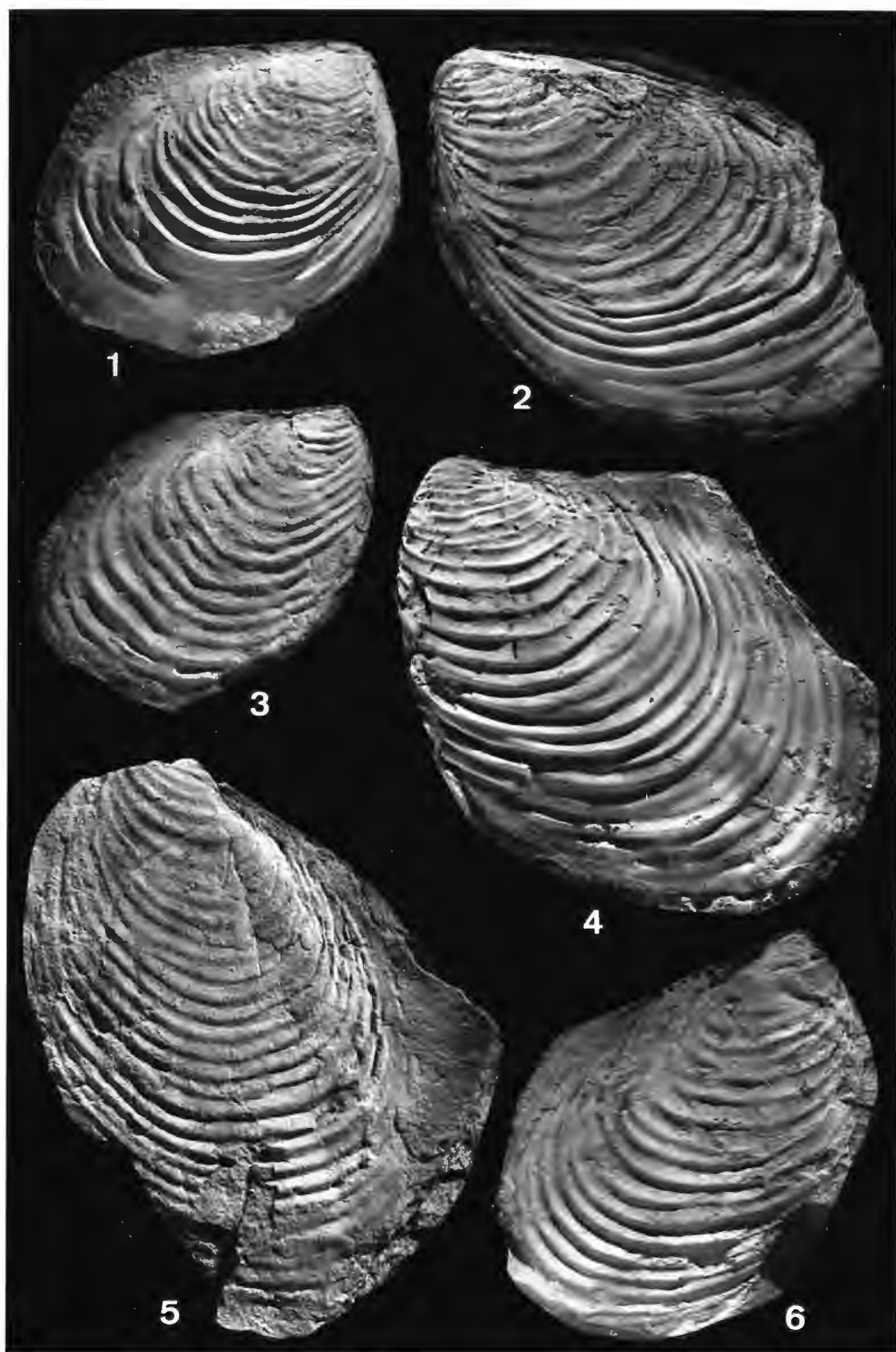
- Fig. 1: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Neubeckum, Steinbruch Anna, RE A 1274; x 0.88.
- Fig. 2-4 und 6-7: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock; Fig. 2: RE A 1306, Fig. 3: RE A 1361 (eine von GIERSSchen *I. haldemensis*), Fig. 4: RE A 1398, Fig. 6: RE A 1314, und Fig. 7: RE A 1398; x 0.85.
- Fig. 5: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten), Schurf 2 km westlich von Hoetmar, RE A 1359 (eine von GIERSSchen *I. haldemensis*); x 0.83.



Tafel 19

Cataceramus vorhelmensis sp.n.

- Fig. 1-2 und 4-6: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 1: RE A 1590, Fig. 2: RE A 1423, Fig. 4: RE A 1419 (Holotypus), Fig. 5: RE A 1422, Fig. 6: RE A 1587; Fig. 1, 4-5 x 0.84, Fig. 2 und 6 x 0.8.
- Fig. 3: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock, RE A 1618; x 0.88.



