

# Die Oberkreide der Sack-Mulde bei Alfeld (Cenoman — Unter-Coniac) Lithologie, Biostratigraphie und Inoceramen \*)

SIEGFRIED KELLER \*\*)

Monograph, international Geological Correlation Programme, section, ~~Cenomanian~~, Turonian, Lower Coniacian, limestone, marl, clay (Rotpläner), thickness, correlation, key beds, fossiliferous beds, biostratigraphy, Inocerami, Arcina (*Mytiloides*), new taxon, shell, ornamentation, classification, phylogeny

North-German Mesozoic Hills, Lower Saxony (Sackwald, Hills),

North-Rhine Westphalia (Teutoburger Wald)

TK 25: Nr. 3916, 3924, 3925, 4024, 4025

**K u r z f a s s u n g :** Die mehr als 380 m mächtigen Oberkreide-Schichten weisen im mittleren bis höheren Cenoman und im höheren Unter-Turon eine stärkere, sonst jedoch nur eine geringe bis fehlende fazielle Differenzierung in W/E-Richtung auf. Bei der Kalkstein-Mergelstein-Wechselfolge und den Rotplänern des Cenoman ist von West nach Ost eine Verringerung der Mächtigkeit und eine Zunahme des Tongehaltes festzustellen. Auf den Ostteil der Mulde beschränken sich die Geröllagen des Mittel-Cenoman und die Rotpläner des höheren Unter-Turon.

Zur überregionalen Korrelation eignen sich verschiedene Horizonte, die sich durch ein häufiges Auftreten bestimmter Fossilien oder durch lithologische Besonderheiten innerhalb einer gleichförmigen Kalkstein- oder Kalkstein-Mergelstein-Folge auszeichnen. Im einzelnen sind zu erkennen: die glaukonitreiche *ultimus*-Schicht an der Basis des Unter-Cenoman, die Bänke mit *Inoceramus virgatus* div. ssp. des höheren Unter-Cenoman, die Austerbänke an der Grenze zwischen Mittel-Cenoman und Ober-Cenoman, die obercenomanen Rotpläner mit der „*Chondrites*-Schicht“, die Bänke mit *Mytiloides* div. sp. des höheren Unter-Turon, verschiedene Lagen mit Massenvorkommen von *Inoceramus cuvierii* und *Inoceramus lamarcki* div. ssp. des Mittel-Turon, die Tufflagen des höheren Mittel-Turon und Ober-Turon, verschiedene Bänke mit Brachiopoden und Ammoniten des unteren Ober-Turon sowie die *Micraster*-Lage im höheren Ober-Turon.

Eine Neubearbeitung der in dem Profil und verschiedenen vergleichbaren Vorkommen Südniedersachsens und Ostwestfalens auftretenden Inoceramen bildete die Grundlage für eine verfeinerte Biostratigraphie. Im Unter- bis Ober-Cenoman sind die Schichten mit *Inoceramus crippsi*, mit *Inoceramus virgatus*, mit *Inoceramus schöndorfi*, mit *Inoceramus atlanticus* und mit *Inoceramus pictus* auszuhalten. Das Unter- bis Ober-Turon kann in die Schichten mit *Mytiloides*

\*) Beitrag zum IGCP-Projekt Nr. 58 „Mid-Cretaceous Events“, nationale Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

\*\*) Anschrift des Autors: Dipl.-Geol. S. KELLER, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, Postfach 510153, D — 3000 Hannover 51.

*mytiloides*, mit *Mytiloides hercynicus*, mit *Inoceramus apicalis* und *Inoceramus cuvierii*, mit *Inoceramus lamarcki*, mit *Inoceramus costellatus*, mit *Inoceramus labiatoidiformis*, mit *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* und mit *Inoceramus rotundatus* gegliedert werden. Vom Coniac blieben nur die Schichten mit *Inoceramus deformis* erhalten.

*Inoceramus tuberosus* n. sp. und *Inoceramus pictus sackensis* n. ssp. werden als neue Arten beschrieben. Beide treten im Unter-Turon auf.

Der erarbeitete Merkmalschlüssel eignet sich für eine zeitsparende, näherungsweise Bestimmung der Inoceramen.

[The Upper Cretaceous in the Sack Trough near Alfeld (Cenomanian to Lower Coniacian):  
Lithology, Biostratigraphy, and Inocerami]

**A b s t r a c t :** The more than 380 m thick Upper Cretaceous sediments show considerable facies differences in the Middle to Upper Cenomanian and in the overlying Lower Turonian. Usually, however, there are little or no facies differences from west to east. The alternating limestone-marlstone sequence and the Rotpläner layers of the Cenomanian show a decrease in thickness from west to east and an increase in clay content. The Middle Cenomanian pebble beds and the Rotpläner layers overlying the Lower Turonian occur only in the eastern part of the trough.

Various horizons characterized by large occurrences of certain fossils or by lithological particularities within a uniform limestone or marlstone sequence can be used for supraregional correlation purposes. The following layers or fossils can be recognized: A glauconite-rich *ultimus* layer at the base of the Lower Cenomanian, beds in the upper Lower Cenomanian containing *Inoceramus virgatus* div. ssp., oyster beds at the boundary between the Middle and Upper Cenomanian, a *Chondrites* layer in the Upper Cenomanian Rotpläner, *Mytiloides* div. sp. in the upper Lower Turonian beds, various beds with concentrations of *Inoceramus cuvierii* and *Inoceramus lamarcki* div. ssp. in the Middle Turonian, tufaceous beds in the upper Middle Turonian and Upper Turonian, various beds with brachiopods and ammonites in the lower Upper Turonian, and a *Micraster* bed in the upper Upper Turonian.

A new interpretation of the Inocerami in the profile and various similar occurrences in southern Lower Saxony and eastern Westphalia served as basis for a refined biostratigraphy. In the Lower to Upper Cenomanian beds, the following Inocerami can be identified: *I. crippii*, *I. virgatus*, *I. schönborfi*, *I. atlanticus*, and *I. pictus*. The Lower to Upper Turonian sequence can be divided into the beds with *Mytiloides mytiloides*, *M. hercynicus*, *I. apicalis* and *I. cuvierii*, *I. lamarcki*, *I. costellatus*, *I. labiatoidiformis*, *I. waltersdorfensis hannovrensis*, and *I. rotundatus*. In the Coniacian, only the layers with *I. deformis* have been preserved.

*Inoceramus tuberosus* n. sp. and *I. pictus sackensis* n. ssp. are described as new species. Both species occur in the Lower Turonian.

The key to the characteristics given in this paper can be regarded as a timesaving means for an approximate determination of Inocerami.

[Верхний мел Сакской мульды (Sack-Mulde) близ г. Альфельда  
(сеноман-нижний турон) — литология, биостратиграфия и иноцерамы]

**Резюме:** Верхнемеловые слои Сакской мульды мощностью более 380 м показывают в среднем — верхнем сеномане и в верхней части нижнего турона довольно сильную, но обычно малую или отсутствующую фациальную дифференциацию в запад-

новосточном направлении. В случае чередования известняков и мергелей и при красноцветных пленерах сеномана наблюдается с запада на восток уменьшение мощности и увеличение содержания глины. Восточной частью мульды ограничены галечниковые слои среднего сеномана и красноцветные пленеры верхней части нижнего турона.

Для сверхрегиональной корреляции пригодны разные горизонты, которые отличаются частым появлением определенных ископаемых или литологическими особенностями в пределах однородной толщи известняков или известняков и мергелей. В частности можно распознавать: богатый глауконитом слой *ultimus* на основании нижнего сеномана, банки с *Inoceramus virgatus* div. ssp. верхней части нижнего сеномана, устричные банки на границе среднего и верхнего сеномана, красноцветные пленеры верхнего сеномана со „слоем *Chondrites*“, банки с *Mytiloides* div. sp. верхней части нижнего турона, разные слои с массовым появлением *Inoceramus cuvierii* и *Inoceramus lamarki* div. ssp. среднего турона, туфовые слои верхней части среднего турона и верхнего турона, разные банки с брахиоподами и аммонитами нижней части верхнего турона, а также слой *Micraster* в верхней части верхнего турона.

Перописание иноцерамов, встречающихся в разрезе и разных сравнимых местонахождениях южной части Нижней Саксонии и восточной Вестфалии, служило основанием для детальной биостратиграфии. В нижнем — верхнем сеномане наблюдаются слои с *Inoceramus crispus*, *Inoceramus virgatus*, *Inoceramus schöndorfi*, *Inoceramus atlanticus* и *Inoceramus pictus*. Нижний — верхний турон можно разчленить на слои с *Mytiloides mytiloides*, *Mytiloides hercynicus*, *Inoceramus apicalis* и *Inoceramus cuvierii*, *Inoceramus lamarki*, *Inoceramus costellatus*, *Inoceramus labiatoidiformis*, *Inoceramus waltersdorfensis hannoversis* и *Inoceramus rotundatus*. Что касается коньяка, то сохранились лишь слои с *Inoceramus deformatis*.

*Inoceramus tuberosus* n. sp. и *Inoceramus pictus sadensis* n. ssp. описываются как новые виды. Оба вида встречаются в нижнем туроне.

Подбор признаков пригоден для нетрудоемкого приблизительного определения иноцерамов.

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Problemstellung .....	7
2. Stratigraphischer Teil .....	9
2.1. Cenoman (Lithologie, Mächtigkeit, Fossilinhalt und Leithorizonte) .....	9
2.1.1. Unter-Cenoman .....	9
2.1.2. Mittel-Cenoman .....	16
2.1.3. Ober-Cenoman .....	21
2.1.4. Lithostratigraphie .....	23
2.1.5. Biostratigraphie .....	24
2.2. Turon (Lithologie, Mächtigkeit, Fossilinhalt und Leithorizonte) .....	26
2.2.1. Unter-Turon .....	26
2.2.2. Mittel-Turon .....	28
2.2.3. Ober-Turon .....	31

2.2.4. Lithostratigraphie .....	37
2.2.5. Biostratigraphie .....	37
2.3. Coniac (Lithologie, Mächtigkeit und Fossilinhalt) .....	39
2.3.1. Unter-Coniac .....	39
3. Paläontologischer Teil (Systematik, Taxonomie) .....	40
3.1. Terminologie der Inoceramenschale .....	40
3.2. Die Gattung <i>Inoceramus</i> SOWERBY, 1814 .....	42
3.2.1. <i>Inoceramus anglicus</i> WOODS, 1904—13 .....	43
3.2.2. <i>Inoceramus crippsi crippsi</i> MANTELL, 1822 .....	44
3.2.3. <i>Inoceramus crippsi hoppenstedtensis</i> TRÖGER, 1967 .....	47
3.2.4. <i>Inoceramus schönendorfi</i> HEINZ, 1828 .....	49
3.2.5. <i>Inoceramus virgatus virgatus</i> SCHLÜTER, 1877 .....	51
3.2.6. <i>Inoceramus virgatus scalprum</i> BOHM, 1914 .....	54
3.2.7. <i>Inoceramus atlanticus</i> (HEINZ, 1936) .....	57
3.2.8. <i>Inoceramus tenuis</i> MANTELL, 1822 .....	59
3.2.9. <i>Inoceramus tenuistriatus</i> NAGAO & MATSUMOTO, 1939—40 .....	62
3.2.10. <i>Inoceramus pictus</i> SOWERBY, 1829 .....	64
3.2.11. <i>Inoceramus pictus neocaledonicus</i> JEANNET, 1922 .....	64
3.2.12. <i>Inoceramus pictus sackensis</i> n. sp. ....	67
3.2.13. <i>Inoceramus tuberosus</i> n. sp. ....	69
3.2.14. <i>Inoceramus apicalis</i> WOODS, 1904—13 .....	71
3.2.15. <i>Inoceramus inaequalis falcatus</i> (HEINZ, 1928) .....	74
3.2.16. <i>Inoceramus lamarcki lamarcki</i> PARKINSON, 1819 .....	77
3.2.17. <i>Inoceramus lamarcki geinitzi</i> TRÖGER, 1967 .....	80
3.2.18. <i>Inoceramus lamarcki stilmkei</i> HEINZ, 1928 .....	82
3.2.19. <i>Inoceramus latus</i> MANTELL, 1822 .....	85
3.2.20. <i>Inoceramus lusitiae</i> ANDERT, 1911 .....	87
3.2.21. <i>Inoceramus cuvierii</i> SOWERBY, 1814 .....	89
3.2.22. <i>Inoceramus costellatus costellatus</i> WOODS, 1904—13 .....	92
3.2.23. <i>Inoceramus costellatus longecalatus</i> TRÖGER, 1967 .....	94
3.2.24. <i>Inoceramus frechi</i> FLEGEL, 1904 .....	96
3.2.25. <i>Inoceramus andersoni</i> (ETHERIDGE, 1904) .....	98
3.2.26. <i>Inoceramus labiatoidiformis</i> TRÖGER, 1967 .....	100
3.2.27. <i>Inoceramus dresdensis</i> TRÖGER, 1967 .....	103
3.2.28. <i>Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus</i> GÜMBEL, 1868 .....	105
3.2.29. <i>Inoceramus striatoconcentricus</i> GÜMBEL aff. <i>carpathicus</i> SIMIONESCU, 1899 .....	107
3.2.30. <i>Inoceramus fiegei fiegei</i> TRÖGER, 1967 .....	110
3.2.31. <i>Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis</i> HEINZ, 1932 .....	112
3.2.32. <i>Inoceramus rotundatus</i> FIEGE, 1930 .....	114
3.2.33. <i>Inoceramus erectus</i> MEEK, 1877 .....	116

3.3. Die Gattung <i>Mytiloides</i> BRONGNIART, 1822 .....	118
3.3.1. <i>Mytiloides labiatus</i> (SCHLOTHEIM, 1813) .....	119
3.3.2. <i>Mytiloides mytiloides</i> (MANTELL, 1822) .....	121
3.3.3. <i>Mytiloides submytiloides</i> (SEITZ, 1934) .....	125
3.3.4. <i>Mytiloides goppelnensis</i> (BADILLET & SORNAY, 1980) .....	128
3.3.5. <i>Mytiloides hercynicus</i> (PETRASCHECK, 1903) .....	131
3.3.6. <i>Mytiloides transiens</i> (SEITZ, 1934) .....	133
3.4. Phylogenie der Inoceramen (Cenoman bis Unter-Coniac) .....	135
3.5. Merkmalsschlüssel zur Bestimmung von Inoceramen aus dem Cenoman, Turon und Unter-Coniac .....	138
4. Schriftenverzeichnis .....	146
5. Fototafeln 1—8 .....	156

## 1. Einleitung und Problemstellung

Die erste Bearbeitung der oberkretazischen Schichtenfolge der Sack-Mulde wurde von FÖRSTER (1876) durchgeführt. Weitere Arbeiten folgten von BESCHOREN (1926), DUPPER (1952), SCHMIDT-EISENLOHR (1952, unveröffentlicht), BRÄUTIGAM (1962) und SCHMID (1956, 1965).

Die umfassendste Arbeit ist die von BRÄUTIGAM. Sie stellt gleichzeitig die Grundlage für eine Gliederung der NW-deutschen Cenoman/Turon-Schichtenfolge mit Hilfe von Makrofossilien dar.

Forschungsprogramme und die Aktivitäten verschiedener Institutionen lieferten in den letzten Jahren eine Fülle neuerer Erkenntnisse über diesen Zeitabschnitt der Erdgeschichte, so daß es sich anbot, auch die Schichtenfolge der Sack-Mulde neu zu bearbeiten. Die Schichtenfolge in der Sack-Mulde besitzt gegenüber vielen anderen Vorkommen den Vorteil, daß die Cenoman- bis Unter-Coniac-Serien ungestört, über Tage zugänglich und vollständig entwickelt sind.

Ziel war es, mittels der Aufschlußprofile Einblick in die fazielle Differenzierung der Schichtenfolge zu bekommen. Außerdem sollte anhand horizontiert geborgener Fossilien eine bei der praktischen Geländetätigkeit verwertbare biostratigraphische Gliederung erarbeitet werden. Hierfür boten sich die in der Ober-Kreide z. T. massenhaft vorkommenden Inoceramen an. Die Neubearbeitung der Inoceramen stellt damit die Fortsetzung der von SEITZ (1961, 1965, 1967, 1970) begonnenen Arbeiten dar, die NW-deutsche Ober-Kreide mit Hilfe von Inoceramen zu gliedern.

Da das Unter-Cenoman der Sack-Mulde z. Zt. schlecht aufgeschlossen ist, wurde das von SCHMIDT-EISENLOHR gesammelte Material mitbearbeitet. Zusätzlich wurden Aufschlüsse in der Hils-Mulde (Kaierde I) und Ostwestfalen (z. B. Künsebeck) zu Vergleichs- und Kontrollzwecken untersucht (Abb. 1).

Um eine sichere Geländeansprache der Gesteine zu gewährleisten, wurden zu Eichzwecken von den Schichten HT II 1 bis HT II 120 des Profils Hohe Tafel II Karbonatanalysen angefertigt. Aus diesen Untersuchungen ergaben sich danach Erfahrungswerte zur Ansprache der Gesteine in den übrigen Profilen.

Zur Kennzeichnung des horizontiert gesammelten Materials wird ein Schlüssel benutzt, der aus der Profilkurzbezeichnung (z. B. HT II, der Schichtnummer (z. B. HT II 29)) besteht, und, wenn erforderlich, eine Angabe in Metern oberhalb (+) oder unterhalb (—) der Basis einer Schicht enthält (z. B. HT II 29/1.25 oder AD III 100/—0.5).

In der vorliegenden Arbeit sind nur die wichtigsten Schlüsselprofile dargestellt.

Bei der Erstellung der Biostratigraphie wurden auch Lesesteinfunde aus solchen Bereichen des Gesamtprofils mitberücksichtigt, die in Aufschlüssen nicht zugänglich waren.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. F. SCHMID (Hannover), der meine Arbeiten stets unterstützt und gefördert hat. Für Ratschläge, hilfreiche Diskussionen und wertvolle Hinweise bin ich den Mitarbeitern des Institutes für Geologie und Paläontologie der Universität Hannover sowie den Herren Chr. WOOD (London), KAPLAN (Gütersloh) und Prof. Dr. G. ERNST (Berlin) dankbar. Herrn Präparator H. AXMANN (Hannover) sei für die sorgfältige Anfertigung von Abgüssen und für das Photographieren der abgebildeten Fossilien gedankt. Der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT danke ich für die finanzielle Unterstützung der Arbeiten im Rahmen des IGCP Projektes „Mid-Cretaceous-Events“.

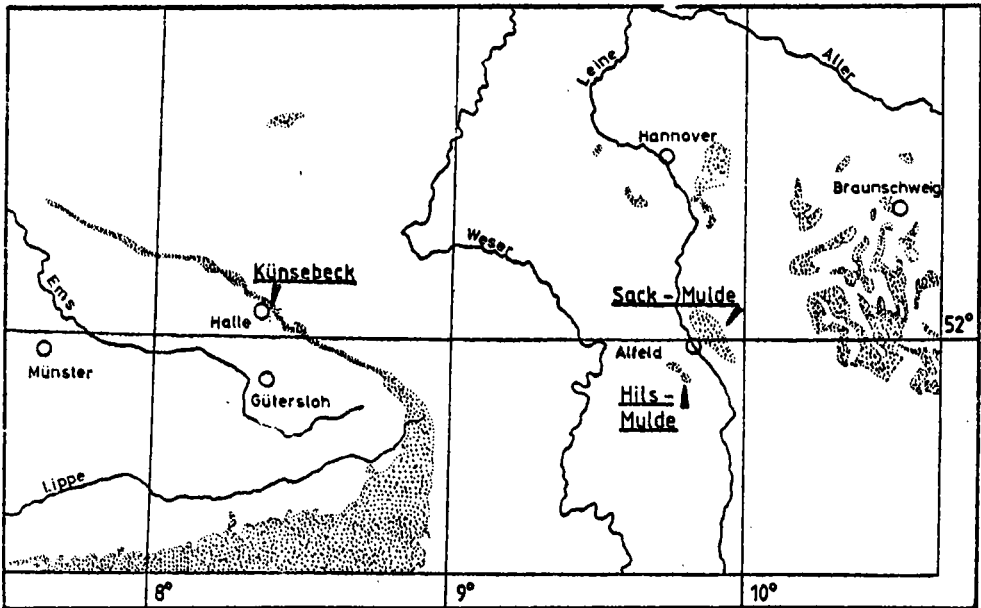


Abb. 1. Lage der Untersuchungsgebiete (Sack-, Hils-Mulde und Künsebeck) und Verbreitung der oberflächennahen Ober-Kreide-Vorkommen im südlichen Niedersachsen und Ostwestfalen (punktiert Flächen). Maßstab 1 : 1000000 aus: geol. Karte der Bundesrepublik Deutschland.

## 2. Stratigraphischer Teil

### 2.1. Cenoman (Lithologie, Mächtigkeit, Fossilinhalt und Leithorizonte)

#### 2.1.1. Unter-Cenoman

**Lithologie:** Das Unter-Cenoman der Sack- und Hils-Mulde beginnt mit einer dünnen Lage sandigen Mergelsteins auf die sandige Mergelsteine mit reichlich Glaukonit und cm-große Phosphorit-Konkretionen folgen (Abb. 2, 6, 8). Der Karbonatanteil beträgt in diesen Schichten weniger als 40 %. In dem stark bioturbaten Sediment sind weiterhin vereinzelt Gerölle erkennbar, die sich lithologisch von den basalen Mergelsteinen nicht unterscheiden. Die Phosphorite sind z. T. mit Austern bewachsen. Neben schwarz gefärbten Konkretionen kommen dunkelbraune vor, die sich durch einen Gehalt von 18 ppm Kupfer bzw. 72 ppm Uran geringfügig von den schwarzen mit 58 ppm Cu und 88 ppm U unterscheiden.

Dünnschliffe der glaukonitreichen Gesteine des basalen Unter-Cenoman zeigen ein stark bioturbates Sediment, bestehend aus Tonmineralen, Karbonatpartikeln, Quarzen, z. T. bräunlich verwitterten, gutgerundeten Glaukonitkörnern und Chlortiten, die anomale braune Interferenzfarben aufweisen. Die Foraminiferen sind schlecht erhalten und überwiegend mit Brauneisen erfüllt, das aus der Verwitterung von Glaukonit herzuleiten ist. Neben Foraminiferen treten zahlreiche Skelettelemente von Schwämmen und Inoceramenbruchstücke auf.

Die angeschliffenen Phosphorit-Konkretionen weisen zum Teil eine schmale, bräunliche Rinde auf, die auf Verwitterung zurückgeführt werden muß. Generell folgt bei ihnen auf eine äußere glaukonitreiche Zone, in der auch die Kammern der Foraminiferengehäuse mit Glaukonit erfüllt sind, ein glaukonitreicher Kern. In Schrumpfrissen fand ebenfalls Glaukonitbildung statt. Die in den Konkretionen befindlichen Fossilien sind meist unverdrückt und unverwittert.

Die glaukonitreiche, Phosphorit-Konkretionen führende Schicht wird allgemein als Aufarbeitungshorizont angesehen, der den Beginn der großen Cenoman-Transgression anzeigt. Die Schicht läßt sich in großen Teilen NW-Deutschlands in ähnlicher lithologischer Ausbildung finden. Eine zeitgleiche Entstehung der verschiedenen Vorkommen ist allerdings unwahrscheinlich (vgl. auch die Ergebnisse von SPEETZEN et al., 1974).

Im weiteren Sedimentationsverlauf kommen überwiegend Mergelsteine zur Ablagerung, in die sich unregelmäßig Kalksteine oder Kalkmergelsteine einschalten. Der Anteil von Kalken verstärkt sich im oberen Unter-Cenoman. In der Hils-Mulde überwiegt die mergelige Sedimentation noch bis zum mittleren Mittel-Cenoman (Abb. 6). Eine strömungsbedingte Erosion zeigt sich im Schillreichtum und den intraformationalen Geröllen der Schicht 36/Top des Profils Kaierde I.

**Mächtigkeit:** Für die Mächtigkeit des Unter-Cenoman gab BESCHOREN (1926) 15 m an. Er zog allerdings die Grenze zum Mittel-Cenoman nach lithologischen

Coniac		vereinfachtes Profil ca. 380 m	Lithostratigraphie Mächtigkeiten $\Rightarrow$ Sack-Mulde	Nr.	
U.	vorgeschlagene Inoceramen-Glied, Mächtigkeiten $\Rightarrow$ Sack-Mulde				
U. O B E R C E N O M A N	<i>I. deformis</i> > 5 m		Kalkstein-Mergelkalkstein - Wechselfolge > 66 m	7	
	Schichten mit: <i>I. rotundatus</i> 35 m		Tuff	6	
	<i>I. waltersdorfensis hannoversis</i> 15 m		Tuff		
	<i>I. tabulatoidiformis</i> 89 m		Kalkstein - Folge 111 m		
	<i>I. costellatus</i> 19,5 m		Tuff		
	U. M I T T E L C E N O M A N	<i>I. lamarchi</i> 61,5 m		Kalkst.-Mergelkalkst. - Wechselfolge 116 m	5
		<i>I. apiculis</i> und <i>I. cuvierii</i> 40 m		Rotpläner im SE (0,5 m)	
		<i>Mytiloides hercynicus</i> 13 m		schwarz-weiße Mergelstein-Mergelkalkst. - 11 m	
		<i>M. mytiloides</i> 12 m		Rotpläner - Wechselfolge - bis 5 m	4 a b
		C E N O M A N	<i>I. pictus</i> 26 m		Kalkst. - Folge 21 m
<i>I. atlanticus</i> 2 m			Kalkst.-Mergelst. - Wechselfolge 24 m	2	
<i>I. schöndorffi</i> 11 m			Mergelst. - Folge 37 m	1	
<i>I. virgatus</i> 26 m			Phosphorit-K., Glaukonit		
U. N I E D E R C E N O M A N	<i>I. crispus</i> 26 m				

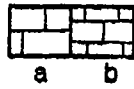
Abb. 2. Lithostratigraphische Gliederung der Ober-Kreide in der Sack-Mulde.

Gesichtspunkten. BRÄUTIGAM (1962) rechnete nur die untersten 1,6 m mit *Neobibolites ulivinus* D'ORBIGNY zum Unter-Cenoman. Da der leitende Ammonit *Mantelliceras* sp. auch noch in höheren Schichten auftritt, wird eine von BRÄUTIGAM abweichende Grenz-ziehung vorgenommen. Damit ergibt sich für die Mächtigkeit des Unter-Cenoman in der Sack-Mulde 43 m und in der Hils-Mulde ca. 13,5 m (Abb. 3, 4).

Fossilinhalt und Leithorizonte: In den basalen Schichten treten reichlich Aucellinen (*Aucellina gryphaeoides* SOWERBY und *Aucellina* cf. *quaasi* WOLLEMAN) und Fischzähne (*Cretolamna* sp. und *Scapanorhynchus* sp.) auf, außer-



Legende zu den Abbildungen 2 und 5 bis 19



mergeliger Kalkstein, sehr hart, splittig  
absondernd, > 85 % CaCO<sub>3</sub>; a = mittelbankig,  
b = dünnbankig



Faserkalksteine, mittel-/dünnbankig



Mergelkalkstein, sehr hart, 81 % bis 85 % CaCO<sub>3</sub>



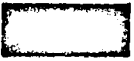
Mergelkalkstein, hart bis sehr hart,  
76 % bis 80 % CaCO<sub>3</sub>



Kalkmergelstein, hart, 71 % bis 75 % CaCO<sub>3</sub>



Mergel- bis Kalkmergelstein, mürbe,  
60 % bis 70 % CaCO<sub>3</sub>



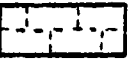
Mergelstein, weich, < 60 % CaCO<sub>3</sub>



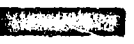
sandiger Mergelstein mit Glaukonit und  
Phosphoritknollen, weich



sandiger Mergelstein



verrutscht oder nicht aufgeschlossen



relative Häufigkeit der gefundenen Fauna:  
sehr häufig



häufig



selten



vermutet

BRÄUTIGAM, 1962		vorgeschlagene Inoceramen-Glied. Mächtigkeiten → Sack-Mulde		Cephalopoden-Gliederung nach AMEDRO et al., 1978 u. WIEDMANN, 1979		
T U R O N	Ober-	Schichten mit: <i>Inoceramus deformis</i>	U-	<i>I. deformis</i> > 5 m	? <i>Peroniceras</i>	
	Mittel-	<i>I. vancouverensis</i> 125 m	-	Schichten mit: <i>I. rotundatus</i> 35 m	Zone des: - - - ? - - -	
				<i>I. waltersdorfensis hannovrensis</i> 15 m	<i>S. aff. normalis</i>	
	Mittel-	<i>I. labiatoidiformis</i> 89 m	-	<i>I. costellatus</i> 19,5 m	<i>Subprionocyclus neptuni</i>	
Untere M.-	<i>I. lamarcki</i> 75 m	-	<i>I. lamarcki</i> 61,5 m	<i>Collignonicerus woolgari</i>		
Untere-	<i>I. labiatus</i> 40 m	-	<i>I. apicalis</i> und <i>I. cuvierii</i> 40 m			
Cenoman	Ober-	"Arme" rhotomagense-Schichten 38 m	U-	<i>Mytiloides hercynicus</i> 13 m	<i>Mammites nodosoides</i> ?	
	Mittel-	<i>Schloenbachia varians</i> 68 m	-	<i>M. mytiloides</i> 12 m		
				<i>I. pictus</i> 24 m	} <i>A. plenus</i> <i>Calycoceras naviculare</i> ?	
	U-	<i>I. atlanticus</i>				
	Ob-	<i>I. schöndorfi</i> 11 m	2 m		<i>A. jukesbrownei</i>	
Untere M.-	<i>I. virgatus</i> 26 m	- - - - -		<i>Acanthoceras rhotomagense</i>		
Cenoman	Untere-	<i>I. crispus</i> 26 m	-	<i>Mantelliceras dixonii</i>		
				<i>M. saxbii</i>		
				? - - - - ?		
				<i>M. mantelli</i>		

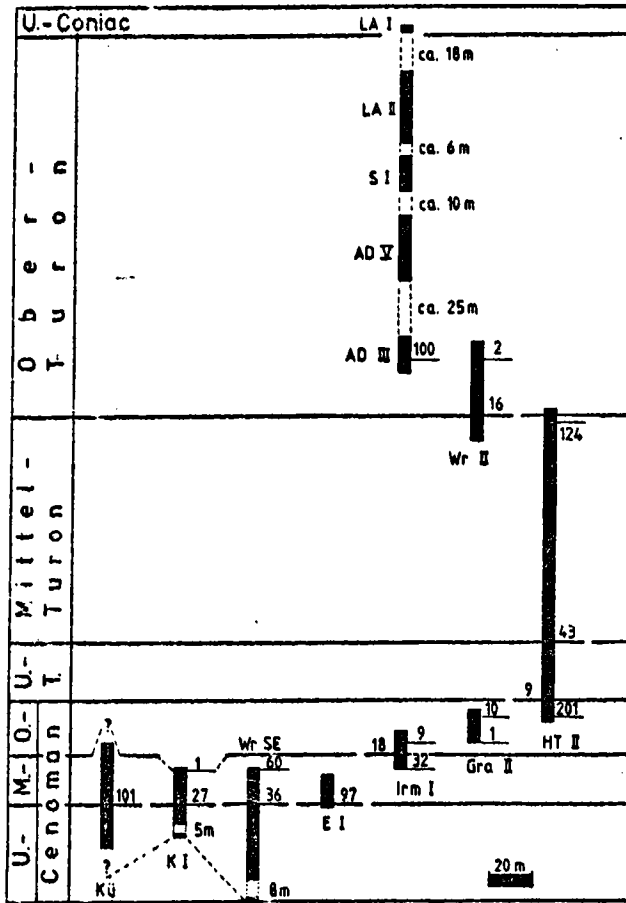


Abb. 4. Parallelisierung und stratigraphische Reichweite der wichtigsten bearbeiteten Aufschlüsse. Die Nummern sind mit den Schichtnummern der Einzelprofile identisch.

Kü = Künsebeck; K I = Kaierde I; Wr SE = Wrisbergholzen, Schmid-Eisenlohr; E I = Eimsen I; Irm I = Irmenseul I; Gra II = Grafelde II; HT II = Hohe Tafel II; Wr II = Wrisbergholzen II; AD III und AD V = Adenstedt III u. V; S I = Sack I; LA I und LA II = Langenholzen I und II.

dem selten Brachiopoden, Stacheln von regulären Seeigeln, *Neohibolitus ultimus*, *Inoceramus anglicus* und *Inoceramus crippii crippii*. BESCHOREN (1976) nannte Funde von *Schloenbachia varians* SOWERBY, *Aucellina gryphaeoides*, *Aucellina cf. quaasi* und *Inoceramus anglicus* besitzen ihre Hauptverbreitung im Ober-Alb. Bemerkenswert ist

Abb. 3. Biostratigraphische Gliederung der Ober-Kreide in der Sack-Mulde. Die Mächtigkeitsangaben gelten für den östlichen Bereich der Mulde. Eine Ausnahme bilden die eigenen Angaben für den Zeitraum höheres Ober-Cenoman bis Mittel-Turon, die nur im Westteil ihre Gültigkeit besitzen.

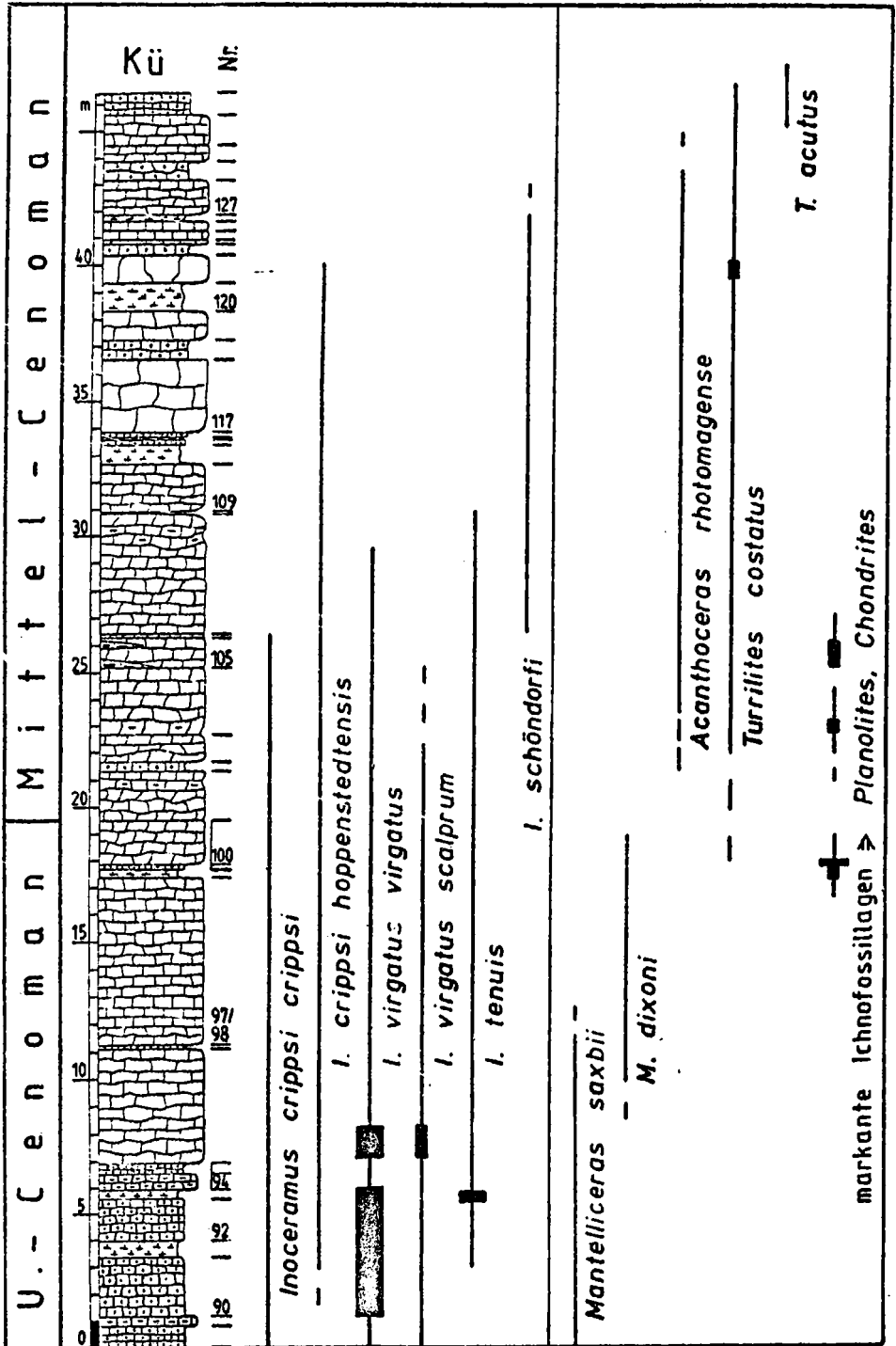


Abb. 5. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Aufschlusses bei Künsebeck (Kü); rW: 3458360; hW: 5768000; Blatt Halle (Westf.), TK 25, Nr. 3916; Kü 105 = Geröllagen.

auch die Zusammensetzung der Mikrofauna, die nach DUPPER (1952) und BRÄUTIGAM (1962) ebenfalls noch Elemente des Alb enthalten soll. Insgesamt zeichnen sich die Schichten durch einen beträchtlichen Fossilreichtum aus.

Über dem basalen Unter-Cenoman folgen zunächst Bereiche mit geringer Faunenführung. Vom mittleren Unter-Cenoman an sind bevorzugt in den kalkigeren Sedimenten arten- und individuenreiche Inoceramen- und Ammonitenfaunen festzustellen. Die Art *Inoceramus virgatus virgatus* tritt dicht unterhalb der Grenze zum Mittel-Cenoman massenhaft auf (Abb. 5—7). Dieses Massenvorkommen eignet sich

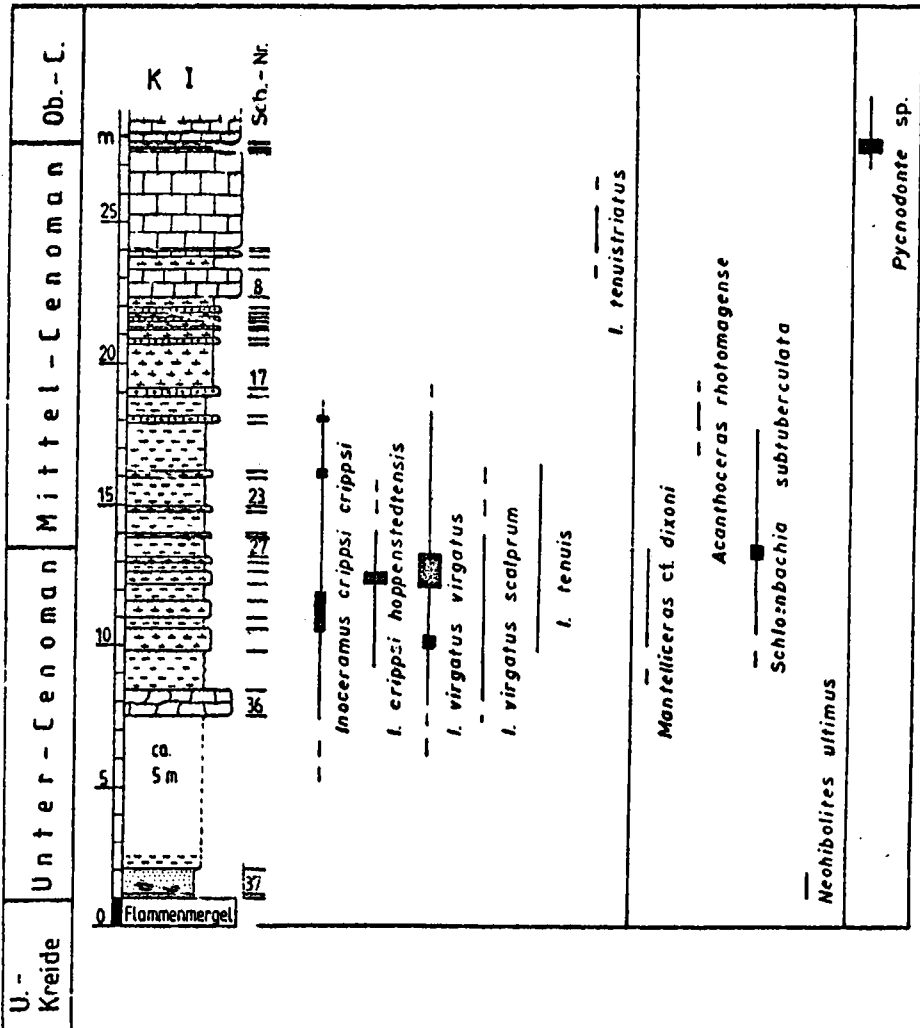


Abb. 6. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Weg-Profiles Kaierde I (KI) in der Hils-Mulde; rW: 3553960; hW 5753880; Blatt Alfeld, TK 25, Nr. 4024.

hervorragend zur überregionalen Korrelation. Es ist nicht nur in Künsebeck und der Sack-Mulde, sondern auch im Raume Salzgitter (Aufschluß Baddeckenstedt) und Hannover (Aufschluß Wunstorf) zu beobachten. Das Häufigkeitsmaximum der Art *Inoceramus crippsi crippsi* liegt etwas früher.

Von den im Unter-Cenoman leitenden Ammoniten sind *Mantelliceras dixoni* (SPATH) und *Mantelliceras saxbii* (SHARPE) nachzuweisen. Weiterhin lassen sich *Scaphites obliquus* SOWERBY, *Sciponoceras baculoide* (MANTELL), *Sharpeiceras* cf. *laticlavium* (SHARPE) und häufig verschiedene Arten der Gattung *Schloenbachia* feststellen. Für den Aufschluß Künsebeck gab KAPLAN, Gütersloh (mündl. Mitt., Oktober 1980) noch die Arten *Mariella essenensis* (GEINITZ), *Mariella cenomanensis* (SCHLÜTER), *Hypoturrilites tuberculatus* (BOSC), *Hypoturrilites gravesianus* (D'ORBIGNY), *Turrilites scheuchzerianus* BOSC, *Hyphoplites falcatus* (MANTELL), *Forbesiceras sculptum* CRICK und verschiedene Arten der Gattung *Acompsoceras* an.

An der Grenze zum Mittel-Cenoman sind Ichnofossilien (*Planolites*, *Chondrites*) und die Brachiopodenarten *Magas geinitzi* SCHLOENBACH, *Orbirhynchia mantelliana* (SOWERBY), *Grasirhynchia grassiana* (D'ORBIGNY) und *Concinnithyris* sp. verbreitet.

Weitere im Unter-Cenoman gefundene Makrofossilien: *Inoceramus tenuis*, *Holaster subglobosus* LESKE, *Holaster trecensis* auct. angl. non LEYMERIE, *Discoidea cylindrica* LAMARCK, *Salenia* sp., *Pseudolimea echinata* (ETHERIDGE), *Plicatula inflata* (SOWERBY), *Aequipecten beaveri* (SOWERBY), *Entolium laminosum* (MANTELL), *Spondylus latus* (SOWERBY), Schwämme (?*Exantheris* sp.), Zähne von Reptilien und Fischen sowie die Koralle *Onchotrochus serpentinus* DUNCAN.

### 2.1.2. Mittel-Cenoman

**Lithologie:** Der im höheren Unter-Cenoman begonnene und dann verstärkte Absatz von Kalken setzt sich auch im Mittel-Cenoman fort. Besonders das höhere Mittel-Cenoman wird durch eine überwiegend kalkige Gesteinsabfolge repräsentiert, in die geringmächtige, tonigere Lagen eingeschaltet sind.

Die Schichten der Sack-Mulde sind im östlichen Teil toniger ausgebildet als im westlichen (Abb. 7).

Nur bei Grafelde (Ostflanke der Mulde) lassen sich entlang der Ausbisse des Mittel-Cenoman Lesesteine von Geröllagen finden. Wegen fehlender Aufschlüsse sind sie nicht näher einzustufen. Mutmaßlich gehören sie dem mittleren Teil des Mittel-Cenoman an.

Die Geröllagen bestehen aus schichtungslosen grauen Kalkmergelsteinen, in denen bis cm-große, eckige Kalksteingerölle von weißlicher Farbe eingestreut sind. *Inoceramenschill* und Bruchstücke von Seeigeln sind reichlich vertreten. Im Bereich des Vorkommens werden auffällig viele glattschalige Brachiopoden und Seeigel (*Holaster subglobosus*) gefunden.

Das mikroskopische Bild zeigt ebenfalls auffällige Unterschiede zwischen Geröllen und umgebendem Sediment. Die Kalksteingerölle bestehen wie die meisten anderen kalkigeren Lagen des Mittel-Cenoman aus einer micritischen Kalk-Matrix, in die zahlreiche Calcisphaeren der Art *Oligostegina* und *Pithonella* eingebettet sind. Das umgebende, stark bioturbate Sediment ist zum größten Teil aus Resten von Foraminiferen, Schwämmen, Fischgebissen, Schalenbruchstücken von Lamellibranchiaten, Brachiopoden und Seeigeln zusammengesetzt. Die Fauna weist auf flacheres Wasser hin und dürfte zusammen mit den Geröllen herantransportiert worden sein.

Ähnliche Geröllagen lassen sich auch innerhalb der Schicht 105 des Profils Künsebeck feststellen. Sie besitzen mit maximal 1 m nur eine geringe Mächtigkeit und keilen im Aufschlußbereich aus.

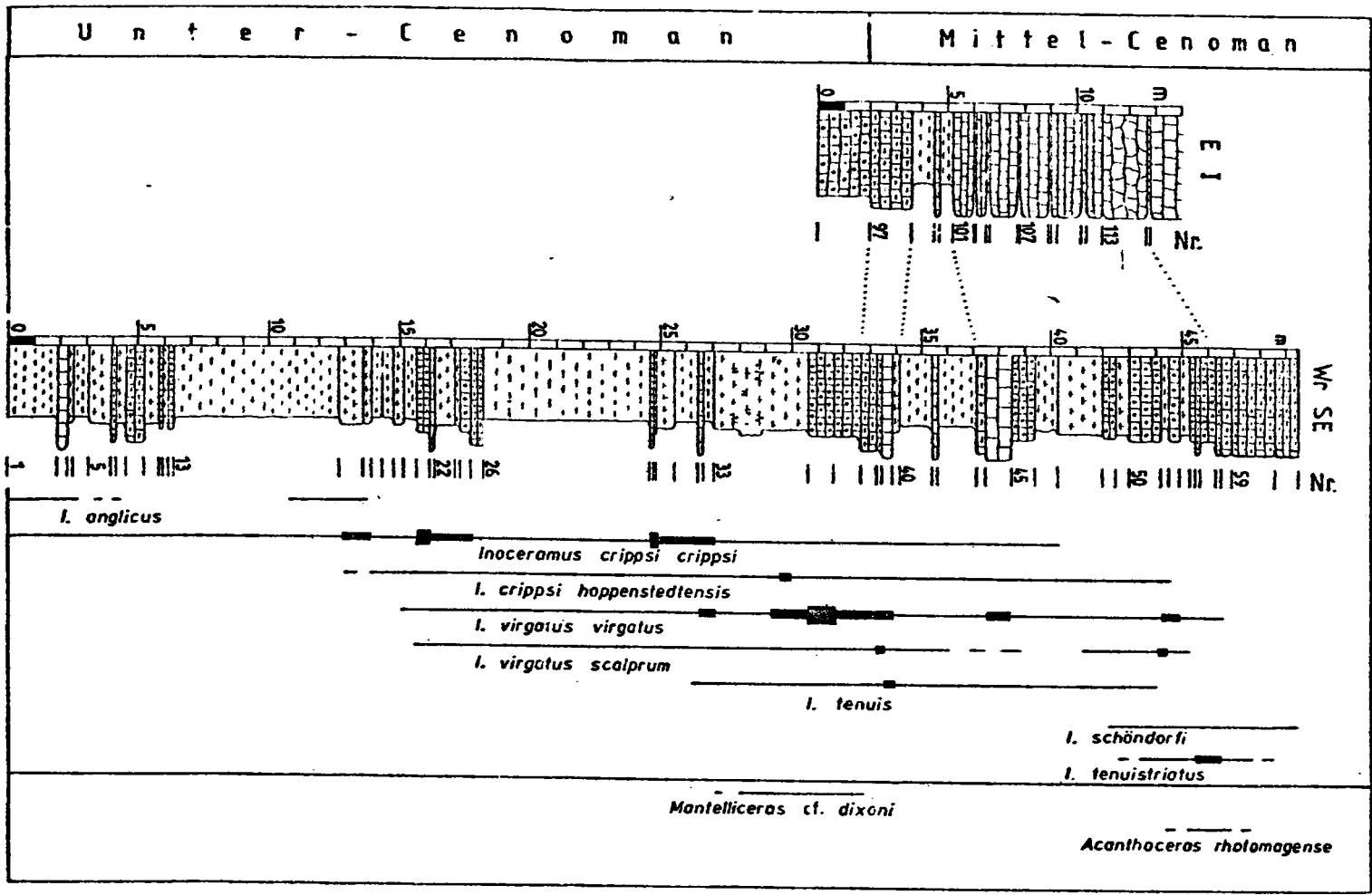
Über grauweißen, flaserigen Kalksteinen (Kü 104) folgt dort eine etwa 0,3—0,4 m mächtige tonigere Schicht, in der grobe, eckige, cm- bis dm-große Kalksteinbruchstücke überwiegen. Die Bruchstücke sind z. T. angebohrt und wie das umgebende tonigere Sediment auffällig bioturbat. Eine Gradierung der Schicht ist angedeutet. Die Unterlage zeigt kantige Auskolkungen. Darüber befindet sich eine 0,4—0,6 m mächtige, schillreiche Mergelkalksteinlage, die von „normalen“ Kalksteinen (Kü 106) abgelöst wird. Mit Ausnahme des obersten Bereiches treten innerhalb der Mergelkalksteinlage verstreut kleinere, bis cm-große Bruchstücke auf. Die Lage ist ebenfalls intensiv durchwühlt. Neben dem massenhaft vorkommenden Ichnofossil *Chondrites* können die Gehäuse des Wurmes *Rotularia saxonica* A. H. MÜLLER und Brachiopoden häufig, Seeigel seltener gefunden werden.