Tafel 20

Fig. 1, 24, und 8: *Inoceramus tausiensis* (ALIEV, 1954)

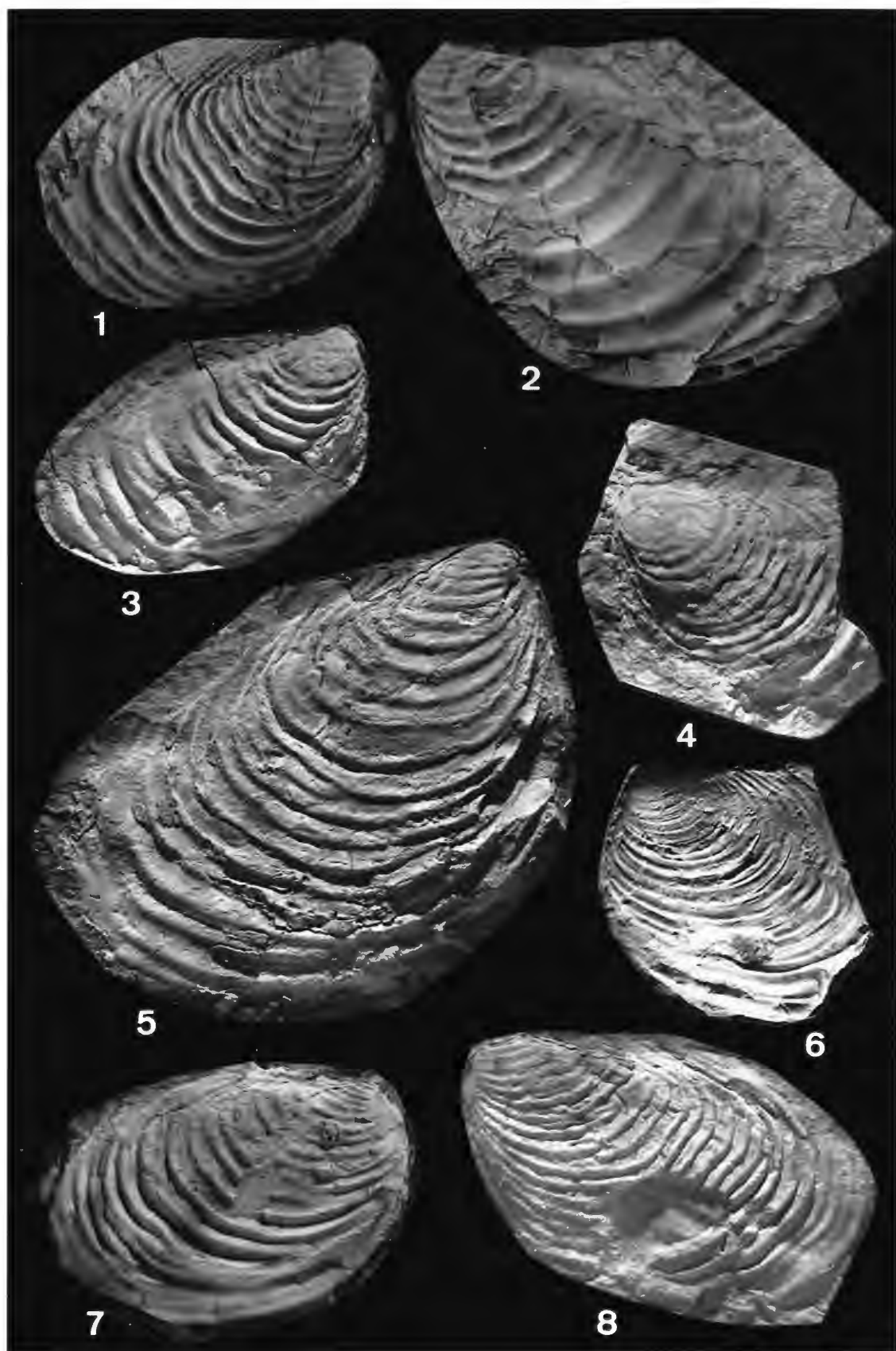
Fig. 1: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1643.

Fig. 4 und 8: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 4: RE A 1441 und Fig. 8: RE A 1420; Fig. 4 x 0.75 und Fig. 8 x 0.83.

Fig. 2-3, 5-7: *Cataceramus vorhelmensis* sp. n.

Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 2: RE A 1583, Fig. 3: RE A 1342, Fig. 5: RE A 1388, Fig. 6: RE A 1344, Fig. 7: RE A 1446.

Exemplare A 1342 und A 1446 x 0.8, Exemplar A 1388 x 0.85, und Exemplar A 1344 x 0.9.



Tafel 21

Sphaeroceramus sarumensis (WOODS, 1911)