Die Kalksteingerölle können von einem Hochgebiet, auf dem vermutlich schon halb verfestigte Kalksedimente durch eine intensive Bohr- und Wühltätigkeit aufgelockert wurden, durch starke Meeresströmungen herantransportiert worden sein. Es ist nicht auszuschließen, daß der Transport turbiditisch oder zunächst als submarine Rutschung und dann als Turbidit erfolgte. Die verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten solcher Geröllagen diskutierten VOIGT & HÄNTZSCHEL (1964) an Beispielen aus der jüngeren Ober-Kreide Ostwestfalens.

**Mächtigkeit:** Ebenso wie für das Unter-Cenoman gaben die früheren Bearbeiter der Sack-Mulde auch für das Mittel-Cenoman unterschiedliche Mächtigkeiten an. BESCHOREN (1926) nannte 15 m, wobei er die Mächtigkeit eines von ihm bei Adenstedt (östliche Sack-Mulde) aufgenommenen Teil-Profiles fälschlich gleich der Gesamtmächtigkeit des Mittel-Cenoman setzte. BRÄUTIGAM (1962) bezeichnete alle Schichten, in denen der Ammonit *Schloenbachia varians* auftritt, als zum Mittel-Cenoman gehörig. Er gab eine Mächtigkeit von 68 m an.

Nach der neuen, international gebräuchlichen Ammonitengliederung (AMEDRO et al. 1978) ergibt sich für das Mittel-Cenoman eine Mächtigkeit von maximal 22 m. Diese Angabe gilt für den Ostteil der Sack-Mulde. Im Westen derselben ist die Schichtenfolge um etwa  $\frac{1}{5}$  auf etwas mehr als 17 m verringert (Abb. 7).

In der westlichen Hils-Mulde beträgt die Mächtigkeit des Mittel-Cenomen etwa 15 m (Abb. 4, 6).





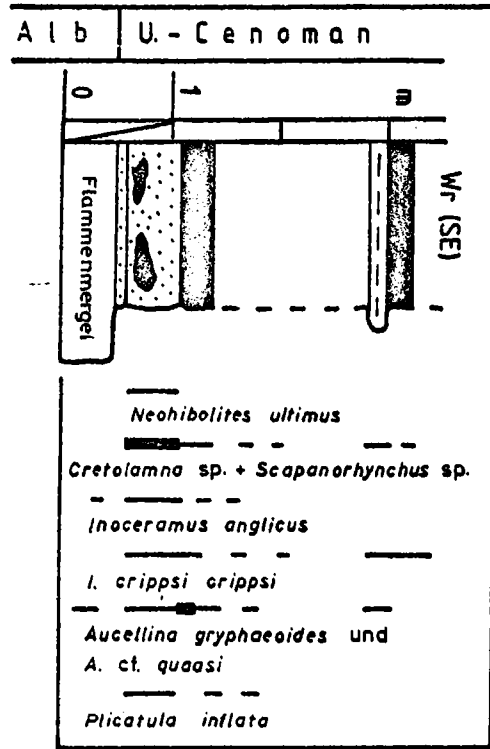


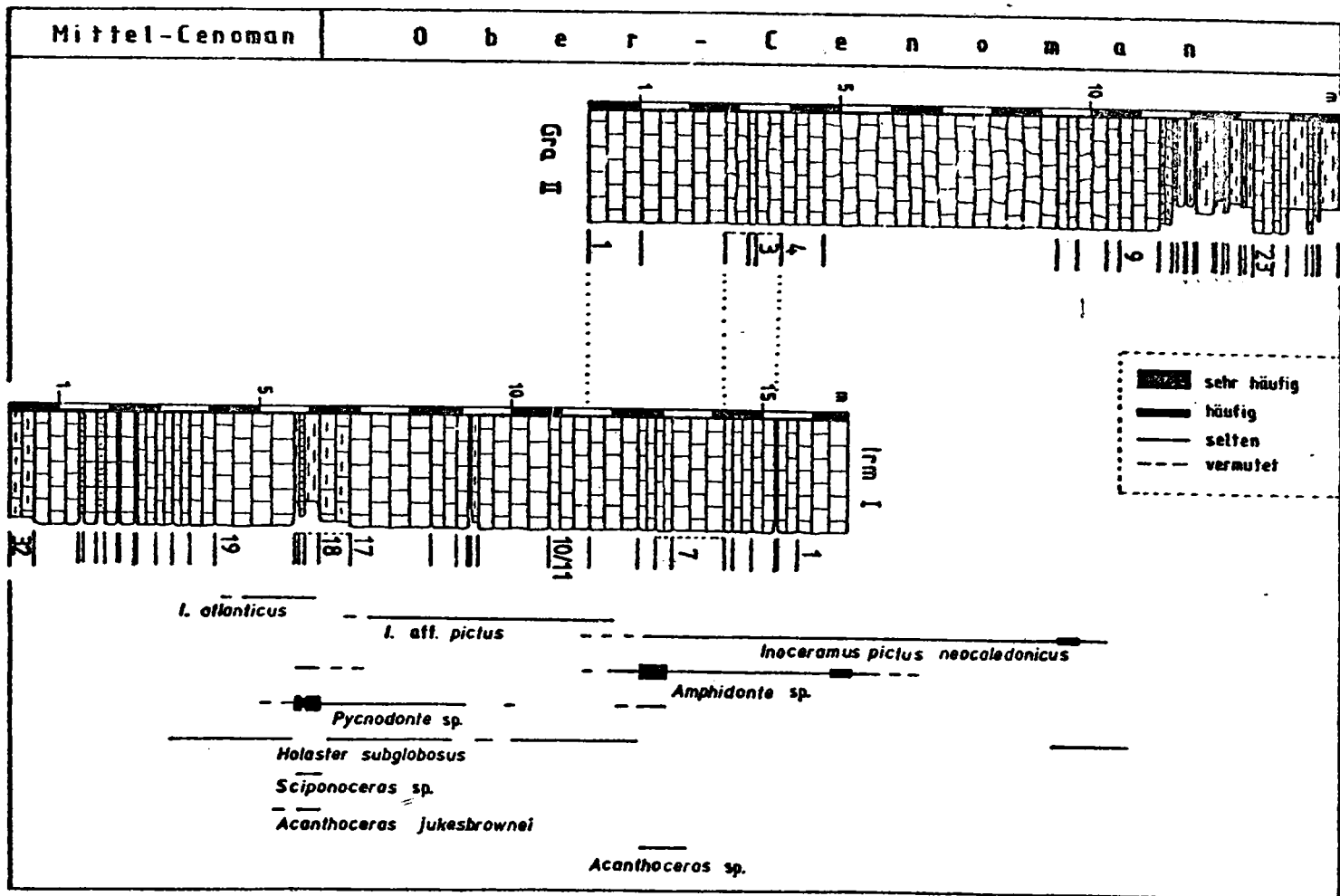
Abb. 8. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Schurfes bei Wrisbergholzen (Wr/SE) = Basis des Profils Wr SE, (eigene Aufnahme).  
rW: 3562460; hW: 5766060; Blatt Sibbesse, TK 25, Nr. 3925

**Fossilinhalt und Leithorizonte:** Die Inoceramen des Unter-Cenoman sind mit wenigen Ausnahmen auch noch im mittleren Mittel-Cenoman vertreten. Das höhere Mittel-Cenoman weist nur noch die Arten *Inoceramus schöndorfi*, *Inoceramus tenuistriatus* und *Inoceramus atlanticus* auf.

Außer *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART), der im mittleren Mittel-Cenoman zusammen mit dem Seeigel *Holaster subglobosus*, dem großwüchsigen

Abb. 7. Parallelisierung, stratigraphische Reichweiten und Häufigkeit der gefundenen Fauna des Aufschlusses Eimsen I (E I) und des Weg-Profiles Wrisbergholzen (Aufnahme Schmidt-Eisenlohr, 1952; Wr SE).

rW: 3556700	Eimsen I, Blatt Gronau
hW: 5764240	TK 25, Nr. 3924
rW: 3562410	Wr SE, Blatt Sibbesse
hW: 5765900	TK 25, Nr. 3925



*Austiniceras austeni* (SHARPE) und den stark skulpturierten Schloenbachien in einem etwa 3—4 m mächtigen Bereich häufiger vorkommt, sind Ammoniten im allgemeinen selten.

Wenige Funde von *Turrilites costatus* LAMARCK, *Turrilites scheuchzerianus*, *Mariella* sp. und *Scaphites equalis* SOWERBY belegen den unteren Abschnitt des Mittel-Cenoman. Im höchsten Mittel-Cenoman kann die leitende Art *Acanthoceras jukes-brownei* (SPATH) nachgewiesen werden. Sie tritt bevorzugt innerhalb der Austernbank an der Grenze zum Ober-Cenoman auf.

Die Austernbank mit *Pycnodonte* sp. ist in allen Profilen Südniedersachsens und Ostwestfalens in auffälliger Weise vorhanden und muß somit als ausgezeichneter Leithorizont angesehen werden (Abb. 9).

Weitere im Mittel-Cenoman gefundene Fossilien sind: *Turrilites acutus* PASSY, *Sciponoceras baculoide* (besonders im unteren Mittel-Cenoman), *Forbesiceras* sp., *Belemnocamax primus* (ARKHANGELSKY), *Sternotaxis trecensis*, *Salenia* sp. und verschiedene noch nicht bestimmte Brachiopoden.

### 2.1.3. Ober-Cenoman

**Lithologie:** Im unteren Ober-Cenoman sind weiße, sehr harte, styolithenreiche Coccolithen-Kalksteine verbreitet (sog. „arme“ *rhotomagense*-Kalke der älteren Literatur). Vielfach sind die Kalksteinbänke schwach rhythmisch aufgebaut: Ein Rhythmus ist aus einem rein kalkigen unteren und einem geringmächtigen, etwas tonigeren, plattig verwitternden oberen Teil zusammengesetzt.

Im höchsten Ober-Cenoman werden die reinen Kalksteine durch die Rotpläner (HT II 201—227) und die darüberliegenden basalen Anteile (HT II 1—9) der schwarz-weißen Mergelstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge abgelöst (Abb. 9). Die Rotpläner bestehen aus weichen, rötlichen oder grünlichen Mergelsteinen und Kalkmergelsteinen. Zum Hangenden werden sie kalkiger (Abb. 10). Eingeschaltete gelbbraune oder ockerfarbene Lagen lassen sich innerhalb der Sack-Mulde hervorragend parallelisieren. Eine ebenso markante, bituminöse, schwarze Kalkmergelstein-Schicht (HT II 220, Abb. 10), in der massenhaft *Chondrites* sowie Fischschuppen auftreten, kann noch in den Aufschlüssen bei Hannover gefunden werden. Insgesamt sind die Rotpläner im Osten der Mulde etwas toniger ausgebildet.

Abb. 9. Parallelisierung, stratigraphische Reichweiten und Häufigkeit der gefundenen Fauna der Aufschlüsse Grafelde II (Gra II) und Irmenseul I (Irm I).

rW: 3563960	Gra II, Blatt Sibbesse
hW: 5761500	TK 25, Nr. 3925
rW: 3562440	Irm I, Blatt Freden
hW: 5764800	TK 25, Nr. 4025

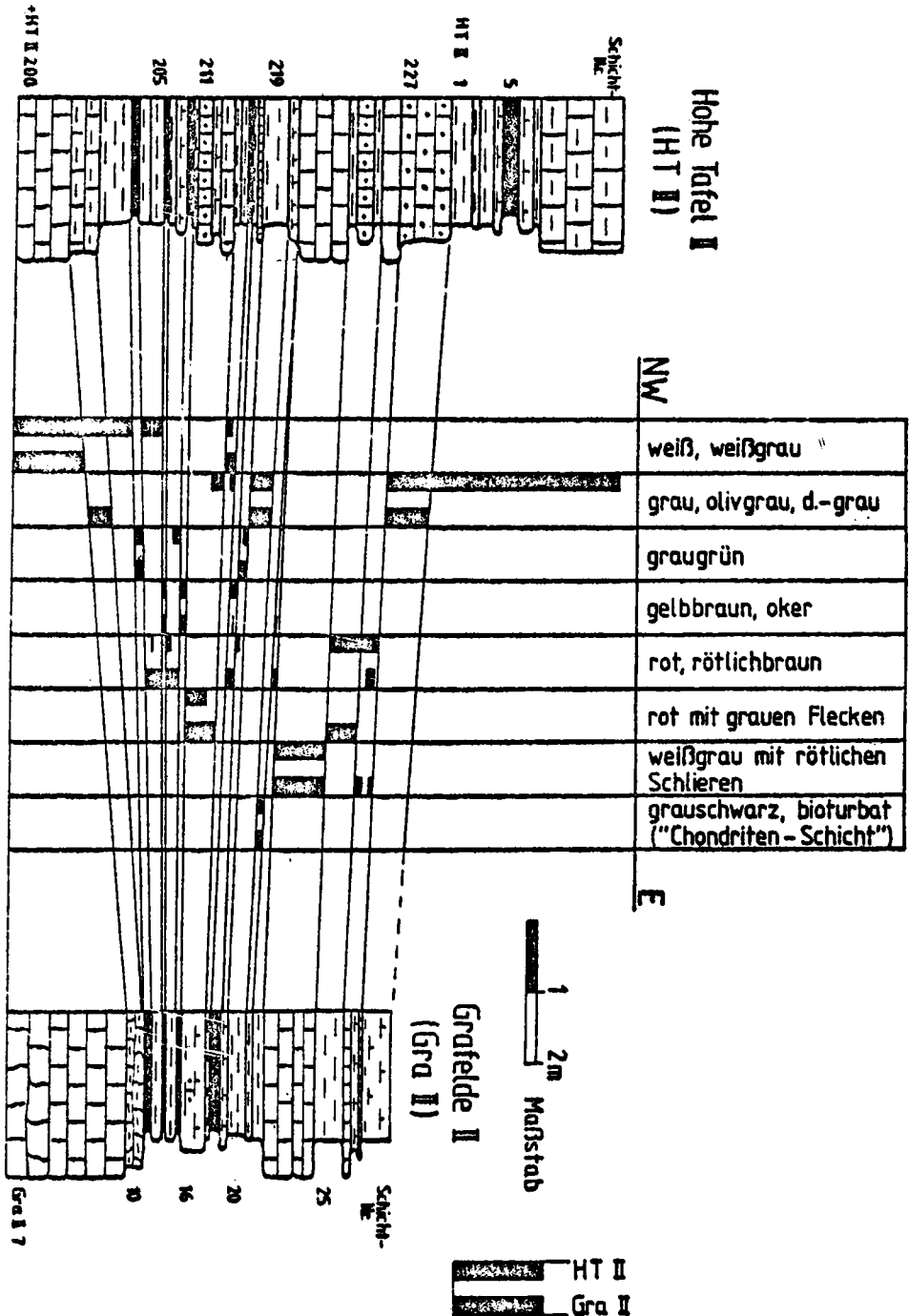


Abb. 10. Parallelisierung der Rotpläneraufschlüsse Hohe Tafel II und Grafelde II (Sack-Mulde).

- 3.) Kalkstein-Folge (oberstes Mittel-Cenoman und Ober-Cenoman, ehemalige „arme“ *rhotomagense*-Schichten).
- 4 a.) Rotpläner (Ober-Cenoman).
- 4 b.) Basale schwarz-weiße Mergelstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge (oberstes Ober-Cenoman).

Die vier Einheiten lassen sich auch im Raum Hannover/Braunschweig gut nachweisen. In Ostwestfalen sind sie durch lokale Besonderheiten zum Teil in abgeschwächter Form verwirklicht. Die Untereinheiten 4 a und 4 b können sich gegenseitig ersetzen. Rotgefärbte Kalksteine und Mergelsteine treten zudem auch noch vereinzelt im oder durchgehend bis zum untersten Mittel-Turon auf (z. B. Lesser-Mulde, Salzgitter).

Die biostratigraphischen Grenzen stimmen nicht mit denen der lithostratigraphischen Einheiten überein.

BRÄUTIGAM (1962) versuchte das Cenoman in 10 lithostratigraphische Einheiten zu gliedern, die er auf zyklische Sedimentation zurückführt. Seine Feingliederung läßt sich im gesamten Untersuchungsgebiet ab dem höheren Mittel-Cenoman nachvollziehen. Im Unter-Cenoman sind die Einheiten 2—4 von BRÄUTIGAM (1962: Tab. 1) nicht erkennbar (vgl. Abb. 6, 7).

Ebenso ist eine auf Karbonatgehaltsbestimmungen beruhende Dreigliederung, wie sie EISENLOHR (1980) für seinen *varians*-Pläner (? oberes Unter- bis Mittel-Cenoman) bei Lengerich (Westfalen) vorschlägt und auch für die östlichen Bereiche Westfalens vermutete, in den untersuchten Gebieten nicht durchführbar.

### 2.1.5. Biostratigraphie

Die von KENNEDY (1971), AMEDRO et al. (1978 a, b) und WIEDMANN (1979) für verschiedene Gebiete Mittel- und Westeuropas erarbeitete Cenoman-Gliederung mit den Ammonitengattungen *Mantelliceras*, *Acanthoceras* und *Calycoceras* ist grundsätzlich auch im eigenen Arbeitsgebiet durchführbar. Allerdings sind Ammonitenfunde meist selten, so daß deren praktische Anwendbarkeit zumindest für das südliche Niedersachsen erschwert wird.

**U n t e r - C e n o m a n :** Im Unter-Cenoman können folgende Zonen unterschieden werden:

- 1.) Zone des *Mantelliceras mantelli* (SOWERBY) bzw. *Neostlingoceras carcitanense* (MATHERON); unteres Unter-Cenoman.
- 2.) Zone des *Mantelliceras saxbii*; mittleres Unter-Cenoman.
- 3.) Zone des *Mantelliceras dixoni*; oberes Unter-Cenoman.

Die Grenze zwischen der ersten und zweiten Zone ist wegen fehlender Ammonitenfunde noch nicht festzulegen. Mit Hilfe der Inoceramen ist das Unter-Cenoman

jedoch in die Schichten mit *Inoceramus crippsi* (+ ssp.) und *Inoceramus virgatus* (+ ssp.) zu gliedern. Das oberste Drittel der Schichten mit *Inoceramus virgatus* umfaßt nach der Ammonitengliederung noch das untere Mittel-Cenoman (Abb. 3).

Problematisch ist die Grenzziehung zwischen Unter- und Ober-Kreide. Eine Einstufung des über dem Flammenmergel folgenden sandigen Mergelsteins mit Makrofossilien ist bislang noch nicht möglich. Nach H. JORDAN (1968) soll die Schicht aufgrund der untersuchten Mikrofossilien schon in das Unter-Cenoman gehören. Der Umfang der Schichtlücke zwischen dem sandigen Mergelstein und des darüberliegenden Aufarbeitungshorizontes kann nicht näher angegeben werden. Wahrscheinlich ist die Schichtlücke nicht sehr groß, da die Mikrofossilinhalte (abgesehen von den Faziesfossilien) in beiden Schichten ähnlich sind.

Innerhalb des glaukonitreichen Aufarbeitungshorizontes treten *Inoceramus crippsi crippsi*, *Schloenbachia varians* und *Neohibolites ultimus* auf. Somit ist für ihn ein cenomanes Alter belegt, da die Fossilien zusammen mit den erwähnten Leitammoniten des unteren Unter-Cenoman vorkommen (KENNEDY & HANCOCK 1976, KAUFFMANN 1976).

Mittel-Cenoman: AMEDRO et al. (1978a) gliederten das nordfranzösische Mittel-Cenoman in die Zonen:

- 1.) Zone des *Acanthoceras rhotomagense*; älteres Mittel-Cenoman.
- 2.) Zone des *Acanthoceras jukesbrownei*; jüngerer Mittel-Cenoman.

Die erste Zone wurde von AMEDRO et al. in die Subzone des *Turrilites costatus* und in die Subzone des *Turrilites acutus* weiter untergliedert. Das Auftreten der beiden Turriliten ist zumindest in der Sack- und Hils-Mulde zu selten, um mit ihnen eine feinere Untergliederung durchzuführen.

Das Mittel-Cenoman beginnt mit dem erstmaligen Auftreten des *Acanthoceras rhotomagense*, bzw. des *Turrilites costatus*. Die Inoceramengliederung läßt die Grenze zum Unter-Cenoman allerdings nicht erkennen. Sie würde in der Sack-Mulde mit dem Auftreten des *Inoceramus schönendorfi* zu ziehen sein; der nach der Orthostratigraphie schon das mittlere Mittel-Cenoman repräsentiert.

Das Vorkommen des *Acanthoceras jukesbrownei* beschränkt sich auf die obersten 2 m des Mittel-Cenoman. Diesen Bereich umfassen nach den bisherigen Funden auch die Schichten mit *Inoceramus atlanticus* (Abb. 3). Möglicherweise tritt *Inoceramus atlanticus* schon etwas früher auf (THOMEL et al. 1973, SORNAY 1978).

Ober-Cenoman: Leitende Ammoniten sind aus dem Ober-Cenoman der Sack- und Hils-Mulde bisher nicht bekannt. In anderen Gebieten Südniedersachsens und Ostwestfalens kommen allerdings *Calycoceras naviculare* (MANTELL), *Metoioceras geslinianum* (D'ORBIGNY) und *Sciponoceras cf. gracile* (SHUMARD) vor (mündl. Mitt. ERNST, SCHMID: Berlin, Hannover; 1980).

Zu Beginn des Ober-Cenoman läßt sich ein deutlicher Schnitt in der Evolution der Inoceramen feststellen. Alle im Unter- und Mittel-Cenoman charakteristischen Inoceramen sind ausgestorben. Weltweit erscheinen die verschiedenen Vertreter der *pictus*-Gruppe neu. Eine Feingliederung des Ober-Cenoman mit Inoceramen ist nicht durchführbar, da die Funde mit Ausnahme gewisser Lagen (z. B. Gra. II 6, Abb. 9) zu spärlich sind und/oder schlecht erhalten sind.

Nach TRÖGER (1981) kommt der kleinwüchsige *Inoceramus pictus bohemicus* LEONHARD bevorzugt in der *plenus*-Zone vor. Sie müßte im Gebiet der Sack-Mulde wenig unterhalb der Basis der Schwarz-Weißen-Wechselfolge innerhalb der Rotpläner liegen (SCHMID 1965). Dieser Bereich mit Rotpläner weist einige kleinwüchsige Inoceramen auf, die zwar nicht näher bestimmbar, wohl aber wegen ihrer auffälligen Skulptur (regelmäßige Anwachsringe) als Angehörige der Art *Inoceramus pictus*, möglicherweise als *Inoceramus pictus bohemicus*, zu deuten sind. Auf Inoceramenfunde aus der Schwarz-Weißen-Wechselfolge wird im Kapitel 2.2.1. hingewiesen.

## 2.2. Turon (Lithologie, Mächtigkeit, Fossilinhalt und Leithorizonte)

### 2.2.1. Unter-Turon

**Lithologie:** Etwa die Hälfte des Unter-Turon wird durch die Schwarz-Weiße-Wechselfolge aufgebaut. Sie besteht aus olivgrünen bis weißgrauen Mergelkalksteinen, in die rhythmisch grauschwarze bis schwarze, bituminöse Mergelsteine eingeschaltet sind. Darüber folgt eine Kalkstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge, die bis zum Ober-Turon hinaufreicht (Abb. 11—13).

Im Südosten der Sack-Mulde sind bei Irmenseul die mittleren Bereiche der Schichten mit *Mytiloides hercynicus* als Rotpläner entwickelt. Sie können aufgrund der Faunenführung mit den Schichten 31—33 des Profils HT II (Abb. 11) korreliert werden, die nur noch eine sehr schlecht erkennbare Rotfärbung aufweisen.

Das höchste Unter-Turon ist im Osten bei Irmenseul etwas toniger entwickelt als im Westen.

Innerhalb der Schicht HT II 29 treten vereinzelt kleine intraformationale Gerölle auf. Die Gerölle sind meist an Inoceramen- und Inoceramenschillagen gebunden.

**Mächtigkeit:** Die Mächtigkeit des Unter-Turon beträgt etwa 25 m. Mächtigkeitsunterschiede in den einzelnen Teilbereichen der Sack-Mulde sind wegen fehlender Aufschlüsse nicht zu ermitteln.

**Fossilinhalt und Leithorizonte:** In den basalen Schichten der unterturonen Schwarz-Weißen-Wechselfolge treten großwüchsige Inoceramen der *pictus*-Gruppe auf, zu denen sich in den etwas jüngeren Bereichen *Mytiloides myti-*

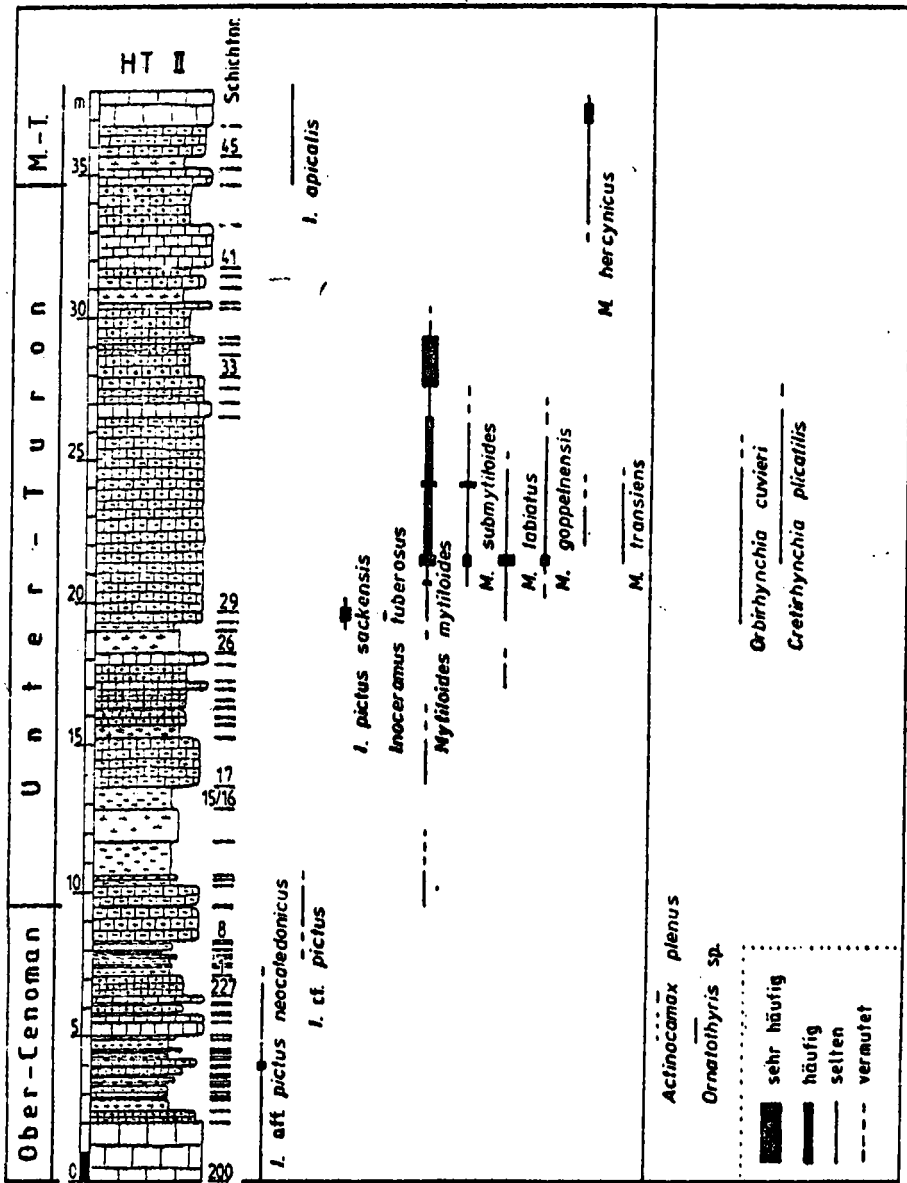


Abb. 11. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Weg-Profiles an der Hohen Tafel (HT II) bei Brüggen (Ober-Cenoman bis Mittel-Turon, Teil 1); rW: 3555300; hW: 5766890; Blatt Gronau, TK 25, Nr. 3924



loides gesellt. Insgesamt ist die Schwarz-Weiße-Wechselfolge fossilarm. Ein Fossilreichtum stellt sich erst mit dem Wechsel zu einer Kalkstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge ein, die keine schwarzgefärbten, bituminösen Lagen enthält.

Die Schichten des höheren Unter-Turon zeichnen sich durch ein z. T. massenhaftes Vorkommen von verschiedenen Inoceramenarten der Gattung *Mytiloides* aus (Abb. 11). Das Massenvorkommen ist in den meisten Profilen NW-Deutschlands nachzuweisen und eignet sich damit hervorragend für eine überregionale Korrelation. In den mittleren Teilen des Unter-Turon treten noch *Inoceramus pictus sackensis* n. ssp., *Inoceramus tuberosus* n. sp. sowie die Brachiopoden *Orbirhynchia cuvieri* (D'ORBIGNY) und *Cretirhynchia plicatilis* (SOWERBY) auf. *Orbirhynchia cuvieri* ist in verschiedenen Profilen (z. B. bei Irmenseul, Sack-Mulde oder Foerth, Ostwestfalen) häufiger anzutreffen.

Das bei Halle in Westfalen gelegene Unter-Turon-Profil Foerth (in dieser Arbeit nicht dargestellt) enthielt die Ammoniten *Neocardioceras* sp. (obere Schichten mit *Mytiloides mytiloides*) *Mammites nodosoides* (SCHLOTHEIM) sowie den Seeigel *Cardiaster* aff. *cotteauanus* D'ORBIGNY (obere Schichten mit *Mytiloides hercynicus*).

Die Hauptverbreitung von *Mytiloides hercynicus* liegt an der Unter-/Mittel-Turon-Grenze.

Ein schlecht erhaltenes, nicht bestimmbares Bruchstück (innere Windung) eines Scaphiten wurde im oberen Unter-Turon bei Irmenseul gefunden. Aus den höchsten Rotplänen des südöstlichen Muldenbereiches stammt ein faustgroßer, inkohler Holzrest.

### 2.2.2. Mittel-Turon

**Lithologie:** Das gesamte Mittel-Turon liegt als eine Kalkstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge vor. Zwischen z. T. flaserigen, unterschiedlich mächtigen Kalksteinbänken sind unregelmäßig tonigere, dünnplattig verwitternde Lagen eingeschaltet (Abb. 12, 13). Die mergeligen Einschaltungen verringern sich zum Ober-Turon.

Im höchsten Mittel-Turon tritt eine cm-dünne, gelbgrüne, sehr weiche Tonlage auf, die von BRÄUTIGAM (1962) als ehemalige Tufflage interpretiert wurde (Abb. 14). Sie ist in den insgesamt etwas kalkigeren Schichten des westlichen Teiles der Sack-Mulde nur sehr undeutlich ausgeprägt. Die Tufflage liegt immer wenige Meter unterhalb einer Mergellage in einem fossilarmen Bereich des oberen Mittel-Turon und läßt sich in den meisten Profilen Südniedersachsens mehr oder minder deutlich nachweisen. Eine spezielle Arbeit über die verschiedenen Bentonitlagen der älteren Oberkreide stammte von SEIBERTZ & VORTISCH (1979).

**Mächtigkeit:** Für das Unter-Turon und untere Mittel-Turon (alte Gliederung; vgl. Abb. 3) des östlichen Teils der Sack-Mulde gab BRÄUTIGAM (1962) 115 m an. Unter Berücksichtigung der alten Grenzzeichnungen ergibt sich für den gleichen Zeitraum im Nordwesten der Mulde eine Schichtmächtigkeit von etwa 135 m. Die seit dem

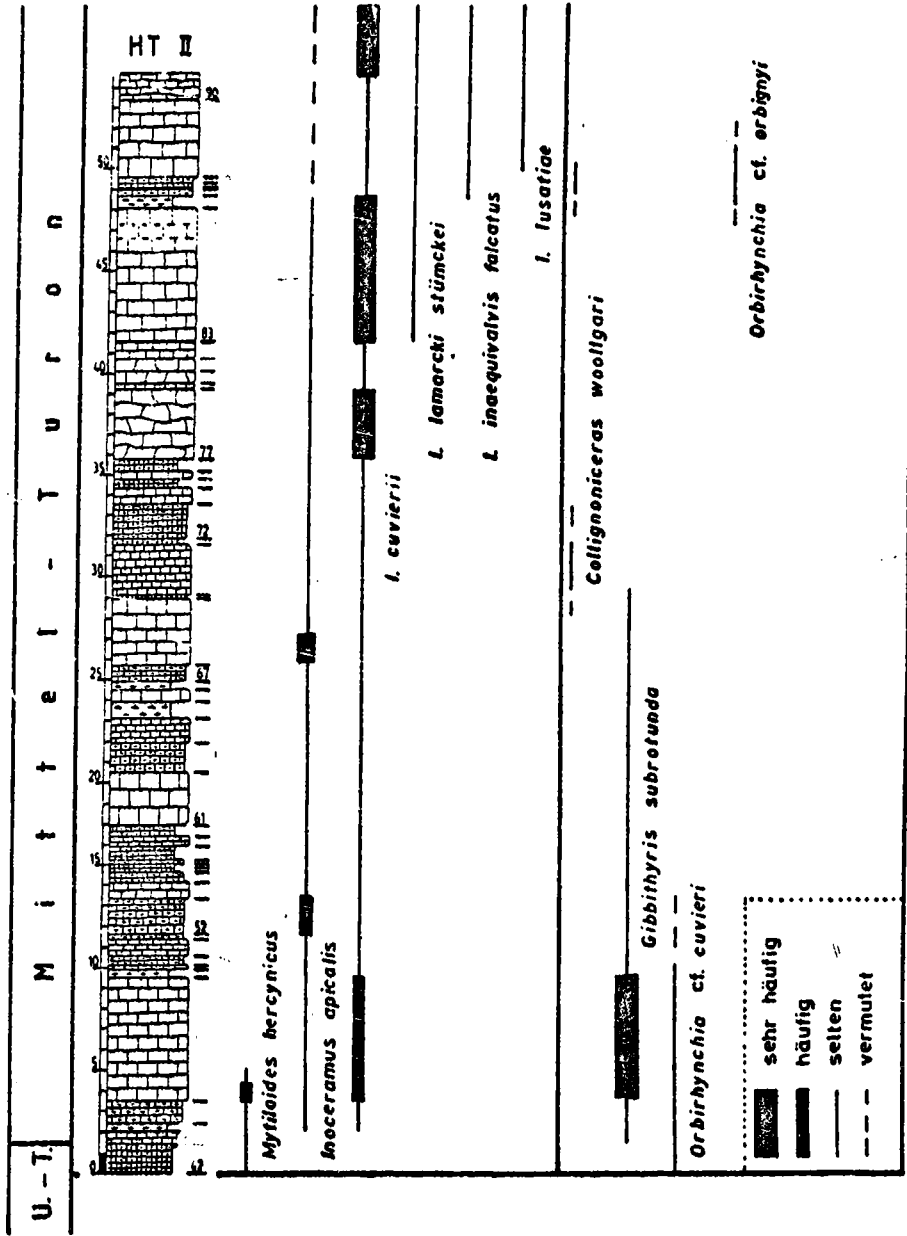


Abb. 12. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Weg-Profiles an der Hohen Tafel (HT II) bei Brüggen (Mittel-Turon, Teil 2).

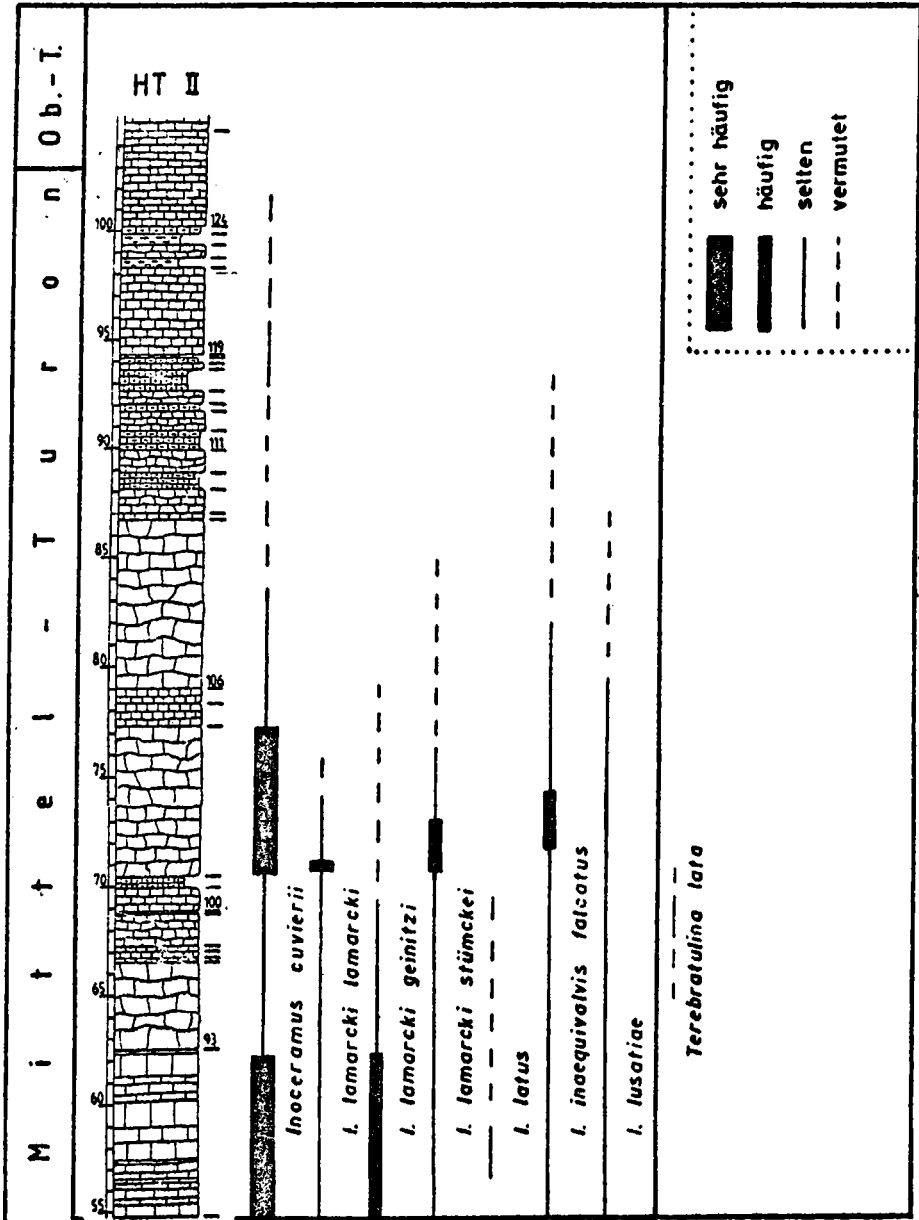


Abb. 13. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Weg-Profiles an der Hohen Tafel (HT II) bei Brügg (Mittel-Turon, Teil 3).

höheren Ober-Cenoman festzustellende Tendenz zu größerer Schichtmächtigkeit im Westen der Mulde gilt also auch für das Unter- bis Mittel-Turon. Die Mächtigkeit des Mittel-Turon beträgt im Nordwesten 101,5 m.

**Fossilinhalt und Leithorizonte:** Von den im Unter-Turon massenhaft auftretenden Inoceramen der *labiatus*-Gruppe ist im unteren Mittel-Turon nur noch die Art *Mytiloides hercynicus* vertreten.

*Mytiloides hercynicus*, *Inoceramus cuvierii*, *Inoceramus apicalis* und die Brachiopoden *Gibbitbyris subrotunda* (SOWERBY) und *Orbirhynchia* cf. *cuvieri* bilden eine an vielen Lokalitäten zu beobachtende Faunengemeinschaft (Abb. 12).

Das auffälligste Fossil stellt *Inoceramus cuvierii* dar, das im mittleren Mittel-Turon mit großen Individuenzahlen vertreten ist. Gleichzeitig erscheinen in diesem Zeitabschnitt verschiedene Inoceramen der *lamarcki*-Gruppe, *Inoceramus inaequalis* *falcatus* und die in England leitende Brachiopodenart *Terebratulina lata* (ETHERIDGE) (Abb. 13).

Der höhere Teil des Mittel-Turon ist fossilarm. Es lassen sich selten großwüchsige, schlecht erhaltene Exemplare der *lamarcki*-Gruppe finden. Die Größe der Inoceramen kann über einen Meter betragen.

Weitere im Mittel-Turon gefundene Fossilien sind: *Collignoniceras woollgari* (MANTELL), *Orbirhynchia* cf. *orbigny*, *Ptychodus* sp. und im höheren Mittel-Turon *Sternotaxis* cf. *planus* (MANTELL).

### 2.2.3. Ober-Turon

**Lithologie:** Das Ober-Turon besteht zu einem großen Teil aus einer eintönigen Kalkabfolge, in die sich sehr selten geringmächtige Mergelsteinlagen einschalten (Abb. 14—17). Lediglich die jüngeren Schichten sind durch ein vermehrtes Auftreten von tonigeren Lagen petrographisch etwas abwechslungsreicher (Abb. 18).

Die kalkigen Gesteine sind meist flaserig ausgebildet und enthalten häufig Vertikal- wie auch Horizontalstylolithen. Horizontalstylolithen weisen auf eine tektonische Beanspruchung (BEIERSDORF 1969, PLESSMANN 1972) der im wesentlichen ungestörten Abfolge hin.

Wie im Mittel-Turon läßt sich auch im Ober-Turon ein ehemaliger Vulkanismus nachweisen. Zwei Tufflagen treten in den höheren Anteilen der Kalksteinfolge auf. Zumindest die obere Lage (Tufflage F nach BRÄUTIGAM) ist auch in anderen Profilen Südniedersachsens festzustellen (ERNST et al. 1979).

**Mächtigkeit:** Die Mächtigkeit des Ober-Turon beträgt insgesamt 168,5 m. Wegen fehlender Aufschlüsse lassen sich keine weiteren Aussagen über Mächtigkeitsunterschiede in den einzelnen Teilbereichen der Sack-Mulde machen.

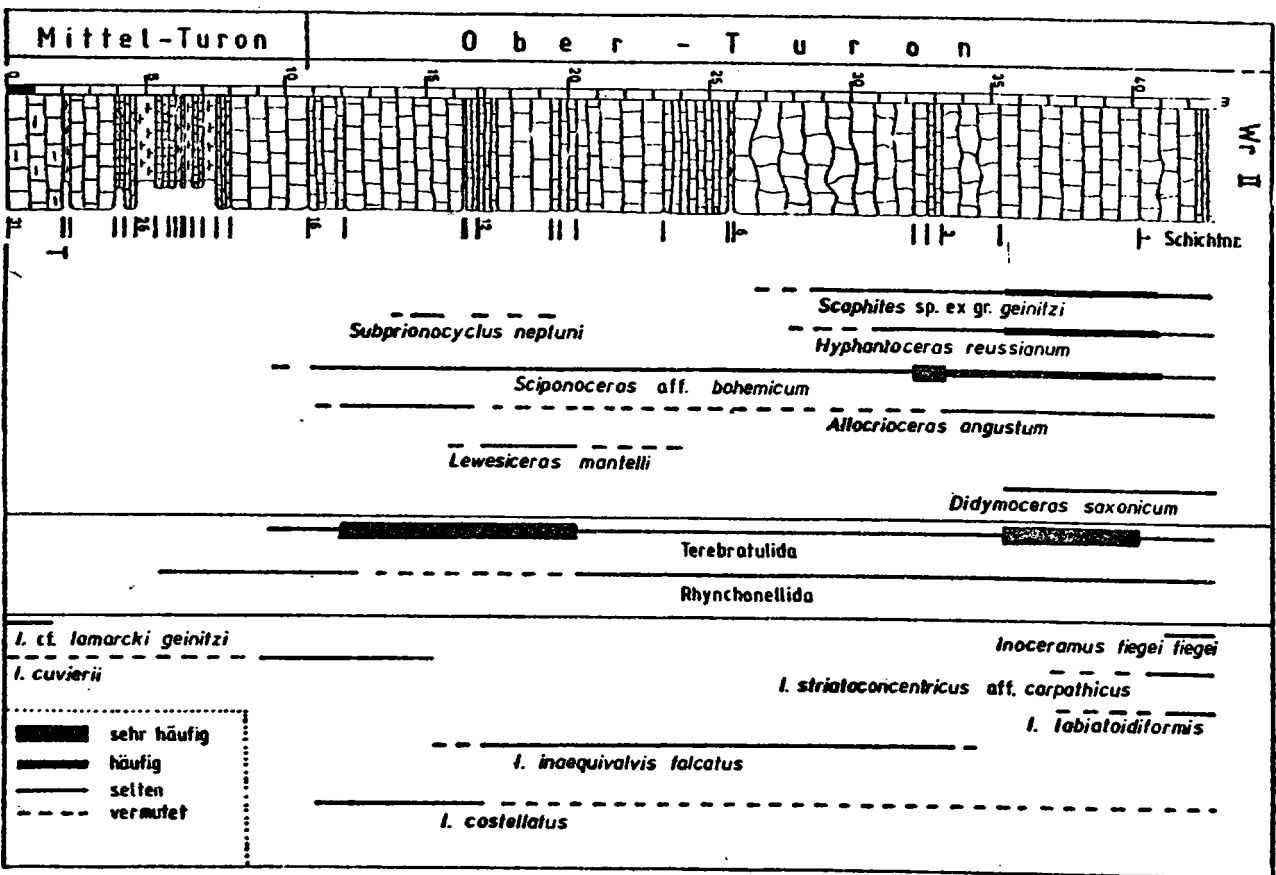


Abb. 14. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Weg-Profiles

Wrisbergsholzen II (Wf II).

EW: 3560700; HW: 5765860; Blatt Sibbesse, TK 25, Nr. 3925

(T = Tuif)

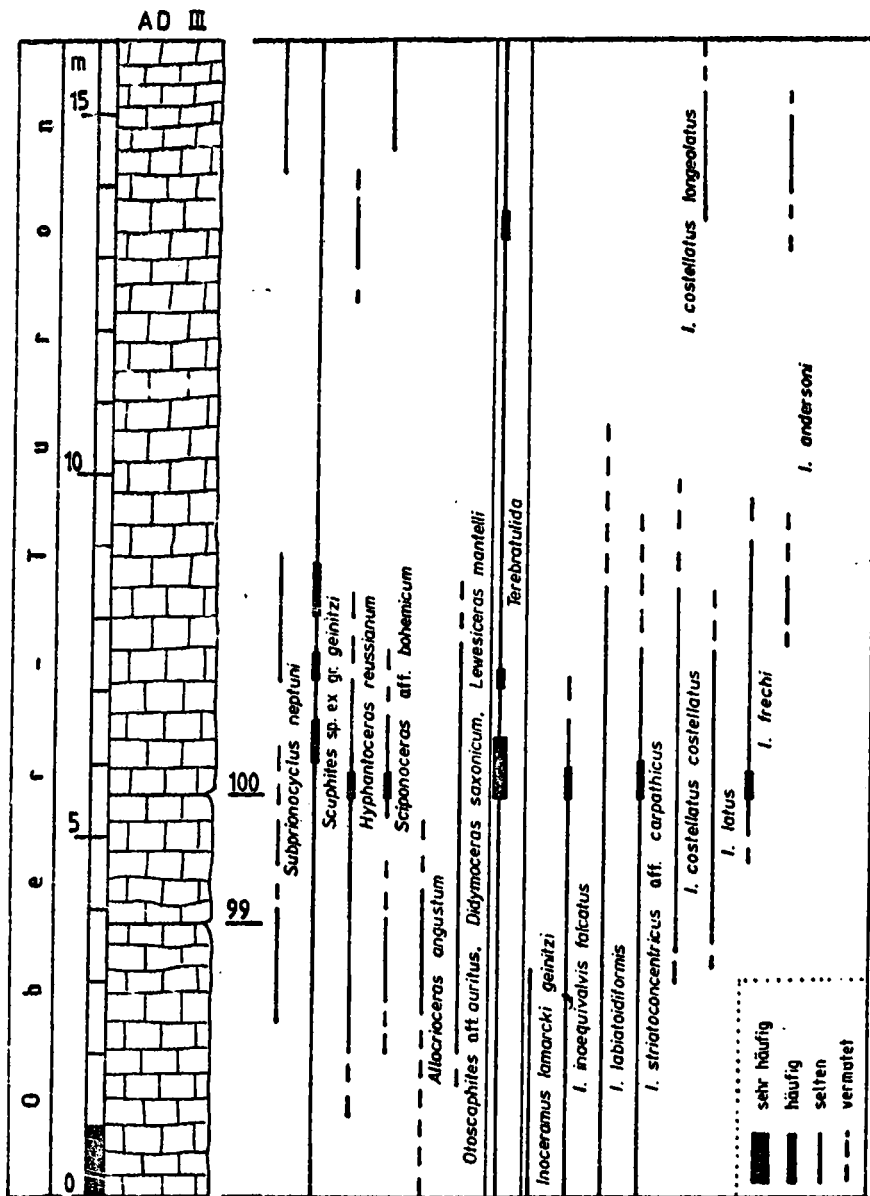


Abb. 15. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Aufschlusses Adenstedt III (AD III).

rW: 5762420; hW: 3562240; Blatt Freden, TK 25, Nr. 4025.

Fossilinhalt und Leithorizonte: Mit Ausnahme der jüngsten Schichten zeichnet sich das gesamte übrige Ober-Turon durch eine artenreiche Inoceramen- und Ammonitenfauna aus (Abb. 14—18). Einzelne individuenreichere Lagen eignen sich hervorragend zur Korrelation.

Die Ammonitenfauna gleicht der des Chalk-rock in England (WRIGHT 1979). Im einzelnen sind die Ammoniten *Lewesiceras mantelli* WRIGHT & WRIGHT, *Puzosia* sp., *Subprionocyclus* mit mehreren Unterarten, *Hyphantoceras reussianum* (D'ORBIGNY), *Allocrioceras angustum* (SOWERBY), *Sciponoceras* aff. *bohemicum* (FRITSCH), *Scaphites* mit mehreren Unterarten, *Otoscapites* sp., *Otoscapites* aff. *auritus* (SCHLÜTER), *Anisoceras* sp., *Baculites undulatus* (D'ORBIGNY) und *Didymoceras saxonicum* (SCHLÜTER) festzustellen (Abb. 14—18).

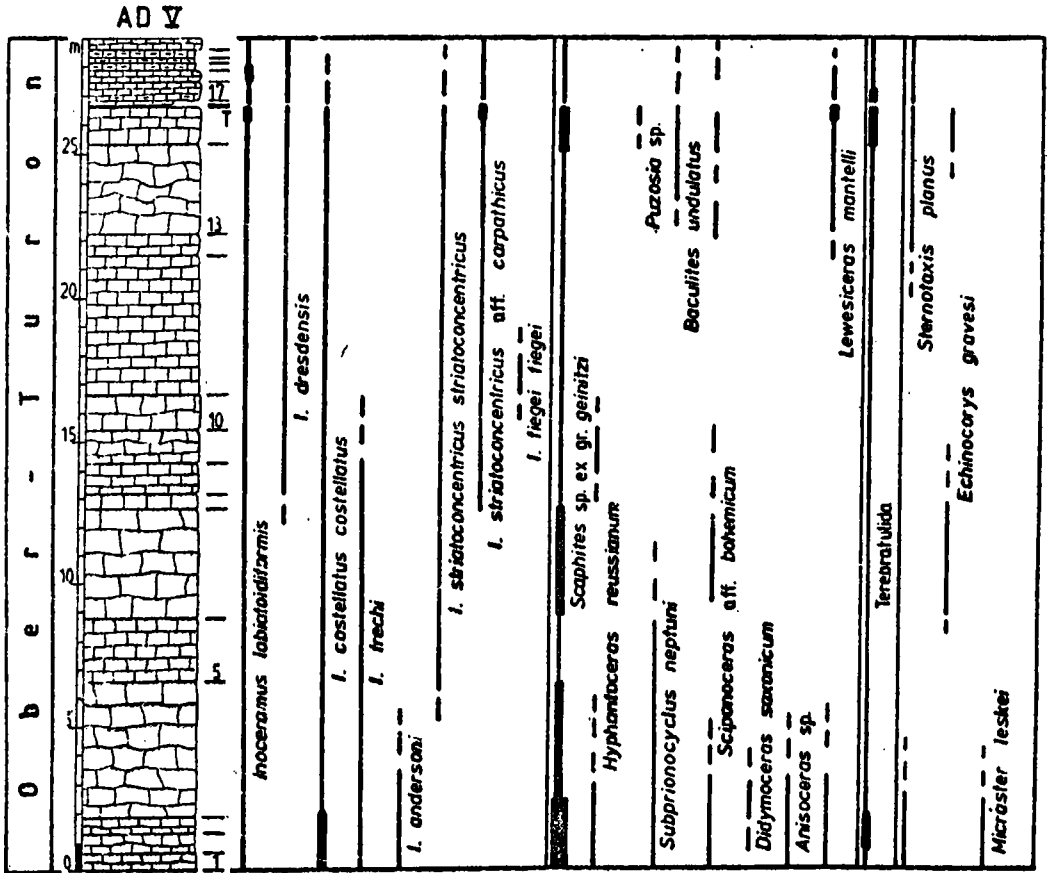


Abb. 16. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Weg-Profiles und Aufschlusses Adenstedt V (AD V.)

rW: 3562380; hW: 5761820; Blatt Freden, TK 25, Nr. 4025.

(T = Tuff)

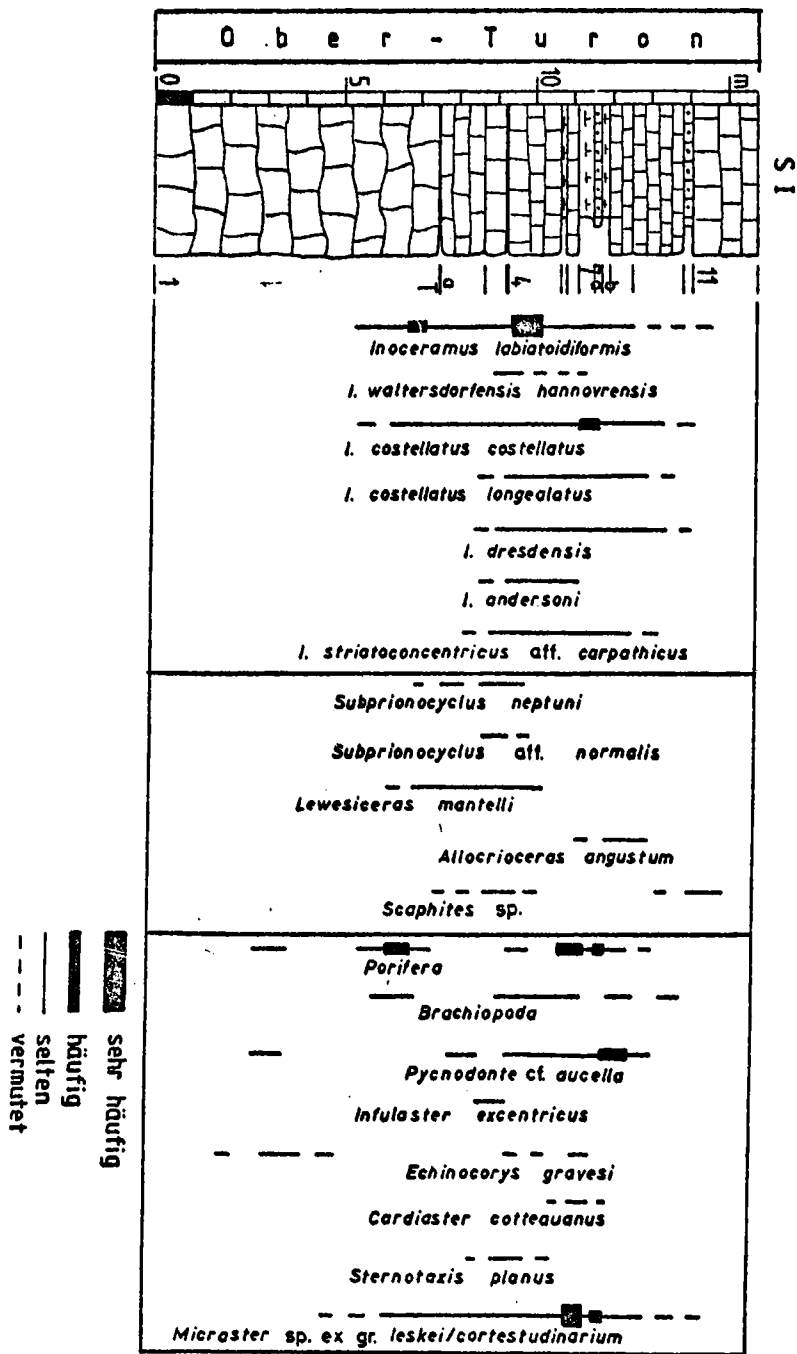


Abb. 17. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Aufschlusses Sack I (S I)  
 rW: 3561480; hW: 5762700; Blatt Freden, TK 25, Nr. 4025.  
 (T = Tuff)



Abgesehen vom unteren Ober-Turon sind Brachiopoden immer dann sehr häufig vorhanden, wenn auch die Ammoniten individuenreich auftreten.

Von den Inoceramen des Mittel-Turon sind im unteren Ober-Turon nur noch die Arten *Inoceramus apicalis*, *Inoceramus cuvierii*, *Inoceramus lamarcki geinitzi*, *Inoceramus latus* und *Inoceramus inaequivalvis falcatus* vorhanden. Neu hinzu kommen die Arten *Inoceramus costellatus*, *Inoceramus labiatoidiformis*, *Inoceramus fiegei fiegei*, *Inoceramus striatoconcentricus* aff. *carpathicus*, *Inoceramus frechi* und *Inoceramus andersoni*. In den mittleren und höheren Schichten treten *Inoceramus costel-*

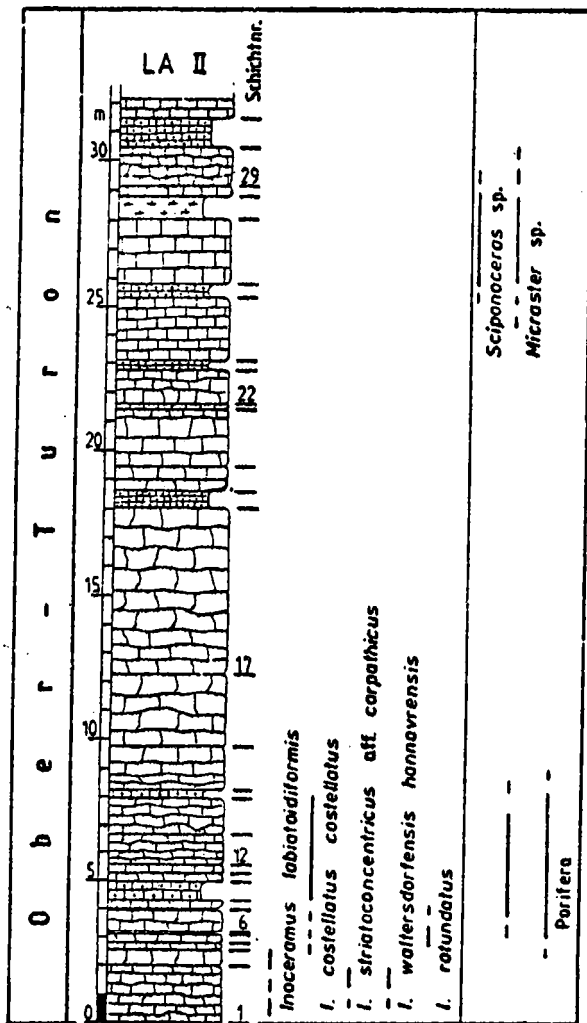


Abb. 18. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Weg-Profiles Langenholzen II (LA II)

*latus longealatus*, *Inoceramus dresdensis*, *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus*, *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* und *Inoceramus rotundatus* auf. Die genauen stratigraphischen Reichweiten der Inoceramen sind den Abbildungen 14—18 zu entnehmen.

An der Basis der Schichten mit *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* kommen innerhalb einer Kalkmergelstein-Schicht (S I 7, Abb. 17) Seeigel der Art *Micraster* sp. ex gr. *leskei/cortestudinarium* massenhaft vor. Die *Micraster*-Lage läßt sich in allen entsprechenden südniedersächsischen Profilen verfolgen. Etwa 1 m oberhalb der Lage ist die Auster *Pycnodonte* cf. *auccella* (ROEMER) angereichert (Abb. 17). Seeigel und Austern sowie die ebenfalls häufig vorkommenden Schwämme und Inoceramen (*Inoceramus labiatoidiformis*, *Inoceramus costellatus costellatus*) stellen eine Faunengemeinschaft dar, die typisch für die unteren Teile der Schichten mit *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* ist.

Weitere im Ober-Turon gefundene Fossilien sind: *Sternotaxis planus* (MANTELL), *Cardiaster cotteauanus* D'ORBIGNY, *Echinocorys gravesi* (DESOR), *Infulaster excentricus* D'ORBIGNY und *Micraster leskei* DESMOULINS.

#### 2.2.4. Lithostratigraphie

Im Turon der Sack-Mulde können mehrere lithostratigraphische Einheiten abgegrenzt werden (Abb. 2). Ihre Grenzen stimmen nicht mit denen der biostratigraphischen Einheiten überein:

- 1.) Schwarz-Weiße-Wechselfolge (Einheit 4b). Sie beschränkt sich auf das höchste Ober-Cenoman und das untere Unter-Turon.
- 2.) Kalkstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge (Einheit 5). Sie erstreckt sich vom oberen Unter-Turon bis nahe zum Ober-Turon.
- 3.) Kalkstein-Folge (Einheit 6). Sie nimmt den größten Teil des Ober-Turon ein.
- 4.) Kalkstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge (Einheit 7). Sie löst die Kalkstein-Folge ab und reicht bis in das Unter-Coniac hinein.

Die Tufflagen des höheren Mittel-Turon (Tufflage E(?) nach BRÄUTIGAM) und an der Basis der Schichten mit *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* eignen sich wegen ihrer überregionalen Verbreitung in Ostwestfalen und Niedersachsen hervorragend für eine Korrelation.

Insgesamt lassen sich im Cenoman und Turon zwei Großzyklen erkennen, die mit mergeligen Sedimenten beginnen und mit kalkreichen Gesteinen abschließen.

#### 2.2.5. Biostratigraphie

Die in neuerer Zeit im Turon gefundenen Ammoniten erfordern es, die mit Hilfe der Inoceramen parastratigraphisch gezogenen Grenzen neu zu definieren. Insbeson-

ders die Grenzen unteres Mittel-Turon/oberes Mittel-Turon und oberes Mittel-Turon/Ober-Turon der alten Gliederungen sind hiervon betroffen. Die Schichten mit *Inoceramus deformis* (Ober-Turon) i. S. von BRÄUTIGAM (1962) sind in das Unter-Coniac zu stellen und die Schichten mit *Inoceramus vancouverensis* SHUMARD (oberes Mittel-Turon) gehören nunmehr dem Ober-Turon an (Abb. 3).

**U n t e r - T u r o n :** Die Grenze zwischen Cenoman und Turon wird mit dem ersten Auftauchen der Inoceramenart *Mytiloides mytiloides* (= *Inoceramus labiatus mytiloides* der älteren Literatur) gezogen. Die Art tritt im höheren Unter-Turon (Schichten mit *Mytiloides hercynicus*) zusammen mit *Mytiloides labiatus*, *Mytiloides goppelnensis*, *Mytiloides submytiloides*, *Mytiloides transiens* und *Mytiloides hercynicus* auf (Abb. 11). Dieses Ergebnis entspricht den Angaben von SEITZ (1934), TRÖGER (1967) und BADILLET & SORNAY (1980), die ebenfalls auf ein gleichzeitiges Auftreten dieser Arten hinwiesen. Die Feingliederung des Unter-Turon nach KAUFFMANN (1976a, c; 1977) kann nicht bestätigt werden.

Das seltene Vorkommen von *Mammites nodosoides* in einigen Profilen Südniedersachsens und Ostwestfalens sichert die Einstufung der Schichten mit *Mytiloides mytiloides* und der Schichten mit *Mytiloides hercynicus* in das Unter-Turon auch orthostratigraphisch ab.

**M i t t e l - T u r o n :** Die traditionelle Gliederung (SEITZ 1959) des NW-deutschen Mittel-Turon in ein unteres Mittel-Turon mit *Inoceramus lamarcki* und ein oberes Mittel-Turon mit *Inoceramus vancouverensis* wird aufgegeben, da *Inoceramus vancouverensis* (= *Inoceramus costellatus*) zusammen mit *Subprionocyclus neptuni* (GEINITZ) auftritt. *Subprionocyclus neptuni* ist nach HANCOCK et al. (1977) und OBATA et al. (1979) für das Ober-Turon kennzeichnend. Mit der typischen Inoceramen-Fauna des Mittel-Turon (Abb. 12, 13) tritt nur der leitende *Collignonicerus woollgari* auf.

Das Mittel-Turon beginnt mit dem ersten Erscheinen der Art *Inoceramus apicalis* und *Inoceramus cuvierii*. *Inoceramus lamarcki* + div. ssp. setzen etwas später ein, so daß eine Feingliederung des Mittel-Turon in die Schichten mit *Inoceramus apicalis*/*Inoceramus cuvierii* und die Schichten mit *Inoceramus lamarcki* vorgenommen werden kann.

**O b e r - T u r o n :** Das reiche Artenspektrum der Inoceramen gestattet es, das Ober-Turon in vier Einheiten zu untergliedern (Abb. 3). Den weitaus größten Teil des Ober-Turon nehmen die Schichten mit *Inoceramus labiatoidiformis* ein. Sie entsprechen nahezu den mittleren Scaphiten-Schichten früherer Gliederungen.

Die Grenze zwischen Mittel- und Ober-Turon wird mit dem ersten Auftreten von *Inoceramus costellatus* festgelegt. *Subprionocyclus neptuni* tritt in den untersten Schichten des Ober-Turon sehr vereinzelt, in den jüngeren Schichten etwas häufiger auf. Funde von *Subprionocyclus* aff. *normalis* (ANDERSON) innerhalb der Schichten mit *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* lassen einen Vergleich mit der Ammonitenabfolge in Japan zu (vgl. OBATA et al. 1979).

Im südlichen Niedersachsen weisen die obersten Bereiche der Schichten mit *Inoceramus rotundatus* außer *Sciponoceras* sp. keine weiteren Ammoniten auf.

## 2.3. C o n i a c (Lithologie, Mächtigkeit und Fossilinhalt)

## 2.3.1. Unter-Coniac

Innerhalb der Sack-Mulde sind nur die ältesten Schichten des Coniac erhalten geblieben.

Die Gesamtmächtigkeit beträgt mehr als 5 m, höchstens 15 m. Genauere Angaben können nur durch eine Spezialkartierung ermittelt werden.

Leitende Ammoniten sind aus dem Unter-Coniac der Sack-Mulde bisher nicht bekannt. Dennoch müssen die Schichten mit *Inoceramus deformis* MEEK zum Unter-Coniac gerechnet werden, da in anderen Gebieten *Inoceramus deformis* zusammen mit den Ammonitengattungen *Peroniceras* und *Barroisiceras* vorkommt (RAWSON et al. 1977, TRÖGER 1981). Nach der amerikanischen Inoceramengliederung (KAUFFMANN 1976b) würde die Grenze zwischen dem Ober-Turon und dem Unter-Coniac mit dem Einsetzen von *Inoceramus rotundatus* zu ziehen sein. Eindeutige Leitammoniten des Coniac sind aus diesem Bereich in Europa noch nicht geborgen worden, so daß es sich empfiehlt, das Coniac mit dem Auftreten der neuen, für diesen Zeitabschnitt charakteristischen Inoceramenformen beginnen zu lassen (TRÖGER 1981).

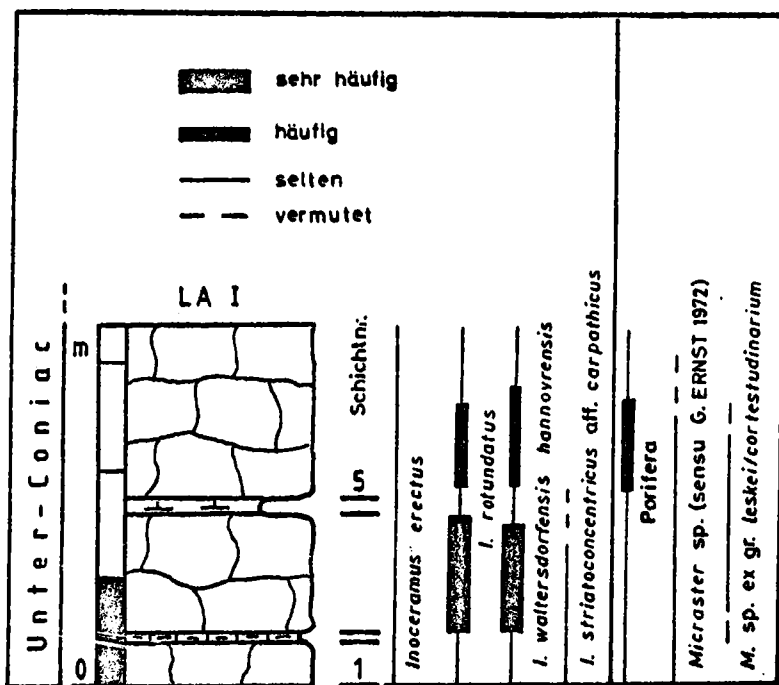


Abb. 19. Häufigkeit, Verbreitung der gefundenen Fauna und Lithologie des Aufschlusses Langenholzen I (LA I)

rW: 3557880; hW: 5765460; Blatt Sibbesse, TK 25, Nr. 3925.

**Lithologie:** Die Kalkstein-Mergelkalkstein-Wechselfolge des Ober-Turon setzt sich auch im Unter-Coniac fort. Im Verbreitungsgebiet des Unter-Coniac lassen sich häufig schwärzliche, wallnußgroße Feuersteinknollen finden. Die Feuersteine treten immer in Verbindung mit einer artenreichen, z. T. verkieselten Schwammfauna auf und kommen immer unterhalb von Schichten vor, in denen die Inoceramenarten *Inoceramus rotundatus* und *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* reichlicher vorhanden sind.

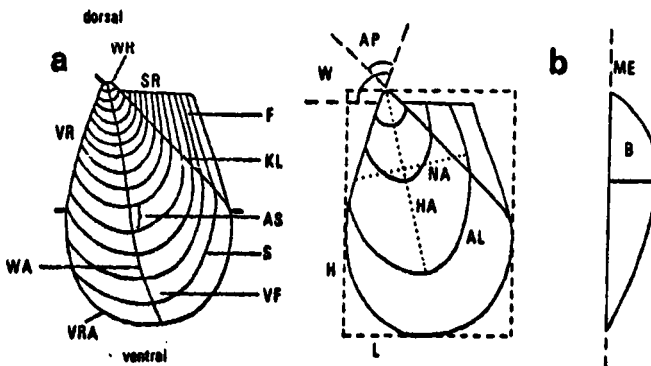
**Fossilinhalt:** Abgesehen vom Übergangsbereich zum Ober-Turon sind die Schichten des Unter-Coniac recht fossilreich. Neben den häufig vorkommenden Arten *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* und *Inoceramus rotundatus* lassen sich die Inoceramen *Inoceramus deformis*, *Inoceramus erectus* und *Inoceramus striatocentricus* aff. *carpathicus* nachweisen (Abb. 19).

Lesestückfunde lassen den Schluß zu, daß in bestimmten Lagen des Unter-Coniac Seeigel und Schwämme in größerer Zahl vertreten sein müssen.

### 3. Paläontologischer Teil (Systematik, Taxonomie)

#### 3.1. Terminologie der Inoceramenschale

Zur Beschreibung der Arten und Unterarten werden die in der Literatur (z. B. HEINZ 1928, SEITZ 1961, TRÖGER 1967, KAUFFMANN 1977) gebräuchlichen Termini verwandt. Lage, Abgrenzung und unterschiedliches Aussehen der Merkmale sind in den Abbildungen 20a—f dargestellt.



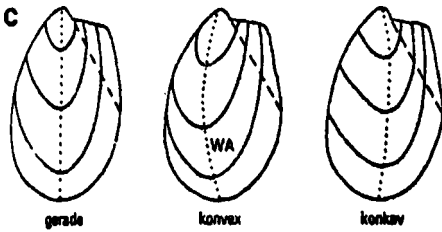


Abb. 20c. Ausbildung der Wachstumsachse.

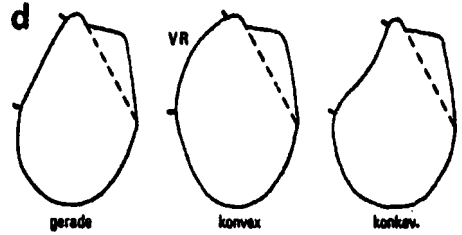


Abb. 20d. Ausbildung des Vorderrandes.

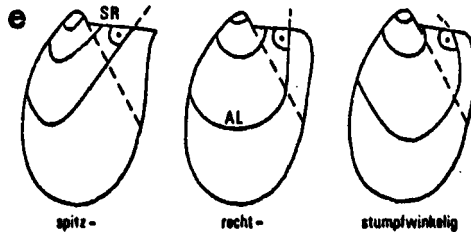


Abb. 20e. Ausbildung des Winkels zwischen Schloßrand und Anwachslineien auf dem Flügel.

Abb. 20a. Merkmale der Inoceramenschale, Aufsicht, linke Klappe.

- F = Flügel
- KL = Körperlinie
- S = Skulptur
- SR = Schloßrand
- VF = Ventralfläche
- VR = Vorderrand
- VRA = Ventralrand
- WA = Wachstumsachse
- WR = Wirbel
- AS = Abstand zweier Anwachslineien (= Anwachsstreifen), bzw. Abstand zweier andersartiger Skulpturtypen (= Undulationsstreifen).

Die Abkürzungen gelten auch für alle folgenden Abbildungen.

Abb. 20b. Maße der Inoceramenschale.

- AL = Anwachsline
- AP = Apicalwinkel
- B = Breite
- H = Höhe
- L = Länge
- HA = Hauptachse
- NA = Nebenachse
- ME = Medianebene
- W = Winkel zwischen SR und VR

Bei einem sichelförmigen Verlauf der Anwachslineien auf dem Flügel (z. B. bei *Inoceramus lamarchi*) werden die Nebenachsen nur bis zur Körperlinie bestimmt.

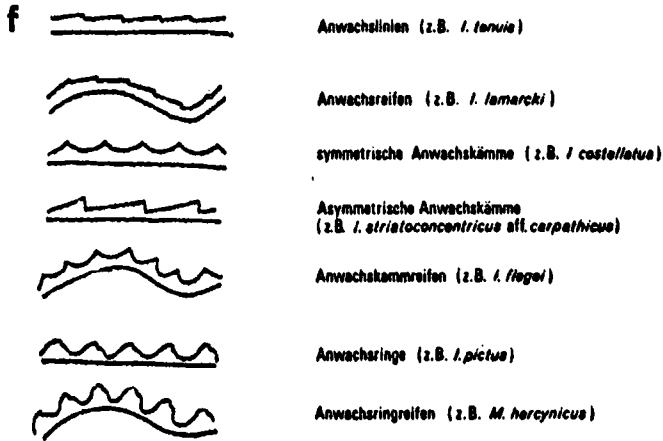


Abb. 20f. Skulpturtypen der Inoceramenschale  
(nach HEINZ, 1928, c).

### 3.2. Die Gattung *Inoceramus* SOWERBY, 1814

Klasse Bivalvia LINNÉ, 1758

Unterklasse Pteriomorpha BEURLÉN, 1944

Ordnung Pterioidea NEWELL, 1965

Oberfamilie Pteriacea GRAY, 1847 (1820)

Familie Inoceramidae GIEBEL, 1852

Gattung *Inoceramus* SOWERBY, 1814

Typusart: *Inoceramus cuvierii* SOWERBY, 1814; abgebildet bei SOWERBY (1822: Taf. 25, Fig. 2, 3).

**Diagnose:** Ungleichseitige, gleichklappige oder ungleichklappige Schalen mit dysodontem Schloß; anisomyar; integripalliat; Flügel unterschiedlich groß entwickelt; massiver, gerader oder leicht gekrümmter Schloßrand mit zahlreichen länglichen Ligamentgruben; ovaler bis kreisförmiger Umriß.

**Bemerkung:** Generelle systematische und taxonomische Aussagen können bei COX (1969) und KAUFFMANN et al. (1977) nachgelesen werden. Auf Grund äußerer Merkmale rechnete COX die Arten der älteren Oberkreide zu mehreren Untergattungen: *Inoceramus* (*Inoceramus*), *Inoceramus* (*Cremnoceramus*), *Inoceramus* (*Mytiloides*). KAUFFMANN konnte anhand von gut erhaltenem Material zusätzlich innere Schalenmerkmale wie Muskelabdrücke oder Mantellinie feststellen, die es ihm gestatteten, die Untergattungen in den Rang von Gattungen zu erheben.

### 3.2.1. *Inoceramus anglicus* WOODS, 1904—13 (Tafel 1, Figur 4)

- 1904—13 *Inoceramus anglicus*, sp. nov. — WOODS: S. 264—265; Taf. 45, Fig. 8—10, Textfig. 29.
- 1912 *Inoceramus anglicus* Woods. — WOODS: S. 5, 7; Fig. 28—29.
- 1976c „*Inoceramus*“ *anglicus* Woods. — KAUFFMANN: S. XXIII, 10; Taf. 7, Fig. 6.

Syntypen: *Inoceramus anglicus* WOODS (1904—13: Textfig. 29; Taf. 45, Fig. 8—10).

Locustypicus und stratum typicum: Vgl. WOODS (1904—1913: 265).

Diagnose: Mittelgroß ( $H_{\max}$  bis 40 mm); nur im Jugendstadium stärker, sonst schwach gewölbt ( $B_{\max}$  bis 4 mm); abgerundet quadratischer Umriß; ungleichseitig; gleichklappig; sehr dünne Schale.

Bemerkungen: Bei den Exemplaren aus der Sack-Mulde handelt es sich um Spätformen von *Inoceramus anglicus*. Ähnliche Formen wurden von MARCINOWSKI (1974: 163) aus dem obersten Alb im Gebiet südlich Czestochowa (Polen) und von KAUFFMANN (1976a: 4) für die *Hypoturrites carcitensis*-Zone (Unter-Cenoman, England) genannt. THOMEL et al. (1973: 42) beschrieben von der Basis des Unter-Cenoman (Alpes de Haute-Provence) stammende Exemplare, die an *Inoceramus commancheanus* CRAGIN erinnern. Wahrscheinlich waren dieselben Formen gemeint.

Material: 7 Exemplare; sehr selten.

#### Beschreibung:

Wirbel: Zentral gelegen; leicht zum Vorderrand gebogen; wenig herausgehoben; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; Apicalwinkel:  $115^\circ$ .

Schloßrand: Gerade; ovaler bis halbkreisförmiger Querschnitt; sehr dick (4 mm); ca.  $\frac{3}{5}$  der jeweiligen  $H_{\max}$ .

Flügel: Klein; undeutlich abgesetzt.

Vorderrand: Gerade; lang; senkrecht auf der Medianebene stehend; zum Ventralrand in weitem konvexen Bogen umbiegend; Winkel zwischen VR und SR: ca.  $120$ — $130^\circ$ .

Wachstumsachse: Konkav in den ersten 10 mm Länge, danach gerade verlaufend.

Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses: Die NA/HA-Verhältnisse beginnen mit relativ hohen Werten, die durch eine Ver-



drückung im Wirbelbereich verursacht werden. Üblicherweise verlaufen die Kurven bei 100 %; bei den linken Klappen ergibt sich eine Tendenz  $< 100\%$ , was aber durch das Auswerten weiteren Materials erhärtet werden muß (Abb. 21).

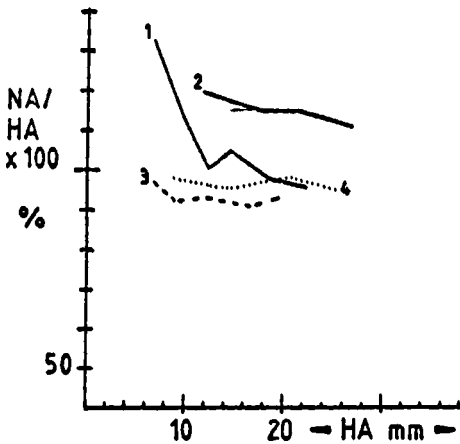


Abb. 21. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. anglicus*.

- Rechte Klappen: 1 = WrSE 15 (C 63,2; 127)  
 2 = WrSE 1—3 (C 75,5)  
 Linke Klappen: 3 = WrSE 1—3 (C 75,5)  
 4 = WrSE 15 (C 63,2)

**Skulptur:** Rundlich verlaufende Anwachskämme; Anwachskämme an der Spitze leicht abgerundet; zum Flügel verflachend; Schale im Wirbelbereich nur mit Anwachslinien; sich gabelnde oder blind endende Kämme treten selten auf und sind nur undeutlich erkennbar.

Die Größe der Anwachskammstreifen (Entfernung zweier benachbarter Kämme im Bereich der WA) steigt kontinuierlich von  $< 1$  mm auf bis 3 mm an. Der Schnittwinkel zwischen Schloßrand und den Skulpturelementen ist stumpf ausgeprägt.

**Differential-Diagnose:** Eine Bestimmung als *Inoceramus crippsi crippsi* wäre auf Grund der allgemeinen Form und der Ausbildung des Schloßrandes denkbar, doch sprechen die relativ engstehenden, gleichförmig ausgebildeten Anwachskämme und der kleine Flügel eher für *Inoceramus anglicus*.

**Fundort:** Wrisbergholzen.

**Verbreitung:** Weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Obere Unterkreide bis unteres Unter-Cenoman.

### 3.2.2. *Inoceramus crippsi crippsi* MANTELL, 1822 (Tafel 1, Figur 5)

• 1822 *Inoceramus cripsii*. — MANTELL: S. 133; Taf. 27, Fig. 11.

1834—40 *Inoceramus orbicularis* Münster. — GOLDFUSS: S. 117; Taf. 113, Fig. 2.

- 1834—40 *Inoceramus latus* Mant. — GOLDFUSS: S. 117; Taf. 112, Fig. 5.  
 1909 *Inoceramus Crippsi* MANTELL. — BÖHM: S. 39—58; Taf. 9, Fig. 1, 2; Taf. 10, Fig. 1, 2; Taf. 11, Fig. 1.  
 1904—13 *INOCERAMUS CRIPPSI*, Mantell, 1822. — WOODS: S. 273; Textabb. 33, 34; Taf. 48, Fig. 2.  
 1928d *Inoceramus cripsi* MANT. — HEINZ: S. 57; Taf. 4, Fig. 1.  
 1962 *Inoceramus cripsi* MANTELL, 1822. — BRÄUTIGAM: S. 188; Taf. 1, Fig. 1, 2.  
 1967 *Inoceramus cripsi cripsi* MANT., 1822. — TRÖGER: S. 24; Taf. 2, Fig. 4, 5.  
 1976c „*Inoceramus*“ *cripsi* MANTELL s.l. — KAUFFMANN: S. XXIII, 10; Taf. 8, Fig. 5.

**H o l o t y p u s :** *Inoceramus cripsi* MANTELL (1822: 133; Taf. 27, Fig. 11).

**L o c u s t y p i c u s :** Offham, England.

**S t r a t u m t y p i c u m :** Chalk marl (Cenoman).

**D e r i v a t i o n o m i n i s :** Zu Ehren von J. M. CRIPPS.

**D i a g n o s e :** Sehr groß ( $H_{\max}$  bis 140 mm); flach ( $B_{\max}$  bis 10 mm); durchschnittliche maximale Größe  $H$  ca. 60 mm; abgerundeter quadratischer bis rechteckiger Umriss; mäßig ungleichseitig; gleichklappig; Schale im Wirbelbereich sehr dünn; zum Flügel und Vorderrand stark, zum Ventralrand leicht verdickend; auffällig dicker Schloßrand.

**B e m e r k u n g e n :** Wegen der ungenauen Abbildung bei MANTELL (1822) wurden in der Folgezeit verschiedene Exemplare der jüngeren Oberkreide als *Inoceramus cripsi* gekennzeichnet. BÖHM (1909) stellte dies in einer zusammenfassenden Arbeit richtig. WOODS (1904—13) versuchte die große Variabilität der Spezies durch das Abtrennen einer Varietät „reachensis“ überschaubarer zu machen. Er stellte aber die unterschiedlichsten Typen zu dieser Varietät. Die Exemplare *Inoceramus Crippsi* var. reachensis (WOODS, 1904—13: Taf. 48, Fig. 5, bzw. 4) wurden von HEINZ (1936: 96) wegen der andersartigen Skulptur als eigenständige Arten einer anderen Gattung (= *Camptoceramus atlanticus*, bzw. *Camptoceramus longobardicus*) angesehen.

Hinweise auf verschiedene Unterarten von *Inoceramus cripsi* gaben die früheren Bearbeiter der Sack-Mulde: FÖRSTER (1876: 24) und BESCHOREN (1926: 107). FÖRSTER nannte schmalere und breitere Formen von *Inoceramus striatus* (z. T. als *Inoceramus cripsi* MANTELL zu verstehen; Synonymieliste: GEIN., Elbthal II, Taf. 13, Fig. 1, 2, 10). BESCHOREN (1926) wies auf kleinere und höhere *Inoceramus orbicularis* MÜNST. ähnliche Formen hin.

**M a t e r i a l :** 35 Exemplare; sehr häufig.

**Beschreibung:**

**Wirbel:** Groß; breit; zentral gelegen; den Schloßrand nicht überragend; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; Wirbelregion wegen der geringen Schalendicke meist zerdrückt; Apicalwinkel: ca. 120°.

**Schloßrand:** Länge ca.  $\frac{3}{5}$  der jeweiligen Schalenhöhe; leicht gebogen; sehr dick (die von TRÖGER (1967) angegebenen Maße können bestätigt werden); Winkel zwischen SR und VR: 125—140°.

**Flügel:** Groß; unmerklich in die hintere Ventralfläche übergehend; schwach vom Wirbel abgesetzt.

**Vorderrand:** Kurz; gerade bis leicht konvex; senkrecht auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Kurven der im Wirbelbereich zerdrückten Exemplare beginnen bei etwa 130%. Der Kurvenverlauf unzerdrückter Stücke setzt wenig oberhalb 100% ein und sinkt für die weiteren Wachstumsabschnitte bis auf maximal 80%. Rechte und linke Klappen liefern identische Werte (Abb. 22).

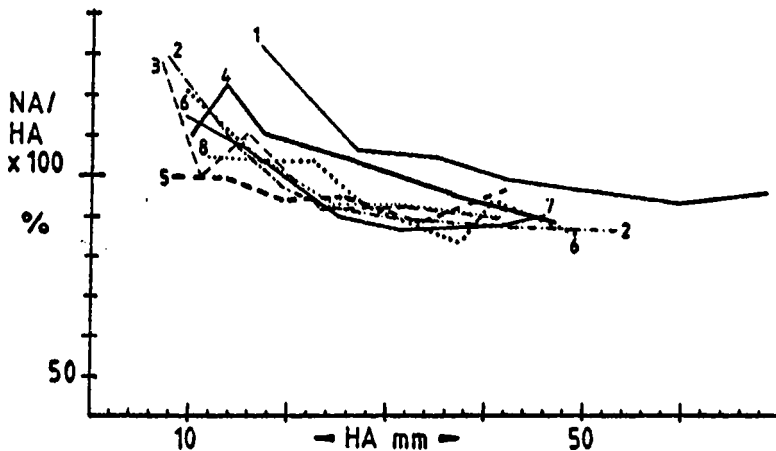


Abb. 22. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. crippsii crippsii*.

- Rechte Klappen:**
- 1 = Kü 97/H
  - 2 = WrSE 21 (C 60,8; 329)
  - 4 = 1. Kü 102
  - 8 = WrSE (C 42,6)
- Linke Klappen:**
- 3 = 2. Kü 102
  - 5 = WrSE 21 (C 60,8; 329)
  - 6 = WrSE 15 (C 63,2; 177)
  - 7 = Kü 93

**Skulptur:** Schale im Bereich der Wirbelspitze (H bis etwa 5 mm) glatt mit Anwachslineien; sonst Anwachsreifen; auf dem Schalenrücken rundlicher Verlauf der Skulpturelemente.

Entlang der Körperlinie, die den Flügel von der übrigen Schale absetzt, bzw. ihrer Verlängerung auf der hinteren Ventralfläche, biegen die Anwachsreifen scharf zum Schloßrand um und verlaufen der WA nahezu parallel. Auf dem Flügel verflachen die Anwachsreifen. Sie keilen zum Vorderrand teilweise aus. Die Anwachslineien schneiden den SR stumpfwinkelig.

Im allgemeinen sind die Skulpturelemente sehr unregelmäßig ausgebildet. Die Größe der Undulationsstreifen schwankt in weiten Grenzen.

**Stratigraphische Formen:** Stratigraphisch ältere Exemplare besitzen eine regelmäßigere Skulptur als jüngere.

**Differential-Diagnose:** Die Ergebnisse statistischer Untersuchungen veranlaßten TRÖGER (1967) zur Aufstellung von zwei Unterarten von *Inoceramus cripsi*, die sich durch die Form des Wirbels, den Verlauf der Anwachslineien auf dem Wirbel, die allgemeine Form, Größe des Wirbelwinkels und Verlauf der Wachstumsachse unterscheiden.

**Fundort:** Wrisbergholzen, Künsebeck, Eimsen, Brüggen, Kaierde.

**Verbreitung:** Weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Cenoman bis unteres Mittel-Cenoman.

### 3.2.3. *Inoceramus cripsi hoppenstedtensis* TRÖGER, 1967 (Tafel 2, Figur 3)

1904—13 *Inoceramus Crippsi*, MANTELL, 1822. — WOODS: S. 277; Textfig. 35; Taf. 48, Fig. 3.

• 1967 *Inoceramus cripsi hoppenstedtensis* n. ssp. — TRÖGER: S. 26—28; Taf. 1, Fig. 9, 10.

**Holotypus:** *Inoceramus cripsi hoppenstedtensis* TRÖGER (1967: Taf. 1, Fig. 9).

**Locus typicus:** Steinbruch des Kalkwerkes „Nordharz“ bei Hoppenstedt/Harzvorland, DDR.

**Stratum typicum:** Hangender Teil des unteren Cenoman.

**Derivatio nominis:** Nach dem Fundort Hoppenstedt.

**Diagnose:** Sehr groß ( $H_{\max}$  bis 150 mm); abgerundeter rechteckiger Umriss; nur im Wirbelbereich leicht gewölbt, sonst flach ( $B_{\max}$  bis 20 mm); durchschnittliche Größe  $H$  ca. 40—60 mm; ungleichseitig; gleichklappig; Schale mit Ausnahme des Flügels sehr dünn.

**Material:** 43 Exemplare; sehr häufig.

**Beschreibung:**

**Wirbel:** Klein; spitz zulaufend; den Schloßrand nicht überragend; leicht nach vorn gedreht; flach zum Flügel, steil zum Vorderrand abfallend; meist zerdrückt.

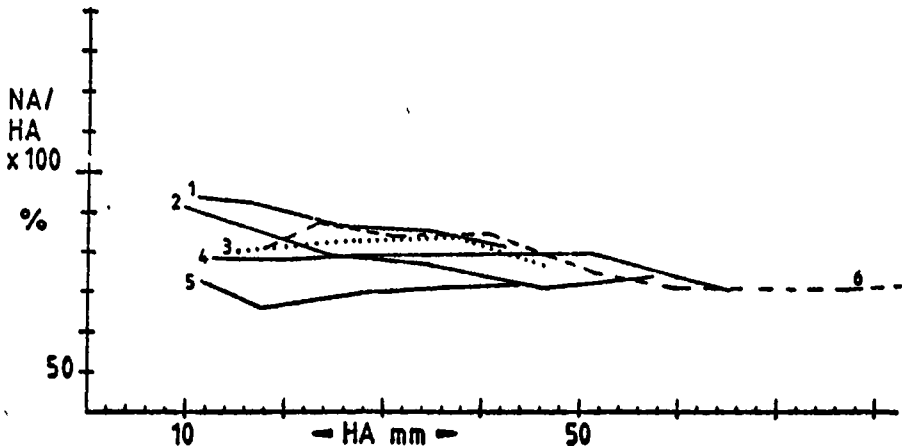
**Schloßrand:** Länge ca.  $\frac{1}{3}$  der jeweiligen  $H_{\max}$ ; gerade; ähnlich dick wie bei *Inoceramus crippsi crippsi* (Exemplar Kü 100 a: 4,8 x 3,3 mm, 8 längliche Bandgruben auf 10 mm); Winkel zwischen SR und VR: 115—120° — deutlich geringer als bei *Inoceramus crippsi crippsi*.

**Flügel:** Groß; unmerklich in die hintere Ventralfläche übergehend; undeutlich vom Wirbel abgesetzt.

**Vorderrand:** Lang; gerade bis leicht konkav; senkrecht auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Konvex.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven unzerdrückter Exemplare beginnen in dem Bereich zwischen 70 % und 90 % und verlaufen unter leichten Schwankungen nahezu parallel der Abszisse. Damit unterscheiden sich die Kurven deutlich von denen der Unterart *Inoceramus crippsi crippsi* (Abb. 22 und Abb. 23).



**L o c u s t y p i c u s :** Wunstorf bei Hannover, Bundesrepublik.

**S t r a t u m t y p i c u m :** Ober-Cenoman (sensu HEINZ), Mittel-Cenoman neuerer Gliederungen.

**D e r i v a t i o n o m i n i s :** Zu Ehren von FR. SCHÖNDORF.

**D i a g n o s e :** Länglich, ovaler Umriß; spitz zulaufend; mittelgroß bis groß ( $H_{\max}$  bis 85 mm); ungleichseitig; gleichklappig; flach ( $B_{\max}$  im Wirbelbereich bis 4 mm); dünne Schale.

**B e m e r k u n g e n :** Ohne eine genaue Beschreibung zu geben oder ein Exemplar abzubilden verwies HEINZ (1928b) auf eine Mutation des oberturonen *Inoceramus vancouverensis*, die für das Ober-Cenoman typisch sein soll. Eine bessere Bearbeitung der cenomanen Formen erfolgte 1980 von SORNAY, der auch einen Holotypus verbindlich definierte.

**M a t e r i a l :** 28 Exemplare; häufig.

**B e s c h r e i b u n g :**

**W i r b e l :** Klein; spitz zulaufend; den Schloßrand leicht überragend; zentral gelegen; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; bei unzerdrückten Exemplaren deutlich herausgehoben; Apicalwinkel: ca. 75°.

**S c h l o ß r a n d :** Länge etwas weniger als  $\frac{1}{3}$  der jeweiligen  $H_{\max}$ ; gerade; senkrechter Durchmesser: ca. 2,0 mm; Winkel zwischen VR und SR: 90—100°.

**F l ü g e l :** Klein; deutlich vom Wirbel abgesetzt; unmerklich in den hinteren Ventralrand übergehend.

**V o r d e r r a n d :** Kurz; gerade; schräg auf der Medianebene stehend.

**W a c h s t u m s a c h s e :** Gerade; im juvenilen Stadium im Bereich des Wirbels leicht konvex.

**O n t o g e n e t i s c h e Ä n d e r u n g d e s N A / H A - V e r h ä l t n i s s e s :** Die Wachstumskurven verlaufen zwischen 60 % und 80 % (Abb. 24). Rechte und linke Klappen unterscheiden sich nicht.

**S k u l p t u r :** Anwachskämme; oval verlaufend. — Im Bereich der Wirbelspitze und auf dem in der Nähe des Schloßrandes gelegenen Teil des Flügels sind nur Anwachslinien oder sehr schwach ausgebildete Kämme entwickelt. Zum Ventralrand verflachen die Kämme, ihr Abstand nimmt deutlich zu. Die Anwachslinien schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig. Zerdrückte Steinkerne zeigen häufig radial verlaufende Runzeln.

**D i f f e r e n t i a l - D i a g n o s e :** Von *Inoceramus crippsi hopenstedtensis* unterscheidet sich die Art *Inoceramus schöndorfi* durch ihre andersartige Skulptur und dem über den Schloßrand ragenden Wirbel.

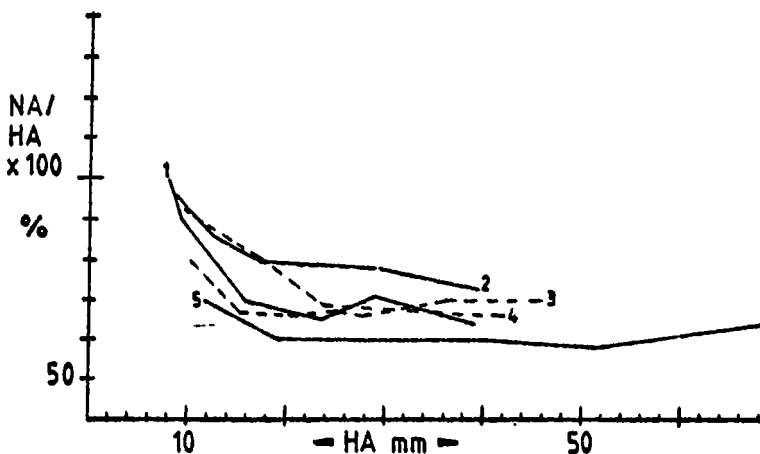


Abb. 24. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. schöndorfi*.

- Rechte Klappen: 2 = Kü 107  
 3 = WrSE 49 (C 33,5; 251)
- Linke Klappen: 1 = Br I 12  
 4 = Kü 114—116  
 5 = Kü 119/0.35

Fundort: Brüggen, Künsebeck, Wrisbergholzen.

Verbreitung: Westliches und mittleres Nordeuropa.

Stratigraphische Reichweite: Mittel-Cenoman.

### 3.2.5. *Inoceramus virgatus virgatus* SCHLÜTER, 1877

(Tafel 1, Figur 1)

- V 1834—40 *Inoceramus Lamarckii* Sow. — GOLDFUSS: S. 114—115; Taf. 11, Fig. 2.  
 1842 *Inoceramus laevigatus*. — LEYMERIE: S. 9; Taf. 10, Fig. 4.  
 • 1877 *Inoceramus virgatus* sp. n. — SCHLÜTER: S. 257—260.  
 pars 1962 *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER 1877. — BRÄUTIGAM: S. 189—190;  
 Taf. 1, Fig. 3—5 (non 6—8).  
 pars 1967 *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER, 1877. — TRÖGER: S. 29—33; Taf. 1,  
 Fig. 1, 2, 5, ?3, ?4 (längliche Variante).  
 1978 a *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER. — SORNAY: S. 510—511; Taf. 2, Fig. 4.

Holotypus: *Inoceramus lamarckii* GOLDFUSS (1834—40: Taf. 11, Fig. 2).

Locus typicus: Sindinkhausen in Westfalen, Bundesrepublik.

**Stratum typicum:** Unter-Cenoman bis Mittel-Cenoman.

**Derivatio nominis:** Lateinisch: *virgatus* = gestreift; wegen der radialen Striemen auf den Steinkernen.

**Diagnose:** Groß ( $H_{\max}$  bis 85 mm); wenig gewölbt im Wirbelbereich ( $B_{\max}$  bis 18 mm); flache Ventralfläche; ungleichseitig; gleichklappig; langgestreckter ovaler Umriss; sehr dünne Schale, die zum Ventralrand dicker wird.

**Bemerkungen:** Nomenklatorische Fragen wurden ausführlich von TRÖGER (1967) und SORNAY (1978 a) behandelt.

**Material:** 174 Exemplare; sehr häufig.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Groß; breit; nach vorn spitz zulaufend; den Schloßrand nicht überragend; leicht zum Vorderrand gebogen; steil zum Vorderrand, etwas flacher zum Flügel abfallend; Apicalwinkel: 80—90°.

**Schloßrand:** Länge etwa  $\frac{2}{3}$  der jeweiligen Schalenhöhe; gerade; senkrechte Durchmesser bei einem 77 mm hohen Exemplar = 4 mm; 10 Ligamentgruben auf einem Zentimeter; zum Hinterrand verbreitern sich die Gruben etwas; Winkel zwischen SR und VR: 110—125°.