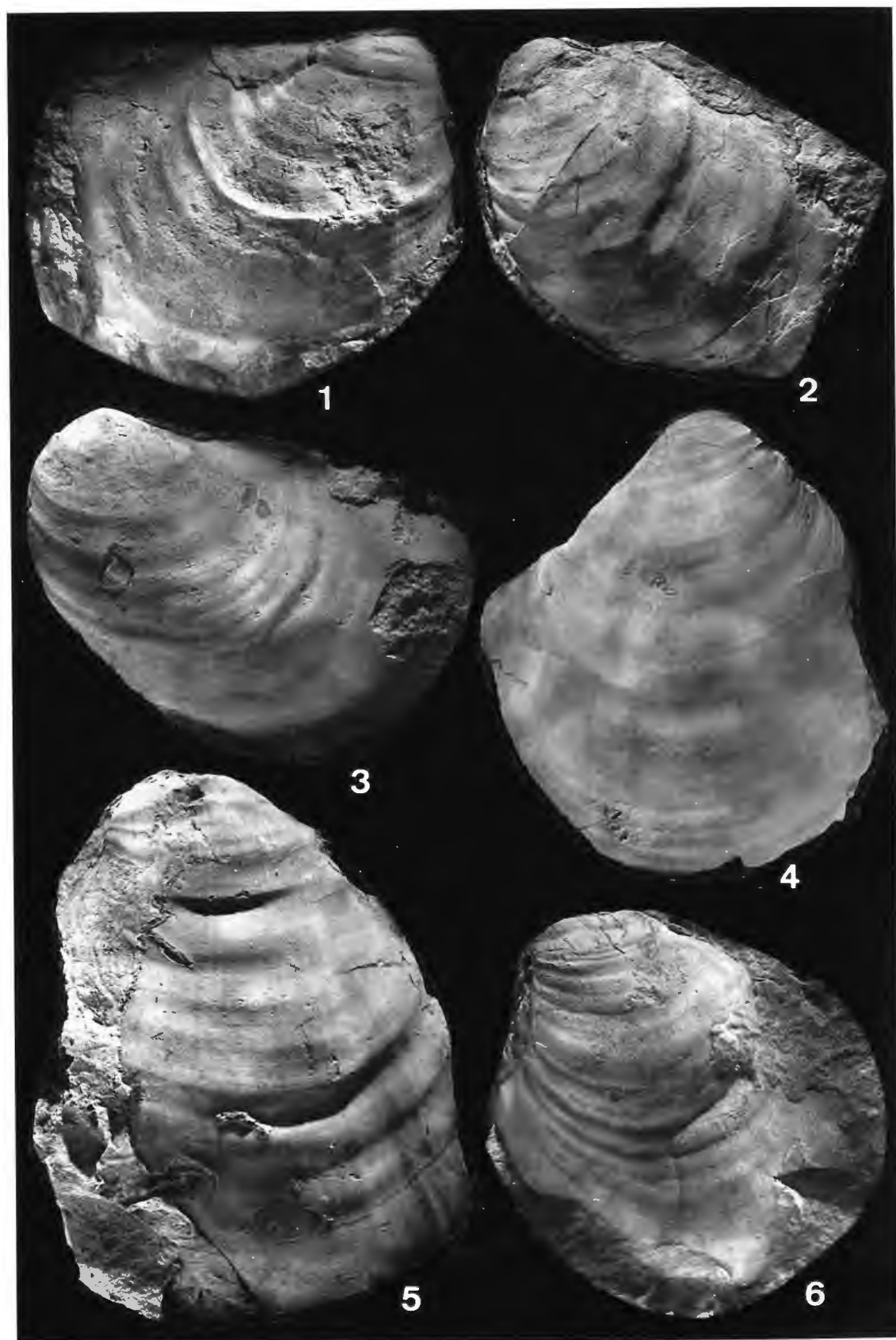
- Fig. 1 und 5-6: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock;
Fig. 1: RE A 1329, Fig. 5: RE A 1326 und Fig. 6: RE A 1267.
Fig. 1 x 0.89, Fig. 5 x 0.8 und Fig. 6 x 0.85.
- Fig. 2-3: Ober-Campan (*stobaei/basiplana*-Zone), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg
Fig. 2: RE A 1335 und Fig. 3: RE A 1449.
Fig. 2 x 0.8 und Fig. 3 x 0.84.
- Fig. 4: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Ennigerloh, Steinbruch
Elsa, RE A 1584.
x 0.85.



Tafel 22

Sphaeroceramus sarumensis (WOODS, 1911)

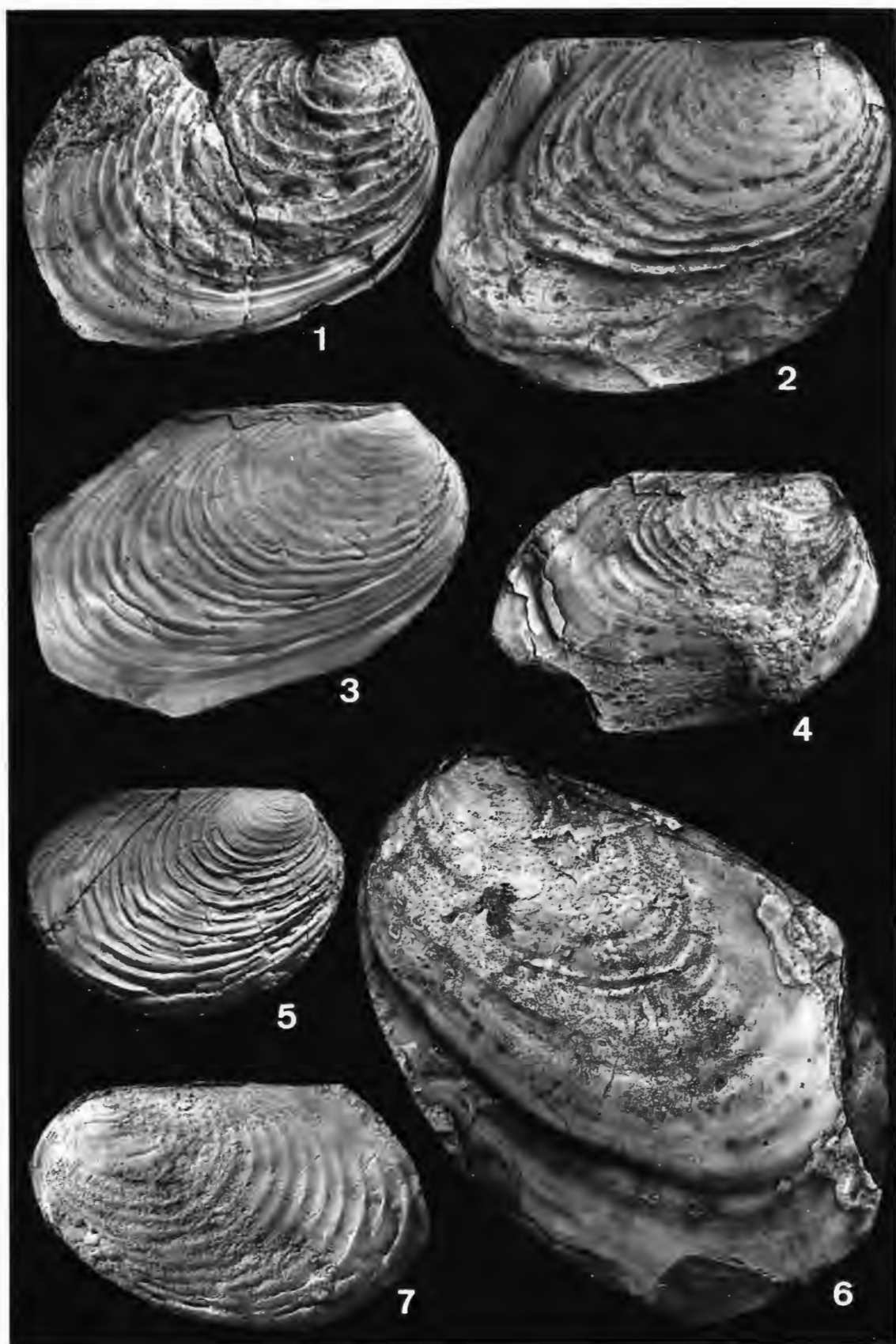
- Fig. 1, 3-4 und 6: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Steinbruch Tutenbrock;
Fig. 1: RE A 1325, Fig. 3: RE A 1328, Fig. 4: RE A 1330, Fig. 6: RE A 1332.
x 0.85.
- Fig. 2: Ober-Campan (*basiplana/stobaei* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Beckum, Steinbruch Kreuzberg, RE A 1333.
x 0.8
- Fig. 5: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Steinbruch Bosenberg, RE A 1331.
x 0.8.