**Flügel:** Klein; deutlich vom Wirbel abgesetzt; unmerklich in den hinteren Ventralrand übergehend.

**Vorderrand:** Lang; konkav bis gerade; senkrecht zur Medianebene abfallend.

**Wachstumsachse:** Im Jugendstadium gerade; danach konvex (wichtiger Unterschied zu *Inoceramus virgatus scalprum* und *Inoceramus tenuis*, bei denen die WA im adulten Stadium konkav verläuft).

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Auf Grund der starken Verdrückung im Wirbelbereich bei nahezu allen Exemplaren schwankt das NA/HA-Verhältnis in entsprechend weiten Grenzen. Nach TRÖGER (1967) beginnen die Wachstumskurven bei unzerdrückten Exemplaren mit 95—100%. Haupt- und Nebenachse sind also etwa gleich groß. Im weiteren Verlauf fallen die Kurven bis auf 70% (Abb. 25). Diese Tatsache kann als wesentliches Unterscheidungskriterium zu *Inoceramus virgatus scalprum* herangezogen werden, bei dem auch im adulten Stadium die NA/HA-Verhältnisse nahezu konstant um 100% schwanken (Abb. 27).

**Skulptur:** Glatte Schale mit Anwachslinien und undeutlichen flachen Anwachsreifen, die durch diagenetische Effekte kammartig vergrößert werden können. Die Schale erhält dadurch ein verknittertes Aussehen. Im Jugendstadium verlaufen die Anwachslinien kreisförmig, später oval, was auch in den NA/HA-Verhältnissen zum Ausdruck kommt. Der Schloßrand wird von den Anwachslinien recht- bzw. leicht stumpf-



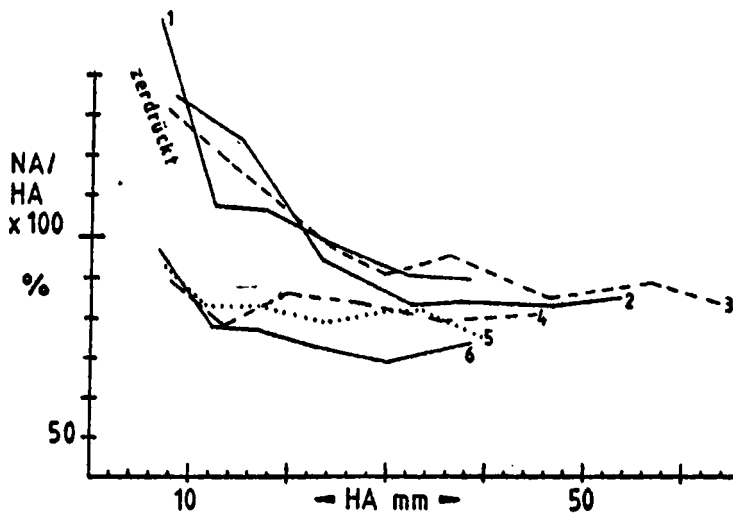


Abb. 25. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. virgatus virgatus*.

Rechte Klappen: 4 = Kü 100

5 = Kü 97/H

Linke Klappen: 1 = Br I 1/-1.7

2 = 2. Kü 93

3 = 3. Kü 93

6 = Kü 98

winkelig geschnitten. Die Größe der Anwachsstreifen schwankt im juvenilen Stadium um 0,6 mm und steigt zum adulten auf mehr als 1,5 mm. Unregelmäßigkeiten dürften ökologisch bedingt sein (Abb. 26). Ein wichtiges Kennzeichen von *Inoceramus virgatus virgatus*-Steinkernen sind sehr deutlich sichtbare, bei allen Exemplaren auftretende, radiale Striemen.

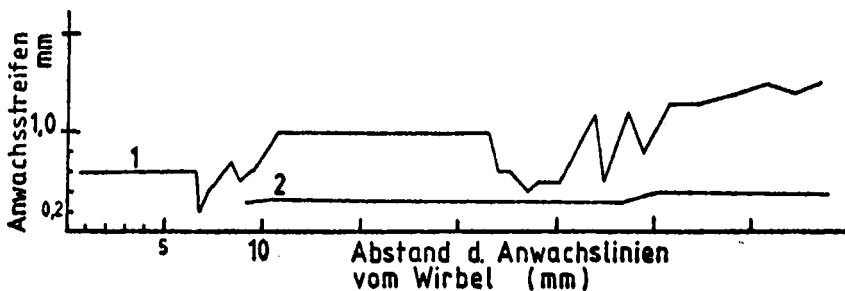


Abb. 26. Entwicklung der Anwachsstreifen bei *I. virgatus virgatus* (1 = Br 12) und *I. tenuis* (Kü 93).

Die Kurven entsprechen dem durchschnittlichen Ergebnis aus jeweils 5 Messungen.

**Differential-Diagnose:** Zerdrückte Exemplare oder Bruchstücke von *Inoceramus virgatus virgatus*, *Inoceramus tenuis* und *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* sind leicht miteinander zu verwechseln. Folgende Merkmale erlauben es dennoch, die drei Arten grob voneinander zu trennen:

- 1.) Im Gegensatz zu *Inoceramus tenuis* und *Inoceramus virgatus virgatus* besitzt *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* einen breiteren Flügel, einen dickeren Schloßrand und ist schwächer gewölbt.
- 2.) Die Größe der Anwachsstreifen nimmt in der Reihenfolge *Inoceramus tenuis*, *Inoceramus virgatus virgatus*, *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* zu.
- 3.) *Inoceramus virgatus virgatus* zeigt deutliche, *Inoceramus tenuis* selten schwache und *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* keine radialen Striemen.

**Fundort:** Kaierde, Künsebeck, Eimsen, Wrisbergholzen, Brüggen.

**Verbreitung:** Weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Cenoman; unteres Mittel-Cenoman.

### 3.2.6. *Inoceramus virgatus scalprum* BÖHM, 1914 (Tafel 1, Figur 2)

- 1881 *Inoceramus convexus*, Etheridge. — ETHERIDGE, R.: S. 143; Taf. 2, Fig. 6, 6a.
- 1881 *Inoceramus convexus*, Ether., var. *quadratus*, Etheridge. — ETHERIDGE, R.: S. 143; Taf. 2, Fig. 7.
- 1904—13 *INOCERAMUS ETHERIDGEI*, nom. nov. — WOODS: S. 278—279; Taf. 49, Fig. 2—4.
- 1912 *Inoceramus etheridgei* Woods. — WOODS: S. 5; Fig. 24—26.
- 1914 *Inoceramus scalprum* nov. nom. — BÖHM: S. 599.
- 1939 *Inoceramus (Smodingoceramus) etheridgei* Woods. — DACQUE: S. 57—58; Taf. 1, Fig. 17—20.
- 1959 *Inoceramus scalprum* Boehm. — MOSKVIN: S. 142; Taf. 1, Fig. 4.
- pars 1962 *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER 1877. — BRÄUTIGAM: S. 189—190; Taf. 1, Fig. 6—8 (non 3—5).
- 1966 *Inoceramus scalprum* Boehm. — PERGAMENT: S. 46—47; Taf. 25, Fig. 1—4.
- pars 1967 *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER, 1877. — TROGER: S. 29—33; Taf. 1, Fig. 6, 7 (cycloide Variante).

1978 a *Inoceramus virgatus scalprum* J. BÖHM. — SORNAY: S. 510—511; Taf. 2, Fig. 2, 5.

1979 *Inoceramus scalprum* Böhm, 1915. — IVANNIKOV: S. 74—75; Taf. 22, Fig. 5.

Lectotypus: *Inoceramus etheridgei* WOODS (1904—13: Taf. 49; Fig. 3a, 3b).

Locustypicus: Burwell, England.

Stratum typicum: Totternhoe Stone, Lower Chalk.

Derivatio nominis: Lateinisch: scalprum = Schusterkneif; nach der äußeren Form.

Diagnose: Mittelgroß — groß ( $H_{\max}$  zwischen 45—75 mm); wenig gewölbt im Wirbelbereich ( $B_{\max}$  15—18 mm); flache Ventralfläche; ungleichseitig; gleichklappig; quadratischer Umriß; kreisförmig verlaufende Skulpturelemente; dünne Schale, zum Vorderrand leicht verdickt.

Bemerkungen: WOODS (1904—13) benannte die Art *Inoceramus convexus* ETHERIDGE (1881) in *Inoceramus etheridgei* um, da der Name „convexus“ schon 1855 für eine andere Art durch HALL & MEEK vergeben wurde (vgl. WOODS, 1904—13: 279; Synonymieliste). Allerdings benutzte ETHERIDGE, jun., schon 1901 den Namen *inoceramus etheridgei*, um eine Art der Unterkreide zu kennzeichnen. BÖHM (1914) schlug deshalb für die Exemplare von WOODS (1904—13: Taf. 49, Fig. 2—4) den Namen *Inoceramus scalprum* vor.

Bearbeiter, wie BRÄUTIGAM (1962) und TRÖGER (1967), die von einer größeren Variabilität der Inoceramenarten ausgingen, sahen *Inoceramus scalprum* nur als Form oder Extremvariante von *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER an. Dennoch ergeben sich bei einem genauen Vergleich Unterschiede (siehe Tab. 1), die eine Eingruppierung zumindest als Unterart gerechtfertigt erscheinen lassen. Dies entspricht dem Vorschlag von SORNAY (1978a: 510), der *Inoceramus scalprum* BÖHM als Unterart von *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER wertete.

Material: 38 Exemplare; sehr häufig.

Beschreibung:

Wirbel: Breit; spitz zulaufend; nach vorn gedreht; den Schloßrand schwach überragend; steil zum Vorderrand, flach zum Flügel abfallend; Apicalwinkel: 90—100°.

Schloßrand: Lang ( $1/3$  bis  $1/2$  der jeweiligen ( $H_{\max}$ )); gerade der Durchmesser beträgt bei einem kleineren Exemplar ( $H_{\max}$  52 mm) 1,5 mm; schmale, längliche Ligamentgruben; auf 0,5 cm Schloßrand sind 6 Gruben angelegt; Winkel zwischen VR und SR: 120—130°.

**Flügel:** Sehr klein; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Kurz; deutlich konkav; rasch in den konvexen vorderen Ventralrand übergehend; leicht überkippt zur Medianebene abfallend; bei verdrückten Exemplaren wird dieses Merkmal verstärkt und es bildet sich eine scharfe Kante zwischen Wirbel und Vorderrand.

**Wachstumsachse:** Im Jugendstadium gerade, danach deutlich konkav verlaufend.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven unzerdrückter Exemplare beginnen etwa bei 120—130 % und fallen langsam auf 100 %. Ab einer Schalenhöhe von etwa 40 mm kann das NA/HA-Verhältnis geringfügig unter 100 % sinken (Abb. 27).

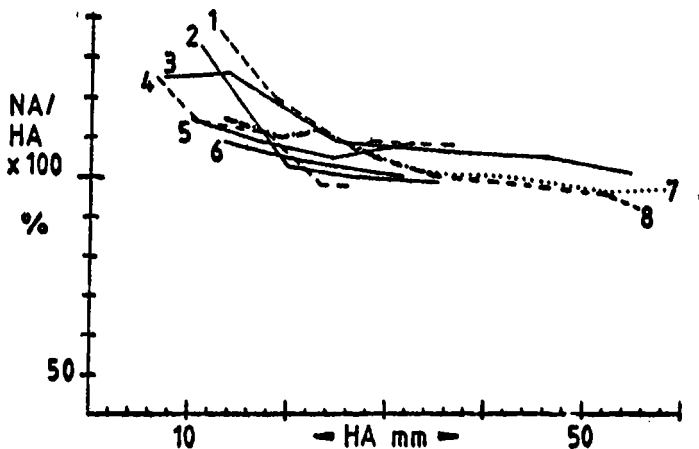


Abb. 27. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. virgatus scalprum*.

- Rechte Klappen: 2 = 10. Kü 95  
 4 = 3. Br I 1/—1.4  
 6 = 8. Kü 95/1.2  
 8 = Hahndorf (Raum Salzgitter)
- Linke Klappen: 1 = 9. Kü 95/1.2  
 3 = 7. Kü 93  
 5 = 10. Kü 95  
 7 = Hahndorf (Raum Salzgitter)

**Skulptur:** Glatte Schale mit angenähert kreisförmig verlaufenden, sehr eng stehenden Anwachslinien und flachen Anwachstreifen, die durch diagenetische Effekte kammartig vergrößert werden können (siehe auch *Inoceramus virgatus virgatus*). Bei einem Exemplar mit  $H_{\max} = 60,7$  wurden 116 Anwachslinien gezählt. Die durchschnittliche Größe der Anwachstreifen beträgt 0,5 mm. Eine ähnliche, etwas kleinere

Größe findet sich bei *Inoceramus tenuis*, aber nicht bei *Inoceramus virgatus virgatus*. Die Fig. 20, Taf. 1 bei DACQUE (1939) gibt die Verhältnisse sehr gut wieder. Die Anwachslinien schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig. Auf Steinkernen sind deutliche radiale Striemen zu erkennen.

**Differential-Diagnose:** Die Unterschiede zwischen *Inoceramus virgatus virgatus* und *Inoceramus virgatus scalprum* sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

**Fundort:** Kajerde, Künsebeck, Wisbergholzen, Hahndorf (Raum Salzgitter), Eimsen.

**Verbreitung:** Nordeuropa, Amerika, Asien, Australien.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Cenoman; unteres Mittel-Cenoman.

Tabelle 1. Unterschiede zwischen *I. virgatus virgatus* und *I. virgatus scalprum*

	Vorderrand	Flügel	NA/HA-Verhältnisse	Wachstumsachse	Anwachsstreifen
<i>I. virgatus virgatus</i>	lang, senkrecht, gerade bis schwach konkav	klein	bis auf 70 % abfallend	konvex	bis auf 1 mm steigend
<i>I. virgatus scalprum</i>	kurz, überkippt, konkav	klein, kaum von der übrigen Schale abgesetzt	ca. 100 %	konkav	ca. 0,5 mm

### 3.2.7. *Inoceramus atlanticus* (HEINZ, 1936) (Tafel 1, Figur 6)

- pars 1904—13 *INOCERAMUS CRIPPSI* var. *REACHENSIS*, Etheridge, 1881. — WOODS: S. 278; Taf. 48, Fig. 5 (non 4); Taf. 49, Fig. 1.
- 1936 *Camptoceramus atlanticus* n. sp. — HEINZ: S. 96.
- 1962 *Inoceramus reachensis* ETHERIDGE 1881. — BRÄUTIGAM: S. 190: Taf. 1, Fig. 9, 10.
- 1966 *Inoceramus* cf. *atlanticus* HEINZ (= *Inoceramus crippii* var. *reachensis* WOODS). — PERGAMENT: S. 58—59; Taf. 5, Fig. 3.
- 1978 a *Inoceramus atlanticus* HEINZ. — SORNAY: S. 509: Taf. 1, Fig. 4.

**Lectotypus:** *Inoceramus crippsi* var. *reachensis* WOODS (1904—13: Taf. 49, Fig. 1).

**Locus typicus:** Blue Bell Hill, Burkhams; England.

**Stratum typicum:** Lower Chalk; Cenoman.

**Derivatio nominis:** Keine Angabe bei HEINZ (1936: 96).

**Diagnose:** Mittelgroß ( $H_{\max}$  bei Gra I 1 = 43 mm); leicht gewölbt (Wirbelbereich und Ventralfläche,  $B_{\max}$  = 8 mm); Maximum der Querwölbung liegt nicht auf der Wachstumsachse, sondern leicht zum Vorderrand verschoben; ungleichseitig; ? gleichklappig.

**Bemerkungen:** Nach HEINZ (1936) gehören die als *Inoceramus crippsi* var. *reachensis* bei WOODS (1904—13) abgebildeten Exemplare zu unterschiedlichen Arten der Gattung *Camptoceramus* (*Camptoceramus atlanticus* und *Camptoceramus longobardicus*). Für die neue Gattung *Camptoceramus* soll eine radiale Furche charakteristisch sein. Dieses Merkmal wird aber durch Verdrückung verursacht. Hinweise hierfür liefern die besonders bei dem Exemplar 4 auf Tafel 48 bei WOODS (1904—13) sichtbaren Bruchlinien. Die Art „*atlanticus*“ wird deshalb zur Gattung *Inoceramus* gestellt.

**Material:** 5 Exemplare; sehr selten.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Klein; zentral gelegen; leicht zum Flügel gedreht; Schloßrand nicht überragend; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend, aber kaum von der übrigen Schale abgesetzt; Apicalwinkel: 95°.

**Schloßrand:** Etwas weniger als  $\frac{1}{3}$  der  $H_{\max}$ ; schmal; Winkel zwischen VR und SR: 110°.

**Flügel:** Klein; deutlich vom Wirbel abgesetzt; unmerklich in die hintere Ventralfläche übergehend.

**Vorderrand:** Kurz; gerade; senkrecht bis leicht überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Schwach konvex.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Während im Jugendstadium Haupt- und Nebenachsen noch etwa gleich groß sind, sinken die Werte für die NA im weiteren Verlauf des Wachstums deutlich. Die Wachstumskurve schwankt um 80 % (Abb. 28).

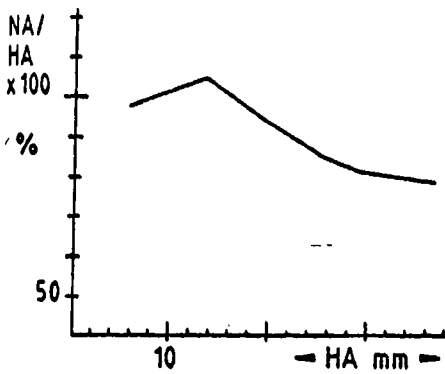


Abb. 28. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. atlanticus*; Exemplar Gra III 1, rechte Klappe.

**Skulptur:** Regelmäßig ausgebildete, rundlich bis oval verlaufende, flache Anwachsreifen; sehr engstehende, gut ausgeprägte Anwachslinien; Größe der Anwachsstreifen bei  $H = 37$  mm nur etwa 0,3—0,5 mm; die Anwachsreifen schneiden den Schloßrand leicht stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** Obwohl *Inoceramus atlanticus* gewisse Ähnlichkeit mit *Inoceramus crippsi crippsi* besitzt, können doch einige wichtige Unterschiede festgestellt werden, die es erlauben, die vorhandenen Exemplare einer eigenständigen Art zuzuordnen.

Wichtige Unterschiede zu *Inoceramus crippsi* sind:

- 1.) Kleiner erhabener Wirbel;
- 2.) Gerader, schmaler Schloßrand;
- 3.) Winkel zwischen VR und SR nur bis  $110^\circ$ .
- 4.) Kleiner Flügel;
- 5.) Gut ausgeprägte, auch im adulten Stadium engstehende Anwachslinien.

**Fundort:** Grafelde.

**Verbreitung:** Nördliches Mitteleuropa; östliches Asien.

**Stratigraphische Reichweite:** Oberstes Mittel-Cenoman.

### 3.2.8. *Inoceramus tenuis* (MANTELL, 1822 (Tafel 2, Figur 2)

\* 1822 *Inoceramus tenuis*. MANTELL: S. 132—133.

V 1904—13 *INOCERAMUS TENUIS*, Mantell, 1822. — WOODS: S. 271—273; Textfig. 31, 32; Taf. 48, Fig. 1.

- 1912 *Inoceramus tenuis* Mant. — WOODS: S. 5; Fig. 22, 23.  
 1928 d *Inoceramus tenuis* MANT. — HEINZ: S. 60—61; Taf. 4, Fig. 2 a, b.  
 1959 *Inoceramus tenuis* MANTELL 1822. — DIETZE: S. 858—860; Taf. 1, Fig. 3, 4.  
 1966 *Inoceramus tenuis* Mantell. — PERGAMENT: S. 44—46; Taf. 23, Fig. 3; Taf. 24, Fig. 1—4.  
 1967 *Inoceramus tenuis* MANT. 1822. — TRÖGER: S. 33—34; Taf. 1, Fig. 8a, b.

**H o l o t y p u s :** *Inoceramus tenuis* MANTELL, abgebildet bei WOODS (1904—13: 272, Textfig. 31, 32).

**L o c u s t y p i c u s :** Hamsey, England.

**S t r a t u m t y p i c u m :** Chalk marl.

**D e r i v a t i o n o m i n i s :** Keine Angaben bei MANTELL (1822).

**D i a g n o s e :** Groß ( $H_{\max}$  des Holotypus = 97,5 mm); hoch gewölbt im Wirbelbereich ( $B_{\max}$  bis ca. 21 mm); stark gewölbte Ventralfläche; ungleichseitig; ungleichklappig; beilförmiger Umriss; häufig doppelklappig.

**B e m e r k u n g e n :** Im Vergleich zur Größe des Holotypus sind die gefundenen Exemplare relativ klein ( $H_{\max}$  bis 60 mm). Dies scheint die Regel zu sein, da anderen Autoren (z. B. PERGAMENT 1966, TRÖGER 1967) nur ähnlich „kleine“ Exemplare vorlagen.

**M a t e r i a l :** 20 Exemplare; häufig; Gipsabguß des Holotypus.

#### B e s c h r e i b u n g :

**W i r b e l :** Spitz zulaufend; klein; prosogyr; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; Wirbel der linken Klappe deutlich; der der rechten Klappe schwach den Schloßrand überragend; meist zerdrückt; Apicalwinkel: 65—80°.

**S c h l o ß r a n d :** Länge etwas mehr als  $\frac{1}{3}$  der jeweiligen  $H_{\max}$ ; gerade; Durchmesser = 3,6 mm bei einem 56 mm hohen Exemplar; selten erhalten; 7—8 schmale, längliche Ligamentgruben auf 0,5 cm; Winkel zwischen SR und VR ca. 90—110°.

**Fl ü g e l :** Klein; deutlich vom Wirbel abgesetzt; unmerklich in den hinteren Ventralrand übergehend; selten erhalten.

**V o r d e r r a n d :** Lang; konkav; senkrecht zu Medianebene abfallend.

**W a c h s t u m s a c h s e :** Im juvenilen Stadium gerade bis schwach konkav; im adulten Schalenbereich deutlich konkav.



**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Ein steiler Abfall der Kurven von über 130 % auf < 100 % innerhalb der ersten 15—20 mm Schalenhöhe muß auf die Zerdrückung zurückgeführt werden; die Kurven von unzerdrückten rechten, bzw. linken Klappen beginnen bei etwa 100 % und sinken bis nahe 60 % ab. Entsprechende Verhältnisse sind beim Holotypus (WOODS 1904—13: 272, 273; Fig. 31, 32) festzustellen (Abb. 29).

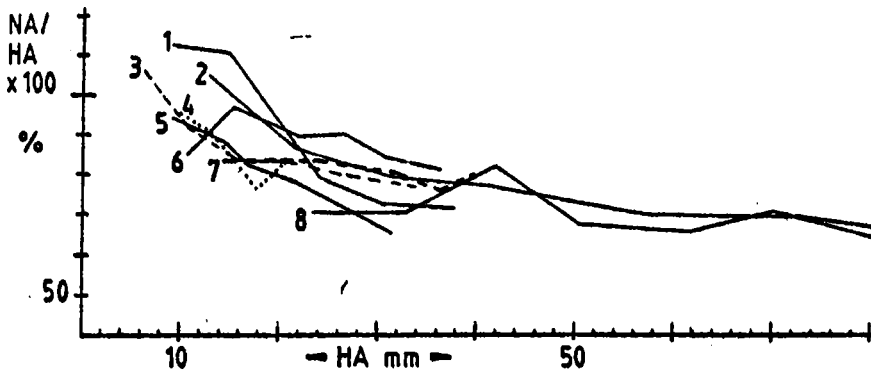


Abb. 29. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. tenuis*.

Rechte Klappen: 2 = Original Woods  
(1904—13; Textfig. 31, 32)

6 = Kü 93

3 = WrSE 50 (C 32,3)

Linke Klappen: 1 = Kü 107

4 = WrSE 50 (C 32,3)

5 = 1. K I 34/B

7 = WrSE 34 (C 44,4)

8 = Original Woods

(1904—13; Textfig. 31, 32)

**Skulptur:** Schale im Bereich der Vorderseite und des Flügels glatt; hier nur Anwachslineien ausgebildet; sonst flache Anwachsreifen und Anwachslineien, die teilweise zu niedrigen Anwachsmarken (hierzu: HBINZ 1928, X: 17) verstärkt werden.

Niedrige Anwachsmarken sind besonders gut auf der linken Schale des Holotyps ausgeprägt. Die Anwachslineien schneiden den Schloßrand rechtswinkelig bis schwach stumpfwinkelig, verlaufen über den Schalenrücken in einem weiten kreisförmigen Bogen und biegen entlang einer gerundeten, konkav entwickelten Kante, die den Vorderrand von der übrigen Schale trennt, scharf zum Wirbel hin ein. Die Größe der Anwachsstreifen schwankt um 0,4 mm. Steinkerne zeigen vereinzelt schwache radiale Striemen.

**Differential-Diagnose:** Die Art unterscheidet sich von *Inoceramus virgatus virgatus* neben den in Kap. 3.2.5. genannten Merkmalen vor allem durch

die Ungleichklappigkeit. Schalenbruchstücke von *Inoceramus virgatus virgatus* und *Inoceramus tenuis* sind durch die unterschiedlichen Größen der Anwachsstreifen gut voneinander zu trennen (vgl. Abb. 26).

**F u n d o r t :** Kaierde, Künsebeck, Wrisbergholzen.

**V e r b r e i t u n g :** Weltweit.

**S t r a t i g r a p h i s c h e R e i c h w e i t e :** Unter-Cenoman bis unteres Mittel-Cenoman.

3.2.9. *Inoceramus tenuistriatus* NAGAO & MATSUMOTO, 1939—40  
(Tafel 1, Figur 3 a, b)

- 1939—40 *Inoceramus tenuistriatus* NAGAO & MATSUMOTO sp. nov. — NAGAO & MATSUMOTO: S. 272—274; Taf. 24, Fig. 3, 8; Taf. 26, Fig. 1—4.
- 1966 *Inoceramus tenuistriatus* (?) Nagao & Matsumoto. — PERGAMENT: S. 47—48; Taf. 13; Fig. 2, 4 (?); Taf. 14, Fig. 2—4.

**S y n t y p e n :** *Inoceramus tenuistriatus* NAGAO & MATSUMOTO (1939—40: Taf. 24, Fig. 3, 8; Taf. 26, Fig. 1—4).

**L o c u s t y p i c u s, S t r a t u m t y p i c u m u n d D e r i v a t i o n o m i n i s :** Keine genauen Angaben bei NAGAO & MATSUMOTO (1939—40).

**D i a g n o s e :** Klein ( $H_{\max}$  bis 32 mm,  $L_{\max}$  bis 25 mm); stark ungleichseitig; wenig ungleichklappig; gewölbt im Wirbelbereich ( $B_{\max}$  bis 9 mm); große flache hintere Ventralfläche; steilerer Schalenabfall zum vorderen Ventralrand als zum hinteren Ventralrand; kaum gewölbte Ventralfläche; dünne Schale; länglicher, gerundet fünfseitiger Umriss.

**M a t e r i a l :** 16 Exemplare; selten, lagenweise häufig.

**B e s c h r e i b u n g :**

**W i r b e l :** Klein; spitz; zentral gelegen; leicht nach vorn gedreht; steil zum Vorder-  
rand, flach zum Hinterrand, bzw. Flügel abfallend; überragt den Schloßrand gering-  
fügig; der Wirbel der linken Klappen etwas stärker über den Schloßrand ragend;  
Apicalwinkel: 65—85°.

**S c h l o ß r a n d :** Im Verhältnis zur Schalenhöhe sehr lang (bis max 14 mm);  
Durchmesser etwa 1 mm; Winkel zwischen SR und VR: 95—105°.

**F l ü g e l :** Klein; meist unvollständig erhalten; undeutlich abgesetzt.

**Vorderrand:** Sehr lang; gerade; leicht konkav im Wirbelbereich; schräg zur Medianebene abfallend.

**Wachstumsachse:** Gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Haupt- und die jeweils zugehörige Nebenachse beider Klappen bleiben bis auf das Anfangsstadium nahezu gleich groß; Abweichungen, z. B. bei (8) Wr + 1, müssen auf Verdrückungserscheinungen zurückgeführt werden (Abb. 30).

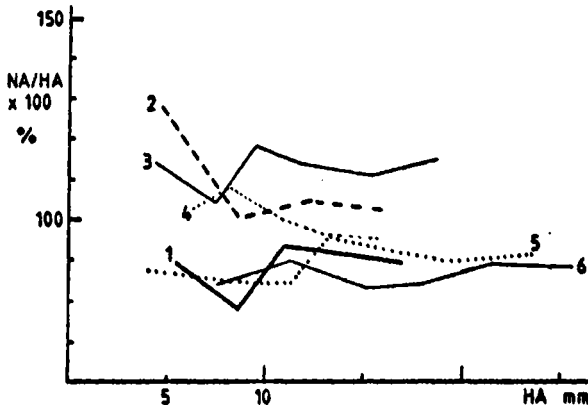


Abb. 30. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. tenuistriatus*.

- Linke Klappen: 1 = WrSE 55 (C 30,8; 107)  
 2 = WrSE 55 (C 30,8)  
 3 = WrSE 55 (8) Wr + 1  
 4 = WrSE 55 (481) Wr + 1  
 5 = WrSE 55 (C 30,8; 5<sub>1</sub>)  
 Rechte Klappe: 6 = WrSE 55 (C 30,8; 5<sub>2</sub>)

**Skulptur:** Engstehende, rundlich verlaufende Anwachslien; beim Exemplar (481) Wr + 1 mehr als 54 Anwachslien auf den ersten 20 mm der Wachstumsachse; Abstand der Anwachslien etwa 0,2—0,4 mm; außerdem flache, gut ausgeprägte Undulationen (Anwachsreifen), die in unregelmäßigen Abständen aufeinanderfolgen und z. T. auskeilen. Etwa 14 Undulationen im Wachstumsabschnitt bis 25 mm.

Im Bereich des vorderen Ventralrandes weicht der rundliche Verlauf der Anwachsreifen zugunsten eines mehr geraden, bzw. z. T. s-förmigen Verlaufes ab — die Schale erscheint leicht eingedellt. Die Anwachslien schneiden den Schloßrand in einem sehr stumpfen Winkel.

**Differential-Diagnose:** Der kleine, spitze Wirbel, der gerade langgezogene Vorderrand und der relativ kleine Flügel lassen *Inoceramus tenuistriatus*

- 1922 *INOCERAMUS NEOCALEDONICUS* n. sp. — JEANNET: S. 251—253; Textfig. 5.
- part 1933 *Cricoceramus (Cricoceramus) pictus* SOW. — HEINZ: S. 245—246; Taf. 16, Fig. 4a, b (non 3).
- 1966 *Inoceramus pictus neocaledonicus* Jeannet. — PERGAMENT: S. 55—57; Taf. 28, Fig. 3, 4; Taf. 30, Fig. 2—4; Taf. 33, Fig. 1.
- 1967 *Inoceramus pictus neocaledonicus* JEANNET, 1922. — TRÖGER: S. 50—52; Taf. 4, Fig. 4a, b.

**Holotypus:** *Inoceramus pictus neocaledonicus* JEANNET (1922: 252, Textfig. 5).

**Locus typicus:** Koligoh, Neu-Kaledonien.

**Stratum typicum:** Schistes marneux à Inocérames, Cretacique supérieur.

**Derivatio nominis:** Neu-Kaledonien latinisiert.

**Diagnose:** Beilförmiger Umriss; ungleichseitig; stark ungleichklappig; klein bis mittelgroß ( $H_{\max}$  bis 50 mm); mäßig bis stark gewölbt; Maximum der Querwölbung zum Vorderrand verlagert; linke Klappen stärker als rechte Klappen gewölbt.

**Material:** 28 schlecht erhaltene Exemplare; sehr selten, lagenweise häufiger.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Klein; spitz zulaufend; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; leicht nach vorn und innen gekrümmt; über den Schloßrand ragend (links stärker als rechts); steil zum Vorderrand, schräg und etwas flacher zum Flügel abfallend; Wirbel der rechten Klappen breiter; Apicalwinkel: ca. 70°.

**Schloßrand:** Gerade; kurz; halbröhrenförmiger Querschnitt; Länge etwas mehr als 30 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; auf 1 cm Schloßrand neun Ligamentgruben; senkrechter Durchmesser in der Nähe des Wirbels 2,4 mm, im Bereich der äußersten Ligamentgrube etwa 1,8 mm; Winkel zwischen VR und SR: ca. 90—100°.

**Flügel:** Sehr klein; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Lang; konkav; senkrecht auf der Medianebene stehend.

Da im juvenilen Stadium die größte Breite entwickelt und außerdem das Maximum der Querwölbung zum Vorderrand verlagert ist, wird der Steilabfall zur Medianebene entsprechend großflächig ausgebildet.

**Wachstumsachse:** Gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** In den ersten 15 mm des Wachstums sinken die Kurven rasch von 100 % auf 70—80 %.

leicht mit *Inoceramus pictus* verwechseln. Doch sprechen die flachen, engen Anwachsreifen, die größeren NA/HA-Verhältnisse, die geringe Wölbung und die wenig ausgeprägte Ungleichklappigkeit der Exemplare eher für *Inoceramus tenuistriatus*. Möglicherweise gehen *Inoceramus pictus* und *Inoceramus tenuistriatus* aus einer gemeinsamen Wurzel hervor.

**F u n d o r t :** Wisbergholzen, Brüggen.

**V e r b r e i t u n g :** Nordeuropa, Nordamerika, Asien.

**S t r a t i g r a p h i s c h e R e i c h w e i t e :** Mittel-Cenoman.

### 3.2.10. *Inoceramus pictus* SOWERBY, 1829

Holotypus: *Inoceramus pictus* SOWERBY (1829: Taf. 604, Fig. 1)

**B e m e r k u n g e n :** Die Art *Inoceramus pictus* zeichnet sich durch deutlich ausgeprägte Anwachsringe, einem spitzen, nach vorn und innen gekrümmten Wirbel, einer nahe des Vorderrandes gelegenen maximalen Schalenbreite (Querwölbung) und einer merklichen Ungleichklappigkeit aus. Ihre Variabilität ist sehr groß. Es können folgende Unterarten im Nordeuropäischen Verbreitungsraum unterschieden werden:

- 1.) *Inoceramus pictus pictus* SOWERBY, 1829;
- 2.) *Inoceramus pictus bohemicus* LEONARD, 1897;
- 3.) *Inoceramus pictus neocaledonicus* JEANNET, 1922;
- 4.) *Inoceramus pictus concentricoundulatus* TRÖGER, 1967;
- 5.) *Inoceramus pictus bannewitzensis* TRÖGER, 1967;
- 6.) *Inoceramus pictus sackensis* n. ssp.

Die von PERGAMENT (1966: Taf. 34, Fig. 3—5) abgebildete Unterart *Inoceramus pictus etheridgei* dürfte eher in den Formenkreis um *Inoceramus virgatus* passen. Inwieweit *Inoceramus pictus gracilistriatus* KAUFFMANN & POWELL (1977: Taf. 1, Fig. 3) auf Grund eines einzigen Fundes als eigenständige Unterart gewertet werden kann, ist nicht zu entscheiden. Möglicherweise handelt es sich nur um eine Extremvariante von *Inoceramus pictus neocaledonicus*. *Inoceramus pictus vardonensis* SORNAY, 1951 rechnete KAUFFMANN (1977: 178) zu *Inoceramus pedalionoides* NAGAO & MATSUMOTO, 1939—40. Weitere nomenklatorische Fragen wurden ausführlich von TRÖGER (1967) behandelt.

### 3.2.11. *Inoceramus pictus neocaledonicus* JEANNET, 1922 (Tafel 1, Figur 7)

pars 1904—13 *INOCERAMUS PICTUS*, Sowerby, 1829. — Woods: S. 279—280; Taf. 49, Fig. 5, 6 (non Textfig. 36).

Im weiteren Wachstumsverlauf vergrößern sich die Werte der NA/HA-Verhältnisse wieder geringfügig, so daß sich eine leicht ansteigende Tendenz für den Kurvenverlauf ergibt (Abb. 31).

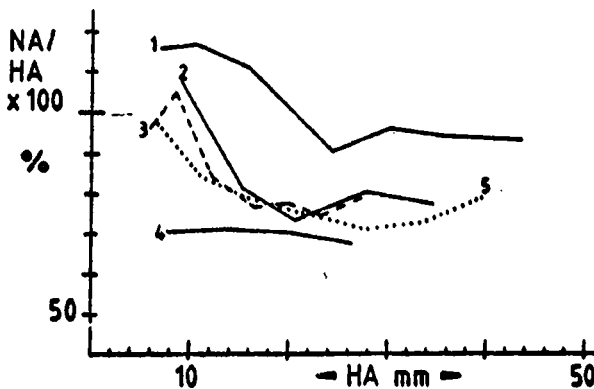


Abb. 31. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. pictus neocaledonicus*

Rechte Klappen: 1 = Gra I „unten“

4 = 1. Gra I 22

5 = 3. Gra I 22

Linke Klappen: 2 = 1. Gra I 22

3 = 2. Gra I 22/T

Die Kurve des stark zerdrückten und unvollständig erhaltenen Exemplares Gra I „unten“ (= Nr. 1, Abb. 31), ein aus den Schichten des Aufschlusses I bei Grafelde stammendes Lesestück, zeigt einen völlig anders gearteten Verlauf. Möglicherweise handelt es sich hier nicht um *Inoceramus pictus neocaledonicus*, sondern um *Inoceramus pictus concentricoundulatus* TRÖGER 1967.

**Skulptur:** Engstehende, gut ausgeprägte Anwachsringe, die zum Ventralrand leicht verflachen; bei einigen Exemplaren sehr flache, unregelmäßig aufeinanderfolgende Anwachsringreifen; Größe der Anwachsstreifen von 0,3 mm des Anfangsstadiums bis auf 0,9 mm nahe des Ventralrandes gleichmäßig anwachsend.

Die Anwachslineien schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig. Selten können schwache radiale Striemen auf den Steinkernen festgestellt werden.

**Fundort:** Grafelde, Hohe Tafel bei Brüggen, Irmenseul.

**Verbreitung:** Weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Cenoman.

3.2.12. *Inoceramus pictus sackensis* n. ssp.

(Tafel 2, Figur 4a, b)

**H o l o t y p u s :** HT II; NlfB, Nr. kt 4; rechte Klappe; Tafel 2, Figur 4b.**M a ß e d e s H o l o t y p u s** (rechte Klappe): M = 50,7 mm; L = 30 mm; B = 7 mm; Winkel zwischen SR und VR = 95°; Apicalwinkel = 62°.**M a ß e e i n e r t y p i s c h e n l i n k e n K l a p p e** (Taf. 2, Fig. 4a): H = 73,6 mm; L = 38 mm (unvollständig); B = 9 mm; Winkel zwischen VR und SR = 100°; Apicalwinkel = 65°.**L o c u s t y p i c u s :** Weganschnitt an der Hohen Tafel bei Brüggen, Sackmulde; TK 25, Blatt Gronau, Nr. 3924; r: 35 55 500, h: 57 66 890.**S t r a t u m t y p i c u m :** Unter-Turon; Kalkmergel.**D e r i v a t i o n o m i n i s :** Nach der Ortschaft Sack, die im Zentrum der Kreidemulde liegt.**D i a g n o s e :** Flache, langgestreckte Unterart von *Inoceramus pictus* mit deutlich oval verlaufender Skulptur und langgestrecktem, geradem Vorderrand; ungleichseitig; stark ungleichklappig; groß ( $H_{\max}$  bis 80 mm); mäßig gewölbt; linke Klappen etwas stärker gewölbt; labiatoider Umriß; Maximum der Querwölbung zum Vorderrand verlagert; dünne Schale.**B e m e r k u n g e n :** Da leider kein doppelklappiges Exemplar vorliegt, kann der Einwand, daß die voneinander verschiedenen rechten und linken Klappen der Schicht HT II 28 möglicherweise unterschiedlichen Unterarten von *Inoceramus pictus* angehören, nicht zurückgewiesen werden. Es stimmen aber genügend Merkmale bei den rechten und linken Klappen überein, so daß analog zu anderen *Inoceramus pictus*-Unterarten die Klappen nur der neu aufgestellten Unterart zugerechnet werden.**M a t e r i a l :** 21 Exemplare; selten.**B e s c h r e i b u n g :****W i r b e l :** Zentral gelegen; spitz zulaufend; schmal; wenig oder nicht nach innen gekrümmt; steil zum Flügel und Vorderrand abfallend; Wirbel der linken Klappen deutlicher entwickelt und weiter über den Schloßrand ragend als der der rechten; Apicalwinkel: 60—70°.**S c h l o ß r a n d :** Gerade; kurz; Länge nur etwa 30 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; Winkel zwischen SR und VR: 90—105°.**F l ü g e l :** Klein; deutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Lang; gerade; leicht schräg auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Linke Klappen: gerade; rechte Klappen: gerade bis leicht konvex.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Nahe der Wirbelspitze erreichen die Werte 100 %, sinken aber rasch im Laufe des weiteren Wachstums auf 55—65 % (Abb. 32). Die Zahlen für linke Klappen sind geringfügig niedriger als die für rechte.

Die Werte liegen damit durchschnittlich unter denen von *Inoceramus pictus bohemicus* (vgl. TRÖGER 1967, Anlage 13a, b). Zudem vollzieht sich bei *Inoceramus pictus sachsenis* n. ssp. der Wechsel von gleichgroßen Achsen im juvenilen Stadium in vergrößerte Hauptachsen im adulten Abschnitt sehr viel schneller.

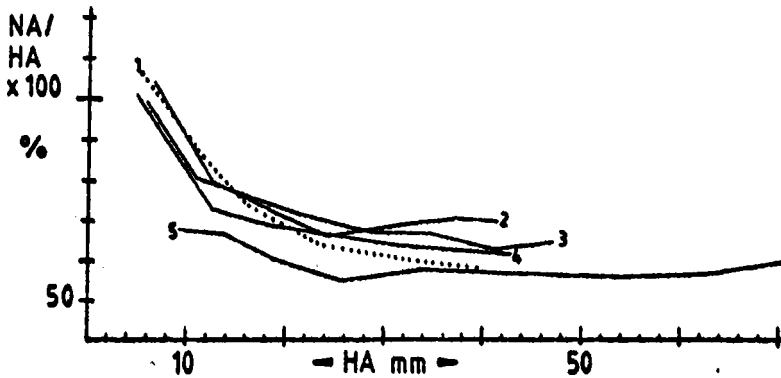


Abb. 32. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. pictus sachsenis*

- Rechte Klappen: 2 = 14. HT II 28  
 3 = HT 28 (Holotyp)
- Linke Klappen: 1 = 4. HT II 28  
 4 = 5. HT II 28  
 5 = 16. HT II 28

**Skulptur:** Oval verlaufende, gut ausgeprägte Anwachsringe; die zum Flügel verflachen; auf dem Flügel nur Anwachslinein.

Die Größe der Anwachsstreifen schwankt im Bereich der Wirbelspitze um 0,5 mm. Der weitere Wachstumsverlauf zeigt ein durchschnittlich gleichmäßiges, langsames Anwachsen der Werte auf etwa 2 mm (Abb. 33). Die Anwachslinein schneiden den Schloßrand schwach stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus sachsenis* n. ssp. besitzt eine große Ähnlichkeit mit *Inoceramus pictus bohemicus*. Der lange gerade Vorderrand, die andersartigen NA/HA-Verhältnisse, der schmale, spitz zulaufende und kaum nach



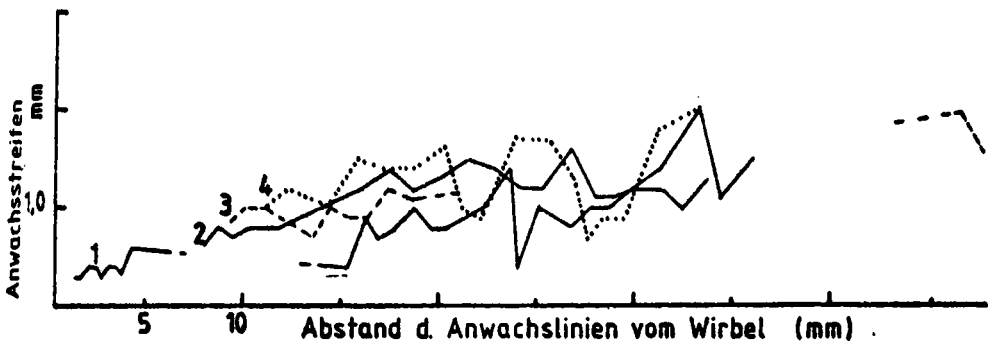


Abb. 33. Entwicklung der Anwachsstreifen bei *I. pictus sachsenis*.

- 1 = 4. HT II 28
- 2 = HT II 28
- 3 = 16. HT II 28
- 4 = 5. HT II 28

innen eingekrümmte Wirbel gestatten es jedoch, die neue Unterart von *Inoceramus pictus bohemicus* zu unterscheiden.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggen (Sack-Mulde), Baddeckenstedt (Raum Salzgitter).

**Verbreitung:** Südliches Niedersachsen.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Turon.

### 3.2.13. *Inoceramus tuberosus* n. sp. (Tafel 2, Figur 5)

pars V 1871—75, II *Inoceramus striatus* Mant. — GRINITZ: S. 41—43; Taf. 13, Fig. 10 (non 1, 2).

**Holotypus:** HT II 28; NlfB, Nr. kt 5; Tafel 2, Figur 5.

**Maße des Holotypus** (linke Klappe): H = 55 mm; L = 48 mm; B = 15 mm; Winkel zwischen VR und SR ca. 120°; Apicalwinkel = 85°.

**Locus typicus:** Weganschnitt an der Hohen Tafel bei Brüggen, Sack-Mulde; TK 25, Blatt Gronau, Nr. 3924; r: 35 55 500, h: 57 66 890.

**Stratum typicum:** Unter-Turon; Kalkmergel.

**Derivatio nominis:** Lateinisch: *tuberosus* = knollig; nach dem breiten, knolligen Wirbel.

**Diagnose:** Inoceramenart mit abgerundetem, quadratischem Umriß und großem, erhabenem, knolligem Wirbel; ungleichseitig; ?gleichklappig; groß ( $H_{\max}$  68 mm); flach — mäßig gewölbt ( $B_{\max}$  bis 15 mm im Wirbelbereich); dünne Schale.

**Bemerkungen:** GEINITZ (1871—75) vereinigte eine Vielzahl von unterschiedlichen Inoceramen unter dem Namen *Inoceramus striatus*. Das auf Tafel 13, Figur 10 abgebildete Exemplar wurde von HEINZ (1928b: 34; s. Synonymieliste) zu *Inoceramus vancoverensis* SHUMARD gerechnet, obwohl *Inoceramus vancoverensis* SHUMARD eine abweichende Skulptur und einen andersartigen Wirbel besitzt.

Da das Exemplar von GEINITZ dem vorliegenden Stück gleicht, sollen beide als Angehörige einer neuen Art beschrieben werden.

**Material:** 1 linke Klappe; Abguß des Originals von GEINITZ (1871—75: Taf. 13, Fig. 10); sehr selten.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Zentral gelegen; breit; knollig; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; leicht über den Schloßrand ragend und nach innen gedreht; Apicalwinkel: 85—102°.

**Schloßrand:** Gerade; lang; Länge etwa 45 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; Winkel zwischen SR und VR: 120°, 132°.

**Flügel:** Groß; deutlich vom Wirbel abgesetzt; unmerklich in die hintere Ventralfläche übergehend.

**Vorderrand:** Kurz; konkav; überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade bis leicht konvex.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumsachsen beginnen weit oberhalb 100 %, wodurch die ungewöhnliche Form des Wirbels zum Ausdruck kommt. Im weiteren Verlauf sinken sie rasch auf etwa 90 % (Abb. 34). Das Längenwachstum der Klappen ist also auch während des Altersstadiums noch recht groß.

**Skulptur:** Im Wirbelbereich konzentrische, sonst leicht oval verlaufende Anwachslien; weitständige, unregelmäßig aufeinanderfolgende Anwachskämme; Abstand der Anwachskämme durchschnittlich 10 mm; Größe der Anwachsstreifen ca. 0,5 mm im juvenilen Stadium und > 1,5 mm im adulten Wachstumsabschnitt; auf dem Flügel verflachen die Anwachskämme; die Anwachslien schneiden den Schloßrand rechtwinkelig bis geringfügig stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** Die neue Art besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Inoceramus stillei* HEINZ 1928. Äußere Form und Skulptur sind

- 1967 *Inoceramus apicalis* WOODS, 1911. — TRÖGER: S. 76—79; Taf. 7, Fig. 3, 4, 75.
- 1976 b *Inoceramus (Inoceramus) apicalis* Woods n. subsp. with equal ruage. — KAUFFMANN: S. XIII, 2; Taf. 1, Fig. 13.
- 1976 c *Inoceramus (Inoceramus) apicalis* Woods. — KAUFFMANN: S. XXIII, 32; Taf. 12, Fig. 2, 3.

**Lectotypus:** *I. lamarcki* var. *apicalis* WOODS (1904—13: Taf. 53, Fig. 4a, b).

**Locus typicus:** Hitchin, England.

**Stratum typicum:** Z. of *Rhynchonella cuvieri*.

**Derivatio nominis:** Keine Angaben bei WOODS (1904—13).

**Diagnose:** Glattschalige oder geringskulpturierte Art der *lamarcki*-Gruppe; klein ( $H_{\max}$  bis 30 mm); stark gewölbt ( $B_{\max}$  bis 9 mm); Wölbung der rechten Klappen etwas geringer; ungleichseitig; mäßig gleichklappig; länglicher, ungefähr abgerundet dreieckiger Umriss.

**Bemerkungen:** WOODS (1904—13) rechnete *I. apicalis* als Varietät zur Art *I. lamarcki*. Zweifelsohne gehört die Varietät zur *lamarcki*-Gruppe. Die Unterschiede zu *I. lamarcki* s. s. sind aber so groß, daß die Varietät „*apicalis*“ als eigenständige Art zu werten ist. Das Exemplar 4a, b auf Tafel 53 bei WOODS (1904—13) sei als Lectotypus vorgeschlagen.

Eine Untergliederung der Art in 3 Varietäten, wie sie BRÄUTIGAM (1962) durchführte, ist an dem vorliegenden Material nicht nachvollziehbar.

**Material:** 31 meist schlecht erhaltene Exemplare; häufig.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Spitz zulaufend; klein; schmal; über den Schloßrand ragend; schwach nach innen und vorn gekrümmt; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; Apicalwinkel: ca. 65°.

**Schloßrand:** Nur an einem Exemplar einigermaßen erhalten; Länge etwa  $\frac{1}{3}$  der  $H_{\max}$ ; Winkel zwischen SR und VR: ca. 100°.

**Flügel:** Klein; nur nahe der Wirbelspitze gut, sonst undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Lang; nur im Bereich der Wirbelspitze überkippt auf der Medianebene stehend und konkav entwickelt, sonst gerade verlaufend und schräg auf der Medianebene stehend.

Wachstumsachse: Gerade.

Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses: Die Kurven fallen rasch von etwas mehr als 100 % im juvenilen Stadium auf 70 % im adulten Abschnitt (Abb. 35). Werte oberhalb 110 % müssen auf Verdrückungserscheinungen zurückgeführt werden.

Unterschiede zwischen rechten und linken Klappen sind wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Fossilien nicht zu messen.

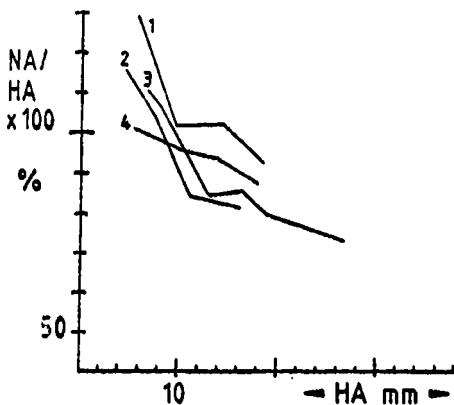


Abb. 35. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. apicalis*.

Linke Klappen: 3 = AD III 99/3.5  
4 = HT II 79

Rechte Klappen: 1 = HT II 46/5.8  
(zerdrückt)  
2 = AD III 99/3.5

Skulptur: Kreisförmig verlaufende Anwachsringen oder Anwachsreifen; selten sehr flache Anwachsreifen oder Anwachsringreifen.

Rechte Klappen zeigen im adulten Stadium häufiger Anwachsreifen als linke. Die Größe der Anwachsreifen wächst von 0,4 mm auf 1,7 mm. Auf dem Flügel leicht s-förmiger Verlauf der Anwachsringen. Der Schloßrand wird von den Ringen stumpfwinkelig geschnitten. Steinkerne besitzen häufig gut ausgebildete radiale Striemen.

Differential-Diagnose: *Inoceramus apicalis* besitzt eine große Ähnlichkeit mit *Inoceramus inaequalis* s. s. Beide Arten sind nur exakt auseinanderzuhalten, wenn linke Klappen vorliegen, die sich durch ihren andersartigen Wirbel, Flügel und Vorderrand unterscheiden. *Inoceramus inaequalis* s. s. zeichnet sich durch einen klar abgesetzten Flügel und einen konkaven, überkippt auf der Medianebene stehenden Vorderrand aus. Der Wirbel ragt im Gegensatz zu *Inoceramus apicalis* beträchtlich über den Schloßrand und ist stärker nach innen und vorn gekrümmt.

Fundort: Adenstedt, Hohe Tafel bei Brüggen, Irmenseul, Hornsen.

Verbreitung: Europa, westliches Asien, Nordamerika.

Stratigraphische Reichweite: Mittel-Turon, unteres Ober-Turon.

3.2.15. *Inoceramus inaequalis falcatus* (HEINZ, 1928)

(Taf. 4, Fig. 4, 4a, 5, 5a)

- V 1822 *Inoceramus Lamarckii*. — MANTELL: S. 214; Taf. 27, Fig. 1.
- pars V 1834—40 *Inoceramus Cuvieri* SOW. — GOLDFUSS: S. 114; Taf. 111, Fig. 1a (non 1b, 1c).
- pars V 1904—13 *INOCERAMUS LAMARCKI*, Parkinson, 1819. — WOODS: S. 307—327; Taf. 52, Fig. 4, 6, ?5; Textfig. 66 (non Taf. 53, Fig. 1—7; non Textfig. 63—65, 67—85).
- \* 1928 a *Inoceramus inaequalis* SCHLÜT. var. *falcata* n. var. — HEINZ: S. 72.
- 1932 a *Inaequiceramus modestus* n. g. n. sp. — HEINZ: S. 35.
- 1932 a *Inaequiceramus falcatus* HEINZ. — HEINZ: S. 35.
- 1959 *Inoceramus seitzi* Andert. — MOSKVIN: S. 143; Taf. 3, Fig. 3.
- 1962 *Inoceramus inaequalis* SCHLÜTER 1877. — BRÄUTIGAM: S. 195—196; Taf. 2, Fig. 2, 7, ?3.
- pars 1962 *Inoceramus lamarcki* PARKINSON 1819. — BRÄUTIGAM: S. 196—197; Taf. 2, Fig. 10 (non 8, 9).
- pars 1967 *Inoceramus lamarcki geinitzi* (HEINZ, in sched.) n. ssp. — TRÖGER: S. 64—67; Taf. 6, Fig. 2 (non 1).

Holotypus: *I. lamarcki* PARKINSON, abgebildet bei WOODS (1904—13: Taf. 52, Fig. 4a—c).

Locus typicus: Newmarket, England.

Stratum typicum: Zone of *Holaster planus*.

Derivatio nominis: Lateinisch: *falcatus* = sichelförmig gekrümmt; nach dem sichelförmigen Verlauf der Anwachslinien auf dem Flügel.

Diagnose: Mittelgroße Unterart von *Inoceramus inaequalis* mit ausgeprägt ungleichklappigen Schalen ( $H_{\max}$  bis 90 mm); ungleichseitig; linke Klappen stärker als rechte gewölbt; rechte Klappen mit einem unterschiedlich intensiv ausgebildeten Wachstumsknick; länglicher, gerundet rechteckiger Umriß; die Rücken von jugendlichen Schalen relativ dünn; zum Ventralrand nehmen die Schalendicken zu (> 2 mm).

Bemerkungen: SCHLÜTER (1877) bezeichnete den *Inoceramus striatus* GOLDFUSS (1834—40: Taf. 112, Fig. 2) wegen der ausgeprägten Ungleichklappigkeit der Schalen und der Verwendung des Artnamens „*striatus*“ für verschiedene Inoceramentypen als *Inoceramus inaequalis*. Seine und GOLDFUSS Beschreibung treffen am besten für die Exemplare 2d, e zu.

HEINZ (1928 a: 72; 1932 a: 35) benannte *Inoceramus lamarcki* WOODS (1904—13: Taf. 52, Fig. 4, 6) in *Inoceramus inaequalis* var. *falcata*, bzw. in *Inaequiceramus falcatus* (Fig. 4) und *Inaequiceramus modestus* (Fig. 6) um. Beide unterscheiden sich nur schwach in der Ausbildung der Skulptur. Diese schwachen Unterschiede dürfen innerhalb der Variabilitätsbreite der Art *Inoceramus inaequalis* auftreten (FIEBIGER 1930), so daß es nicht gerechtfertigt ist, zwei verschiedene Arten abzutrennen.

TRÖGER (1967) stellte das Exemplar auf Taf. 52, Fig. 6 bei WOODS (1904—13) in die Synonymieliste seiner Unterart *Inoceramus inaequalis modestus* (HEINZ 1932). Er teilte aber gleichzeitig mit, daß an seinem Material nur undeutlich die ausgeprägte Ungleichklappigkeit und unterschiedliche Klappenbreiten der englischen Exemplare festzustellen sind. Als Unterscheidungsmöglichkeit zu *Inoceramus inaequalis* s. s. gab er ausdrücklich ein verringertes Breitenwachstum für seine Unterart *Inoceramus inaequalis modestus* an.

Ein Vergleich der Stücke von GOLDFUSS (Fig. 2 e) und WOODS (Fig. 6 b) zeigt aber, daß ersteres, nämlich *Inoceramus inaequalis* s. s., eine geringere Breite besitzt. Es ist deshalb zu vermuten, daß die TRÖGERSchen Stücke wohl noch in die Variabilitätsbreite von *Inoceramus inaequalis* s. s. fallen, während die Exemplare von WOODS, die eigentlichen Vertreter einer Unterart *Inoceramus inaequalis falcatus* (HEINZ 1928) bzw. des synonymen *Inoceramus inaequalis modestus* (HEINZ 1932) repräsentieren.

Bei dem von MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 1) als *Inoceramus lamarckii* abgebildeten Exemplar handelt es sich mit größter Wahrscheinlichkeit um die ausgewachsene rechte Klappe von *Inoceramus inaequalis falcatus* (HEINZ). Die Skulptur des Stückes besteht aus Anwachslinien und schwach ausgeprägten Anwachsreifen. Das nur mäßig gewölbte Jugendstadium geht ähnlich den Verhältnissen bei *Cremnoceramus inconstans* nach einem Wachstumsknick in das adulte Stadium über. Diese Merkmale und der spezielle Verlauf der Wachstumsachse (s. nachf. Beschr.) sind typisch für die rechten Klappen der Unterart *Inoceramus inaequalis falcatus* (HEINZ).

**M a t e r i a l :** 13 linke und 10 rechte Klappen; selten. Abguß des Originals von MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 1) und von GOLDFUSS (1834—40: Taf. 111, Fig. 1 a, 1 c).

### B e s c h r e i b u n g :

**W i r b e l :** a.) Rechte Klappen: klein; schmal; steil zum Vorderrand, flach zum Flügel abfallend; nicht über den Schloßrand ragend; nach vorn gedreht; Apicalwinkel: ca. 75°.

b.) Linke Klappen: schmal; deutlich entwickelt; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; über den Schloßrand ragend; prosogy; Apicalwinkel: ca. 55°.

**S c h l o ß r a n d :** Länge ca. 55 % der jeweiligen  $H_{max}$ ; dick; Durchmesser unterhalb des Wirbels bis 6,5 mm; um die Längsachse leicht verdreht; 7 Ligamentgruben auf 1 cm; leicht gekrümmt; Winkel zwischen VR und SR: ca. 115° (rechts) und 90° (links).

**F l ü g e l :** Großflächig; rechter Flügel durch eine Furche gut von der übrigen Schale abgesetzt; links scharf abgesetzt, aber ohne Furche.

Vorderrand: a.) Rechte Klappen: lang; konkav; schräg auf der Medianebene stehend.

b.) Linke Klappen: lang; schwach konkav; senkrecht bis leicht überkippt auf der Medianebene stehend; großflächig; durch eine gerundete Kante von der übrigen Schale abgesetzt.

Wachstumsachse: a.) Rechte Klappen: bis zum Wachstumsknick konkav, danach gerader werdend.

b.) Linke Klappen: gerade.

Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:

a.) Rechte Klappen: die Wachstumskurven beginnen wenig oberhalb 90 % und sinken langsam auf Werte zwischen 70—80 %. Bei Exemplaren mit gut ausgeprägtem Wachstumsknick zeigt sich nach dem Wachstumsknick eine ansteigende Tendenz im Kurvenverlauf (AD III 100/B = Nr. 6, Abb. 36).

b.) Linke Klappen: die Wachstumskurven fallen rasch von knapp 100 % auf weniger als 70 % (Abb. 36).

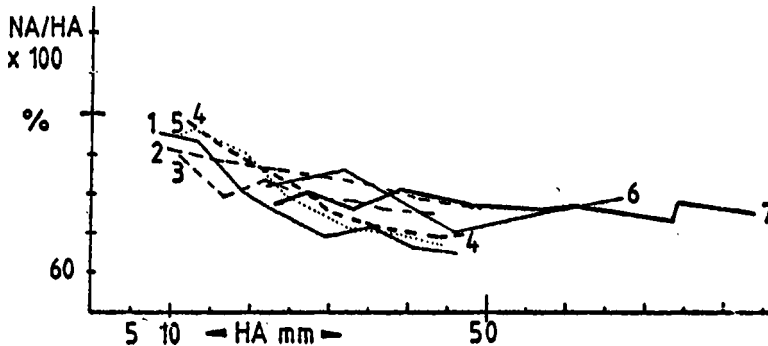


Abb. 36. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. inaequalvis falcatus*.

- Rechte Klappen: 3 = AD III 98  
 2 = HO 13  
 6 = AO III 100/B  
 7 = Original MANTELL  
 (1822: Taf. 27, Fig. 1)
- Linke Klappen: 1 = 3. AD III 98  
 5 = HO 3—(5)  
 4 = HO 13

Skulptur: Glatt; oval verlaufende Anwachslinien; nur selten flache Anwachsreifen; bei rechten Klappen treten die Anwachsreifen nach dem Wachstumsknick etwas häufiger auf; sichelförmiger Verlauf der Linien auf dem großen Flügel; radiale Striemen auf den Steinkernen.

Bei den rechten Klappen lassen sich die größten Werte für Anwachsstreifen aus dem Bereich des Wachstumsknickes ermitteln. Linke Klappen zeigen eine mehr oder weniger kontinuierliche Größenzunahme der Anwachsstreifen bis auf 1,6 mm am Ventralrand. Die Skulpturelemente schneiden den Schloßrand rechtwinkelig.

**Differential-Diagnose:** Jugendliche rechte Klappen von *Inoceramus inaequalis falcatus* mit unvollständig erhaltenem Flügel sind nicht von *Inoceramus cuvierii* SOWERBY zu unterscheiden. *Inoceramus lusatae* ANDERT besitzt eine geringere Wölbung und ist stärker skulpturiert als *Inoceramus inaequalis falcatus*.

**Fundort:** Adenstedt, Hornsen, Hohe Tafel bei Brüggen.

**Verbreitung:** Nördliches Mitteleuropa.

**Stratigraphische Reichweite:** Oberstes Mittel-Turon; unterstes Ober-Turon.

### 3.2.16. *Inoceramus lamarcki lamarcki* PARKINSON, 1819 (Tafel 4, Figur 2)

- \* V 1819 *Inoceramus Lamarckii*. — PARKINSON: S. 55; Taf. 1, Fig. 3.
- V 1822 *I. Brongniarti*. — MANTELL: S. 214; Taf. 27, Fig. 8.
- 1822 *Catillus Cuvieri*, A. BR. — BRONGNIART: S. 386; Taf. 4, Fig. 10 B.
- V 1834—40 *Inoceramus Brongniarti* Park. — GOLDFUSS: S. 115; Taf. 111, Fig. 3 a—d.
- pars V 1871—75 *I. Brongniarti* Sow. — GEINITZ: S. 43—44; Taf. 11, Fig. 9, 10 (non 3—8).
- pars 1904—13 *INOCERAMUS LAMARCKI*, Parkinson 1819. — WOODS: S. 307—327; Textabb. 63, 68 (non 64—67, 69—85).
- pars 1962 *Inoceramus lamarcki* PARKINSON 1819. — BRÄUTIGAM: S. 196—197; Taf. 2, Fig. 9, ?8 (non 10).
- pars 1967 *Inoceramus lamarcki lamarcki* PARKINSON 1819. — TRÖGER: S. 59—63; Taf. 5, Fig. 1, 2, 5, ?6 (non 3, 4); var. II.

**Holotypus:** *I. lamarcki* PARKINSON (1819: Taf. 1, Fig. 3).

**Locus typicus:** Nahe Dover, England.

**Stratum typicum:** Upper Chalk (Z. of *Micraster coranguinum*).

**Derivatio nominis:** Zu Ehren des Forschers J. B. DE LAMARCK.



**Diagnose:** Schlanke *Inoceramenart* mit engstehenden: Anwachsreifen; mittelgroß ( $H_{\max}$  bis 80 mm); mäßig gewölbt ( $B_{\max}$  bis 20 mm); ungleichseitig; gleichklappig; langgestreckter, rechteckiger Umriß; selten mit einem Wachstumsknick; großer Flügel mit sichelförmig verlaufenden Anwachslineien.

**Bemerkungen:** Das als *Inoceramus brongniarti* bei Mantell (1822: Taf. 27, Fig. 8) abgebildete Exemplar ist mit dem *Catillus cuvieri* BRONGNIART (1822: Taf. 4, Fig. 10 B) [nicht *Catillus lamarcki*, wie SCHLÜTER (1877: 259) und TRÖGER (1967: 58) mitteilten] identisch. SCHLÜTER (1877) wies darauf hin, daß dem Namen *Inoceramus brongniarti* die Priorität zukommt.

Ein Vergleich der Originale *Inoceramus lamarcki* PARKINSON (1819: Taf. 1, Fig. 3) und *Inoceramus brongniarti* MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 8) ergibt eine völlige Übereinstimmung der Merkmale. Nur der Flügel von *Inoceramus lamarcki* PARKINSON scheint stärker abgesetzt und in sich sehr stark gebogen. Da die Schale generell stark deformiert ist, kann die spezielle Ausbildung des Flügels bei *Inoceramus lamarcki* PARKINSON sehr wohl durch Verdrückungseffekte erklärt werden. Es ist deshalb mit WOODS (1904—13) anzunehmen, daß *Inoceramus brongniarti* MANTELL in den Formenkreis des *Inoceramus lamarcki* PARKINSON einzuordnen ist,

Das Exemplar *Inoceramus lamarckii* MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 1) ist, wie vorher dargestellt wurde, nur eine Extremvariante der rechten Klappe von *Inoceramus inaequivalvis falcatus*.

*Inoceramus lamarcki* PARK. und der mit ihm synonyme *Inoceramus brongniarti* MANTELL sind Exemplare der jüngeren Oberkreide (Zone des *M. coranguinum*). Ihre Merkmale stimmen mit den aufgesammelten Turon-Formen nahezu vollständig überein. Bei den jüngeren Stücken ist lediglich die Wölbung stärker entwickelt. Möglicherweise spiegelt sich in dieser Tatsache eine gewisse Phylogenie wider, die allerdings nur dann bestätigt werden kann, wenn weiteres Material aus ungestörten, lückenlos erhaltenen Profilen zur Verfügung steht.

**Material:** 9 Exemplare; sehr selten; Abgüsse der Originale:

*I. lamarcki* PARKINSON (1819: Taf. 1, Fig. 3).

*I. brongniarti* MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 8).

*I. brongniarti* PARKINSON, abgebildet bei GOLDFUSS (1834—40: Taf. 111, Fig. 3 a—d).

*I. brongniarti* SOWERBY, abgebildet bei GEINITZ (1871—75: Taf. 11, Fig. 9).

### Beschreibung:

**Wirbel:** Schmal; spitz zulaufend; nach vorn gedreht; wenig über den Schloßrand ragend; deutlich hervorgehoben; steil zum Flügel und Vorderrand abfallend; Apicalwinkel: ca. 65—85°.

**Schloßrand:** Meist nicht erhalten; Länge etwa > 50 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; gut entwickelt; maximaler senkrechter Durchmesser in 15 mm Entfernung vom Wirbel 6 mm; 25 längliche Ligamentgruben auf 39 mm Schloßrand (Original GEINITZ).

Der Schloßrand verbreitert sich zum Vorderrand und bildet einen öhrchenartigen Fortsatz. Die Ligamentleiste läuft spitz zur Wirbelsäule zu. Unterhalb der Wirbelspitze befinden sich zwei kleine bohnenförmige, schräg auf der Medianebene stehende zum Flügel gerichtete Vertiefungen, die von zwei tropfenförmigen, größeren Gruben begleitet werden (Original GEINITZ). Winkel zwischen VR und SR: ca. 100—115°.

Flügel: Großflächig; gut von der übrigen Schale abgesetzt; nahezu plan.

Vorderrand: Langgestreckt; im Bereich der Wirbelspitze leicht konkav, sonst gerade verlaufend; senkrecht auf der Medianebene stehend.

Wachstumsachse: Gerade.

Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses: Die Wachstumskurven sinken von etwa 100 % auf ca. 70 % (Abb. 37). Zerdrückte Exemplare (z. B. Original: *I. lamarcki* PARK.) ergeben einen schwankenden Kurvenverlauf und / oder Werte unterhalb 70 %. Unterschiede zwischen rechten und linken Klappen sind nicht festzustellen.

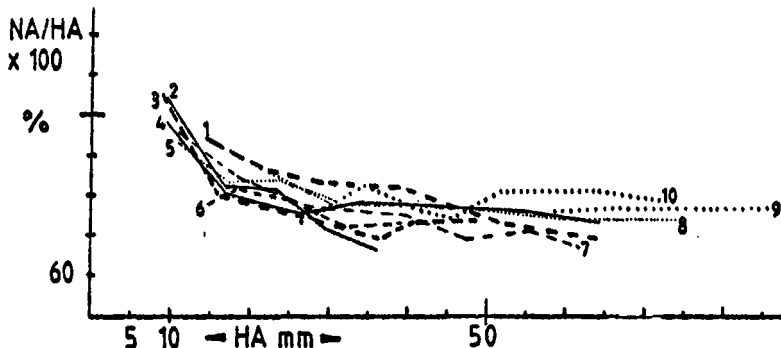


Abb. 37. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. lamarcki lamarcki*.

- Rechte Klappen: 7 = HO 15  
 5 = HO 1/H  
 2 = HT II 103/0.7  
 9 = Original MANTELL  
 (1822: Taf. 27, Fig. 8)  
 3 = Original GOLDFUSS  
 (1834—40: Taf. 111, Fig. 3c, d)
- Linke Klappen: 1 = HT II 91  
 4 = HO 1/H  
 8 = Original MANTELL  
 (1822: Taf. 27, Fig. 8)  
 10 = Original PARKINSON  
 (1819: Taf. 1, Fig. 3)  
 6 = Original GEINITZ  
 (1871—75: Taf. 11, Fig. 9)

**Skulptur:** Oval verlaufende, engstehende, flache Anwachsreifen; Abstände der Reifen zwischen 6 mm und 9 mm unregelmäßig schwankend; auf dem Flügel nur sichelförmig verlaufende Anwachslineien.

Das Exemplar von GOLDFUSS (1834—40: Taf. 111, Fig. 3 b) zeigt im letzten Drittel der Schale einen auffälligen Skulpturwechsel. Die engstehenden Anwachsreifen werden von weitständigeren mit Abständen von  $> 15$  mm abgelöst.

Der Schloßrand wird von den Anwachslineien stumpfwinkelig geschnitten. Im Durchschnitt besitzen linke Klappen deutlichere Anwachsreifen.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus lamarcki lamarcki* unterscheidet sich von *Inoceramus inaequalvis falcatus* durch seine Gleichklappigkeit, von den übrigen *lamarcki*-Unterarten durch seine stärkere Wölbung. Rechte Klappen von *Inoceramus inaequalvis falcatus* besitzen eine geringere Wölbung im Jugendstadium und einen nicht über den Schloßrand ragenden Würbel.

**Fundort:** Hornsen; Hohe Tafel bei Brüggen.

**Verbreitung:** Nordeuropa.

**Stratigraphische Reichweite:** Oberes Mittel-Turon.

### 3.2.17. *Inoceramus lamarcki geinitzi* TRÖGER, 1967 (Tafel 6, Figur 2)

pars V 1871—75 *I. brongniarti* SOW. — GEINITZ: S. 43; Taf. 11, Fig. 3, 4, 8 (non 5, 6, 9, 10, 77).

pars 1904—13 *INOCERAMUS LAMARCKI*, Parkinson 1819. — WOODS: S. 307—327; Textabb. 67 (non 63—66, 68—85).

pars \* 1967 *Inoceramus lamarcki geinitzi* (HEINZ, in sched.) n. ssp. — TRÖGER: S. 64—67; Taf. 5, Fig. 7, 8; Taf. 6, Fig. 1 (non 2).

**Holotypus:** *I. brongniarti* SOWERBY, abgebildet bei GEINITZ (1871—75: Taf. 11, Fig. 3).

**Locus typicus:** Steinbrüche von Postelwitz bei Bad Schandau, DDR.

**Stratum typicum:** Unteres Mittel-Turon.

**Derivatio nominis:** Zu Ehren von H. B. GEINITZ; vgl. TRÖGER (1967: 64).

**D i a g n o s e :** Sehr große Unterart von *Inoceramus lamarcki* ( $H_{\max} > 140$  mm); mäßig gewölbt ( $B_{\max}$  bis 32 mm); großer, gut abgesetzter Flügel mit sichelförmig verlaufenden Anwachslineien; konkaver Vorderrand; ungleichseitig; gleichklappig, schief-rechteckiger Umriss.

**B e m e r k u n g e n :** GEINITZ (1871—75) vereinte auf Taf. 11, Fig. 3—10 voneinander verschiedene Inoceramen unter dem Namen *Inoceramus brongniarti* SOWERBY. Der Artname „brongniarti“ wurde allerdings von MANTELL (1822) und nicht von SOWERBY vergeben.

Das Original zu GEINITZ (1822: Taf. 11, Fig. 3) benannte TRÖGER (1967) als Holotypus, um eine neue Unterart von *Inoceramus lamarcki* mit konkavem Vorderrand und konkaver Wachstumsachse zu kennzeichnen.

**M a t e r i a l :** 16 Exemplare; selten; Abgüsse der Originale: *I. lamarcki* SOWERBY (non MANTELL), abgebildet bei GEINITZ (1871—75: Taf. 11, Fig. 3, 4, 8).

### B e s c h r e i b u n g :

**W i r b e l :** Breit; spitz zulaufend; nach vorn gedreht; nicht über den Schloßrand ragend; steiler Abfall zum Flügel; Apicalwinkel: ca. 65—75°.

**S c h l o ß r a n d :** Meist nur unvollständig erhalten; Länge größer als 30 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; gerade bis leicht konvex gebogen; Winkel zwischen VR und SR: ca. 110—125°.

**F l ü g e l :** Großflächig; deutlich abgesetzt.

**V o r d e r r a n d :** Langgestreckt; konkav; schräg, bei zerdrückten Exemplaren senkrecht auf der Medianebene stehend.

**W a c h s t u m s a c h s e :** Konkav.

**O n t o g e n e t i s c h e Ä n d e r u n g d e s N A / H A - V e r h ä l t n i s s e s :** Da die Exemplare im Wirbelbereich meist stark zerdrückt sind, beginnen die Wachstumskurven weit oberhalb 100 %. Kurven von unzerdrückten Stücken fallen von etwa 110 % langsam auf 70 % ab (Abb. 38). Im Kurvenverlauf kann kein Unterschied zwischen rechten und linken Klappen festgestellt werden.

**S k u l p t u r :** Oval verlaufende Anwachslineien und flache Anwachsreifen.

Bis 30 mm Höhe sind die Schalen meist glatt. Zum Endstadium verstärken sich die Anwachsreifen und ihr Abstand nimmt von 7 mm auf etwa 22 mm zu. Die Größe der Anwachsstreifen wächst von 0,8 mm auf 2,4 mm im adulten Bereich. Auf dem Flügel verlaufen die Anwachslineien sichelförmig. Allerdings ist dieses Merkmal nicht so stark ausgeprägt wie bei *Inoceramus lamarcki lamarcki* oder *Inoceramus lamarcki stümckeii*. Die Anwachslineien schneiden den Schloßrand rechtwinkelig.

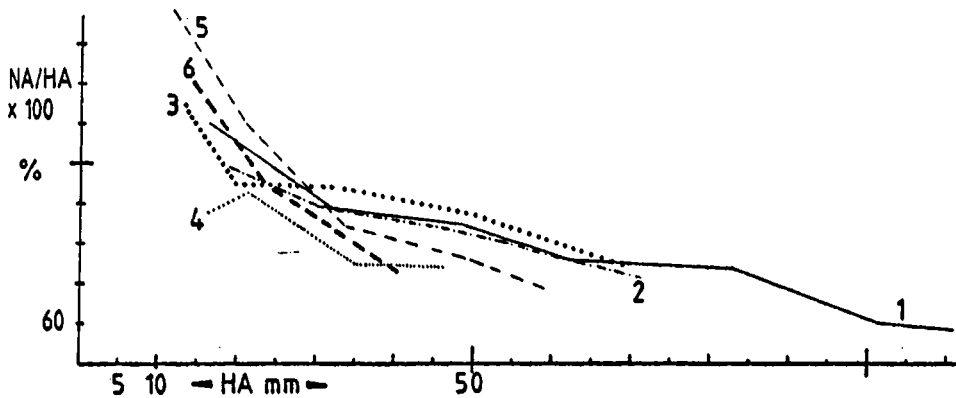


Abb. 38. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. lamarcki geinitzi*.

Linke Klappen: 1 = AD III 98

2 = HO 13

3 = HO 1

4 = HT II 91/4.9

Rechte Klappen: 5 = a. HO 13 (zerdrückt)

6 = b. HO 13

**Differential-Diagnose:** Durch die konkav verlaufende Wachstumsachse und den konkav ausgebildeten, langgestreckten Vorderrand ist *Inoceramus lamarcki geinitzi* gut von allen anderen *lamarcki*-Unterarten zu unterscheiden. Im Gegensatz zu *Inoceramus cuvierii* besitzt *Inoceramus lamarcki geinitzi* ausgeprägte Anwachsreifen.

**Fundort:** Hornsen, Hohe Tafel bei Brüggen, Adenstedt.

**Verbreitung:** England, südliches und westliches Mitteledeutschland.

**Stratigraphische Reichweite:** Mittel-Turon, unteres Ober-Turon.

### 3.2.18. *Inoceramus lamarcki stürmckeii* HEINZ, 1928

(Tafel 6, Figur 1, 1a)

pars 1822 *Inoceramus cuvierii*. — MANTELL: S. 213; Taf. 28, Fig. 1 (non 4).

pars V 1834—40 *Inoceramus annulatus nobis*. — GOLDFUSS: S. 114; Taf. 110, Fig. 7 b (non 7 a).

pars 1904—13 *INO CERAMUS LAMARCKI*, Parkinson 1819. — WOODS: S. 307—327; Textabb. 65, 82, 83, 84 (non 63—64, 66—82, 85).

\* 1928 a *Inoceramus latus* MANT., var. *stürmckeii* n. var. — HEINZ: S. 72.

- 1932 *Inoceramus (Megaloceramus) aff. stümckeii* HEINZ. — WOLANSKY: S. 27; Taf. 4, Fig. 7.
- 1939 *Inoceramus (Orthoceramus) lamarcki* PARK. — DACQUE: S. 104—105; Taf. 5, Fig. 6.
- pars 1959 *Inoceramus lamarcki* Parkinson. — MOSKVIN: S. 142; Taf. 3, Fig. 2 (non 1).
- 1962 *Inoceramus cuvieri* MANTELL 1822 (non SOW.). — BRÄUTIGAM: S. 200—201; Taf. 3, Fig. 1.
- 1967 *Inoceramus lamarcki stümckeii* HEINZ 1926. — TRÖGER: S. 67—70; Taf. 5, Fig. 9; Taf. 6, Fig. 6, 7.

**H o l o t y p u s :** *I. annulatus* GOLDFUSS (1834—40: Taf. 110, Fig. 7 b).

**D i a g n o s e :** Unterart von *Inoceramus lamarcki* mit weitständigen, gut ausgeprägten Anwachsreifen, die auf dem Schalenrücken nahezu senkrecht auf die Wachstumsachse zulaufen; sichelförmige Anwachslien auf dem Flügel; sehr groß ( $H_{\max} > 160$  mm); stark gewölbt ( $B_{\max}$  bis 39 mm, bei einer Höhe von 35 mm); auffällig großes Längenwachstum; ungleichseitig; gleichklappig; Umriss abgerundet fünfseitig.

**B e m e r k u n g e n :** Von den unterschiedlich ausschenden Exemplaren *Inoceramus annulatus* GOLDFUSS (1834—40: Taf. 110, Fig. 7 a, b) bezeichnete HEINZ (1928 a: 72) das schlecht erhaltene Exemplar 7 b als *Inoceramus latus* MANTELL var. *stümckeii*. TRÖGER (1967) stellt das Stück wegen der vorhandenen gut ausgeprägten Undulationen allerdings nicht zu *Inoceramus latus* MANTELL, sondern als Unterart zu *Inoceramus lamarcki* PARKINSON.

**M a t e r i a l :** 31 Exemplare; häufig; Abgüsse der Originale *I. annulatus* GOLDFUSS (1834—40: Taf. 110, Fig. 7 a, b).

### B e s c h r e i b u n g :

**W i r b e l :** Breit; stark nach innen, leicht nach vorn gedreht; über den Schloßrand ragend; steil zum Vorderrand, etwas flacher zum Flügel abfallend; Apicalwinkel: ca. 85—90°.

**S c h l o ß r a n d :** Gerade; Länge ca. 45—50 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; senkrechter Durchmesser unterhalb der Wirbelspitze 5 mm; 7 Ligamentgruben auf 1 cm Schloßrand; Winkel zwischen VR und SR: 125—135°.

**F l ü g e l :** Großflächig, deutlich von der übrigen Schale abgesetzt; parallel zum Schloßrand leicht gewellt.

**V o r d e r r a n d :** Langgestreckt; gerade, nur an der Wirbelspitze leicht konkav; senkrecht auf der Medianebene stehend.

**W a c h s t u m s a c h s e :** Gerade.

Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses: Der schwankende Verlauf der Wachstumskurven im Anfangsstadium beruht auf Verdrückungserscheinungen. Besser erhaltene Exemplare liefern Kurven, die langsam von etwa 120 % auf 80 % absinken (Abb. 39).

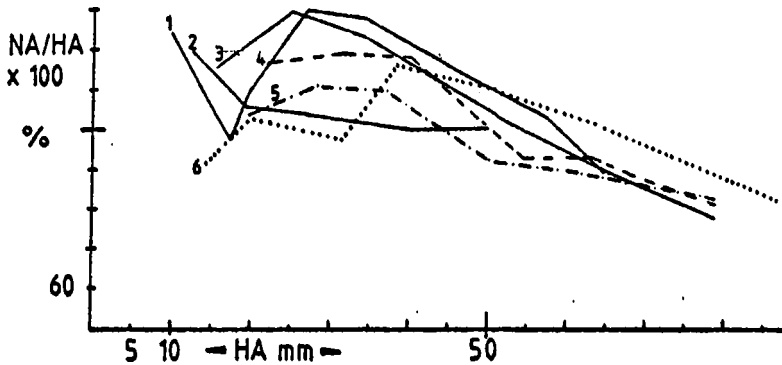


Abb. 39. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. lamarcki stümckeii*.

- Rechte Klappen: 4 = HO 15  
 5 = HO (I) 12/13  
 6 = HO 15/1.5
- Linke Klappen: 1 = HO 15  
 2 = HO (I) 4  
 3 = HO (I) 12/13

**S k u l p t u r:** Es sind gut ausgeprägte Anwachsreifen vorhanden, die treppenförmig zum Ventralrand abfallen und auf dem Schalenrücken senkrecht zur Wachstumsachse verlaufen. Ihre Abstände voneinander betragen etwa 10 mm im Jugendstadium und mehr als 25 mm im adulten Bereich. Die Größe der Anwachsstreifen schwankt zwischen 0,7 und 3,7 mm. Auf dem Flügel befinden sich nur sichelförmige Anwachslineien, die den Schloßrand stumpfwinkelig schneiden.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus lamarcki stümckeii* läßt sich durch den speziellen Verlauf und die Ausbildung der Anwachsreifen von allen anderen *lamarcki*-Unterarten gut unterscheiden.

**F u n d o r t:** Hornsen, Hohe Tafel bei Brüggen.

**V e r b r e i t u n g:** Mittel- und Osteuropa.

**S t r a t i g r a p h i s c h e R e i c h w e i t e:** Mittel-Turon.

3.2.19. *Inoceramus latus* MANTELL, 1822

(Tafel 6, Figur 4)

- V 1822 *Inoceramus latus*. — MANTELL: S. 216; Taf. 27, Fig. 10.  
 1829 *INOCERAMUS latus*. — SOWERBY: S. 159; Taf. 582, Fig. 1 (gr. Exemplar).  
 pars 1904—13 *Inoceramus Lamarcki* var. Cuvieri SOW. — WOODS: S. 320; Textabb. 75, 76, 77 (non 73—74, 78—84).  
 1912 *Inoceramus latus* MANT. — BÖHM: S. 403.

H o l o t y p u s : *I. latus* MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 10).

L o c u s t y p i c u s : Nahe Brighton, England.

S t r a t u m t y p i c u m : Upper chalk.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Keine Angaben bei MANTELL (1822).

D i a g n o s e : Sehr große Inoceramenart der *lamarcki*-Gruppe ( $H_{\max} > 165$  mm) auffällig großes Längenwachstum; nur im Wirbelbereich geringfügig,  $H_{\max}$  bis 15 mm); auf dem sehr großflächig entwickelten Flügel sichelförmig verlaufende Anwachslinien; ungleichseitig; ?gleichklappig; Umriß fächerförmig.

B e m e r k u n g e n : *I. latus* Mantell wurde von WOODS (1904—13: 318, Textabb. 76) als *I. lamarcki* var. *cuvierii* SOWERBY bezeichnet. Die Unterschiede zu *I. cuvierii* SOWERBY sind allerdings so groß, daß es gerechtfertigt ist, *I. latus* als eigenständige Art zu werten (BÖHM 1912: 403).

M a t e r i a l : 5 Exemplare linker Klappen; sehr selten; Abguß des Originals bei MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 10).

## B e s c h r e i b u n g :

W i r b e l : Breit; spitz zulaufend; zentral gelegen; geringfügig über den Schloßrand ragend; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; flacher Abfall zum Flügel und Vorderrand; Apicalwinkel: 95—100°.

S c h l o ß r a n d : Gerade; im Verhältnis zur Größe der Exemplare auffällig schwach entwickelt; senkrechter Durchmesser unterhalb des Wirbels 4,3 mm; auf 1 cm Ligamentleiste entfallen 8 Ligamentgruben; Länge etwa 55—65 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; Winkel zwischen VR und SR: ca. 125—130°.

F l ü g e l : Großflächig; nur an der Wirbelspitze deutlich, sonst schwach abgesetzt; zum Ventralrand unmerklich in die übrige Schale übergehend.



**Vorderrand:** Langgestreckt; gerade; nur im Bereich der Wirbelspitze leicht konkav; schräg auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Bis etwa 30 mm Höhe leicht konvex, sonst gerade verlaufend.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven beginnen bei etwa 120 % und sinken auf nur 85 %. Darin spiegelt sich der allgemein rundliche Verlauf der Skulpturelemente wider.

Da das Original bei MANTELL (1822: Taf. 27, Fig. 10) besonders im juvenilen Stadium stark plattgedrückt ist, erscheinen die Nebenachsen gegenüber den Hauptachsen stark vergrößert. Die Kurve verläuft weit oberhalb 120 % (Abb. 40).

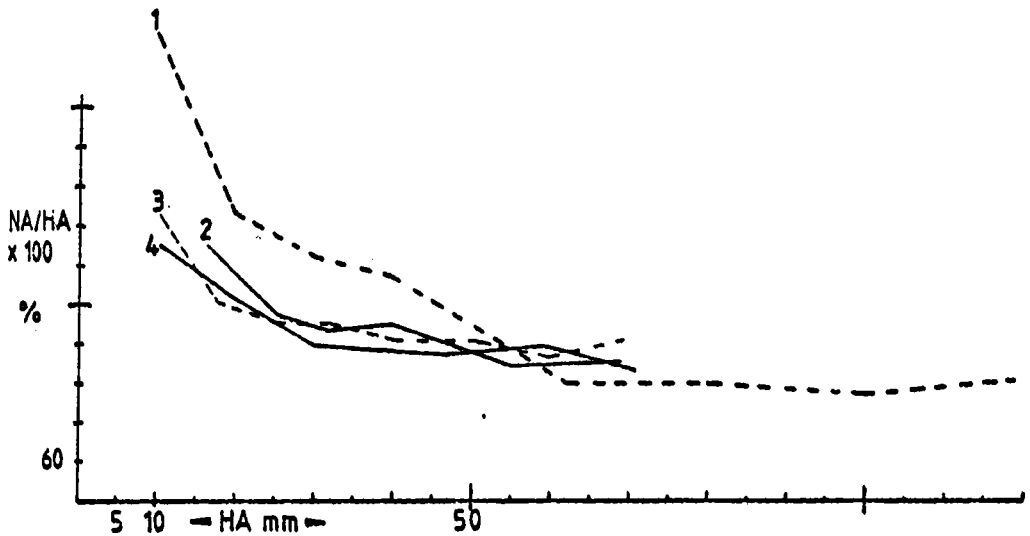


Abb. 40. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. latus*.

- Linke Klappen: 1 = Original MANTELL  
(1822: Taf. 27, Fig. 10)  
2 = HO 12/13  
3 = HT II 91/2.0  
4 = PX

**Skulptur:** Nahezu kreisförmig verlaufende Anwachslienien; sehr schwach entwickelte Anwachsreifen.

Zum Ventral- und Vorderrand sind die Anwachsreifen etwas stärker entwickelt. Bei stark zerdrückten Exemplaren können die Reifen teilweise stark hervorgehoben sein. Auf

dem Flügel verlaufen die Anwachslinien sichelförmig. Der Abstand der Linien wächst von 0,9 mm im juvenilen Bereich auf 3,5 mm im adulten Stadium. Der Schloßrand wird von ihnen stumpfwinkelig geschnitten.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus latus* MANTELL besitzt gegenüber den Unterarten von *Inoceramus lamarcki* nur eine geringe Wölbung, einen schwachen abgesetzten Flügel und eine nahezu glatte Schale. Von *Inoceramus cuvierii* unterscheidet sich die Art durch einen geraden Vorderrand, den großen Flügel und die gerade Wachstumsachse. —

**F u n d o r t:** Hornsen, Irmenseul, Hohe Tafel bei Brüggen.

**V e r b r e i t u n g:** England, NW-Deutschland.

**Stratigraphische Reichweite:** Oberes Mittel-Turon, unteres Ober-Turon.

### 3.2.20. *Inoceramus lusatieae* ANDERT, 1911

(Tafel 6, Figur 3)

- pars V \* 1911 *Inoceramus Lusatieae* n. sp. — ANDERT: S. 54—56; Taf. 2, Fig. 1a, b; Taf. 3, Fig. 3; Taf. 8, Fig. ?3 (non 4, 5).
- V 1934 *Inoceramus lusatieae* ANDERT. — ANDERT: S. 126; Taf. 7, Fig. 1—3; Textabb. 14a, b.
- pars 1959 *Inoceramus lamarcki* Parkinson. — MOSKVIN: S. 142; Taf. 3, Fig. 1a, b (non 2).
- 1967 *Inoceramus lusatieae* ANDERT 1911. — TRÖGER: S. 73—76; Taf. 8, Fig. 2, 3.
- 1976 c *Mytiloides lusatieae* (Andert). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 13, Fig. 17, 23.

**L e c t o t y p u s:** *Inoceramus lusatieae* ANDERT (1911: Taf. 2, Fig. 1a, b).

**L o c u s t y p i c u s:** Sonnenberg bei Waltersdorf (südl. DDR).

**S t r a t u m t y p i c u m:** Emscher nach ANDERT (1911).

**Diagnose:** Mittelgroße Inoceramenart der *lamarcki*-Gruppe ( $H_{\max}$  bis 90 mm) mit stärker gewölbtem Jugendstadium und nahezu flachem Altersstadium ( $B_{\max}$  bis 22 mm); flache, gut entwickelte, oval verlaufende Anwachstreifen; ungleichseitig; gleichklappig. Der Umriss gleicht einem langgestreckten, gerundeten Rechteck, dem eine Ecke weggeschnitten wurde. Entlang der Schnittlinie verläuft der Vorderrand.

**Bemerkungen:** Der Lectotypus wurde nachträglich von TRÖGER (1967: 73) bestimmt.

**Material:** 15 Exemplare; selten; Gipsabguß des Originals bei ANDERT (1911: Taf. 2, Fig. 1a, b) und ANDERT (1934: 127, Textfig. 14a, b).

### Beschreibung:

**Wirbel:** Spitz zulaufend; leicht zum Vorderrand gebogen; nicht über den Schloßrand ragend; gut von der übrigen Schale abgesetzt; steiler Abfall zum Vorderrand, etwas flacherer zum Flügel; Apicalwinkel: 75—85°.

**Schloßrand:** Gerade; Länge ca. 45—55 % der jeweiligen  $H_{max}$ ; unmittelbar am Wirbel sind 8 Ligamentgruben auf 1 cm Ligamentleiste entwickelt; der senkrechte Durchmesser beträgt 3,1 mm; Winkel zwischen VR und SR: 115—125°.

**Flügel:** Großflächig.

**Vorderrand:** Kurz; konkav; senkrecht auf der Medianebene stehend; leicht nach innen gewölbt.

**Wachstumsachse:** Konvex; z. T. nur gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven beginnen um 120 % und sinken langsam auf etwas über 70 % ab (Abb. 41). Da die Exemplare im Wirbelbereich häufig zerdrückt sind, ergeben sich für das juvenile Stadium stark voneinander abweichende Kurven.

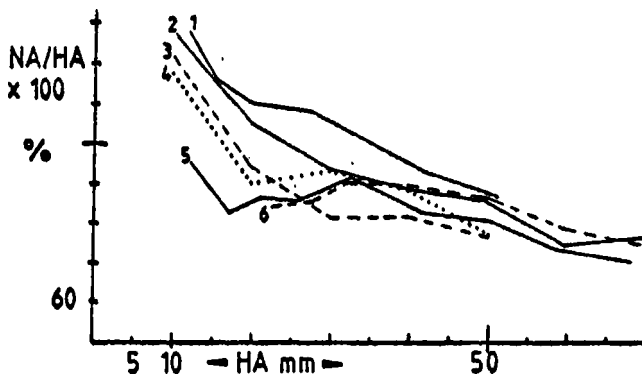


Abb. 41. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. lusatiae*.

Rechte Klappen: 1 = HO 12/13

5 = HT II 91

6 = HO 12/13

Linke Klappen: 2 = HO 15

3 = HT II 91

4 = HT II 89

**Skulptur:** Bis etwa 60 mm Höhe ist die Schale glatt oder nur mit sehr flachen Anwachsreifen versehen. Zum Ventralrand verstärken sich die Anwachsreifen. Die Reifen sind etwa 10 mm bis 17 mm voneinander getrennt.

Die Größe der Anwachsstreifen schwankt zwischen 0,4 mm und 1,9 mm. Auf dem glatten Flügel verlaufen die Anwachslineien nur schwach sichelförmig und schneiden den Schloßrand senkrecht bis geringfügig stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** Nach ANDERT (1911) liegt die Hauptverbreitung von *Inoceramus lusatae* im Ober-Turon, bzw. im Unter-Coniac. Die vorliegenden Exemplare des oberen Mittel-Turon müssen dennoch wegen der entsprechenden Merkmale als Angehörige der Art *Inoceramus lusatae* angesprochen werden. Von *Inoceramus lamarcki* s. l. unterscheidet sich *Inoceramus lusatae* durch den kurzen, konkaven Vorderrand, dem weniger stark abgesetzten Flügel und der konvexen Wachstumsachse. *Inoceramus latus* MANTELL besitzt eine geringere Wölbung.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggem, Hornsen.

**Verbreitung:** USA (mittlerer Westen), nördliches Mittel-Europa, nordwestliches Asien.

**Stratigraphische Reichweite:** Oberes Mittel-Turon bis Unter-Coniac.

### 3.2.21. *Inoceramus cuvierii* SOWERBY, 1814

(Tafel 4, Figur 3; Tafel 5, Figur 3)

- 1814 *Inoceramus cuvierii*. — SOWERBY: S. 448.
- V 1822 *INOCERAMUS cuvieri*. — SOWERBY: S. 457; Taf. 25, Fig. 2, 3.
- V 1823 *INOCERAMUS cuvieri*. — SOWERBY: S. 59—60; Taf. 441, Fig. 1.
- pars 1904—13 *I. lamarcki* var. *Cuvieri*. — WOODS: S. 320; Taf. 53, Fig. 77; Textabb. 73 (non 74—84).
- 1912 *I. lamarcki* var. *cuvieri* Sow. — WOODS: S. 7; Textfig. 40, 41.
- pars 1932 *Inoceramus (Aristoceramus) boehmi* HEINZ. — WOLANSKY: S. 28; Taf. 5, Fig. 3 (non 7).
- 1959 *Inoceramus cuvieri* Sowerby. — MOSKVIN: S. 144; Taf. 2, Fig. 3.
- 1967 *Inoceramus brevealatus* n. sp. — TRÖGER: S. 70—72; Taf. 6, Fig. 4, 5.
- 1976 b *Inoceramus undulatus* Mantell n. subsp. transitional to *I. lamarcki* Parkinson. — KAUFFMANN: S. XIII; Taf. 4, Fig. 3.

- 1976 b *Inoceramus cuvieri* Sowerby (weakly rugate variety). — KAUFFMANN: S. XIII; Taf. 4, Fig. 6.
- 1976 c *Inoceramus (Inoceramus) cuvieri* Sowerby. — KAUFFMANN: S. XXIII, a; Taf. 9, Fig. 1, 2 [Beschriftung Taf. 6 und Taf. 11 vertauscht].

**Lectotypus:** *I. cuvierii* SOWERBY (1822: Taf. 25, Fig. 2, 3; bzw. 1823: Taf. 441, Fig. 1).

**Locus typicus:** Royston, England.

**Stratum typicum:** Middle Chalk (Z. of *Terebratulina lata*).

**Derivatio nominis:** Zu Ehren des Forschers M. G. CUVIER.

**Diagnose:** Mittelgroße Inoceramenart ( $H_{\max}$  der gesammelten Stücke bis 90 mm); nur im Wirbelbereich stärker, sonst schwach gewölbt ( $B_{\max}$  bis 21 mm); kurzer Schloßrand; kleiner Flügel, auf dem die Anwachslien bogenförmig zur Wirbelspitze verlaufen; ungleichseitig; mäßig ungleichklappig (rechte Klappen etwas geringer gewölbt als linke); langgestreckter, abgerundet rechteckiger bis beilförmiger Umriss.

**Bemerkungen:** MANTELL (1822) bildete auf Taf. 28, Fig. 1, 4 Exemplare ab, die er als *Inoceramus cuvieri* bezeichnete. Diese Stücke sind allerdings nach ihrem Aussehen in den Formenkreis um *Inoceramus lamarcki* PARKINSON 1819 zu stellen (BOHM 1912, SEITZ 1922). Ebenfalls im Jahre 1822 benutzte SOWERBY den Namen *Inoceramus cuvieri* zur Kennzeichnung von Inoceramen, die aber im Gegensatz zu den MANTELLSchen Exemplaren keinerlei Ähnlichkeit mit *Inoceramus lamarcki* PARKINSON besitzen. Diese Tatsache und die schlechten Abbildungen bei MANTELL (1822) sorgten in der Folgezeit für ein erhebliches nomenklatorisches Durcheinander.