Tafel 23

Inoceramus ellipticus GIERs, 1964

- Fig. 1: Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Beckum, Steinbruch Ruhr & Co., RE A 1253; x .85.
- Fig. 2-4 und 6: Ober-Campan (*basiplana/stobaei* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 2: RE A 1202 (eine von GIERs'schen *E. impressa*), Fig. 3: RE A 1338, Fig. 4: RE A 1656 (eine von GIERs'schen *I. balt.* var. *tenuicostatus*), Fig. 6: RE A 1631.
x 0.85.
- Fig. 5: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1344; x 0.75.
- Fig. 7: Holotypus, Original zu GIERs (1964, Pl. 2, Fig. 3), RE A 1339; Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Kreuzberg; x 0.75.



Tafel 24

Fig. 1-4 und 5: *Inoceramus ellipticus* GIER, 1964

Fig. 1-4: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana* Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 1: RE A 1342/2, Fig. 2: RE A 1342/1, Fig. 3: RE A 1356, Fig. 4: RE A 1347.

Fig. 1-2, 4 x 0.75, Fig. 3 x 0.89.

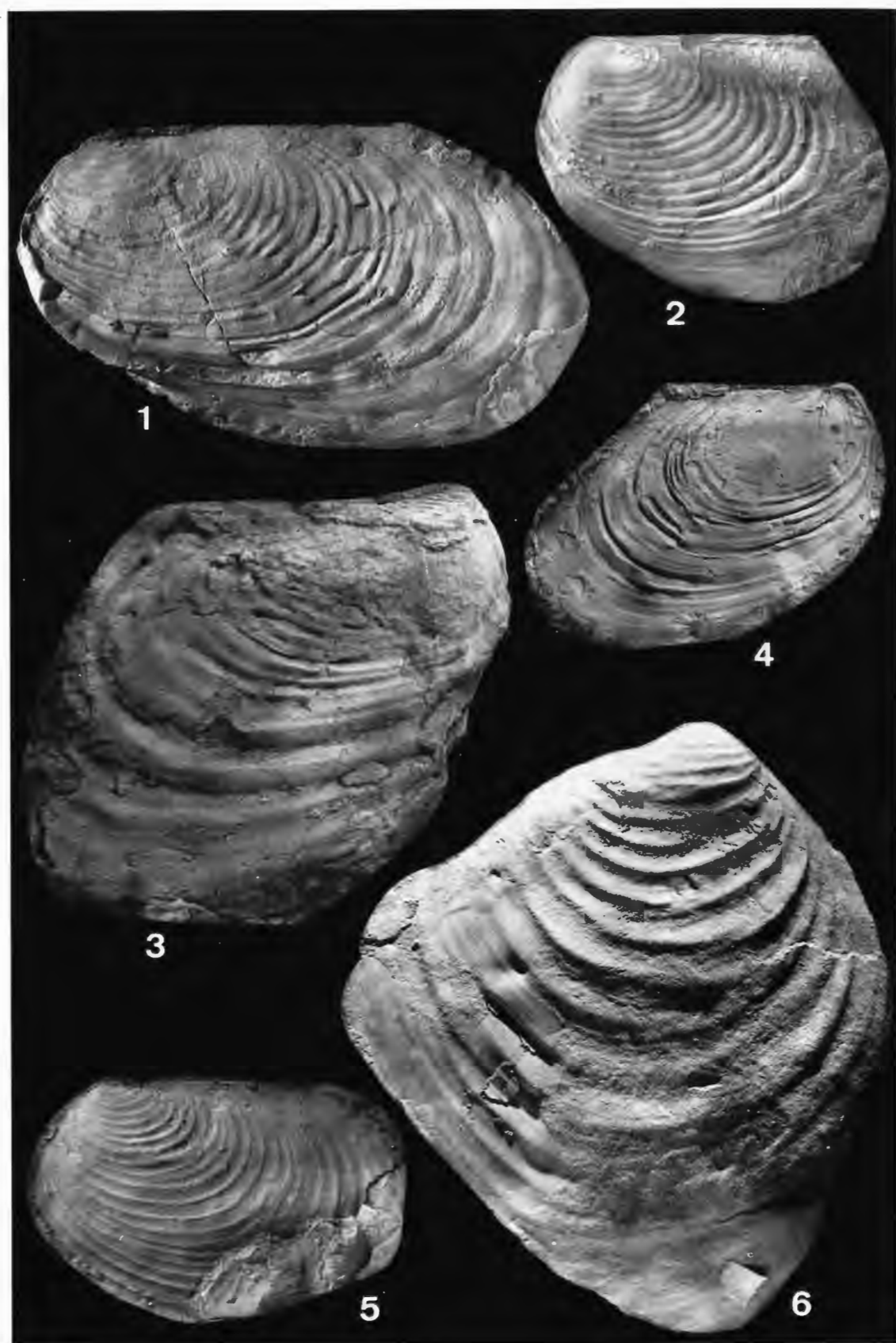
Fig. 5: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana* Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Kreuzberg, RE A 1353.