Eine Klärung der gesamten Problematik bringt die Opinion 473 der ICZN (Cox 1957).

Das Exemplar *Inoceramus cuvierii* Taf. N 316, Fig. 1a (Cox 1969) zeigt keinerlei Übereinstimmung mit dem Lectotypus von SOWERBY.

PERGAMENT (1971) beschrieb mehrere Unterarten von *Inoceramus cuvierii*. Seine Ergebnisse können ohne ein Studium der Originale anhand des vorliegenden Materials nicht nachvollzogen werden.

**Material:** 129 meist schlecht erhaltene Exemplare; sehr häufig; Abgüsse der Originale: *I. cuvieri* SOWERBY (1822: Taf. 25, Fig. 2, 3), *I. cuvieri* MANTELL (1822: Taf. 28, Fig. 4).

## Beschreibung:

**Wirbel:** Breit; nach vorn gedreht; Wirbel der linken Klappen im Gegensatz zu denen der rechten über den Schloßrand ragend; steil zum Vorderrand abfallend; Apicalwinkel: 85—90°.

**Schloßrand:** Länge etwa 45% der jeweiligen  $H_{\max}$ ; gerade; senkrechter Durchmesser unterhalb des Wirbels etwa 5 mm; 14 schmale längliche Ligamentgruben auf 21 mm Ligamentleiste (Original SOWERBY); Winkel zwischen VR und SR: ca. 110—120°.

**Flügel:** Klein; nur an der Wirbelspitze deutlich abgesetzt; zum Ventralrand unmerklich in die übrige Schale übergehend.

**Vorderrand:** Langgestreckt; konkav; linke Klappen: überkippt auf der Medianebene stehend; rechte Klappen: senkrecht oder nur leicht überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Konkav.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Kurven beginnen etwa zwischen 110% und 120% und sinken innerhalb der ersten 30 mm HA auf 75—90%. Abweichungen sind auf Verdrückungserscheinungen zurückzuführen. Rechte und linke Klappen besitzen einen identischen Kurvenverlauf (Abb. 42).

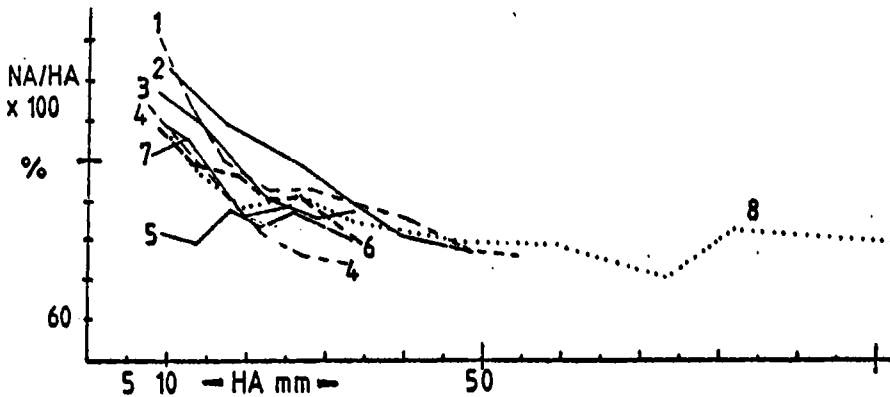


Abb. 42. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. cuvierii*.

Rechte Klappen: 3 = HO 5  
5 = FO 37/3.2  
7 = HT II 103/1.0

Linke Klappen: 1 = HT II 70  
2 = FO 37/5.6  
4 = HT II 79  
6 = HT II 103/1.0  
8 = Original SOWERBY  
(1822: Taf. 25, Fig. 2, 3)

**S k u l p t u r :** Schwach oval verlaufende Anwachslienien; unregelmäßig aufeinanderfolgende, sehr flache Anwachsreifen. Die Größe der Anwachsstreifen wächst von 0,4 mm im Jugendstadium auf > 2,5 mm im adulten Bereich. Der Schloßrand wird von den Anwachslienien stumpfwinkelig geschnitten. Vereinzelt finden sich auf den Steinkernen schwach ausgeprägte radiale Striemen. Im Gegensatz zu *Inoceramus lamarcki* s.l. verlaufen die Anwachslienien auf dem Flügel nicht sichelförmig.

**Stratigraphische Formen :** Anhand des aufgesammelten Materials ist eine gewisse Evolution der Art *Inoceramus cuvierii* SOWERBY zu erkennen. Während im untersten Mittel-Turon relativ kleine und glatte Formen gehäuft auftreten, nimmt im Laufe des höheren Mittel-Turon und unteren Ober-Turon die Größe der Exemplare zu und es stellen sich sehr flache Anwachsreifen ein. Die jüngeren Stücke gleichen dem Original weitestgehend.

**Differential-Diagnose :** Der kleine Flügel, die konkave Wachstumsachse und die nahezu glatte Schale ermöglichen es, die Art *Inoceramus cuvierii* SOWERBY von *Inoceramus lamarcki* s.l. zu unterscheiden. Weitere Hinweise siehe Abschnitt 3.2.15.

**F u n d o r t :** Hohe Tafel bei Brüggen, Hornsen, Foerth, Adenstedt.

**V e r b r e i t u n g :** Europa, USA, Asien.

**Stratigraphische Reichweite :** Mittel-Turon, ?unteres Ober-Turon.

### 3.2.22. *Inoceramus costellatus costellatus* WOODS, 1904—13 (Tafel 7, Figur 3)

- 1834—40 *Inoceramus undulatus* Mant. — GOLDFUSS: S. 115; Taf. 62, Fig. 1.  
 pars V 1871—75 *I. striatus* Mant. — GEINITZ: S. 41; Taf. 13, Fig. 1 (non 2, 10).  
 1897 *Inoceramus* sp. — WOODS: S. 381; Taf. 27, Fig. 14—17.  
 \* 1904—13 *INOCERAMUS COSTELLATUS*, Sp. nov. — WOODS: S. 336; Taf. 54, Fig. 5—7.  
 pars 1930 *Inoceramus costellatus* WOODS. — FIEGE: S. 35; Taf. 5, Fig. 3, 4, 6, 7 (non 5, 9—11).  
 1962 *Inoceramus vancouverensis* SHUMARD 1856 n. var. c. — BRÄUTIGAM: S. 206; Taf. 3, Fig. 8.  
 1962 *Inoceramus regularis* SIMIONESCU 1899 (non ORB.) n. sp. — BRÄUTIGAM: S. 214—215; Taf. 4, Fig. 13.  
 1962 *Inoceramus* n. sp. (I) SIMIONESCU 1899. — BRÄUTIGAM: S. 215; Taf. 4, Fig. 14.

- 1967 *Inoceramus vancouverensis vancouverensis* SHUMARD 1856. —  
TRÖGER: S. 89—92; Taf. 9, Fig. 6—9.
- 1976 c *Inoceramus (Inoceramus) costellatus* WOODS. — KAUFFMANN:  
S. XXIII, 9; Taf. 12, Fig. 1, 4, 8.

H o l o t y p u s : *I. costellatus* WOODS (1904—13: Taf. 54, Fig. 5).

L o c u s t y p i c u s : Cuckhamsley, England.

S t r a t u m t y p i c u m : Chalk Rock.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Keine Angaben bei WOODS (1904—13).

D i a g n o s e : Mittelgroße Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 50 mm) mit Anwachskämmen; Abstand der Kämme bis etwa  $H = 20$  mm weniger als 2,5 mm, im Altersstadium bis auf 10 mm ansteigend; nur im juvenilen Bereich stärker, sonst flach gewölbt ( $B_{\max}$  bis 9 mm); ungleichseitig; gleichklappig; Umriß abgerundet rechteckig bis fünfeckig.

B e m e r k u n g e n : *Inoceramus costellatus* WOODS (1904—13) wird in der älteren Literatur häufig als *Inoceramus vancouverensis* SHUMARD 1856 bezeichnet. Beide Inoceramenarten besitzen aber unterschiedliche Merkmale, so daß nach TRÖGER (1981: 151) der Artname „*costellatus*“ seine Gültigkeit behält.

CONRAD (1858: Taf. 34, Fig. 12) bildete unter dem Namen *Inoceramus costellatus* ein Fossil ab, das allerdings keinerlei Ähnlichkeit mit einer Art der Gattung *Inoceramus* aufweist. Dem Vorschlag von BÖHM (1914: 599), *Inoceramus costellatus* WOODS neu in *Inoceramus woodsi* umzubenennen, ist deshalb nicht zu folgen.

M a t e r i a l : 26 Exemplare; häufig; Abguß des Originals *Inoceramus striatus* GEINITZ (1871—75: Taf. 13, Fig. 1).

### B e s c h r e i b u n g :

W i r b e l : Breit; spitz zulaufend; den Schloßrand überragend; zentral gelegen; flacher Abfall zum Flügel und Vorderrand; Apicalwinkel: ca. 90—95°.

S c h l o ß r a n d : Gerade; Länge etwa 19—24 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; schwach entwickelt; Winkel zwischen VR und SR: ca. 110—125°.

F l ü g e l : Klein; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

V o r d e r r a n d : Kurz; gerade, nur unmittelbar an der Wirbelspitze konkav; senkrecht bis schwach überkippt auf der Medianebene stehend.

W a c h s t u m s a c h s e : Gerade.



Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses: Die Wachstumskurven beginnen bei etwa 120 % und sinken nicht unterhalb 70 % (Abb. 43).

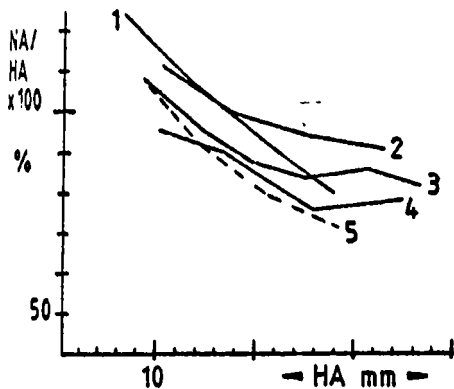


Abb. 43. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. costellatus costellatus*.

Rechte Klappen: 1 = S I  
2 = AD III 100/1.0  
3 = LA II 13/0.3  
Linke Klappen: 4 = S I 4/-0.1  
5 = AD V 1-3

Skulptur: Schwach oval verlaufende Anwachskämme; Höhe der Kämme maximal 1,2 mm; Abstand der Kämme bei  $H = 20$  mm bis etwa 2,5 mm, im adulten Stadium bis 10 mm ansteigend; Anzahl der Kämme innerhalb der ersten 40 mm 13-19.

Die Anwachskämme setzen sich in abgeschwächter Form auf dem Flügel fort und schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig.

Differential-Diagnose: *Inoceramus costellatus costellatus* unterscheidet sich von *Inoceramus frechi* durch die andersartige Skulptur, den größeren Winkel zwischen VR und SR, die geringere Wölbung und durch die durchschnittlich kleineren NA/HA-Verhältnisse. Beide sind durch Zwischenformen miteinander verbunden.

Fundort: Adenstedt, Sack, Langenholzen.

Verbreitung: Weltweit.

Stratigraphische Reichweite: Ober-Turon und ?Unter-Coniac.

### 3.2.23. *Inoceramus costellatus longevalatus* TRÖGER, 1967

(Tafel 7, Figur 2)

1841 *I. undulatus* MANT. — RÖMER: S. 63; Taf. 8, Fig. 12.

pars 1930 *Inoceramus costellatus* Woods. — FIEGE: S. 35; Taf. 5, Fig. 10, 11 (non 3-9).

- 1962 *Inoceramus frechi* (FLEGEL?) SCUPIN 1913. — BRÄUTIGAM: S. 211—212; Taf. 4, Fig. 8—10.
- 1967 *Inoceramus vancouverensis longaealatus* n. ssp. — TRÖGER: S. 95; Taf. 10, Fig. 2.
- 1974 *Inoceramus* cf. *vancouverensis longaealatus* Tröger. — SORNAY: S. 7—8; Taf. 2, Fig. 2/
- 1976 *Inoceramus longaealatus* TRÖGER, n. subsp. (with coarse ribs). — WIEDMANN & KAUFFMANN: S. III, 4; Taf. 2, Fig. 12.

**H o l o t y p u s :** *I. vancouverensis longaealatus* TRÖGER (1967: Taf. 10, Abb. 2).

**L o c u s t y p i c u s :** Steinbruch des Kalkwerkes Nordharz bei Hoppenstedt.

**S t r a t u m t y p i c u m :** Ober-Turon (chem. oberes Mittel-Turon).

**D e r i v a t i o n o m i n i s :** Lateinisch: alatus = geflügelt und longus = lang; nach der Ausbildung des Flügels.

**D i a g n o s e :** Kleine bis mittelgroße Unterart von *Inoceramus costellatus* mit sehr großem Flügel und langem Schloßrand ( $H_{max}$  bis 43 mm); schwach gewölbt ( $B_{max}$  bis 8 mm) ungleichseitig; gleichklappig; abgerundet quadratischer Umriss.

**B e m e r k u n g e n :** Nomenklatorische Fragen werden von TRÖGER (1981: 151) diskutiert.

**M a t e r i a l :** 7 Exemplare; sehr selten.

### B e s c h r e i b u n g :

**W i r b e l :** Breit; spitz zulaufend; den Schloßrand überragend; zentral gelegen; flach zum Flügel, etwas steiler zum Vorderrand abfallend; Apicalwinkel: ca. 80—90°.

**S c h l o ß r a n d :** Gerade; Länge etwa 68—70 % der jeweiligen  $H_{max}$ ; Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand: ca. 115—130°.

**F l ü g e l :** Sehr groß; nur im Bereich der Wirbelspitze deutlich, sonst schwach von der übrigen Schale abgesetzt; in sich gebogen.

**V o r d e r r a n d :** Langgestreckt; gerade bis schwach konkav; überkippt auf der Medianebene stehend.

**O n t o g e n e t i s c h e Ä n d e r u n g d e s N A / H A - V e r h ä l t n i s s e s :** Die Wachstumskurven fallen steil von 105—120 % auf etwa 80 % ab (Abb. 44).

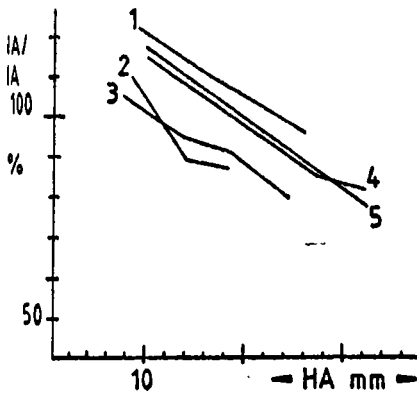


Abb. 44. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. costellatus longialatus*.

Rechte Klappen: 2 = AD III 100/8.0  
4 = AD I 102

Linke Klappen: 1 = S I (oben)  
3 = S I 4/0.1  
5 = S I 9—11

**Skulptur:** Anwachskämme; auf dem Schalenrücken rundlich, auf dem Flügel sichelförmig verlaufend.

Die Höhen und die Abstände der Kämme sind sehr variabel entwickelt. Im adulten Bereich können z. T. flache Anwachskammreifen auftreten. Die Anwachslinien schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** Durch den verbreiterten Flügel und die Skulptur läßt sich die Art gut von allen anderen Ober-Turon-Inoceramen unterscheiden.

**Fundort:** Sack, Adenstedt.

**Verbreitung:** Europa.

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon.

### 3.2.24. *Inoceramus frechi* FLEGEL, 1904 (Tafel 7, Figur 1)

1904 *Inoceramus frechi*. — FLEGEL: S. 147.

pars \* 1911 *Inoceramus Frechi* Flegel. — ANDERT: S. 51; Taf. 1, Fig. 8a, b (non Taf. 7, Fig. 6).

1912—13 *Inoceramus Frechi* FLEGEL. — SCUPIN: S. 208; Taf. 11, Fig. 10.

1934 *Inoceramus frechi* FLEGEL. — ANDERT: S. 120—122; Taf. 5, Fig. 5—9.

1976 c *Mytiloides? frechi* (FLEGEL). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 13, Fig. 21.

**Lectotypus:** *I. frechi* FLEGEL abgebildet bei SCUPIN (1912—12: Taf. 11, Fig. 10).

**Locus typicus:** Hockenau (Löwenberger Kreide, Schlesien).

**Stratum typicum:** Oberquader.

**Diagnose:** Mittelgroße Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 52 mm) mit weitständigen Anwachskämmen; Wölbungsmaximum etwa bei 0,5  $H_{\max}$  bis 12 mm); ungleichseitig; ?ungleichklappig; langgestreckter, gerundet rechteckiger Umriß.

**Bemerkungen:** Von FLEGEL wurde die neue Art *Inoceramus frechi* nur kurz beschrieben und nicht abgebildet. BRÄUTIGAM (1962: 211) vermutete, daß das bei SCUPIN (1912—13: Taf. 11, Fig. 10) abgebildete und von der Typlokalität stammende Exemplar mit dem von FLEGEL beschriebenen Original identisch sei.

**Material:** 8 mäßig erhaltene Steinkerne; sehr selten.

#### Beschreibung:

**Wirbel:** Klein; schmal; spitz zulaufend; schwach nach vorn und innen gedreht; den Schloßrand deutlich überragend; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; Apicalwinkel: ca. 80—90°.

**Schloßrand:** Gerade; Länge etwa 45—50 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; schwach entwickelt; Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand: ca. 100—110°.

**Flügel:** Großflächig; deutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Langgestreckt; schwach konkav; leicht überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Konvex.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven beginnen etwa bei 90 % und sinken bis knapp unterhalb 70 % ab (Abb. 45). Einen ähnlichen Verlauf gibt TRÖGER (1967: 93) für die Wachstumskurve des Lectotypus an.

**Skulptur:** Oval verlaufende, scharfkantig ausgeprägte Anwachskämme.

Bis  $H = 17—22$  mm sind die Exemplare mit Anwachslinien versehen. Selten treten in diesem Abschnitt 1—2 feine Anwachskämme auf. Danach folgen regelmäßig weitere Kämme, deren Abstände sich zum Ventralrand auf 7—9 mm vergrößern. Insgesamt werden bis zu einer Höhe von 50 mm durchschnittlich 9—11 Anwachskämme gezählt. Die Kämme des adulten Bereiches setzen sich auf dem Flügel fort. Sie sind geringfügig zur Flügelspitze gebogen und schneiden den Schloßrand schwach stumpfwinkelig.

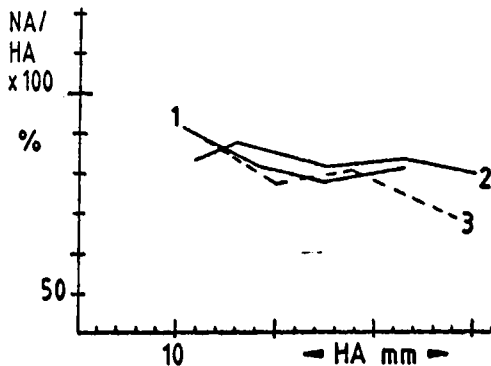


Abb. 45. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. frechi*.

Rechte Klappen: 1 = AD V 1—3  
3 = AD III 100/B  
Linke Klappen: 2 = AD V

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus frechi* unterscheidet sich von *Inoceramus labistoidiformis* durch die andersartige Skulptur und die größere Wölbung. Die Unterschiede zu *Inoceramus costellatus costellatus* werden in Kap. 3.2.22. beschrieben.

**Fundort:** Adenstedt, Wrisbergholzen.

**Verbreitung:** Nördliches Mittel-Europa, USA (mittlerer Westen).

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon bis ?Unter-Coniac.

### 3.2.25. *Inoceramus andersoni* (ETHERIDGE, 1904) (Tafel 5, Figur 6)

pars V 1871—75 *I. Brongniarti* SOW. — GEINITZ: S. 43; Taf. 11, Fig. 5 (non 3, 4, 6—10); Taf. 13, Fig. 3.

• V 1904 *Melina Andersoni*, sp. nov. — ETHERIDGE (fil.): S. 73—74; Taf. 2, Fig. 7—10.

1962 *Inoceramus* cf. *andersoni* (ETHERIDGE 1904). — BRÄUTIGAM: S. 212—213; Taf. 4, Fig. 11.

1976 d *Inoceramus (Inoceramus)* n. sp. aff. „*I. costellatus* Woods“ of Fiege, 1930, pl. 5, fig. 10 and *I. uwajimensis* Yehara, 1924, pl. 3, fig. 2; pl. 4; fig. 2. — KAUFFMANN: S. XVII, 1—2; Taf. 2, Fig. 1, 4, 8.

**Lectotypus:** *Melina andersoni* ETHERIDGE (1904: Taf. 2, Fig. 8).

**Locus typicus:** Umkwelane Hill (Zululand, Südafrika).

**Stratum typicum:** Zululand-group (Ober-Turon bis Unter-Coniac).

**Diagnose:** Kleine Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 33 mm); Wirbelbereich und Ventralfläche gewölbt ( $B_{\max}$  bis 10 mm); Anwachskämme; ungleichseitig; gleichklappig; Umriss abgerundet quadratisch.

**Bemerkungen:** Der Lectotypus wurde von HEINZ (1930: 684) festgelegt.

**Material:** 8 Exemplare; sehr selten; Gipsabguß des Originals *I. brongniarti* SOWERBY (non MANTELL) bei GEINITZ (1971—75: Taf. 11, Fig. 5; Taf. 13, Fig. 3); Gipsabguß des Lectotypus *Melina andersoni* bei ETHERIDGE (1904: Taf. 2, Fig. 8).

### Beschreibung:

**Wirbel:** Klein; spitz zulaufend; nach vorn gedreht; wenig über den Schloßrand ragend; steiler Abfall zum Flügel und Vorderrand; deutlich hervorgehoben; Apicalwinkel: ca. 75—85°.

**Schloßrand:** Gerade; Länge etwa 60—65 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand: ca. 90—100°.

**Flügel:** Deutlich von der übrigen Schale abgesetzt; nahe der Wirbelspitze gering, im Altersstadium großflächig entwickelt; in sich leicht gebogen.

**Vorderrand:** Langgestreckt; gerade; im Bereich der Wirbelspitze konkav; senkrecht auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade; selten schwach konkav.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Werte der NA/HA-Verhältnisse schwanken im juvenilen Stadium um 100 % und verringern sich zum Stadium hin nur unwesentlich bis 78 % (Abb. 46).

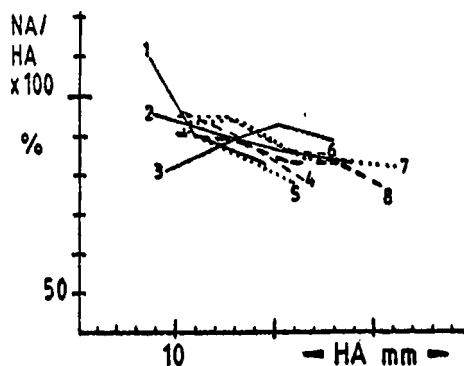


Abb. 46. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. andersoni*.

- Rechte Klappen: 2 = SI 4/0.5  
 3 = AD V 1—3  
 5 = AD V 4/0.5  
 7 = Original GEINITZ (1871—75: Taf. 13, Fig. 3)  
 8 = Original ETHERIDGE (1904: Taf. 2, Fig. 8)
- Linke Klappen: 1 = SI 4/T  
 4 = AD III 100/3.0  
 6 = Original ETHERIDGE (1904: Taf. 2, Fig. 8)

**Skulptur:** Schwach oval verlaufende Anwachskämme.

Bis zu einer Höhe von etwa 9—13 mm sind die Exemplare glatt. Danach stellen sich gut ausgeprägte Anwachskämme ein, deren Abstände von 1,8—2,6 mm auf 3,5—4,4 mm

anwachsen. Die Anwachskämme des adulten Stadiums verlaufen auf dem Flügel in abgeschwächter Form weiter. Sie sind zur Flügelspitze gebogen und schneiden den Schloßrand spitzwinkelig. Die Kämme des juvenilen Stadiums setzen sich als Anwachs-linien auf dem Flügel fort und schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus andersoni* ist am ehesten mit *Inoceramus costallatus parvus* TRÖGER zu vergleichen. Beide gleichen sich in der äußeren Form, der Ausbildung des Vorderrandes und ungefähr in der Skulptur. *Inoceramus andersoni* besitzt aber eine stärkere Wölbung, einen kleineren, deutlich ausgebildeten Wirbel und einen größeren Flügel, der eine andersartige Skulptur aufweist.

**F u n d o r t:** Adenstedt, Sack.

**V e r b r e i t u n g:** Nördliches Mittel-Europa, Südafrika.

**S t r a t i g r a p h i s c h e R e i c h w e i t e:** Ober-Turon.

### 3.2.26. *Inoceramus labiatoidiformis* TRÖGER, 1967

(Tafel 5, Figur 5, 7)

- 1962 *Inoceramus* n. sp. aff. *alatus* GOLDFUSS 1836. — BRÄUTIGAM: S. 213—214; Taf. 4, Fig. 12.
- 1962 *Inoceramus woodsi* FIEGE 1930. — BRÄUTIGAM: S. 227—229; Taf. 6, Fig. 1, 2.
- 1963 *Inoceramus glatziae* FLEGEL. — RADWANSKA: S. 167—168; Taf. 6, Fig. 1—3.
- \* 1967 *Inoceramus dresdensis? labiatoidiformis* n. sp. — TRÖGER: S. 125—128; Taf. 10, Fig. 5, 6.
- pars 1976 c *Mytiloides* n. sp. aff. *M. lusatae* (Andert) and *M. kleini* (Müller). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 14, Fig. 9 (non 15).
- 1976 c *Mytiloides(?)* sp. aff. *M. kleini* (Müller). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 14, Fig. 12.

**H o l o t y p u s:** *I. dresdensis? labiatoidiformis* TRÖGER (1967: Taf. 10, Fig. 5).

**L o c u s t y p i c u s:** Ehemalige Steinbrüche in Dresden-Strehlen.

**S t r a t u m t y p i c u m:** Strehleener Kalkstein (Basis des Ober-Turon, alte Gliederung).

**D e r i v a t i o n o m i n i s:** Nach der labiatus-ähnlichen allgemeinen Form.

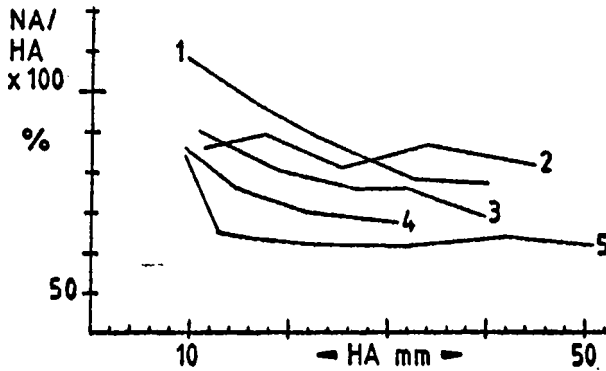


Abb. 47. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. labiatoidiformis* (var. a).

- Rechte Klappen: 1 = AD V 14  
 2 = AD V 17/4  
 5 = 1. AD V 8
- Linke Klappen: 3 = AD V 14  
 4 = S I (o)

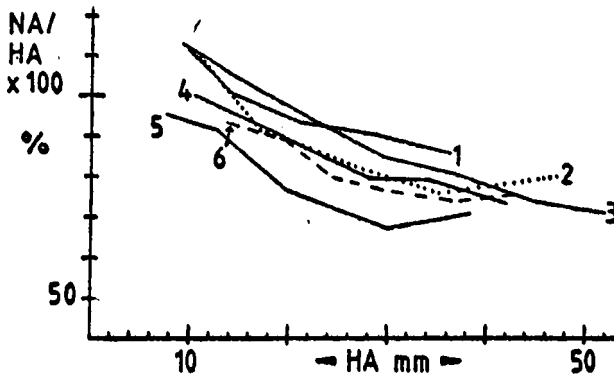


Abb. 48. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. labiatoidiformis* (var. b).

- Linke Klappen: 2 = S I 4/5  
 3 = AD V 13  
 4 = AD V 1—3
- Rechte Klappen: 1 = S I 4/T  
 5 = 2. S I (o)  
 6 = 1. S I (o)

**Skulptur:** Die Skulptur der Variante a besteht im Jugendstadium, bzw. dem Wachstumsabschnitt bis etwa  $H = 30-35$  mm, aus engstehenden, flachen Anwachs-kämmen (Kammhöhe bis 0,25 mm) und ebenso wie die Variante b im Altersstadium aus weitständigen Anwachsringen oder nur aus Anwachslineien. Die Variante b besitzt



bis  $H = 35$  mm deutlich ausgeprägte, weitständige Anwachskämme (Kammhöhe bis 0,4 mm). Der Abstand der Anwachskämme liegt bei der Variante a zwischen 0,4—1,0 mm und bei der Variante b zwischen 0,5—2,4 mm. Die Wirbelspitze ist meist glatt, bzw. mit Anwachslinien versehen. Der Undulationsverlauf ist oval entwickelt. Die letzten Anwachskämme des ersten Wachstumsabschnittes schneiden in der Regel den Umbiegebereich des Vorderrandes zum Ventralrand. Auf dem Flügel biegen die Anwachslinien des ersten Wachstumsabschnittes zum Wirbel, die des zweiten Abschnittes zur Flügelspitze um. Dementsprechend wird der Schloßrand von den Anwachslinien stumpf- bis leicht spitzwinkelig geschnitten.

**Differential-Diagnose:** Von allen anderen Inoceramen des Ober-Turon unterscheidet sich die Art durch die spezielle Ausbildung der Skulptur. Der nahe verwandte *Inoceramus dresdensis* besitzt außerdem eine andere äußere Form, einen nicht über den Schloßrand ragenden Wirbel und eine meist gerade oder nur schwach gekrümmte Wachstumsachse.

**Fundort:** Adenstedt, Sack, Langenholzen.

**Verbreitung:** Nördliches Mitteleuropa, USA (mittlerer Westen).

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon, ?Unter-Coniac.

### 3.2.27. *Inoceramus dresdensis* TRÖGER, 1967

(Tafel 5, Figur 4)

- pars V 1871—75 *I. latus* Mant. — GEINITZ: S. 45; Taf. 13, Fig. 4 (non 5).  
 pars 1912—13 *Inoceramus latus* Sow. — SCUPIN: S. 204; Taf. 11, Fig. 5 (non 6).  
 pars 1930 *Inoceramus latus* Mantell. — FIEGE: S. 37—38; Taf. 5, Fig. 13 (non 14).  
 pars 1962 *Inoceramus latus* FIEGE 1930 (non MANT.) n. sp. — BRÄUTIGAM: S. 226—227; Taf. 5, Fig. 9, 10 (non 11).  
 \* 1967 *Inoceramus dresdensis dresdensis* n. sp., n. ssp. — TRÖGER: S. 123—125; Taf. 9, Fig. 16; Taf. 10, Fig. 4.

**Holotypus:** *I. latus* MANTELL, abgebildet bei GEINITZ (1871—75: Taf. 13, Fig. 4).

**Locus typicus:** Ehemalige Steinbrüche bei Dresden-Strehlen.

**Stratum typicum:** Unteres Ober-Turon (Strehleener Kalkstein).

**Derivatio nominis:** Nach dem Fundort bei Dresden.

**Skulptur:** Oval verlaufende Anwachsringe oder sehr fein ausgebildete, engstehende Anwachskämme.

An zerdrückten Exemplaren läßt sich zum Teil eine Umprägung der Anwachsringe in Anwachskämme beobachten. Der Abstand der Anwachsringe, bzw. Anwachskämme, die sich auch auf dem Flügel in abgeschwächter Form fortsetzen, schwankt zwischen 0,2 mm und 2,1 mm. Die Skulpturelemente schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus dresdensis* unterscheidet sich von *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* durch die geringere Wölbung, den nicht über den Schloßrand ragenden Wirbel, den kürzeren Vorderrand und durch die andersartige Skulptur.

**Fundort:** Adenstedt, Sack, Wrisbergholzen.

**Verbreitung:** Nord- und Mittel-Deutschland.

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon.

3.2.28. *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* GÜMBEL, 1868  
(Tafel 7, Figur 4)

- 1868 a *Inoceramus striato-concentricus* Gümb. — GÜMBEL: S. 69; Taf. 2, Fig. 4a, b.
- 1928 d *Inoceramus striato-concentricus* GÜMB. — HEINZ: S. 68—70; Taf. 4, Fig. 3.
- 1939 *Inoceramus (Striatoceramus) striatoconcentricus* Gümb. — DACQUE: S. 209; Taf. 17, Fig. 5.
- 1967 *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* GÜMBEL 1869. — TRÖGER: S. 84—86; Taf. 9, Fig. 11—14, 17, ?15.
- 1976 d *Mytiloides (?) striatoconcentricus striatoconcentricus* (Gümbel). — KAUFFMANN: S. XVII, 2; Taf. 2, Fig. 5, 6.

**Neotypus:** *I. striatoconcentricus* GÜMBEL, abgebildet bei DACQUE (1939: Taf. 17, Fig. 5).

**Locus typicus:** Thalmässing (Süddeutschland).

**Stratum typicum:** Großbergsschichten (Ober-Turon).

**Derivatio nominis:** Zusammengesetzt aus den Artnamen „concentricus“ und „striatus“, vgl. GÜMBEL (1868b: 766).

**Diagnose:** Mittelgroße Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 46 mm) mit sehr fein ausgeprägten, symmetrischen Anwachskämmen; schwach gewölbt ( $B_{\max}$  bis 11 mm); ungleichseitig; gleichklappig; länglicher, abgerundet rechteckiger Umriß.

**Bemerkungen:** Nach DACQUE (1939: 209) ist der Typus der Art verschollen. Er beschrieb deshalb einen Neotypus, der allerdings nur unvollständig erhalten ist und besonders im Wirbelbereich Abweichungen vom Original bei GÜMBEL (1868a: Taf. 2, Fig. 4a, b) erkennen läßt.

**Material:** 8 Exemplare; sehr selten.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Klein; schmal; spitz zulaufend; steil zum Flügel und Schloßrand abfallend; den Schloßrand überragend; leicht nach vorn und innen gedreht; Apicalwinkel: ca. 65—75°.

**Schloßrand:** Gerade; Länge etwa 40—45 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; Winkel zwischen VR und SR: ca. 100—110°.

**Flügel:** Klein; im Wirbelbereich deutlich, sonst schwach von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Langgestreckt; nahe der Wirbelspitze konkav, sonst gerade bis schwach konvex; senkrecht auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven variieren im Jugendstadium wegen des meist zerdrückten Wirbelbereiches zwischen 80 % und 110 %. Bei einer Höhe von 30—40 mm ergeben sich Werte um 65 % (Abb. 50).

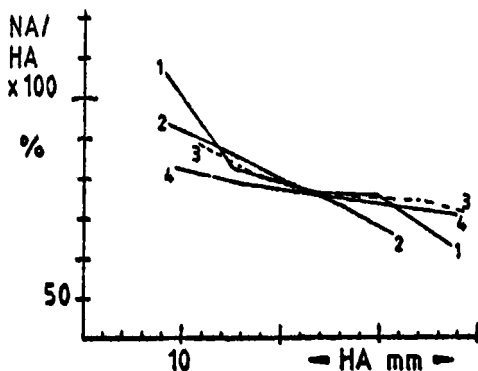


Abb. 50. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. striatoconcentricus striatoconcentricus*.

Rechte Klappen: 1 = AD III 100  
 Linke Klappen: 2 = 1. AD III 98  
 3 = AD III 100  
 4 = 2. AD III 98

**Skulptur:** Oval verlaufende, sehr fein ausgeprägte, symmetrische Anwachs-kämme; im adulten Stadium wenige, sehr flache Anwachskammreifen; auf dem Flügel nur Anwachslinien.

Der Abstand der Kämme schwankt zwischen 0,4—0,8 mm. Die Anwachslinien schneiden den Schloßrand rechtwinkelig. Selten sind feine radiale Striemen auf den Steinkernen entwickelt.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* unterscheidet sich von *Inoceramus inaequivalvis* durch seine Gleichklappigkeit.

**Fundort:** Adenstedt.

**Verbreitung:** Nördliches Mitteleuropa; Südafrika.

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon.

### 3.2.29. *Inoceramus striatoconcentricus* GÜMBEL aff. *carpathicus*

SIMIONESCU, 1899

(Tafel 5, Figur 2)

- pars V 1871—75 *I. latus* Mant. — GEINITZ: S. 45—46; Taf. 13, Fig. 5 (non 4).  
 • 1899 *Inoceramus labiatus* var. *carpathica* m. — SIMIONESCU: S. 261; Taf. 2, Fig. 1.  
 V 1928 c *Inoceramus striato-concentricus* GÜMB., var. aff. *carpathica* SIM. — HEINZ: S. 34; Taf. 1, Fig. 3.  
 1962 *Inoceramus carpathicus* SIMIONESCU 1899. — BRÄUTIGAM: S. 208—210; Taf. 4, Fig. 4, 7.  
 1967 *Inoceramus striatoconcentricus* GÜMBEL aff. *carpathicus* SIMIONESCU 1899. — TRÖGER: S. 87—88; Taf. 9, Fig. 10, 18.  
 1976 d *Mytiloides* (?) *striatoconcentricus carpathicus* (Simionescu). — KAUFFMANN: S. XVII, 1—2; Taf. 2, Fig. 14.  
 1979 *Mytiloides striatoconcentricus trögeri*, n. subsp. — KAUFFMANN: S. 65—67; Taf. 10, Fig. D, E.

**Diagnose:** Mittelgroße Unterart von *Inoceramus striatoconcentricus* ( $H_{\max}$  bis 77 mm) mit asymmetrischen, weitständigen Anwachskämmen; mäßig gewölbt ( $B_{\max}$  bis 16 mm); Maximum der Wölbung etwa bei  $1/2 H_{\max}$ ; ungleichseitig; gleichklappig; länglicher, abgerundet rechteckiger Umriss.

**Bemerkungen:** Aufgrund einer abweichenden Skulptur faßte HEINZ (1928c: 34) die Art im Gegensatz zu SIMIONESCU (1899: 21) als Varietät von *Inoceramus striatoconcentricus* auf. Nach BRÄUTIGAM (1962: 209) sind die Formen einer eigenständigen Art *Inoceramus carpathicus* zuzurechnen, da sie sich in verschiedenen Merkmalen von *Inoceramus striatoconcentricus* unterscheiden. TRÖGER (1967: 88) untersuchte die Variabilitätsbreite der Formen neu und kam zu dem Schluß, daß sie als Unterart von *Inoceramus striatoconcentricus* anzusehen sind.

In einer Arbeit über die „Gosau“ Inoceramen von Brandenburg/Tirol stellte KAUFFMANN et al. (1979: 65) die bei TRÖGER (1967: Taf. 9, Fig. 10 und Taf. 9, Fig. 10 = *Inoceramus latus* MANTELL bei GEINITZ, 1871—75: Taf. 13, Fig. 5) abgebildeten Exemplare zu einer neu beschriebenen Unterart *Inoceramus striatoconcentricus trögeri*. Das Exemplar von HEINZ (1928c: Taf. 1, Fig. 3) ist nach KAUFFMANN nicht mit der neuen Unterart *Inoceramus striatoconcentricus trögeri* identisch.

Bei einem Vergleich der Originale von HEINZ und GEINITZ, die als Gipsabgüsse vorliegen, ergibt sich aber eine vollständige Übereinstimmung. Die Ansicht von KAUFFMANN ist demnach abzulehnen.

Der Unterartname „trögeri“ ist zudem nicht verfügbar, da er bereits 1976 von LUPU zur Kennzeichnung einer Unterart von *Inoceramus waltersdorfensis* benutzt wurde.

**Material:** 25 Exemplare; häufig; Abgüsse des Originals *I. latus* MANTELL bei GEINITZ (1871—75: Taf. 13, Fig. 5) und *I. striatoconcentricus* GÜMB., var. *carpathica* SIM. bei HEINZ (1928c: Taf. 1, Fig. 3).

### Beschreibung:

**Wirbel:** Schmal; spitz zulaufend; steil zum Vorderrand, etwas flacher zum Flügel abfallend; schwach nach vorn gedreht; wenig über den Schloßrand ragend; Apicalwinkel: ca. 90—95°.

**Schloßrand:** Gerade; Länge ca. 35—40 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; senkrechter Durchmesser unterhalb des Wirbels 1,4 mm; auf 7 mm Schloßrand 7 kleine Ligamentgruben; Wirbel zwischen VR und SR: ca. 105—110°.

**Flügel:** Klein; nur in der Nähe der Wirbelspitze deutlich, sonst schwach von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Langgestreckt; gerade; senkrecht auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade bis leicht konvex.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven verlaufen ähnlich denen von *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus*. Sie beginnen bei relativ unversehrten Exemplaren zwischen 80 % und 90 % und sinken während des weiteren Wachstums nur geringfügig auf etwa 70 % bis 80 % ab (Abb. 51).

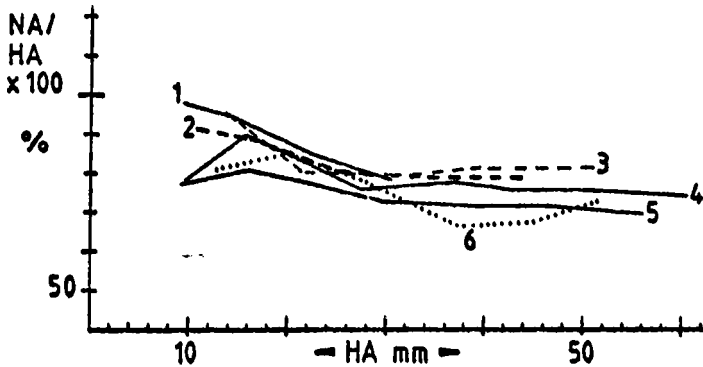


Abb. 51. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. striatoconcentricus* aff. *carpathicus*.

- Rechte Klappen: 1 = AD V 17/0.2  
 4 = Original HEINZ  
 (1928c: Taf. 1, Fig. 3)  
 6 = AD V 14/-0.5
- Linke Klappen: 2 = AD III 100/0.8  
 3 = AD V 13  
 5 = LA II 1/-0.8

**Skulptur:** Oval verlaufende asymmetrische, niedrige Anwachskämme.

Der Abstand der Anwachskämme vergrößert sich im Laufe des Wachstums von 0,5 mm bis auf 2,9 mm. Die Kämme des adulten Stadiums setzen sich abgeschwächt auf dem Flügel fort und sind leicht zur Flügelspitze gebogen. Sie schneiden den Schloßrand rechtwinkelig. Im juvenilen Stadium sind auf dem Flügel nur Anwachslinien vorhanden, die den Schloßrand stumpfwinkelig schneiden. Auf den Steinkernen sind feine radiale Striemen nur selten vorhanden.

**Differential-Diagnose:** Die beschriebene Unterart unterscheidet sich von *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* durch die Skulptur, durch etwas größere Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand sowie durch einen geringfügig andersartig ausgeprägten Wirbel.

**Fundort:** Adenstedt, Langenholzen, Wrisbergholzen, Sack.

**Verbreitung:** Vermutlich weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon bis Unter-Coniac.

3.2.30. *Inoceramus fiegei fiegei* TRÖGER, 1967

(Tafel 7, Figur 5)

- pars 1871—75 *I. Cuvieri* Sowerby. — GEINITZ: S. 48; Taf. 13, Fig. 6 (non 7, 8).  
 pars V 1871—75 *I. striatus* Mant. — GEINITZ: S. 41; Taf. 13, Fig. 9 (non 10).  
 pars 1930 *Inoceramus inconstans inconstans* em. Fiege. — FIEGE: S. 38—39; Taf. 5, Fig. 16, 17; Taf. 6, Fig. 18 (non 19).  
 1962 *Inoceramus strehlenensis* (HEINZ 1932). — BRÄUTIGAM: S. 210—211; Taf. 4, Fig. 5, 6.  
 \* 1967 *Inoceramus fiegei fiegei* n. sp. n. ssp. — TRÖGER: S. 105—108; Taf. 13, Fig. 14, 15, 17, 20; Taf. 11, Fig. 3.  
 1974 *Inoceramus* cf. *fiegei* Tröger. — SORNAY: S. 32; Taf. 2, Fig. 7.  
 1976 c *Mytiloides fiegei fiegei* (Tröger). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 15, Fig. 1; Taf. 16, Fig. 4.  
 1976 *Inoceramus fiegei fiegei* Tröger. — LUPU: S. 133; Taf. 1, Fig. 4.

**H o l o t y p u s :** *I. inconstans inconstans* WOODS, abgebildet bei FIEGE (1930: Taf. 6, Fig. 18).

**L o c u s t y p i c u s :** Lengerich (Westfalen, Bundesrepublik Deutschland).

**S t r a t u m t y p i c u m :** Scaphiten-Schichten (Ober-Turon).

**D e r i v a t i o n o m i n i s :** Zu Ehren von K. FIEGE.

**D i a g n o s e :** Mittelgroße Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 70 mm) mit sehr feinen, engstehenden Anwachskämmen und flachen Anwachskammreifen; schwach gewölbt ( $B_{\max}$  bis 10 mm); ungleichseitig; ?gleichklappig; Umriß abgerundet quadratisch bis fünfseitig.

Die von TRÖGER (1967: 106) beschriebenen Wachstumsknicke, in 30—50 mm Entfernung von der Würfelspitze, können an den vorliegenden, sehr schlecht erhaltenen Stücken der Art *Inoceramus fiegei fiegei* nicht festgestellt werden.

**B e m e r k u n g e n :** HEINZ (1932a: 31) benannte das Exemplar *Inoceramus striatus* MANTELL bei GEINITZ (1871—75: Taf. 13, Fig. 9) als *Cremnoceramus strehlenensis*. Als Typus der Art bezeichnete er ein vergleichbares Stück aus der Sammlung des geologischen Institutes Halle, das er allerdings weder beschrieb noch abbildete. BRÄUTIGAM (1962) benutzte den Artnamen „*strehlenensis*“ erneut und bestimmte das Original von GEINITZ als Holotypus der Art *Inoceramus strehlenensis*. Den von HEINZ in Halle niedergelegten Holotypus berücksichtigte BRÄUTIGAM nicht.

Nach TRÖGER (1967) ist das Original von GEINITZ mit *Inoceramus inconstans inconstans* FIEGE (1930: Taf. 6, Fig. 18) vergleichbar. Er führte beide in der Synonymieliste seiner neuen Art *Inoceramus fiegei fiegei* auf.

**Material:** 5 schlecht erhaltene Exemplare; sehr selten; Abguß des Originals bei GEINITZ (1871—75: Taf. 13, Fig. 9).

**Beschreibung:**

**Wirbel:** Klein; flacher Abfall zum Flügel und Vorderrand; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; zentral gelegen; wenig den Schloßrand überragend; Apicalwinkel: ca. 90—105° (3 Messungen).

**Schloßrand:** Gerade; Länge 47 % der  $H_{\max}$  (1 Messung); Winkel zwischen VR und SR: ca. 115—130° (3 Messungen).

**Flügel:** Großflächig; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Langgestreckt; gerade; ?überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven verlaufen nur im Jugendstadium oberhalb, sonst um 80—100 % (Abb. 52). Das Ergebnis entspricht den Angaben von TRÖGER (1967: 201, Abb. 34).

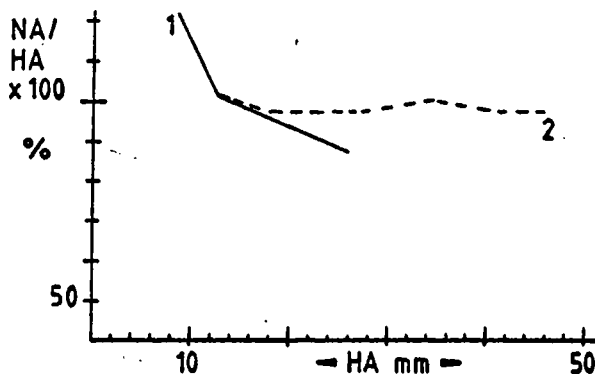


Abb. 52. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. fiegei fiegei*.

Rechte Klappe: 1 = 1. AD V 11/B

Linke Klappe: 2 = 2. AD V 11/B

**Skulptur:** Rundlich verlaufende, sehr fein ausgeprägte, engstehende, flache Anwachskämme und flache Anwachskammreifen.



Die Anwachskammreifen verflachen in Richtung Ventralrand oder verschwinden völlig. Die Größe ihrer Abstände schwankt zwischen 2,2—8,2 mm. Auf dem Flügel sind nur Anwachskämme entwickelt. Sie biegen steil zum Wirbel hin um und schneiden den Schloßrand ausgeprägt stumpfwinkelig. Die Abstände der Anwachskämme liegen zwischen 0,3—0,8 mm.

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus fiegei fiegei* unterscheidet sich von *Inoceramus fiegei mytiloidiformis* TRÖGER (1967) durch die etwas geringeren NA/HA-Verhältnisse, den deutlich hervorgehobenen Wirbel und durch die allgemeine Form. *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* besitzt eine andere Skulptur und einen subquadratischen Undulationsverlauf.

**Fundort:** Wrisbergholzen, Adenstedt.

**Verbreitung:** Europa, USA (mittlerer Westen).

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon.

3.2.31. *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* HEINZ, 1932  
(Tafel 8, Figur 3, 3a)

- pars 1930 *Inoceramus latus* Mantell. — FIEGE: S. 37—38; Taf. 5, Fig. 12, 14 (non 13, 15).
- 1932 a *Inoceramus hannovrensis* n. sp. — HEINZ: S. 29.
- \* 1967 *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* HEINZ 1932. — TRÖGER: S. 117—120; Taf. 12, Fig. 3, ?4; Taf. 13, Fig. 6—9.
- 1976 b *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* HEINZ. — KAUFFMANN: S. XIII, 2; Taf. 1, Fig. 9; Taf. 5, Fig. 3, 15.
- 1976 d *I. waltersdorfensis hannovrensis* Heinz. — KAUFFMANN: S. XVII, 2; Taf. 2, Fig. 2, 10.
- 1979 *Cremonoceramus? waltersdorfensis hannovrensis* (HEINZ). — KAUFFMANN: S. 59—61; Taf. 9, Fig. D, G.

**Lectotypus:** *I. waltersdorfensis hannovrensis* HEINZ, abgebildet bei TRÖGER (1967: Taf. 12, Fig. 3).

**Locus typicus:** Petersberg bei Goslar.

**Stratum typicum:** Scaphiten-Schichten (Ober-Turon).

**Diagnose:** Mittelgroße Unterart von *I. waltersdorfensis* ANDERT 1911 mit Anwachsringen und -reifen ( $H_{\max}$  bis 70 mm); flach gewölbt ( $B_{\max}$  bis 14 mm); selten erhaltene Wachstumsknicke im adulten Stadium; ungleichseitig; gleichklappig; Umriss abgerundet quadratisch.

**Bemerkungen:** Da HEINZ (1932a) selbst keinen Holotypus festlegte und abbildete, bestimmte TRÖGER (1967: 118) ein Exemplar aus der ehemaligen Sammlung von HEINZ als Lectotypus. Der Fundort des Lectotypus ist allerdings nicht der Zeltberg bei Lüneburg, sondern der Petersberg bei Goslar.

**Material:** 26 Exemplare; häufig; Original des Lectotypus *I. waltersdorfensis hannovrensis* HEINZ.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Klein; spitz zulaufend; wenig erhaben; nach vorn gedreht; schwach den Schloßrand überragend; flach zum Flügel und Vorderrand abfallend; Apicalwinkel: ca.  $95^\circ$ .

**Schloßrand:** Gerade; Länge ca. 45—55 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; Winkel zwischen VR und SR: ca.  $105\text{—}120^\circ$ .

**Flügel:** Klein; nur im Bereich der Wirbelspitze schwach, sonst sehr undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

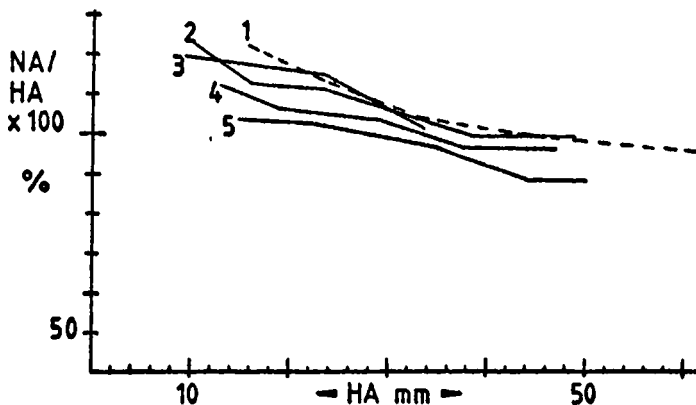


Abb. 53. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. waltersdorfensis hannovrensis*.

Rechte Klappen: 3 = 2. LA I

5 = 1. LA I

Linke Klappen: 1 = 3. LA I

2 = 5. LA I

4 = 4. LA I

**Vorderrand:** Langgestreckt; gerade bis leicht konvex; überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven des juvenilen Stadiums verlaufen zwischen 100—125 %, die des adulten Abschnittes zwischen 85 % und 100 % (Abb. 53).

**Skulptur:** Bis etwa 25 mm Höhe besteht die Skulptur aus Anwachsringen, die in Richtung Ventralrand zu Anwachsringen verflachen. Im adulten Stadium ab 25 mm Höhe treten zusätzlich unregelmäßig aufeinanderfolgende, flache Anwachsreifen auf. Die Reifenabstände schwanken zwischen 3 mm und 10 mm, die der Ringe von 0,5 mm bis 1,4 mm. Vollständig erhaltene Exemplare weisen einen Wachstumsknick im letzten Schalendrittel auf. Die Undulationen verlaufen schiefoval und biegen dicht vor dem Schloßrand steil zur Wirbelspitze um.

**Differential-Diagnose:** Juvenile Exemplare von *Inoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis* und *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* sind nicht auseinanderzuhalten. Erwachsene Vertreter der Art *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* unterscheiden sich durch ihre größeren Höhen, der flacheren Wölbung, den durchschnittlich größeren Abständen der Anwachsringe und durch das Auftreten von Anwachsreifen im adulten Stadium von *Inoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis*.

**Fundort:** Langenholzen, Sack.

**Verbreitung:** Europa; Südafrika.

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon bis Unter-Coniac.

### 3.2.32. *Inoceramus rotundatus* FIEGE, 1930

(Tafel 8, Figur 2)

- |              |  |
|--------------|--|
| pars 1829    | <i>INOCERAMUS latus</i> . — SOWERBY: S. 159; Taf. 582, Fig. 1 (links unten).   |
| pars 1904—13 | <i>INOCERAMUS LABIATUS</i> var. <i>LATUS</i> , Sowerby. — WOODS: S. 284; Textfig. 40 (non 38, 39, 41).   |
| • 1930       | <i>Inoceramus inconstans rotundatus</i> em. Fiege. — FIEGE: S. 42—46; Taf. 7, Fig. 32; Taf. 8, Fig. 31, 33.                                    |
| pars 1934    | <i>Inoceramus inconstans</i> WOODS emend. ANDERT. — ANDERT: S. 102—106; Textfig. 7c; Taf. 3, Fig. 1 (non Taf. 2, Fig. 2—7; Textfig. 6, 7a, b). |
| 1962         | <i>Inoceramus rotundatus</i> FIEGE 1930. — BRÄUTIGAM: S. 229—231; Taf. 6, Fig. 3, 4.   |

- 1967 *Inoceramus rotundatus* FIEGE 1930. — TRÖGER: S. 110—114; Taf. 12, Fig. 5, 6; Taf. 13, Fig. 10—13.
- 1979 *Cremnoceramus? rotundatus* (FIEGE). — KAUFFMANN: S. 68—71; Taf. 9, Fig. A, C.

**Lectotypus:** *I. inconstans rotundatus* FIEGE (1930: Taf. 7, Fig. 32).

**Locus typicus:** Schacht Preußen III, Teufe 156 m (Rheinisch-Westfälisches Steinkohlengebiet).

**Diagnose:** Große Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 95 mm); mit variabel ausgebildeten Skulpturelementen; mäßig gewölbt ( $B_{\max}$  bis 17 mm); ungleichseitig; gleichklappig; Umriss abgerundet quadratisch bis rechteckig (selten).

**Bemerkungen:** BRÄUTIGAM (1962: 229) bestimmte nachträglich das bei FIEGE (1930) auf Taf. 7 abgebildete Exemplar 32 als Lectotypus.

**Material:** 9 Exemplare; selten; Gipsabguß des Lectotypus *I. inconstans rotundatus* em. FIEGE (1930: Taf. 7, Fig. 32).

### Beschreibung:

**Wirbel:** Breit; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; leicht nach vorn gebogen; wenig den Schloßrand überragend; Apicalwinkel: ca. 110—125°.

**Schloßrand:** Gerade; Länge etwa 40—45 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; senkrechter Durchmesser im Bereich des Wirbels bis 5 mm; Winkel zwischen VR und SR: ca. 115—130°.

**Flügel:** Sehr klein; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Langgestreckt; gerade; überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Gerade.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Wachstumskurven beginnen etwa bei 120 % und sinken langsam auf ungefähr 90 % ab (Abb. 54). Da die Exemplare stark deformiert sind, schwanken die Kurven innerhalb weiter Grenzen.

**Skulptur:** Rundlich bis schiefoval verlaufende Anwachsringe (Jugendstadium) und Anwachstreifen (Altersstadium).

Während die Abstände der Anwachsringe gleichmäßig von 0,7 mm auf 1,2 mm anwachsen, folgen die Reifen in sehr unregelmäßigen Abständen aufeinander. Nahe des Ventralrandes ist selten ein Wachstumsknick erhalten. Auf dem Flügel schneiden die Anwachsflächen den Schloßrand stumpfwinkelig.

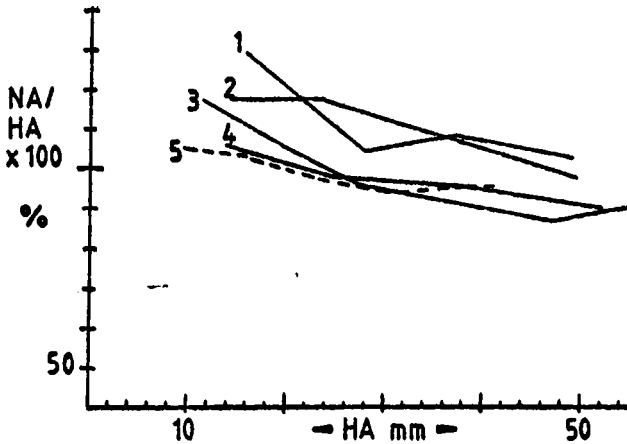


Abb. 54. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *I. rotundatus*.

Rechte Klappen: 1 = 6. LA I

5 = 7. LA I

Linke Klappen: 2 = LA II 4/M

3 = 8. LA I

4 = 9. LA I

**Differential-Diagnose:** *Inoceramus rotundatus* und *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* sind leicht miteinander zu verwechseln. Die Art „*rotundatus*“ ist stärker gewölbt, besitzt höhere Anwachstreifen, einen durchschnittlich größeren Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand und einen weniger schiefovalen Undulationsverlauf. Übergänge zwischen beiden Arten sind vorhanden.

**Fundort:** Langenholzen.

**Verbreitung:** Mittel-Europa.

**Stratigraphische Reichweite:** Ober-Turon bis Unter-Coniac.

### 3.2.33. *Inoceramus erectus* MEEK, 1877

(Tafel 8, Figur 1, 1a)

• 1877 *INOCERAMUS ERECTUS*, Meek. — MEEK: S. 145; Taf. 13, Fig. 1, 1a; Taf. 14, Fig. 3.

1976 c *Inoceramus erectus erectus* Meek. — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 15, Fig. 3, 4.

**Syntypen:** *I. erectus* MEEK (1877: Taf. 13, Fig. 1, 1a; Taf. 14, Fig. 3).

**L o c u s t y p i c u s :** Chalk Creek, near Uptown, Utah, USA.

**D i a g n o s e :** Große Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 100 mm) mit flachen Anwachsreifen, sehr dicker Schale (4,2 mm am Vorderrand) und kräftig entwickeltem Schloßrand; stark gewölbt ( $B_{\max}$  bis 35 mm); ungleichseitig; gleichklappig; gerundet quadratischer Umriss.

**M a t e r i a l :** 2 mäßig erhaltene Exemplare.

### B e s c h r e i b u n g :

**W i r b e l :** Breit; nach innen und vorn gedreht; den Schloßrand nicht überragend; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; Apicalwinkel:  $92^\circ$  (1 Messung).

**S c h l o ß r a n d :** Gerade; Länge 36,9 mm bei einer Höhe von 90 mm; kräftig entwickelt; Durchmesser in 21 mm Entfernung von der Wirbelspitze  $5,8 \times 6,1$  mm; Winkel zwischen VR und SR:  $133^\circ$ .

**F l ü g e l :** Sehr klein; undeutlich von der Schale abgesetzt.

**V o r d e r r a n d :** Langgestreckt; gerade; großflächig; senkrecht bis leicht überkippt auf der Medianebene stehend.

**W a c h s t u m s a c h s e :** Gerade bis leicht konkav.

**O n t o g e n e t i s c h e Ä n d e r u n g d e s N A / H A - V e r h ä l t n i s s e s :** Die Werte für Haupt- und Nebenachsen konnten nur an einem mäßig erhaltenen Exemplar ermittelt werden. Die Messungen ergaben, daß die Nebenachsen im juvenilen wie auch im adulten Stadium deutlich größer als die Hauptachsen sind. Die Wachstumskurve verläuft also oberhalb 100 %.

**S k u l p t u r :** Über die Skulptur läßt sich anhand des vorhandenen Materials nur bedingt eine Aussage machen. Die beiden Steinkerne zeigen ab einer Höhe von 19 mm flache, regelmäßig aufeinanderfolgende Undulationen, die auf Anwachsreifen schließen lassen. Ihre Abstände wachsen kontinuierlich von 5 mm auf 9 mm. Das Jugendstadium bis 19 mm ist glatt entwickelt.

**D i f f e r e n t i a l - D i a g n o s e :** *Inoceramus erectus* besitzt eine große Ähnlichkeit mit *Inoceramus deformis* MEEK und *Inoceramus schloenbachi* BÖHM. Nach SEITZ (1959: 118) sind *Inoceramus deformis* und *Inoceramus schloenbachi* synonyme Formen. Die von HEINZ (1928c: 34, 35) erwähnten geringen Skulpturunterschiede zwischen beiden Arten ließ SEITZ höchstens als Abgrenzungsmöglichkeit zwischen Unterarten gelten. *Inoceramus deformis* unterscheidet sich von *Inoceramus erectus* durch den geringeren Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand, die stärker zum Vorderrand gekrümmten Wachstumsachsen, kleinere NA/HA-Verhältnisse, durch die andersartige Skulptur und durch eine generell dickere Schale.

**Fundort:** Langenholzen.

**Verbreitung:** Europa, USA.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Coniac.

### 3.3. Die Gattung *Mytiloides* BRONGNIART, 1822

Gattung: *Mytiloides* BRONGNIART 1822

**Typusart:** *Ostracites labiatus* SCHLOTHEIM 1813.

**Diagnose:** Ungleichseitig; gleichklappig bis mäßig ungleichklappig; schwach gewölbt; kurzer Schloßrand von geringem Durchmesser; länglicher, labiatoider Umriss; meist schiefe Wachstumsrichtung; Skulptur häufig unregelmäßig.

KAUFFMANN et al. (1977) nannten weitere Merkmale der inneren Schalenoberfläche, die es erlauben, die Gattung *Mytiloides* von der Gattung *Inoceramus* zu unterscheiden. Die wichtigsten Merkmale für *Mytiloides* sind: keine Muskeleindrücke, die von Muskelfasern des Fußes herrühren; schwach ausgeprägte Mantel-Retractores; eine normal verlaufende Mantellinie; bohnenförmige hintere Adductores (monomyar).

**Bemerkungen zur *labiatus*-Gruppe:** Die Inoceramen der *labiatus*-Gruppe sind wegen ihres häufigen Vorkommens und ihres weltweiten Auftretens zweifelsohne die augenfälligsten Fossilien der älteren Oberkreide. Sie waren deshalb schon frühzeitig Gegenstand eingehender Betrachtungen. Umfangreiche Synonymielisten bei den verschiedenen Autoren, wie z. B. WOODS (1904—13) oder zuletzt KAUFFMANN et al. (1977) geben beredtes Zeugnis hiervon.

SEITZ (1934) untersuchte in einer grundlegenden Arbeit die Variabilität dieser Inoceramen-Gruppe. Er unterschied insgesamt 6 Varietäten und 4 Formen.

Für die meisten anderen Bearbeiter war die Variabilität der Art *Mytiloides labiatus* allerdings nicht so extrem ausgeprägt und sie erhoben die Varietäten von SEITZ zumindest in den Rang von Unterarten. KAUFFMANN (1976b, c), KAUFFMANN et al. (1977) stellte die verschiedenen Inoceramentypen der *labiatus*-Gruppe aufgrund der oben erwähnten Merkmale als eigenständige Arten zur Gattung *Mytiloides*. Seiner Meinung nach dürfen die Merkmalsabweichungen innerhalb einer Art nur geringfügig ausgebildet sein. Diese Betrachtungsweise erfordert es, daß reichlich vorhandene Zwischenformen neuen Arten oder Unterarten zugeordnet werden müssen. Zweifelsohne führt dies zu einer kaum durchschaubaren Aufsplitterung der Gruppe.

Leider wird eine vernünftige Bearbeitung der *labiatus*-Gruppe dadurch erschwert, daß das vollständige Material von SEITZ (1934) und viele seiner Holotypen durch Kriegseinwirkungen nicht mehr verfügbar sind.

Insgesamt können aus dem vorhandenen Material 6 Arten bestimmt werden, die zur *labiatus*-Gruppe gerechnet werden:

- 1.) *Mytiloides labiatus*
- 2.) *Mytiloides mytiloides*
- 3.) *Mytiloides submytiloides*
- 4.) *Mytiloides goppelnensis*
- 5.) *Mytiloides transiens*
- 6.) *Mytiloides bercynicus*

Die *labiatus*-Gruppe ist grob unterteilbar in zwei Untergruppen

- a.) bestehend aus den Arten *labiatus*, *goppelnensis*, *bercynicus* mit mehr kreisförmig verlaufenden Skulpturelementen und relativ gerader Wachstumsachse;
- b.) bestehend aus den Arten *mytiloides*, *submytiloides*, *transiens* mit ovalen Skulpturelementen und deutlich schiefer Wachstumsachse.

Die Mitglieder der Untergruppen sind durch zahlreiche Zwischenformen miteinander verbunden.

### 3.3.1. *Mytiloides labiatus* (SCHLOTHEIM, 1813)

(Tafel 3, Figur 3)

- |      |         |   |
|------|---------|---|
|      | 1768    | <i>Ostracites</i> . — WALCH: S. 84; Taf. B II b, Fig. 2.  |
|      | • 1813  | <i>Ostracites labiatus</i> . — SCHLOTHEIM: S. 93.   |
|      | 1823    | <i>INOCERAMUS mytiloides</i> . — SOWERBY: S. 62; Taf. 442, rechte, gr. Fig.   |
| pars | 1871—75 | <i>I. labiatus</i> Schloth. sp. — GEINITZ: S. 46—48; Taf. 12, Fig. 1 a, b (non 2, 3).   |
| pars | 1904—13 | <i>INOCERAMUS LABIATUS</i> (Schlotheim) 1813. — WOODS: S. 281—284; Taf. 50, Fig. 1, 6 (non 2—5).  |
| pars | 1934    | <i>Inoceramus labiatus</i> v. SCHLOTH. var. <i>labiata</i> . — SEITZ: S. 448—454; Textabb. 9a, 11a, b; Taf. 38, Fig. 1 (non 2, 3).                          |
|      | 1954    | <i>INOCERAMUS (MYTILOIDES) LABIATUS</i> (Schlotheim) sensu lato. — RUTSCH & SALVADOR: S. 419—421; Taf. 40, Fig. 1.  |
| pars | 1976 b  | <i>Mytiloides labiatus</i> (Schlotheim) n. subsp. (elongated, finely ribbed, late form). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 3, Fig. 5 (non 4); Taf. 4, Fig. 9. |
| pars | 1976 c  | <i>Mytiloides mytiloides</i> (Mantell). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 10, Fig. 12 (non 8).   |



- 1976 *Inoceramus* sp. ex *gt. labiatus* Schlotheim. — LUPU: S. 133; Taf. 1, Fig. 1, 2.  
 1977 *Myrioloides labiatus labiatus* (Schlotheim). — KAUFFMANN: S. 73 ff.; Taf. 7, Fig. 5.

**H o l o t y p u s :** *Ostracites labiatus* SCHLOTHEIM (1813: 93), abgebildet bei WALCH (1768: Taf. B II b, Fig. 2) als *Ostracites*.

**D i a g n o s e :** Mittelgroße bis große Inoceramenart ( $H_{\max}$  bis 110 mm); stark gewölbt ( $B_{\max}$  bis 15 mm); ungleichseitig; ?gleichklappig; zungenförmiger Umriss; schwach oval verlaufende Skulpturelemente; dünne Schale.

**B e m e r k u n g e n :** Die von SERTZ (1934) erwähnte Ungleichklappigkeit der Schalen, die sich besonders im Jugendstadium und in der Ausbildung des Wirbels ausdrücken soll, kann anhand des nur mäßig erhaltenen Materials nicht festgestellt werden.

**M a t e r i a l :** 17 schlecht erhaltene Exemplare; selten.

#### B e s c h r e i b u n g :

**W i r b e l :** Breit; geringfügig über den Schloßrand ragend; leicht nach vorn gedreht; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; Apicalwinkel: 75—85°.

**S c h l o ß r a n d :** Kurz; Länge etwa 28 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; selten erhalten; Winkel zwischen VR und SR: ca. 120°.

**F l ü g e l :** Klein; deutlich vom Wirbel abgesetzt; rasch in die hintere Schale übergehend.

**V o r d e r r a n d :** Kurz; gerade bis leicht konvex; überkippt auf der Medianebene stehend.

**W a c h s t u m s a c h s e :** Gerade oder leicht konvex; Winkel zwischen Vorderrand und Wachstumsachse: ca. 45—55°.

**O n t o g e n e t i s c h e Ä n d e r u n g d e s N A / H A - V e r h ä l t n i s s e s :** Die Nebenachsen sind nur im Jugendstadium größer als die Hauptachsen. Ab etwa 20 mm Schalenhöhe betragen die Werte für die Nebenachsen etwa 65—85 % der Hauptachsen (Abb. 55). Bei einer einzigen gut erhaltenen und vermeßbaren linken Klappe sinkt die Wachstumskurve im adulten Stadium unterhalb 65 %. Möglicherweise spiegelt sich in dieser Tatsache eine mäßige Ungleichklappigkeit der Schalen wider.

**S k u l p t u r :** Schwach oval verlaufende Anwachslienien und sehr flache, unregelmäßig aufeinanderfolgende Anwachsreifen.

Die Anwachsstreifen vergrößern sich während des Wachstums von 0,7 mm auf 1,8 mm. Der Schloßrand wird von den Anwachslienien unter einem schwach ausgeprägten stumpfen Winkel geschnitten. Sehr selten sind schwache radiale Striemen auf den Steinkernen zu beobachten.

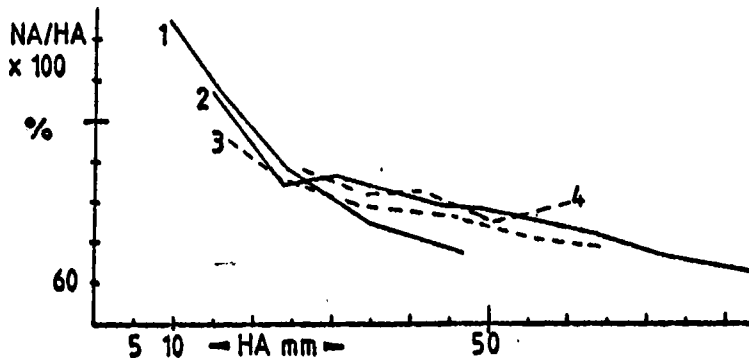


Abb. 55. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *M. labiatus*.

Rechte Klappen: 2 = HT II 29/1.25

3 = 15. HT II 29/1.25

4 = 31. HT II 29/1.25

Linke Klappe: 1 = 44. HT II 29/1.25

**Differential-Diagnose:** *Mytiloides labiatus* ist am ehesten mit der Varietät „*arcuata*“ von SERTZ (1934) zu vergleichen (vgl. *Mytiloides mytiloides*, Abschnitt: Differential-Diagnose). Beide unterscheiden sich nur durch ihren Vorder- und durch die andersartigen NA/HA-Verhältnisse. In bezug auf die Arten *Mytiloides mytiloides* (Frühformen) und *Mytiloides goppelnensis* nimmt *Mytiloides labiatus* eine Zwischenstellung ein.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggen, Irmenseul.

**Verbreitung:** Weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Turon.

### 3.3.2. *Mytiloides mytiloides* (MANTELL, 1822)

(Tafel 3, Figur 4, 6)

- 1822 *Inoceramus mytiloides*. — MANTELL: S. 215; Taf. 27, Fig. 3; Taf. 28, Fig. 2.
- 1822 *Mytiloides labiatus*, A. Br. — BRONGNIART: S. 81, 84; Taf. 3, Fig. 4.
- 1834—40 *Inoceramus mytiloides* Mant. — GOLDFUSS: S. 118; Taf. 113, Fig. 4a, b.
- pars 1843—47 *INOCERAMUS PROBLEMATICUS* d'Orbigny. — D'ORBIGNY: S. 510—512; Taf. 406, Fig. 6, 7 (non 1—5).

- 1846 *I. mytiloides* MANTELL. — REUSS: S. 26, II; Taf. 37, Fig. 16.
- 1871 *INOCERAMUS LABIATUS*, Schlotheim. — STOLICZKA: S. 408; Taf. 29, Fig. 1a, b.
- pars V 1871—75 *I. labiatus* Schloth. sp. — GEINITZ: S. 46—48; Taf. 12, Fig. 2, 3 (non 1).
- 1893 *INOCERAMUS LABIATUS* Schlotheim. — STANTON: S. 77—78; Taf. 10, Fig. 4; Taf. 14, Fig. 2.
- pars 1904—13 *INOCERAMUS LABIATUS* (Schlotheim) 1813. — WOODS: S. 281—284; Taf. 50, Fig. 2, 3, 5 (non 1, 4, 6); Textfig. 37.
- pars 1912 *I. labiatus* Schloth. — WOODS: S. 12; Textfig. 62 (non 61, 63).
- 1912—13 *Inoceramus labiatus* SCHLOTH. spec. — S. 201—204; Textfig. 30.
- pars 1933 *Mytiloides labiatus* SCHLOTH. — HEINZ: S. 248—249; Taf. 17, Fig. 1, 2 (non 3).
- pars 1934 *Inoceramus labiatus* var. *mytiloides* MANT. — SEITZ: S. 435—444; Abb. 2, Fig. a—d; Abb. 3, Fig. a—c; Taf. 36, Fig. 1—4; Taf. 37, Fig. 5 (non 4).
- pars 1939 *Inoceramus (Mytiloides)* Schloth. — DACQUE: S. 103—104; Taf. 5, Fig. 4, 5; Taf. 6, Fig. 12, 13 (non 11).
- pars 1962 *Inoceramus labiatus* Schlotheim. — HATTIN: S. 51; Taf. 14, Fig. G (non B, D, F).
- pars 1965 *Inoceramus paramytiloides* n. sp. — SORNAY: S. 13—14; Textfig. 7 (non 6); Taf. C, Fig. 1—4.
- pars 1975 *Inoceramus labiatus* (SCHLOTHEIM). — MATSUMOTO & NODA: S. 188—206; Taf. 18, Fig. 1 (non 2—5, non Textfig. 5).
- 1976 b *Mytiloides submytiloides* (Seitz). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 1, Fig. 2, 7, 8.
- 1976 b *Mytiloides mytiloides mytiloides* (Mantell) sensu Seitz 1934. — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 1, Fig. 4, 12.
- 1976 b *Mytiloides mytiloides* (Mantell) n. subsp., late elongate form. — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 1, Fig. 11.
- 1976 b *Mytiloides mytiloides* (Mantell) n. subsp. (late form, elongate shell). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 3, Fig. 2.
- 1976 b *Mytiloides labiatus* (Schlotheim) n. subsp. (late, elongate, finely ribbed form). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 2, Fig. 6.
- pars 1976 b *Mytiloides labiatus* (Schlotheim) n. subsp. (elongate, finely ribbed, late form). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 3, Fig. 4 (non 5).
- pars 1976 b *Mytiloides mytiloides* (Mantell). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 10, Fig. 8 (non 12).

- 1976 c *Mytiloides mytiloides arcuata* (Seitz)? — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 10, Fig. 9.
- 1976 c *Mytiloides labiatus* (Schlotheim) s. l., transitional to *M. subhercynicus* (Seitz). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 10, Fig. 13.
- 1976 c *Mytiloides labiatus* (Schlotheim; sensu Seitz 1934) n. subsp. (late form). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 6, Fig. 14 [Taf. 6 und 11 vertauscht].
- 1976 *Mytiloides submytiloides* (SEITZ), new rugate subsp. transitional to early *M. mytiloides*. — WIEDMANN & KAUFFMANN: S. III, 3; Taf. 1, Fig. 23.
- 1976 *I. labiatus mytiloides* Mantell. — ROBASYNSKI: S. VIII, 3—4; Taf. 2, Fig. 4—6.
- part 1977 *Mytiloides mytiloides* (Mantell). — KAUFFMANN: S. 74—78; Taf. 6, Fig. 13, 14, ?11, 12, 15 (non 16).
- 1979 *Inoceramus labiatus* (SCHLOTHEIM). — IVANNIKOV: S. 65—66; Taf. 18, Fig. 2; Taf. 19, Fig. 1.

**Lectotypus:** *Inoceramus mytiloides* MANTELL (1822: Taf. 28, Fig. 2).

**Locus typicus:** Plumpton, England.

**Stratum typicum:** *Rhynchonella cuvieri*-Zone, Angabe nach WOODS (1904—13: 283).

**Diagnose:** Inoceramenart der *labiatus*-Gruppe mit langem Vorderrand, kleinem Winkel zwischen Wachstumsachse und Schloßrand; ungleichseitig; gleichklappig; sehr groß ( $H_{\max}$  bis 150 mm); schwach gewölbt ( $B_{\max}$  ca. 10 mm); länglich ovaler, zungenförmiger Umriß; sehr dünne Schale.

**Material:** 114 meist zerdrückte Exemplare; sehr häufig.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Schmal; spitz zulaufend; wenig über den Schloßrand ragend; leicht nach vorn gedreht; steil zum Vorderrand und Flügel abfallend; Apicalwinkel: 60—65°.

**Schloßrand:** Kurz; Länge etwa 20—25 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; selten erhalten; Winkel zwischen VR und SR: 80—90°.

**Flügel:** Klein; deutlich vom Wirbel abgesetzt; sonst unmerklich in die übrige Schale übergehend.

**Vorderrand:** Lang; leicht konvex; bildet mit der übrigen Schale eine abgerundete Kante; senkrecht auf der Medianebene stehend oder nur leicht überkippt; in Richtung Ventralrand biegt der Vorderrand in eine schräge Lage um.

Wachstumsachse: Konvex; Winkel zwischen VR und WA zwischen 35° (juvenil) und 55° (adult).

Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses: Die Wachstumskurven beginnen knapp unterhalb 100 % und sinken rasch, innerhalb der ersten 20 mm, auf 70—80 %. Im Verlaufe des weiteren Wachstums ergeben sich Werte zwischen 50 % und 70 %. Rechte und linke Klappen unterscheiden sich nicht (Abb. 56).

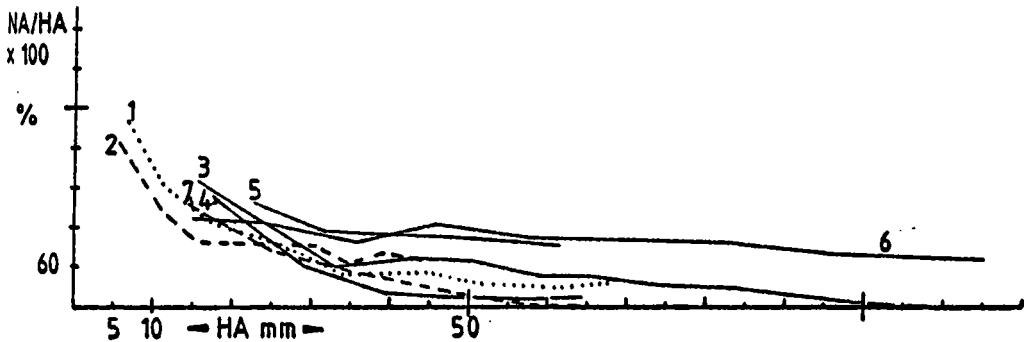


Abb. 56. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *M. mytiloides*.

- Rechte Klappen: 1 = 1. HT II 32  
 4 = 39. HT II 29/4.05  
 5 = 4. HT II 29/4.05
- Linke Klappen: 2 = 2a. HT II 29/1.25  
 3 = 1. HT II 34  
 6 = Irm II (L.)  
 7 = 16. HT II 32

Die von SEITZ (1934: 439—441) erkannten Differenzen zwischen den Jugendstadien rechter und linker Klappen, bzw. die Abhängigkeit der Kurvenverläufe von der Ausbildung des Vorderrandes, können am vorliegenden Material nicht nachvollzogen werden.

Skulptur: Im Jugendstadium glatt, nur Anwachslineien; sonst flache, unregelmäßig aufeinanderfolgende Anwachsreifen.

Die Größe der Anwachsstreifen steigert sich im Laufe des Wachstums von 0,4 mm auf 1,2 mm (geringere Werte als bei *Mytiloides submytiloides*). Auf dem Flügel befinden sich nur Anwachslineien. Entlang des Steilabfalles zum Flügel und auf dem Flügel verlaufen die Skulpturelemente der Wachstumsachse parallel. Die Linien schneiden den Schloßrand ausgeprägt stumpfwinkelig.

Stratigraphische Formen: Eine phylogenetische Entwicklung kommt recht gut in den unterschiedlich ausgeprägten Skulpturen verschieden alter

Exemplare zum Ausdruck. Während bei stratigraphisch tiefer liegenden Stücken eine unkomplizierte Skulptur mit Anwachslineien und flachen Anwachsreifen vorherrscht, treten bei jüngeren Formen Anwachsringe, z. T. sogar Anwachsringreifen hinzu. Alle übrigen Schalenmerkmale verändern sich nicht.

**Differential-Diagnose:** SEITZ (1934) beschrieb eine Form „arcuata“ der Varietät „mytiloides“. Von dieser Form liegt eine linke und rechte Klappe vor, die sich sehr deutlich von *Mytiloides mytiloides* durch ihren größeren Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand (ca. 115°), dem s-förmigen Verlauf der Skulpturelemente auf dem Vorderrand und ihrer etwas stärkeren Wölbung unterscheidet.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggem, Irmenseul, Wisbergholzen; generell massenhaft entlang der Unter-Turon-Ausstriche zu finden.

**Verbreitung:** Weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Turon.

### 3.3.3. *Mytiloides submytiloides* (SEITZ, 1934) (Tafel 3, Figur 2)

- pars V \* 1934 *Inoceramus labiatus* n. var. *submytiloides*. — SEITZ: S. 444—448; Taf. 37, Fig. 1 (non 2, 3); Abb. 8a (non 6, 7).
- pars 1934 *Inoceramus labiatus* v. SCHLOTH. var. *labiata*. — SEITZ: S. 448—454; Taf. 38, Fig. 2 (non 1, 3).
- pars V 1975 *Inoceramus labiatus* (SCHLOTHEIM). — MATSUMOTO & NAGAO: S. 188—206; Taf. 18, Fig. 2, 3a, b, 5 (non 1, 4).
- 1976 b *Mytiloides opalensis elongata* (Seitz). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 4, Fig. 12.
- pars 1976 c *Mytiloides mytiloides* (Mantell). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 10, Fig. 8 (non 12).
- pars 1977 *Mytiloides mytiloides* (Mantell). — KAUFFMANN: S. 74—78; Taf. 6, Fig. 16 (non 11—15).
- 1978 *Mytiloides mytiloides* (Mantell) trans. to *M. subhercynicus* (Seitz). — HATTIN: S. 32—33; Textfig. 7, Nr. 11.

**Holotypus:** *Inoceramus labiatus* SCHLOTHEIM var. *submytiloides* SEITZ (1934: Taf. 34, Fig. 1, Abb. 8a).

**Locus typicus:** Ziegenberg bei Wolfsdorf.

**Stratum typicum:** Unter-Turon.

**Diagnose:** Art der *labiatus*-Gruppe mit sehr kurzem Vorderrand und großem Winkel zwischen Vorderrand und Wachstumsachse; ungleichseitig; ungleichklappig; mittelgroß ( $H_{\max}$  bis 60 mm); nur im juvenilen Stadium stärker, sonst schwach gewölbt ( $B_{\max}$  bis 15 mm); Maximum der Querwölbung nach hinten verlagert; bohnenförmiger Umriss.

**Bemerkungen:** SEITZ (1934) wies mehrfach darauf hin, daß die rechten Klappen des *Inoceramus labiatus* var. *submytiloides* eine mehr oder weniger ausgeprägte radiale Furche nahe des Vorderrandes besitzen. Als weiteres wichtiges Merkmal beschrieb er eine im Gegensatz zu *Inoceramus labiatus* var. *mytiloides* veränderte Wachstumsrichtung, die es ihm erlaubte, beide Varietäten zu unterscheiden.

Alle vorliegenden Exemplare entsprechen der Beschreibung von SEITZ, zeigen aber keine radiale Furche. Ein Grund mag vielleicht in der Tatsache zu suchen sein, daß die relativ unversehrten Exemplare von SEITZ aus einer sandigen Fazies, die nur geringfügig bis stark deformierten Exemplare der vorliegenden Arbeit hingegen aus Mergelkalken stammen.

**Material:** 32 Exemplare; sehr häufig.

**Beschreibung:**

**Wirbel:** Breit; spitz zulaufend; stark nach innen gedreht; über den Schloßrand ragend; sehr steil zum Flügel, etwas flacher zum Vorderrand abfallend; Apicalwinkel: 90—100°.

**Schloßrand:** Kurz; Länge etwa 25—30 % der jeweiligen  $H_{\max}$ ; leicht gebogen; mit flachen Ligamentgruben; sehr klein entwickelt (Durchmesser etwa 2,0 x 2,6 mm); Winkel zwischen VR und SR: 120—130°.

**Flügel:** Sehr klein; deutlich vom Wirbel und der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Kurz; konvex; bildet mit der übrigen Schale eine deutliche oder schwach abgerundete Kante; nahe des Wirbels ausgeprägt überkippt, weiter entfernt senkrecht oder leicht schräg auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Linke Klappen: konvex; rechte Klappen: s-förmiger Verlauf.

Da der Schalenzuwachs im Anfangsstadium verstärkt in Richtung Vorderrand erfolgt, die allgemeine Wachstumsrichtung, bzw. die Wachstumsachse aber nahe am Steilabfall zum Flügel verläuft, ergibt sich für die Art *Mytiloides submytiloides* ein sehr großer Winkel zwischen Vorderrand und Wachstumsachse. Gemäß des konvexen Verlaufes der Wachstumsachse können an den linken Klappen Werte um 70° im Jugendstadium und 78° im Altersstadium gemessen werden. Rechte Klappen liefern Winkelwerte von ca. 80° (juvenil), bzw. ca. 70° (adult).

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Ungleichklappigkeit der Art spiegelt sich auch in den verschiedenen NA/HA-Verhältnissen wider. Bei den linken Klappen beginnt der Verlauf der Wachstumskurven weit oberhalb 100 % und sinkt rasch, innerhalb der ersten 20 mm HA unterhalb 100 % (Abb. 57). Ab ungefähr 30 mm Größe der Hauptachsen verlaufen die Kurven rechter und linker Klappen nahezu identisch zwischen 60 % und 70 %. Die Wachstumskurven der rechten Klappen liegen auch im juvenilen Stadium unterhalb 100 %.

Da ein anderes Meßverfahren angewandt wird, stimmen die Kurven mit denen von SEITZ (1934) nicht überein. Während SEITZ (1934: 432) die Hauptachsen z. T. vom Vorderrand aus mißt, wird in der vorliegenden Arbeit immer davon ausgegangen, daß die Hauptachsen vom Wirbel bis zu den Punkten auf den Anwachslien verlaufen, die am weitesten von der Wirbelspitze entfernt sind. Damit bleibt die Gleichartigkeit der Methodik gewahrt.

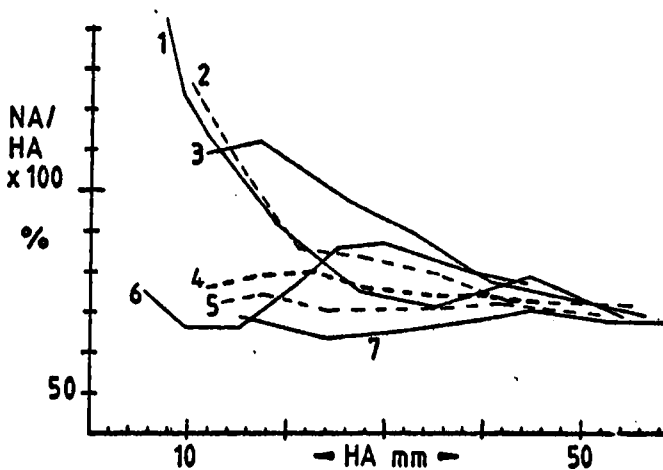


Abb. 57. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *M. submytiloides*.

- Rechte Klappen: 4 = 9. HT II 29/0.8  
 5 = 11. HT II 29/4.05  
 6 = 3. HT II 29/1.25  
 7 = 14. HT II 29/4.05
- Linke Klappen: 1 = 16. HT II 29/4.05  
 2 = 6. HT II 29/4.05  
 3 = Irm II

**Skulptur:** Abgesehen vom Jugendstadium der linken Klappen, oval verlaufende Anwachslien.

In mittleren Wachstumsstadien treten flache Anwachsreifen hinzu, die zum Ventralrand aber wieder verschwinden. Ebenso verflachen die Reifen entlang des Steilabfalles zum Flügel, so daß auf dem Flügel nur Anwachslien vorhanden sind. Die Größe der



Anwachsstreifen bewegt sich um 0.8 mm im Jugendstadium und 1,3—1,5 mm im Altersstadium. Eine Zunahme der Größen erfolgt kontinuierlich. Der Schnittwinkel zwischen Anwachslinien und Schloßrand ist sehr stumpf ausgeprägt.

**Differential-Diagnose:** Die Art unterscheidet sich von *Mytiloides mytiloides* durch ihren kurzen Vorderrand, ihren breiteren Wirbel und vor allem durch den Winkel zwischen Vorderrand und Wachstumsachse. Unvollständige Exemplare beider Arten, von denen nur die adulten Stadien vorliegen, sind nicht auseinanderzuhalten.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggem, Irmenseul.

**Verbreitung:** Nördliches Mitteleuropa, Western Interior (USA), Japan.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Turon.

### 3.3.4. *Mytiloides goppelnensis* (BADILLET & SORNAY, 1980)

(Tafel 3, Figur 1)

- pars 1904—13 *INOCERAMUS LABIATUS* var. *LATUS* Sowerby 1828. — WOODS: S. 284; Textfig. 40 (non 38—39).
- 1934 *Inoceramus labiatus* var. *opalensis* n. forma *elongata*. — SEITZ: S. 458—465; Textfig. 14c, 15c; Taf. 39, Fig. 4.
- 1958 *Inoceramus* cf. *labiatus* Schloth. — BODYLEVSKIJ & SULGANINA: S. 142; Taf. 21, Fig. 1a, b.
- 1976 *Inoceramus* sp. ex gr. *labiatus opalensis* BÖSE. — LUFU: S. 133; Taf. 1, Fig. 3.
- 1976 b *Mytiloides opalensis opalensis* (Böse); sensu Seitz 1934. — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 5, Fig. 12.
- 1976 *Mytiloides opalensis elongate* (SEITZ). — WIEDMANN & KAUFFMANN: S. III, 3; Taf. 2, Fig. 5, 11.
- 1977 *Mytiloides opalensis* (Böse). — KAUFFMANN: S. 79—81; Taf. 6, Fig. 3, 6; Taf. 7, Fig. 1.
- \* 1980 *Inoceramus goppelnensis* nov. subsp. — BADILLET & SORNAY: S. 323—325.

**Holotypus:** *Inoceramus labiatus* var. *opalensis* BÖSE n. f. *elongata* SEITZ (1934: Textfig. 14c, 15c; Taf. 39, Fig. 4).

**Locus typicus:** Goppeln bei Dresden, DDR.

**Stratum typicum:** Unter-Turon.

**Derivatio nominis:** Nach dem Fundort bei Goppeln.

**Diagnose:** Art der *labiatus*-Gruppe mit deutlich konvexer Wachstumsachse; mittelgroß ( $H_{\max}$  bis 80 mm); nur im Anfangsstadium stärker, sonst schwach oder nur geringfügig gewölbt ( $B_{\max}$  bis 11 mm); deutliche Anwachsreifen; ungleichseitig; mäßig ungleichklappig; zungenförmiger Umriß (labiatoid); dünne Schale.

**Bemerkungen:** Das von BÖSE (1923) als *Inoceramus opalensis* bezeichnete Material wurde von BADILLET & SORNAY (1980) mit dem noch verfügbaren Stück Nr. 78 (*I. labiatus* var. *opalensis* n. f. *elongata*) der Sammlung SEITZ (1934) verglichen. Sie stellten dabei fest, daß das Exemplar Nr. 78 wegen erheblicher Abweichungen nicht zum Formenkreis um *Inoceramus opalensis* BÖSE zu rechnen ist. Folgerichtig benannten sie *Inoceramus labiatus* var. *opalensis* sensu SEITZ neu in *Inoceramus goppelnensis* um. *Inoceramus labiatus* var. *opalensis* f. *elongata* betrachteten sie als synonym mit *Inoceramus labiatus* var. *opalensis*.

Da die vorliegenden Stücke dem SEITZschen Exemplar gleichen, wird der neue Artname „*goppelnensis*“ zur Kennzeichnung herangezogen.

**Material:** 10 Exemplare; selten; Abgüsse der Originale von BÖSE (1923: Taf. 13, Fig. 1—3) und zwei Exemplare von der Typuslokalität in Mexiko.

### Beschreibung:

**Wirbel:** Breit; spitz zulaufend; wenig über den Schloßrand ragend; nach vorn gedreht; flach zum Flügel abfallend; Wirbel der rechten Klappen etwas schmaler entwickelt; Apicalwinkel: 80—90°.

**Schloßrand:** Länge etwa 42 % der jeweiligen Höhe (Jugendstadium); im Altersstadium nur bis ca. 30 % der  $H_{\max}$ ; leicht gekrümmt; Durchmesser gering, unterhalb des Wirbels etwa 3,2 x 2,1 mm; Winkel zwischen VR und SR: 120—130°.

**Flügel:** Klein; nur zum dorsalen Ende der Schale deutlich abgesetzt, sonst unmerklich in die übrige Schale übergehend.

**Vorderrand:** Lang; gerade bis schwach konvex; überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Deutlich konvex.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Zwei mehr oder weniger deutlich unterscheidbare Abschnitte sind im Laufe des Wachstums erkennbar. Der erste Abschnitt zeichnet sich dadurch aus, daß das Längenwachstum zunächst größer oder etwa gleich dem des Höhenwachstums ist. Die Wachstumskurven liegen oberhalb oder um 100 %. Im zweiten Abschnitt, dessen Beginn von einem deutlichen Richtungswechsel der Wachstumsachse begleitet ist, wächst die Länge der Schale nur geringfügig. Die Kurven fallen kontinuierlich auf unter 70 %. Die Werte der linken Klappen liegen etwas über denen der rechten (Abb. 38).

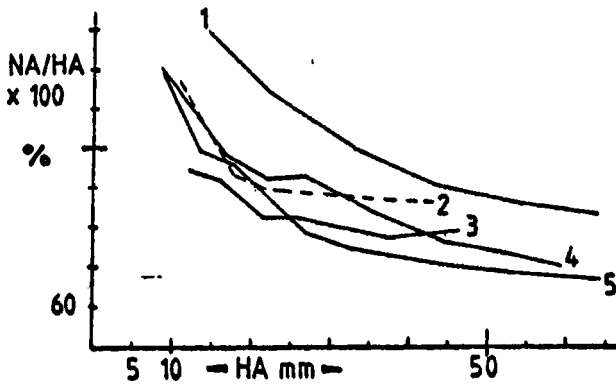


Abb. 58. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *M. goppelnensis*.

- Linke Klappen: 1 = 4. HT II 29/1.25 (zerdrückt)  
 2 = 2b HT II 29/1.25
- Rechte Klappen: 3 = 17 HT II 29/4.05  
 4 = 8. HT II 29/1.25  
 5 = 1. HT II 29/1.25

**Skulptur:** Kreisförmig bis oval verlaufende Anwachsreifen, die auf dem Schalenrücken am deutlichsten ausgeprägt sind und zum Vorder-, Hinter- und Ventralrand schnell verflachen. Auf dem Schalenrücken sind die Anwachsreifen z. T. durch diagenetische Effekte kammartig vergrößert.

Die Größe der Anwachsstreifen wächst durchschnittlich von 0,5 mm bis auf 2 mm. Die Abstände der Anwachsreifen schwanken zwischen 3 mm bis 5 mm im ersten Wachstumsabschnitt und 4,5 mm bis 7 mm im zweiten Wachstumsabschnitt. Der Schloßrand wird von den Anwachslineien deutlich stumpfwinkelig geschnitten.

**Stratigraphische Formen:** Stratigraphisch jüngere Exemplare zeigen zusätzlich vereinzelt unregelmäßige Anwachsringe (vgl. Abschnitt: Skulptur bei *Mytiloides mytiloides*).

**Differential-Diagnose:** *Mytiloides goppelnensis* unterscheidet sich von *Mytiloides labiatus* durch den längeren Vorderrand, der ausgeprägt konvexen Wachstumsachse, der geringen Wölbung und der andersartigen Skulptur.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggen, Irmenseul.

**Verbreitung:** Europa; vermutlich weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Turon.

3.3.5. *Mytiloides hercynicus* (PETRASCHECK, 1903)

(Tafel 4, Figur 1)

- pars \* 1903 *Inoceramus hercynicus* n. sp. — PETRASCHECK: S. 156—158; Text-fig. 1; Taf. 8, Fig. 2, 3 (non 1).
- pars 1923 *Inoceramus Hercynicus* Petrascheck. — BÖSE: S. 181—183; Taf. 12, Fig. 5, ?4 (non 3, ?1—2).
- 1928 d *Inoceramus plicatus* D'ORB., var. *hercynica* PETR. — HEINZ: S. 65—68; Taf. 4, Fig. 5.
- 1934 *Inoceramus labiatus* var. *hercynica* PETR. — SEITZ: S. 454—457.
- 1976 b *Mytiloides hercynicus* (Petrascheck). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 3, Fig. 7.
- pars 1976 c *Mytiloides subhercynicus* (Seitz) n. subsp. transitional to *M. mytiloides* (Mantell). — KAUFFMANN: S. XXIII, 9; Taf. 6, Fig. 12 (non 10).

Lectotypus: *I. hercynicus* PETRASCHECK (1903: Taf. 8, Fig. 3).

Locus typicus: Weissenberg bei Prag.

Stratum typicum: Unter-Turon, *labiatus*-Schichten.

Derivatio nominis: Nach *Hercynica silva*, lateinische Bezeichnung des deutschen Waldgebietes.

Diagnose: Inoceramenart der *labiatus*-Gruppe; z. T. sehr groß ( $H_{\max}$  bis 160 mm); flach ( $B_{\max}$  ca. 6 mm); schwach ungleichseitig; gleichklappig; abgerundet quadratischer bis rechteckiger Umriss.

Bemerkungen: Der Lectotypus wurde nachträglich von SEITZ (1934) festgelegt.

Material: 19 mäßig erhaltene Exemplare; selten, lagenweise häufiger.

Beschreibung:

Wirbel: Sehr klein; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; flach zum Vorderrand und Flügel abfallend; nicht über den Schloßrand ragend; zentral gelegen; Apicalwinkel: 100—120°.