x 0.85.

Fig. 6: *Inoceramus* sp.

Ober-Campan (*Bostrychoceras polyplocum* Zone), Haldemer Schichten, Haldem, MUG, unregistriert.

x 0.8.



Tafel 25

- Fig. 1 und 4:** *Inoceramus ellipticus* GIER, 1964
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 1: RE A 1340 und Fig. 4: RE A 1349.
x 0.8.
- Fig. 2-3:** *Inoceramus agdjakendsis* ALIEV, 1952
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen, Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 2: RE A 1634 und Fig. 3: RE A 1683.
x 0.78.



Tafel 26

Inoceramus agdjakendsis ALIEV, 1952

Ober-Campan (*stobaei-basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg;
Fig. 1: RE A 1637, Fig. 2: RE A 1348, Fig. 3: Holotypus von GIERs schen *Inoceramus balticus sublevigatus*
(= *I. agdjakendsis* ALIEV), Original zu GIERs (1964, Pl. 3, Fig. 2), RE A 1633.

x 0.85.

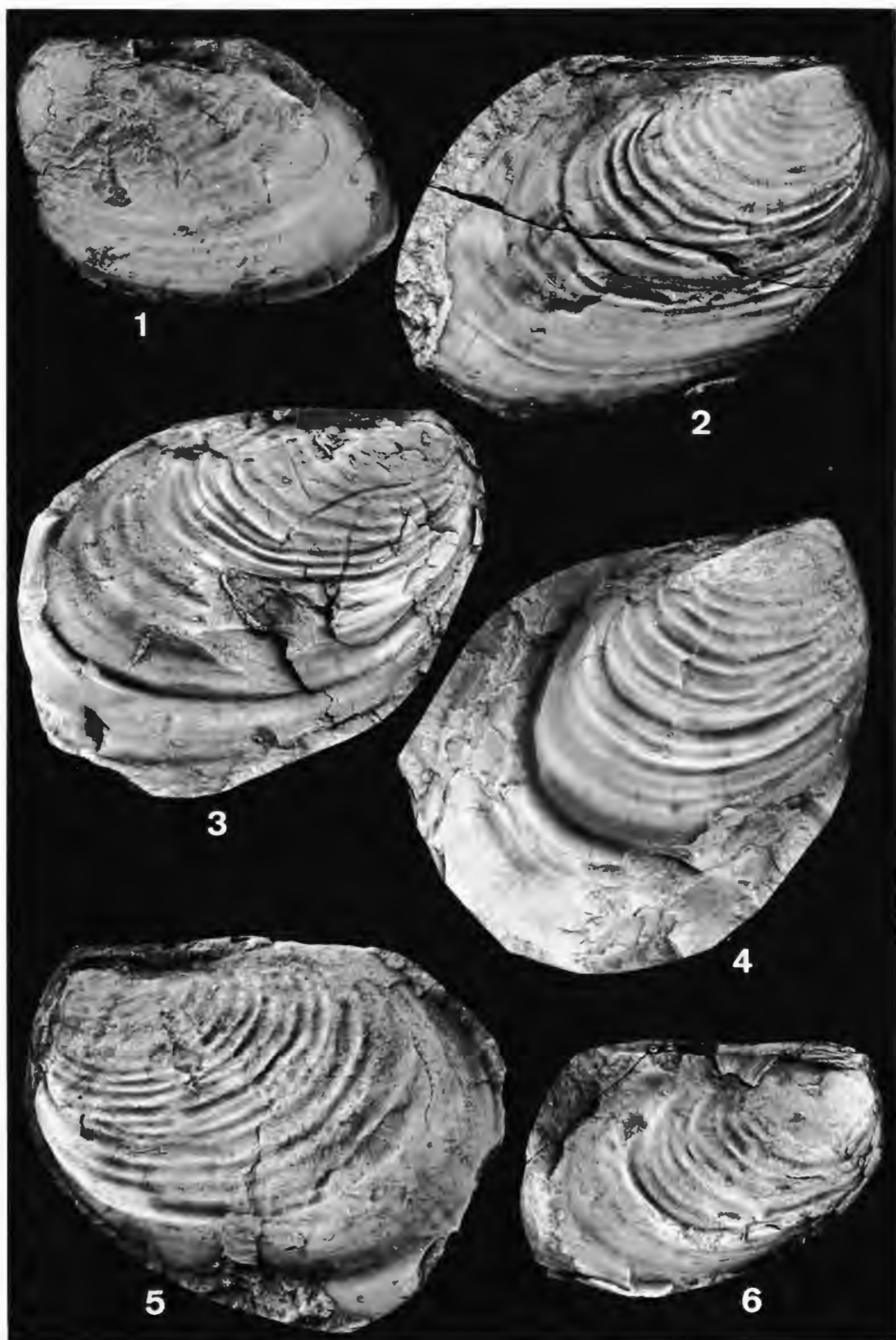


Tafel 27

Inoceramus bosenbergensis sp.n.

Fig. 1-3 und 6: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 3: RE A 1438, Fig. 6: RE A 1664, Fig. 1: RE A 1658, Fig. 2: RE A 1341.

Fig. 4-5: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*- Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Kreuzberg; Fig. 4: RE A 1413 und Fig. 5: RE A 1654.
x 0.85.



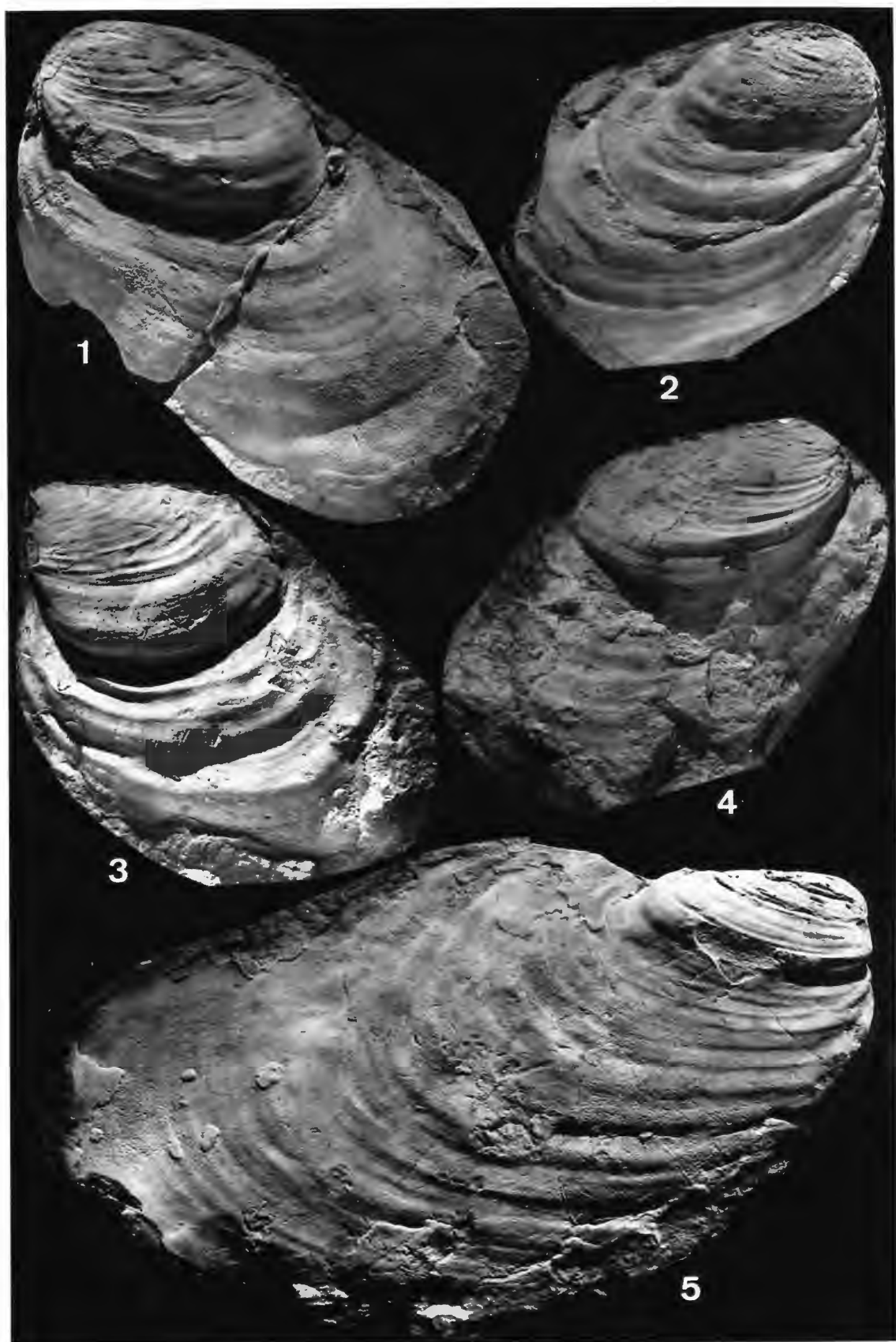
Tafel 28

Inoceramus aff. *borilensis* JOLKICEV, 1962

Fig. 1 und 3-5: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg; Fig. 1: RE A 1248, Fig. 3: RE A 1681, Fig. 4: RE A 3304, Fig. 5: RE A 1686.

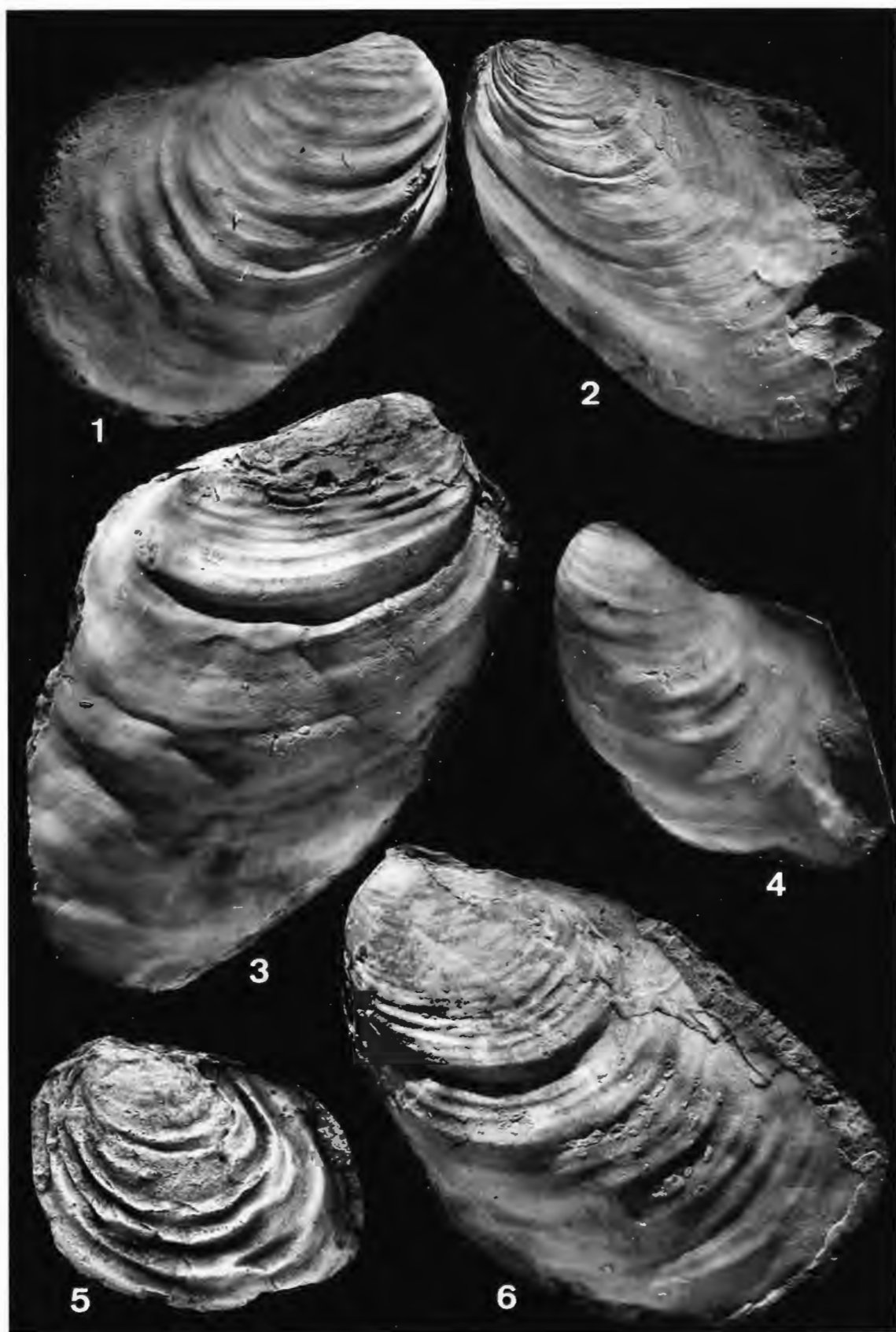
Fig. 1 und 4 x 0.9, Fig. 3 x 0.84, Fig. 5 x 0.7.

Fig. 2: Exemplar RE A 3306, geographische und stratigraphische Lage unbekannt.
x 0.7.



Tafel 29

- Fig. 1:** *Inoceramus* sp.
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Steinbruch Keruzberg, RE A 1400.
x 0.8.
- Fig. 2:** *Inoceramus agdjakendsis* ALIEV, 1952
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten,
Steinbruch Bosenberg, RE A 1635; x 0.85.
- Fig. 3 und 6:** *Inoceramus algeriensis* HEINZ, 1932
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten:
Fig. 6: RE A 1352, Steinbruch Bosenberg; x 0.7.
Fig. 3: RE A 1249, Steinbruch Kreuzberg; x 0.85.
- Fig. 4:** *Inoceramus* sp.
Ober-Campan (*conica/mucronata*-Zone), Beckumer Schichten, Neubeckm, Steinbruch
Anna, RE A 1570; x 0.9.
- Fig. 5:** *Inoceramus* cf. *azerbaydjanensis* ALIEV, 1939
Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zone), Vorhelmer Schichten, Stein-
bruch Bosenberg, RE A 1386; x 0.85.



Tafel 30

Fig. 1, ?3 und 5: *Inoceramus haldemensis* GIER, 1964

Fig. 1 und 5: Holotypus, Original zu GIER (1964, Pl. 2, Fig. 2), Ober-Campan (*Bostrychoceras polyplocum*-Zone), Haldemer Schichten, Haldem, MUG, unregistriert; x 0.8.

Fig. 3: Ober-Campan (*B. polyplocum*-Zone), Haldemer Schichten, Haldem, MUG, unregistriert; x 0.8.

Fig. 2 und 4: *Inoceramus planus* MÜNSTER, 1836

Fig. 2: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1672; x 0.85.

Fig. 4: Original zu GIER (1964, Pl. 3, Fig. 2), Ober-Campan (*B. polyplocum*-Zone), Haldemer Schichten, Haldem, MUG, unregistriert; x 0.75.

Fig. 6: *Platyceramus* ex gr. *cycloides* (WEGNER, 1905)

Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1667; x 0.85.



Tafel 31

Fig. 1: *Inoceramus heberti* FALLOT

Typus, nachfolgend festgelegt durch Sornay (1968), nach dem Gipsabguss aus dem Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Fig. 2: *Inoceramus antunesi* SORNAY, 1969; SW Frankreich, Ober-Campan, MNHP, unregistriert; x 0.8

Fig. 3, 5-6: *Inoceramus algeriensis* HEINZ, 1932

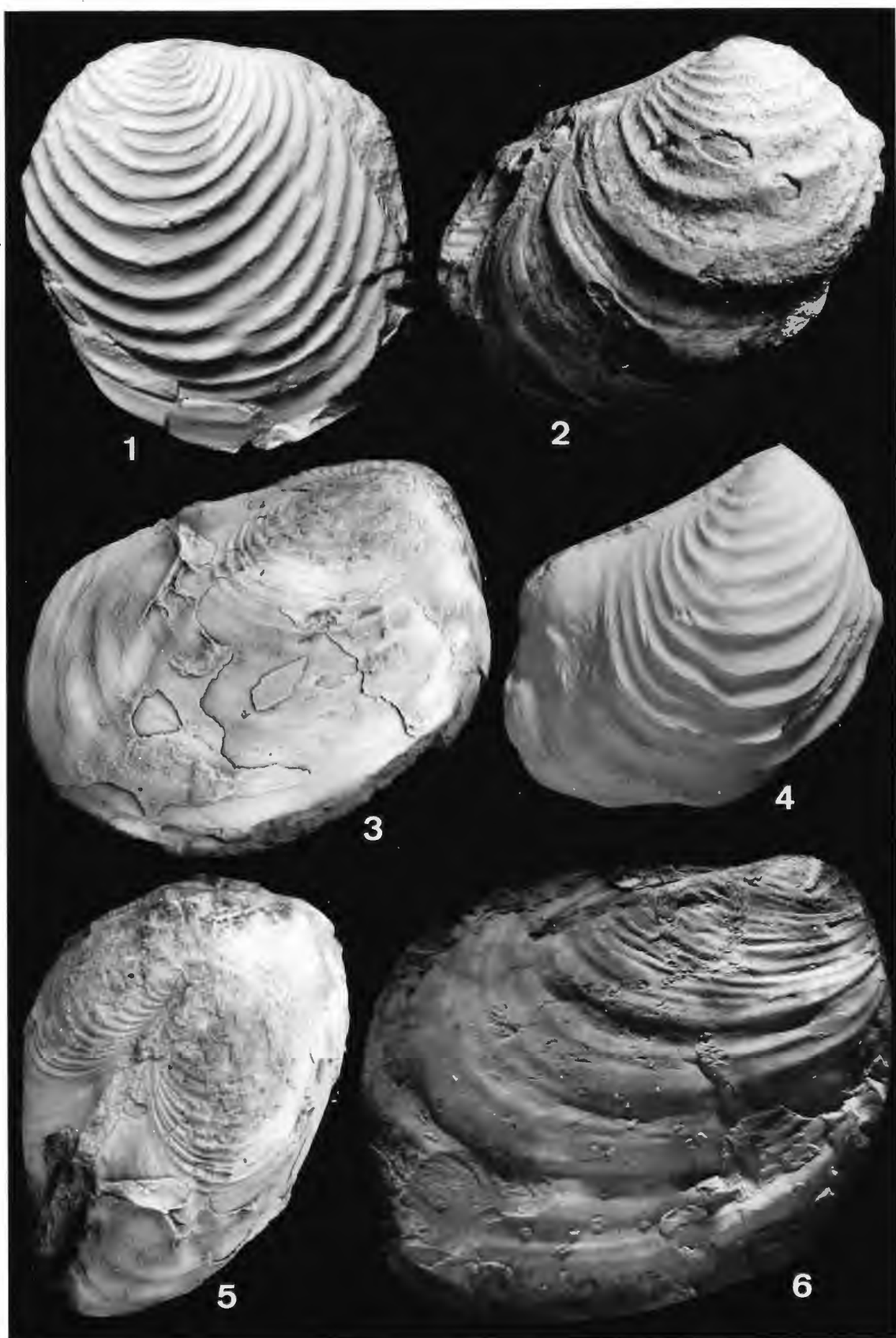
Fig. 3, 5: Original zu *I. algeriensis* in VOÛTE, 1951, Ammonitenberg, Algeria, Mittel-Campan; MNHP.

Fig. 6: Ober-Campan (*stobaei/basiplana* - *vulgaris/basiplana*-Zonen), Vorhelmer Schichten, Steinbruch Bosenberg, RE A 1443; x 0.67.

Fig. 4: *Cordiceramus muelleri* (PETRASCHECK, 1906)

Unter-Campan von Belgien, Aufnahme nach dem Gipsabguss von dem Original aus dem Museum Nationale d'Histoire Naturelle, Paris.

x 0.8.



Tafel 32

- Fig. 1-3:** *Cataceramus sornayi* (DHONDT) (= *Inoceramus regularis* d'ORBIGNY, 1845)
Holotypus, Royan, SW Frankreich, MNHP R6788, x 0.8.
- Fig. 4-5:** *Inoceramus artiges* SORNAY, 1969; SW Frankreich, Ober-Campan, MNHP, unregistriert;
x 0.8.
- Fig. 6-7:** *Endocostea impressa* (d'ORBIGNY, 1845)
Lectotypus, Royan, SW Frankreich, MNHP 7592; x 0.8.