Schloßrand: Bei dem vorliegenden Material nur andeutungsweise erhalten; sehr schwach entwickelt; Winkel zwischen SR und VR: 130—140°.

Flügel: Sehr klein; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt.

**Vorderrand:** Konvex; überkippt auf der Medianebene stehend.

**Wachstumsachse:** Nur im Jugendstadium leicht konkav, sonst gerade;  
Winkel zwischen VR und WA: ca. 65°.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:**  
Da nur eine geringe Anzahl mäßig guter Stücke vermessbar war, werden Korrekturen möglich sein. Die Kurven verlaufen im Jugendstadium oberhalb 100 % und sinken danach nur wenig unterhalb 100 % (Abb. 59).

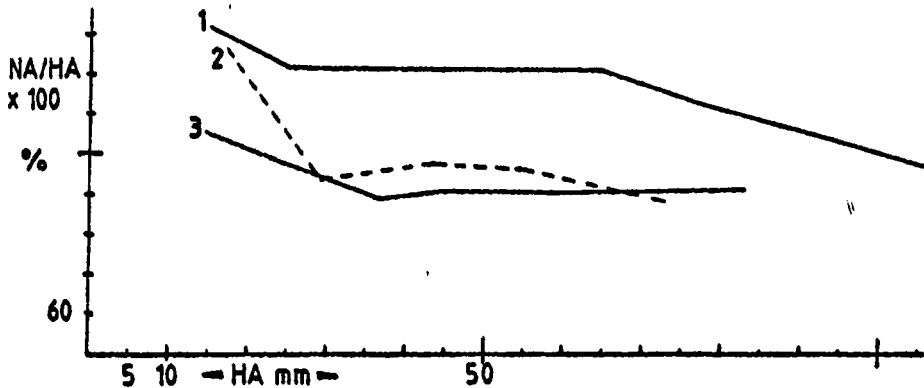


Abb. 59. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *M. berynicus*.

Rechte Klappe: 3 = Irm II (L.)

Linke Klappen: 1 = 2. FO 24/B (zerdrückt)

2 = 1. FO 24/B

**Skulptur:** Kreisförmig verlaufende Anwachsringe und Anwachsringreifen; im Jugendstadium zusätzlich wenig erhabene, nur schwach ausgeprägte Anwachskämme; die Abstände der Ringe wachsen von 2 mm auf 3 mm; der Schloßrand wird von den Anwachslineien stumpfwinkelig geschnitten.

**Differential-Diagnose:** *Mytiloides berynicus* unterscheidet sich von *Mytiloides transiens* deutlich durch den andersgearteten Verlauf der Wachstumsachse und den Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand. *Mytiloides goppelnensis* besitzt eine andere Skulptur, Wölbung, Wachstumsachse und eine andere Wirbelform.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggen, Irmenseul, Foerth.

**Verbreitung:** Weltweit.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Turon, unterstes Mittel-Turon.

3.3.6. *Mytiloides transiens* (SEITZ, 1934)

(Tafel 3, Figur 5)

- pars 1923 *Inoceramus Hercynicus* Petrascheck. — BOSE: S. 181—183; Taf. 12, Fig. 3 (non 1—2, 4—5).
- 1934 *Inoceramus labiatus* n. var. subhercynica. — SEITZ: S. 465—469; Textfig. 18a—f; Taf. 40, Fig. 1, 2, ?5.
- \* 1934 *Inoceramus labiatus* var. subhercynica n. forma transiens. — SEITZ: S. 465—469; Taf. 40, Fig. 3, ?4.
- pars 1962 *Inoceramus labiatus* Schlotheim. — HATTIN: S. 51; Taf. 14, Fig. D, F (non B, G).
- 1976 b *Mytiloides subhercynicus transiens* (Seitz). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 1, Fig. 6; Taf. 2, Fig. 2, 7.
- 1976 b *Mytiloides subhercynicus subhercynicus* (Seitz). — KAUFFMANN: S. XIII, 1—2; Taf. 3, Fig. 3.

H o l o t y p u s : *I. labiatus* var. subhercynica SEITZ (1934: Taf. 40, Fig. 1).

L o c u s t y p i c u s : Lengerich in Westfalen.

S t r a t u m t y p i c u m : Unter-Turon.

D i a g n o s e : Mittelgroße Inoceramenart der *labiatus*-Gruppe ( $H_{\max}$  bis 55 mm); flach, nur im Anfangsstadium leicht gewölbt ( $B_{\max}$  bis 8 mm); ungleichklappig; ungleichseitig; Umriss länglich oval, z. T. ähnlich bohnenförmig wie *Mytiloides submytiloides*; im Anfangsstadium verstärkter Schalenzuwachs in Richtung Vorderrand.

B e m e r k u n g e n : SEITZ (1934: 468) beschrieb eine Form „transiens“ der Varietät „subhercynica“, die ebenso wie seine Form „elongata“ der Varietät „opalensis“ (= *goppelnensis* sensu BADILLET & SORNAY 1980) zwei verschiedene Wachstumsabschnitte aufweist.

BADILLET & SORNAY (1980) sahen *I. labiatus* var. subhercynica SEITZ nur als unvollständiges Exemplar der Form „transiens“ an. Weiterhin waren für sie die Unterschiede von f. transiens und var. opalensis nicht groß genug, um erstere als eigenständige Art zu werten. Sie stellten die Form „transiens“ deshalb als Unterart zu einer neu aufgestellten Art *Inoceramus goppelnensis*.

Bei einem Vergleich des aufgesammelten Materials aus der Sack-Mulde und dem Gipsabdruck des Exemplares Nr. 187, Taf. 40, Fig. 3a von SEITZ (1934) mit der Art *Mytiloides goppelnensis* ergeben sich aber so große Unterschiede (siehe Abschnitt: Differential-Diagnose), daß das vorliegende Material einer eigenständigen Art zugerechnet

werden soll. *Inoceramus labiatus* var. *subhercynica* SEITZ und *Inoceramus labiatus* var. *subhercynica* f. *transiens* sind synonym und werden als *Mytiloides transiens* bezeichnet. Der Name „subhercynicus“ wird aufgegeben, weil nur bei der Form „transiens“ beide Wachstumsabschnitte verwirklicht sind und dadurch das Material im Sinne von SEITZ besser charakterisiert wird.

**Material:** 4 mäßig erhaltene Exemplare; sehr selten; Abguß der linken Klappe von *I. labiatus* var. *subhercynica* f. *transiens* SEITZ (1934: Taf. 40, Fig. 3a).

### Beschreibung:

**Wirbel:** Sehr klein; undeutlich von der übrigen Schale abgesetzt; sehr flach zum Flügel und Vorderrand abfallend; nicht über den Schloßrand ragend; stark nach hinten gerichtet; Apicalwinkel: ca. 110—120°.

**Schloßrand:** Bei dem vorliegenden Material nur andeutungsweise erhalten; sehr schwach entwickelt; Winkel zwischen VR und SR: 140—150°.

**Flügel:** Sehr klein; deutlich von der übrigen Schale durch eine scharfe Kante abgesetzt (vgl. SEITZ 1934: 468, PETRASCHBECK 1903: 157).

**Vorderrand:** Kurz; konvex; senkrecht bis deutlich überkippt auf der Medianebene stehend.

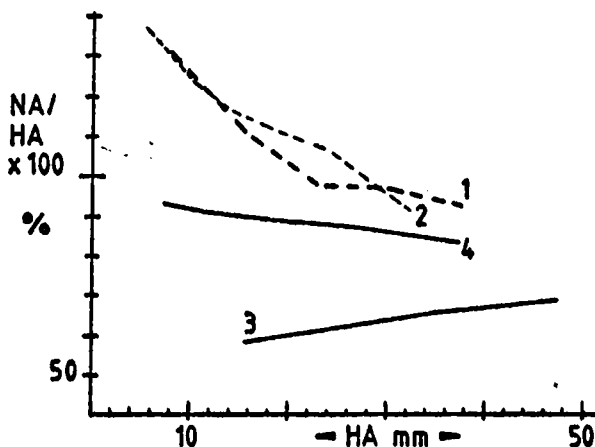


Abb. 60. Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses bei *M. transiens*.

Rechte Klappen: 3 = 5a HT II 29/1.25 (zerdrückt)

4 = 5a HT II 29/1.25

Linke Klappen: 1 = 56 HT II 29/1.25

2 = Original SEITZ

(1934: Taf. 40, Fig. 3a)

**Wachstumsachse:** Der Verlauf der Wachstumsachse ist für rechte und linke Klappen verschieden ausgebildet. Rechte Klappen zeigen einen s-förmigen Verlauf. Die Winkel zwischen Vorderrand und Wachstumsachse der rechten Klappen sind im Jugendstadium ( $110^\circ$ ) größer als im Altersstadium ( $95^\circ$ ). Linke Klappen besitzen konvexe Wachstumsachsen.

**Ontogenetische Änderung des NA/HA-Verhältnisses:** Die Ungleichklappigkeit der Art kommt in den NA/HA-Verhältnissen gut zum Ausdruck. Linke Klappen besitzen steil abfallende Wachstumskurven (von 140 % auf 90 %). Die Kurven der rechten Klappen liegen auch im Jugendstadium unterhalb 100 % (Abb. 60).

**Skulptur:** Oval verlaufende, schwach ausgeprägte, engstehende Anwachskämme und Anwachskammreifen; im adulten Stadium nur flache Anwachsreifen oder Anwachslienien.

Der Abstand der Anwachskämme bewegt sich zwischen 0,7 mm und 1,0 mm, der der Anwachskammreifen zwischen 2,5—4,0 mm; die Anwachslienien schneiden den Schloßrand stumpfwinkelig.

**Differential-Diagnose:** *Mytiloides transiens* unterscheidet sich von *Mytiloides goppelnensis* durch die Skulptur, die NA/HA-Verhältnisse, den Verlauf der Wachstumsachse der rechten Klappen, den Vorderrand, die Wölbung und durch die Ausbildung des Wirbels.

**Fundort:** Hohe Tafel bei Brüggen, Irmenseul.

**Verbreitung:** Europa, USA.

**Stratigraphische Reichweite:** Unter-Turon.

### 3.4. Phylogenie der Inoceramen (Cenoman bis Unter-Coniac)

Aussagen zur Phylogenie der Inoceramen können nur bei einer genauen Kenntnis der vertikalen Reichweite der Arten/Unterarten gemacht werden. Sie werden dadurch erschwert, daß die gefundenen Exemplare meist schlecht erhalten sind oder die Arten in nur wenigen Stückzahlen vorliegen. Schloßränder oder Schließmuskelabdrücke, die für eine taxonomische Beurteilung einer Muschelart von großer Wichtigkeit sind, fehlen in den meisten Fällen. Dementsprechend kann auch das folgende phylogenetische Schema nur hypothetisch bleiben.

Erste Überlegungen zur stammesgeschichtlichen Entwicklung wurden von WOODS (1912) und TSAGARELI (1942) angestellt. Beide leiteten die Formen der älteren Oberkreide von den Unter-Kreide-Arten *Inoceramus (Birostrina) concentricus*, *Inoceramus*



*anglicus*, bzw. *Inoceramus neocomensis* ab. Weitere Arbeiten zur Phylogenie der Inoceramen wurden von SORNAY (1966), TRÖGER (1976) und KAUFFMANN (1977) veröffentlicht. TRÖGER (1976) stützte sich bei der Beurteilung von phylogenetischen Trends auf den Umriß und die Skulptur der Schale. KAUFFMANN (1977) erläuterte anhand von seinem in Nordamerika gefundenen Material mögliche Entwicklungstendenzen der *labiatus*-Gruppe. Eine neuere, zusammenfassende Arbeit liegt von TRÖGER (1981) vor.

Ausgehend von den älteren Arbeiten und unter Berücksichtigung des eigenen Materials sind ab Unter-Cenoman zwei Entwicklungslinien zu beobachten (Abb. 61). Aus der Art *Inoceramus (Birostrina) concentricus* entwickelten sich *Inoceramus tenuis*, *Inoceramus tenuistriatus* und *Inoceramus pictus* + ssp. Allen Arten ist eine Ungleichklappigkeit, eine relativ große Wölbung, ein länglicher Umriß und eine nach vorn gedrehte Wirtelspitze gemeinsam. Die Skulpturelemente sind bei älteren Formen schwach, bei den jüngeren deutlicher ausgeprägt. Gekrümmte Wachstumsachsen werden im Laufe der Phylogenie durch gerade abgelöst. Vermutlich entwickelten sich aus dieser Linie die Angehörigen der *labiatus*-Gruppe. Ihre Vertreter besitzen ebenfalls noch einen länglichen Umriß (allerdings mit gekrümmter Wachstumsachse) und teilweise noch das für *Inoceramus pictus* charakteristische Skulpturelement der Anwachsringe.

Eine zweite Entwicklungsreihe geht von *Inoceramus anglicus* (Ober-Alb) aus und reicht mit den Arten *Inoceramus crippsi crippsi*, *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* und *Inoceramus schöndorfi* bis ins mittlere Mittel-Cenoman. Es handelt sich um sehr flache, gleichklappige Vertreter der Gattung *Inoceramus*. Die Größe der Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand und die Schloßdicken nehmen im Laufe der Entwicklung kontinuierlich ab. Auch bei den Schalenurissen und den Skulpturelementen ist eine gleichmäßige Veränderung von *Inoceramus crippsi crippsi* bis *Inoceramus schöndorfi* festzustellen. Während die stratigraphisch älteren Arten einen rundlichen Umriß und wenig erhabene Skulpturelemente zeigen, sind die jüngeren länglich oval geformt und weisen deutliche Anwackskämme auf.

Die nahe verwandten Formen *Inoceramus virgatus virgatus* und *Inoceramus virgatus scalprum* werden wegen ihrer geringen Wölbung und Gleichklappigkeit in die Nähe von *Inoceramus crippsi crippsi* gestellt. Insgesamt sind ihre Merkmale jedoch zu unterschiedlich, als daß *Inoceramus virgatus* + ssp. von *Inoceramus crippsi* + ssp. abzuleiten wäre. Ähnliches gilt für die Art *Inoceramus atlanticus*.

Die verwandtschaftlichen Verhältnisse der im Mittel-Turon auftretenden Inoceramenarten sind noch weitestgehend unklar. Allerdings können gewisse Zusammenhänge zwischen wenigen Arten festgestellt werden. Der Ursprung von *Inoceramus inaequalis falcatus* dürfte in der Art *Inoceramus apicalis* liegen. Beide sind stark gewölbt, mehr oder weniger ungleichklappig und besitzen schwach ausgeprägte Skulpturelemente.

Über die Stellung der anderen Entwicklungsreihen um *Inoceramus lamarcki* und *Inoceramus cuvierii* zu *Inoceramus apicalis* kann nichts genaues gesagt werden. Möglicherweise ist *Inoceramus lamarcki* von *Inoceramus apicalis* abzuleiten. Die Jugend-

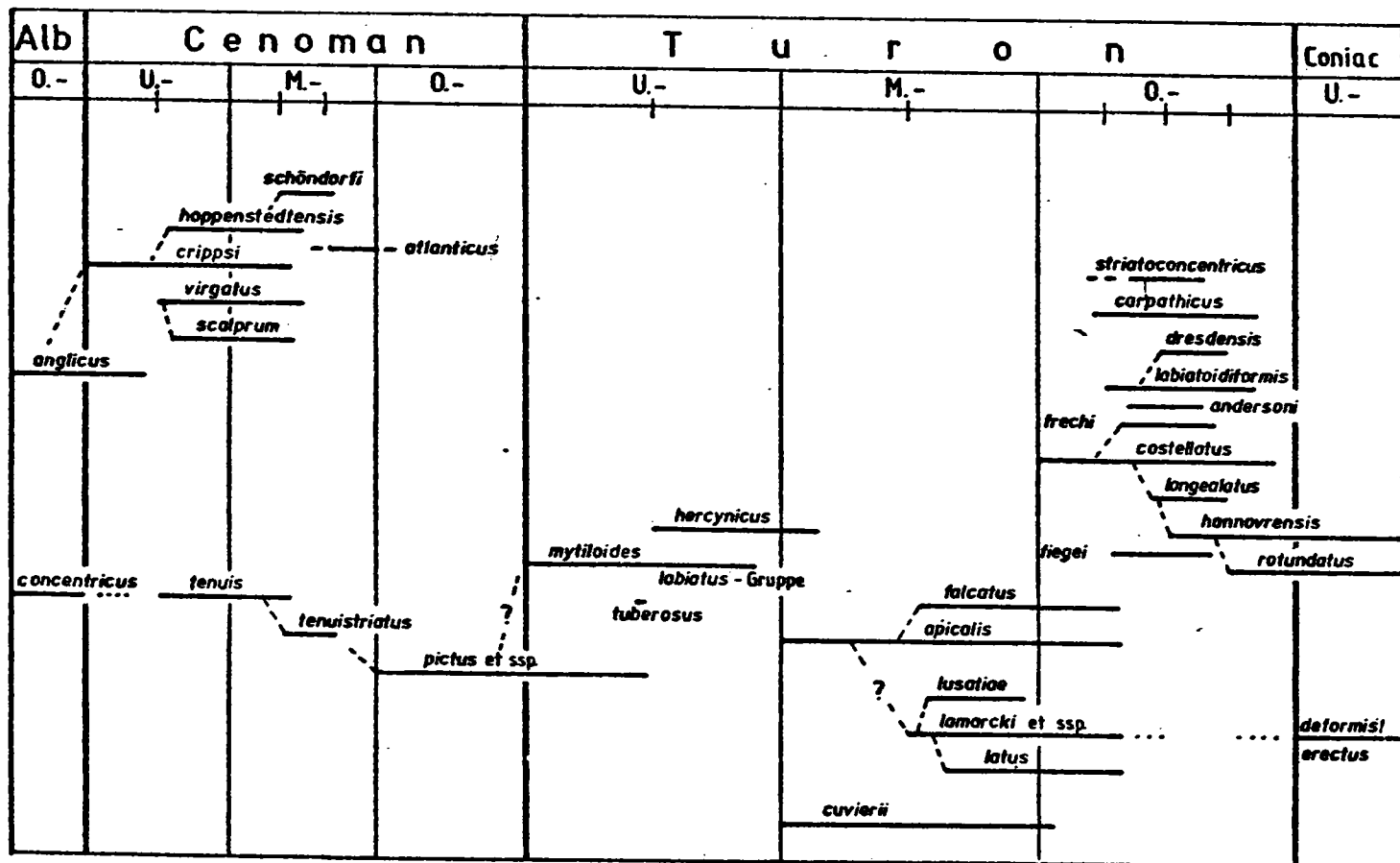


Abb. 61. Phylogenie und vertikale Reichweite der Inoceramenarten/-unterarten.

stadien von *Inoceramus lamarcki* gleichen der Art *Inoceramus apicalis* in einigen Fällen auffällig. Ebenso zeigen beide Inoceramen eine starke Wölbung. Ausgehend von den Skulpturelementen muß auch *Inoceramus cuvierii* nahe bei *Inoceramus lamarcki* stehen. Gemeinsamkeiten in der Skulptur und der äußeren Form veranlassen manche Bearbeiter (z. B. TRÖGER 1976), den Ursprung einiger Coniac-Inoceramenarten innerhalb der *lamarcki*-Gruppe zu suchen.

Obwohl bei den Inoceramen des Ober-Turon Entwicklungsreihen zu beobachten sind, kann über ihre eigentliche stammesgeschichtliche Herkunft nichts genaues gesagt werden. Möglicherweise wanderten unter entsprechenden ökologischen und paläogeographischen Voraussetzungen einige Arten zusätzlich in das Gebiet ein.

Eine wahrscheinliche Entwicklungsreihe geht von *Inoceramus costellatus* aus und beinhaltet die Formen *Inoceramus costellatus longecalatus*, *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* und *Inoceramus rotundatus* (Abb. 61).

Die Angehörigen dieser Reihe zeichnen sich durch eine Gleichklappigkeit, große NA/HA-Verhältnisse (oberhalb oder um 100 %), eine relativ große Wölbung und einen großen Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand aus. Aus Anwachskämmen und Anwachskammreifen entwickeln sich Anwachsringe und Anwachsreifen. Wachstums-  
knicke (z. B. bei *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* und *Inoceramus rotundatus*) wurden in der älteren Literatur (HEINZ 1932b) zum Teil als Gattungsmerkmal interpretiert. Nach TRÖGER (1980) können sie möglicherweise auf ökologische Ursachen zurückgeführt werden.

Verwandschaftliche Beziehungen bestehen außerdem im Ober-Turon zwischen den Inoceramen *Inoceramus costellatus* und *Inoceramus frechi* sowie zwischen *Inoceramus labiatoidiformis* und *Inoceramus dresdensis*.

### 3.5. Merkmalsschlüssel zur Bestimmung von Inoceramen aus dem Cenoman, Turon und Unter-Coniac

**Vorbemerkung:** Mit dem hier erarbeiteten Merkmalsschlüssel können nur Inoceramen des südlichen Nordwestdeutschen Beckens im Bereich des südlichen Niedersachsens und Ostwestfalens bestimmt werden. Inoceramenpopulationen anderer Gebiete enthalten meist zusätzliche endemische Formen, die im Schlüssel nicht enthalten sind. Man vergleiche sicherheitshalber das nach dem Schlüssel bestimmte Objekt mit den entsprechenden Tafelabbildungen und berücksichtige immer die große Variabilität und den Erhaltungszustand der Inoceramen.

**Anleitung zum Gebrauch des Merkmalsschlüssels und der Tabelle 2:** Unter den Punkten I.) bis IX.) ist jeweils ein bestimmtes Schalenmerkmal angegeben, das in verschiedenen Möglichkeiten verwirklicht sein kann. Jede Möglichkeit erhält ein bestimmtes Kürzel, z. B. HA<sub>1</sub>, zugeteilt. Zur Bestim-

mung suche man unter den Punkten I.) bis IX.) des Merkmalsschlüssels die zutreffende Möglichkeit des Schalenmerkmals, notiere das zugeteilte Kürzel und vergleiche die sich ergebende neunstellige Kürzelkombination mit den angebotenen Kürzelkombinationen der Tabelle 2. Im Falle der Übereinstimmung ergibt sich der gesuchte Artname.

### Beispiel:

Es liegt die Schale eines unbekanntes Inoceramus vor.

1.) Unter den verschiedenen Möglichkeiten des Punktes I.) (Merkmal „Skulptur“) ist  $A_1$  = Anwachslienien auf der Schale verwirklicht.

1. Kürzel =  $A_1$ .

2.) Die Schale zeigt o v a l verlaufende Skulpturelemente.

2. Kürzel =  $HA_3$ .

3.) Es sind schwache radiale Striemen erkennbar.

3. Kürzel =  $S_2$ .

usw.

Als Ergebnis ergibt sich die Kürzelkombination:

$A_1, HA_3, S_2, B_3, WA_3, VR_3, F_2, (W_3, W_5, W_9), C_2 = Inoceramus tenuis$ .

### Merkmalschlüssel:

#### I.) Skulptur:

Anwachslinien (Typ <i>Inoceramus tenuis</i> )	$A_1$ (Abb. 20f.)
Anwachskämme (Typ <i>Inoceramus costellatus</i> )	$A_2$ (Abb. 20f.)
Anwachsringe (Typ <i>Inoceramus pictus</i> )	$A_3$ (Abb. 20f.)
Anwachsreifen (Typ <i>Inoceramus lamarcki</i> )	$A_4$ (Abb. 20f.)

#### II.) Verlauf der Skulpturelemente

(Ontogenetische Entwicklung des NA/HA-Verhältnisses):

Breit (Hauptachse HA kleiner als Nebenachse NA)	$HA_1$
Rundlich (HA = NA)	$HA_2$
Oval (HA > NA)	$HA_3$

#### III.) Radiale Striemen:

Nein	$S_1$
Schwach, selten	$S_2$
Ja	$S_3$

## IV.) Wölbung der Schale:

Flach oder schwach gewölbt im Wirbelbereich, mit flacher Ventralfläche	B <sub>1</sub>
Gewölbt im Wirbelbereich, mit flacher Ventralfläche	B <sub>2</sub>
Gewölbt im Wirbelbereich, mit gewölbter Ventralfläche	B <sub>3</sub>

V.) Verlauf der Wachstumsachse  
(bezogen auf den Vorderrand):

Gerade	WA <sub>1</sub>
Konvex	WA <sub>2</sub>
Konkav	WA <sub>3</sub>

## VI.) Verlauf des Vorderrandes:

Gerade	VR <sub>1</sub>
Konvex	VR <sub>2</sub>
Konkav	VR <sub>3</sub>

## VII.) Flügel:

Sehr klein oder nicht vorhanden (z. B. <i>Inoceramus cuvierii</i> )	F <sub>1</sub>
Klein (z. B. <i>Inoceramus tenuis</i> )	F <sub>2</sub>
Groß (z. B. <i>Inoceramus lamarcki</i> )	F <sub>3</sub>

## VIII.) Wirbel:

Wirbel kaum von der übrigen Schale abgesetzt	W <sub>1</sub>
Wirbel stark hervorgehoben	W <sub>2</sub>
Steiler Abfall vom Wirbel zum Flügel	W <sub>3</sub>
Flacher Abfall vom Wirbel zum Flügel	W <sub>4</sub>
Wirbel nach vorn gedreht	W <sub>5</sub>
Wirbel nach hinten gedreht	W <sub>6</sub>
Wirbel zentral gelegen	W <sub>7</sub>
Wirbel über den Schloßrand ragend	W <sub>8</sub>
Wirbel nicht über den Schloßrand ragend	W <sub>9</sub>

## IX.) Winkel zwischen Vorderrand und Schloßrand:

< 89°	C <sub>1</sub>
90°—110°	C <sub>2</sub>
> 111°	C <sub>3</sub>

Merkmale der Arten und Unterarten

No.	I. *)	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Bemerkungen	Inoceramenart
1	A <sub>2</sub>	HA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>1</sub> (WA <sub>3</sub> )	VR <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>7</sub>	C <sub>1</sub>	sich gabelnde oder blind endende A <sub>2</sub> im Bereich d. WA; A <sub>2</sub> im Top gerundet; ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. anglicus</i> Taf. 1, Fig. 4
2	A <sub>4</sub>	HA <sub>2</sub> (HA <sub>3</sub> )	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>1</sub> , W <sub>4</sub> W <sub>7</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig; unregelmäßige Skulptur	<i>I. crippsi</i> <i>crippsi</i> Taf. 1, Fig. 5
3	A <sub>4</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>1</sub> , W <sub>4</sub> W <sub>5</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. crippsi</i> <i>boppenstedtensis</i> Taf. 2, Fig. 3
4	A <sub>2</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>2</sub> , W <sub>3</sub> W <sub>7</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. schöndorfi</i> Taf. 2, Fig. 1
5	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>3</sub> (VR <sub>1</sub> )	F <sub>2</sub>	W <sub>5</sub> W <sub>9</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. virgatus</i> <i>virgatus</i> Taf. 1, Fig. 1
6	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>3</sub>	VR <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>4</sub> W <sub>5</sub> (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. virgatus</i> <i>scalprum</i> Taf. 1, Fig. 2
7	A <sub>4</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> (B <sub>3</sub> )	WA <sub>2</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>3</sub> , W <sub>6</sub> W <sub>7</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; ? gleichklappig	<i>I. atlanticus</i> Taf. 1, Fig. 6
8	A <sub>1</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>3</sub>	VR <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>3</sub> W <sub>5</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	W <sub>8</sub> links stärker; ungleichseitig; ungleichklappig	<i>I. tenuis</i> Taf. 2, Fig. 2

\*) Erläuterungen siehe Kap. 3.5.

Fortsetzung siehe nächste Seite

Merkmale der Arten und Unterarten											
No.	I. *)	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Bemerkungen	Inoceramenart
9	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>2</sub> (HA <sub>3</sub> )	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>2</sub> , W <sub>4</sub> (W <sub>5</sub> ) W <sub>7</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; ungleichklappig; W <sub>8</sub> links stärker	<i>I. tenuistriatus</i> Taf. 1, Fig. 3 a, b
11	A <sub>3</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>3</sub>	F <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>5</sub> W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; stark ungleichklappig	<i>I. pictus</i> <i>neocaledonicus</i> Taf. 1, Fig. 7
12	A <sub>3</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub> (WA <sub>2</sub> )	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>2</sub> (W <sub>3</sub> ) W <sub>7</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; stark ungleichklappig	<i>I. pictus</i> <i>sackensis</i> n. ssp. Taf. 2, Fig. 4 a, b
13	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	HA <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>1</sub> (WA <sub>2</sub> )	VR <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> , W <sub>3</sub> W <sub>7</sub> , (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; ? ungleichklappig; HA <sub>1</sub> im Wirbelbereich	<i>I. tuberosus</i> n. sp. Taf. 2, Fig. 5
14	A <sub>1</sub> (A <sub>3</sub> )	HA <sub>2</sub> (HA <sub>3</sub> )	S <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>2</sub> , W <sub>3</sub> W <sub>5</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; mäßig gleichklappig	<i>I. apicalis</i> Taf. 5, Fig. 1
15	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>3</sub> (r) WA <sub>1</sub> (l)	VR <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> (l) W <sub>3</sub> (l) W <sub>8</sub> (l) W <sub>4</sub> (r) W <sub>5</sub> (r,l)	C <sub>2</sub> (l) C <sub>3</sub> (r)	ungleichseitig; ausgeprägt ungleichklappig; r = rechte Klappe l = linke Klappe	<i>I. inaequalvis</i> <i>falcatus</i> Taf. 4, Fig. 4, 4a, 5, 5a
16	A <sub>4</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> W <sub>3</sub> W <sub>5</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; gleichklappig A <sub>4</sub> engstehend	<i>I. lamarcki</i> <i>lamarcki</i> Taf. 4, Fig. 2

Merkmale der Arten und Unterarten

No.	I. *)	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Bemerkungen	Inoceramenart
17	A <sub>4</sub>	HA <sub>2</sub> HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>3</sub>	VR <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>3</sub> W <sub>5</sub> W <sub>9</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. lomarchi geinitzi</i> Taf. 6, Fig. 2
18	A <sub>4</sub>	HA <sub>1</sub> HA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> W <sub>3</sub> W <sub>3</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. lomarchi stümckeii</i> Taf. 6, Fig. 1, 1a
19	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>1</sub> HA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>1</sub> , W <sub>4</sub> W <sub>7</sub> , (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; ? gleichklappig	<i>I. latus</i> Taf. 6, Fig. 4
20	(A <sub>1</sub> ) A <sub>4</sub>	HA <sub>2</sub> HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> W <sub>3</sub> , W <sub>9</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig A <sub>4</sub> besonders im adulten Stadium	<i>I. lusatae</i> Taf. 6, Fig. 3
21	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>2</sub> HA <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>3</sub>	VR <sub>3</sub>	F <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>4</sub> , W <sub>5</sub> W <sub>8</sub> W <sub>9</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; mäßig ungleichklappig  W <sub>8</sub> = links W <sub>9</sub> = rechts	<i>I. cuvierii</i> Taf. 4, Fig. 3 Taf. 5, Fig. 3
22	A <sub>2</sub>	HA <sub>2</sub> HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>4</sub> W <sub>7</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. costellatus costellatus</i> Taf. 7, Fig. 3
23	A <sub>2</sub>	HA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> W <sub>7</sub> (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. costellatus longealatus</i> Taf. 7, Fig. 2
24	A <sub>2</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> , W <sub>3</sub> W <sub>3</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; ? gleichklappig	<i>I. frechi</i> Taf. 7, Fig. 1

\*) Erläuterungen siehe Kap. 3.5.

Fortsetzung siehe nächste Seite



Merkmale der Arten und Unterarten										Bemerkungen	Inoceramenart
No.	I. *)	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.		
25	A <sub>2</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	W <sub>1</sub> , W <sub>3</sub> , W <sub>7</sub> , (W <sub>8</sub> )	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; gleichklappig;	<i>I. andersoni</i> Taf. 5, Fig. 6
26	A <sub>2</sub> A <sub>3</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>3</sub> W <sub>7</sub> (W <sub>8</sub> )	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; gleichklappig A <sub>2</sub> = 1. W.-Abschnitt A <sub>3</sub> = 2. W.-Abschnitt	<i>I. labiatoidiformis</i> Taf. 5, Fig. 5, 7
27	A <sub>3</sub>	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>7</sub> , W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. dresdensis</i> Taf. 5, Fig. 4
28	A <sub>2</sub> eng- stän- dig	HA <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>2</sub> W <sub>3</sub> W <sub>5</sub> W <sub>8</sub>	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. striato- concentricus</i> <i>striatoconcentricus</i> Taf. 7, Fig. 4
29	A <sub>2</sub> weit- stän- dig	HA <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	W <sub>2</sub> (W <sub>3</sub> ) (W <sub>8</sub> )	C <sub>2</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. striato- concentricus</i> aff. <i>carpathicus</i> Taf. 5, Fig. 2
30	A <sub>2</sub>	HA <sub>1</sub> HA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>1</sub> , W <sub>3</sub> W <sub>7</sub> , (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; ? gleichklappig	<i>I. fiegei fiegei</i> Taf. 7, Fig. 5
31	A <sub>3</sub> A <sub>4</sub>	HA <sub>1</sub> HA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> + Wach- stums- knick	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>4</sub> W <sub>5</sub> (W <sub>8</sub> )	C <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig selten Wachstumsknicke im adulten Stadium	<i>I. walters- dorfensis</i> <i>bannorensis</i> Taf. 8, Fig. 3, 3a

## Merkmale der Arten und Unterarten

No.	I. *)	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Bemerkungen	Inoceramenart
32	(A <sub>3</sub> ) A <sub>4</sub>	HA <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> (W <sub>3</sub> ), (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. rotundatus</i> Taf. 8, Fig. 2
33	A <sub>4</sub>	HA <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub> (WA <sub>3</sub> )	VR <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>3</sub> , W <sub>9</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; gleichklappig	<i>I. erectus</i> Taf. 8, Fig. 1, 1a
34	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	(HA <sub>2</sub> ) HA <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	WA <sub>1</sub> (WA <sub>2</sub> )	VR <sub>1</sub> (VR <sub>2</sub> )	F <sub>2</sub>	W <sub>3</sub> (W <sub>5</sub> ), (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; ? ungleichklappig HA <sub>2</sub> nur im juvenilen Stadium	<i>M. labiatus</i> Taf. 3, Fig. 3
35	A <sub>4</sub> (A <sub>3</sub> )	HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>2</sub> , W <sub>3</sub> (W <sub>6</sub> ), W <sub>9</sub>	C <sub>1</sub>	ungleichseitig; gleichklappig A <sub>3</sub> bei stratigraph. jüngeren Ex.	<i>M. mytiloides</i> Taf. 3, Fig. 4, 6
36	A <sub>1</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>3</sub> (HA <sub>1</sub> )	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>2</sub> W <sub>3</sub> W <sub>6</sub> W <sub>8</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; ungleichklappig HA <sub>1</sub> im juv. Stadium d. link. Klappen WA <sub>2</sub> nur links, sonst s-förmiger Verlauf der WA	<i>M. submytiloides</i> Taf. 3, Fig. 2
37	A <sub>4</sub>	HA <sub>1</sub> HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>1</sub> (VR <sub>2</sub> )	F <sub>2</sub>	W <sub>4</sub> (W <sub>5</sub> ) W <sub>7</sub> , (W <sub>8</sub> )	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; mäßig ungleichklappig HA <sub>3</sub> im adulten Stadium	<i>M. goppelnensis</i> Taf. 3, Fig. 1
38	A <sub>3</sub>	HA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>1</sub>	VR <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>7</sub> , W <sub>9</sub>	C <sub>3</sub>	schwach ungleichseitig; gleichklappig	<i>M. bercynicus</i> Taf. 4, Fig. 1
39	A <sub>2</sub> (A <sub>4</sub> )	HA <sub>1</sub> HA <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	WA <sub>2</sub>	VR <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	W <sub>1</sub> W <sub>6</sub> W <sub>9</sub>	C <sub>3</sub>	ungleichseitig; ungleichklappig A <sub>4</sub> nur adult; HA <sub>1</sub> links HA <sub>3</sub> rechts; Wa rechts s-förmig	<i>M. transiens</i> Taf. 3, Fig. 5

In Klammern gesetzte Kürzel entsprechen Merkmalsmöglichkeiten, die nur undeutlich oder schwach ausgeprägt sind!

\*) Erläuterungen siehe Kap. 3.5.

## 4. Schriftenverzeichnis

- AMEDRO, F., DAMOTTE, R., MANIVIT, H., ROBASYNSKI, F. & SORNAY, J. (1978a): Echelles biostratigraphiques dans le Cénomaniens du Boulonais. — Géol. Méditerranéenne, IV, 1: 5—18, 6 Tab.; Paris.
- et al. (1978b): Echelles biostratigraphiques dans le Turonien du Cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais, F.). — Bull. d'Inf. Geol. du Bassin de Paris, 15, 2: 3—20, 8 Fig.; Paris.
- ANDERT, H. (1911): Die Inoceramen des Kreibitz-Zittauer Sandsteingebirges. — Festschr. des Humboldtver. zur Feier seines 50jährigen Bestehens: 33—64, 9 Taf.; Ebersbach.
- (1934): Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschken, Teil III: Die Fauna der obersten Kreide in Sachsen, Böhmen und Schlesien. — Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F., 159: 477 S., 19 Taf., 6 Tab., 102 Abb.; Berlin.
- BADILLET, G. & SORNAY, J. (1980): Sur quelques formes du groupe d'*Inoceramus labiatus* décrites par O. Seitz. Impossibilité d'utiliser ce groupe pour une datation stratigraphique du Turonien inférieur du Saumurois (France). — C. R. Acad. Sci. Paris, 290 D, 4: 323—325, 1 Fig.; Paris.
- BEIERSDORF, H. (1969): Druckspannungsindizien in Karbonatgesteinen Süd-Niedersachsens, Ost-Westfalens und Nord-Hessens. — Geol. Mitt., 8, 3: 217—262, 28 Abb.; Aachen.
- BESCHOREN, B. (1926): Cenoman und Turon der Kreidemulde von Sack bei Alfeld. — N. Jb. Miner. Geol. Paläont., 55: 87—133; Stuttgart.
- BODYLEVSKI, V. J. & SULGINA, N. J. (1958): Jura- und Kreidefaunen am Unterlauf des Jenissei (Russ.). — Trudy Naucno-Issledovatel'skogo Inst. Geol. Arktiki Ministerstva Geol. i ochrany Nedr SSSR, 93: 195 S., 45 Taf.; Moskau.
- BÖHM, J. (1909): Über *Inoceramus Crispi auctorum*. — Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F., 56: 39—58, Taf. 9—14; Berlin.
- (1911): Zusammenstellung der Inoceramen der Kreideformation. — Jb. kgl. preuß. geol. Landesanst., 32/1, 3: 375—406; Berlin.
- (1912): *Inoceramus lamarcki* auct. und *Inoceramus cuvieri* auct. — Z. dt. geol. Ges., 64: 399—404; Hannover.
- (1914): Zusammenstellung der Inoceramen der Kreideformation (Nachtrag). — Jb. kgl. preuß. geol. Landesanst., 35/1, 3: 595—599; Berlin.
- BÖSE, E. (1923): Algunas faunas cretácicas de Zacutecas, Durango y Guerrero. — Inst. Geol. de Mexico, 42: 181—189, Taf. 12, 13; Mexico.
- BRÄUTIGAM, F. (1962): Zur Stratigraphie und Paläontologie des Cenomans und Turons im nord-westlichen Harzvorland. — Diss. TH Braunschweig: 261 S., 21 Taf., 16 Anl.; Braunschweig.
- BRINKMANN, R. (1935): Über Rotfärbung in marinen Sedimenten. — Geol. Rdsch., 26: 124—127, 2 Abb.; Stuttgart.

- BRONGNIART, A. & CUVIER, G. (1822): Description géologique des environs de Paris. — 428 S., Taf. 1—11; Paris.
- CONRAD, T. A. (1858): Observations on a group of cretaceous fossil shells, found in Tippah County, Miss., with descriptions of fifty-six new species. — J. Acad. Nat. Sci., N. S., III, 4: 329, Taf. 34; Philadelphia.
- COX, L. R. (1957): Opinion 473 der ICZN. — Bull. zool. nom., 13: 279—287.
- & MOORE, R. C. (1969): Treatise on invertebrate paleontology, Mollusca 6, Bivalvia. — Geol. Soc. America, Univ. of Kansas, 1 (N): 324—331; Boulder.
- DACQUE, E. (1939): Die Fauna der Regensburg-Kelheimer Oberkreide (mit Ausschluß der Spongien und Bryozoen). — Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Abt., Abh., N. F., 45: 281 S., 17 Taf.; München.
- DIETZE, H. (1959): Die Inoceramen von Oberau in Sachsen, Obercenoman bis Unterturon. — Geologie, 8, 8: 856—883, 22 Abb., 3 Tab., 4 Taf.; Berlin.
- DUPPER, A. (1952): Über das Cenoman im Niedersächsischen Berglande und seine Mikrofossilien. — Paläont. Z., 26, 1/2: 49—111; Stuttgart.
- EISENLOHR, H. (1980): Dreigliederung des Varians-Pläners (kc2) am Teutoburger Wald zwischen Iburg und Rheine. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 5: 272—276, 1 Abb.; Stuttgart.
- ERNST, G., SCHMID, F. & KLISCHIES, G. (1979): Multistratigraphische Untersuchungen in der Oberkreide des Raumes Braunschweig-Hannover. — Aspekte der Kreide Europas, IUGS Series A, 6: 11—46, 15 Abb.; Stuttgart.
- ETHERIDGE, R. (1901): Additional notes on the palaeontology of Queensland (Part 2). — Bull. geol. Surv. Queensland, 13: 36, Taf. 4; Brisbane.
- & ANDERSON, W. (1904): Second report of the geological survey of Natal and Zululand. — Surv. Gen. Dep.: 169, Taf. XI; London.
- , PENNING, W. H. & JUKES-BROWNE, A. F. (1881): Geology of the neighbourhood of Cambridge (Paleont.). — Mem. geol. Surv. England and Wales: 132—144, 3 Taf.; London.
- FIGE, K. (1930): Über die Inoceramen des Oberturon mit besonderer Berücksichtigung der im Rheinland und Westfalen vorkommenden Formen. — Paläontographica, 73: 31—48, Taf. V—VIII, 3 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- FLEGEL, K. (1904): Heuscheuer und Adersbach-Weckelsdorf. Eine Studie über die obere Kreide im böhmisch-schlesischen Gebirge. — Jber. schles. Ges. vaterl. Kultur, III: 123—158; Breslau.
- FÖRSTER, B. (1876): Die Plänermulde östlich von Alfeld (Gronauer Mulde). — Diss. Univ. Göttingen: 44 S.; Göttingen.
- GEINITZ, H. B. (1871—75): Geologie des Elbthals in Sachsen. — Palaontographica, 20, I/II: 210 S., Taf. 46; Cassel.

- GOLDFUSS, A. (1834—40): *Petrefakta Germaniae tam ea, quae in museo.* — II: 106—118, Taf. 108—115; Düsseldorf.
- GUMBEL, C. W. (1868a): *Verzeichnis der in der Sammlung des Geol.-Mineral. Vereins in Regensburg vorfindlichen Versteinerungen aus den Schichten der Procaen- oder Kreideformation aus der Umgebung von Regensburg.* — *Corresp.-Bl. geol.-mineral. Ver. Regensburg*, 22: 69; Regensburg.
- (1868b): *Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebietes oder des Bayetischen und des Oberpfälzer Waldgebirges.* — II: 766.
- HANCOCK, J. M., KENNEDY, W. J. & WRIGHT, C. W. (1977): *Towards a correlation of the Turonian sequences of Japan with those of North-West Europa.* — *Spec. Pap. palaeont. Soc. Japan*, 21: 151—168, 2 Abb., 1 Tab.; Fukuoka.
- HATTIN, D. E. (1962): *Stratigraphy of the Carlile Shale (Upper Cretaceous) in Kansas.* — *Bull. Kansas geol. Surv.*, 156: 155, 27 Taf., 2 Textfig., 2 Tab.; Lawrence.
- HEINZ, R. (1928a): *Das Inoceramen-Profil der Oberen Kreide Lüneburgs. Mit Anführung der neuen Formen und deren Kennzeichnung.* — *Jber. nieders. geol. Ver.*, 21: 63—81, 2 Taf.; Hannover.
- (1928b): *Über Cenoman und Turon bei Wunstorf westlich von Hannover (Zugleich Beiträge zur Kenntnis der oberkretazischen Inoceramen II).* — *Jber. nieders. geol. Ver.*, 21: 18—38, 1 Taf.; Hannover.
- (1928c): *Über die bisher wenig beachtete Skulptur der Inoceramen-Schale und ihre stratigraphische Bedeutung. (Beiträge zur Kenntnis der oberkretazischen Inoceramen IV.)* — *Mitt. mineral.-geol. Inst. Hamburg*, 10: 39 S., 5 Abb., 3 Taf.; Hamburg.
- (1928d): *Über die Oberkreide-Inoceramen Süd-Amerikas und ihre Beziehungen zu denen Europas und anderer Gebiete. (Beiträge zur Kenntnis der oberkretazischen Inoceramen V.)* — *Mitt. mineral.-geol. Staatsinst. Hamburg*, X: 42—97, 3 Taf., 1 Abb.; Hamburg.
- (1930): *Über Kreide-Inoceramen der Südafrikanischen Union. (Beiträge zur Kenntnis der oberkretazischen Inoceramen XI.)* — *C. R. 15. internat. geol. Congr. South Africa*, 2: 681—687, Textfig. 1—6; Pretoria.
- (1932a): *Zur Gliederung der sächsisch-schlesisch-böhmischen Kreide unter Zugrundelegung der norddeutschen Stratigraphie. (Beiträge zur Kenntnis der oberkretazischen Inoceramen X.)* — *24. Jber. nieders. geol. Ver.*: 23—53; Hannover.
- (1932b): *Aus der neuen Systematik der Inoceramen. (Beiträge zur Kenntnis der Inoceramen XIV.)* — *Mitt. mineral.-geol. Inst. Hamburg*, 13: 26 S.; Hamburg.
- (1933): *Inoceramen von Madagaskar und ihre Bedeutung für die Kreide-Stratigraphie. (Beiträge zur Kenntnis der Inoceramen XII.)* — *Z. dt. geol. Ges.*, 85, 4: 241—259, 7 Taf.; Hannover.
- (1936): *Inocerámidos de Alicante, Valencia y Baleares (Inoceramen 15).* — *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 36: 91—99, 1 Taf.; Madrid.
- HOUTEN, F. B. VAN (1973): *Origin of red beds — a review: 1961—1972.* — *Ann. Rev. Earth and Planetary Sci.*, 1: 39—61; Palo Alto.

- IVANNIKOV, A. V. (1979): Inoceramen der Oberkreide im Südwesten der osteuropäischen Tafel. — Akademiya Nauk Ukrainskoj SSR Inst. Geol. Nauk: 102 S., 32 Taf., 2 Tab., 2 Abb.; Kiew.
- JEANNET, A. (1922): Description d'une espèce nouvelle d'inocérane. — Bull. Soc. géol. France, 22, 4: 251—253; Paris.
- JORDAN, H. (1968): Gliederung und Genese des Flammenmergels (Alb) in Hils- und Sackmulde (Süd-Hannover). — Z. dt. geol. Ges., 117: 391—425, 6 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Hannover.
- JUIGNET, P. & KENNEDY, W. J. (1976): Faunes d'Ammonites et biostratigraphie comparée du Cénomaniens du nord-ouest de la France (Normandie) et du sud de l'Angleterre. — Soc. Geol. de Normandie et des amis du mus. du Havre, LXIII, 2: 193 S., 23 Abb., 34 Taf.; Le Havre.
- KAUFFMANN, E. G. (1976a): British middle Cretaceous inoceramid biostratigraphy. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Nice, IV, Mid-Cretaceous events, reports on the biostratigraphy of key areas, IV: 1—12, 2 Abb.; Nizza.
- (1976b): An outline of middle Cretaceous marine history and inoceramid biostratigraphy in the Bohemian Basin, Czechoslovakia. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Nice, IV, Mid-Cretaceous events, reports on the biostratigraphy of key areas, XIII: 1—12, 5 Taf.; Nizza.
- et al. (1976c): Albian through lower Coniacian strata. Biostratigraphy and principal events in western interior states. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Nice, IV, Mid-Cretaceous events, reports on the biostratigraphy of key areas, XXIII: 1—52, 7 Textfig., 17 Taf.; Nizza.
- (1976d): South African middle Cretaceous Inoceramida. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Nice, IV, Mid-Cretaceous events, reports on the biostratigraphy of key areas, XVII: 1—6, 2 Taf.; Nizza.
- , HATTIN, D. E. & POWELL, J. D. (1977): Stratigraphic, paleontologic and paleoenvironmental analysis of the Upper Cretaceous rocks of Cimarron County, Northwestern Oklahoma. — Mem. geol. Soc. America, 149: 150 S., 12 Textfig., 11 Tab.; Boulder.
- , HERM, D. & WIEDMANN, J. (1979): The age and depositional environment of the „Gosau“ Group (Coniacian-Santonian), Brandenburg/Tirol, Austria. — Mitt. bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., 19: 27—92, 11 Textfig., 1 Tab., Taf. 5—11; München.
- KENNEDY, W. J. (1971): Cenomanian ammonites from Southern England. — Spec. Pap. Paleont., paleont. Assoc. London, 8: 133 S., 4 Tab., 64 Taf.; London.
- & HANCOCK, J. M. (1976): The Mid-Cretaceous of the United Kingdom. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Nice, IV, Mid-Cretaceous events, reports on the biostratigraphy of key areas, V: 1—72, 4 Tab., 10 Abb., 30 Taf.; Nizza.
- LEONHARD, R. (1897): Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. — Paläontographica, 44: 11—70, Taf. III—VI, 12 Abb.; Stuttgart.
- LEYMERIE, A. (1842): Suite du Mémoire sur le terrain crétacé du Département de L'Aube, P. II. — Mem. Soc. géol. France, 5: 74; Paris.
- LUPU, D. (1976): Inocerami din Turonianul și Coniacianul de la Bretelin (Stratele de Deva). — St. Cerc. Geol. Geofiz., Geogr., Geologie, 21: 131—141, 1 Abb., 5 Taf.; Bukarest.

- MANTELL, G. (1822): *Fossils of the South Downs; or illustrations of the geology of Sussex.* — 320 S., 42 Taf.; London.
- MARCINOWSKI, R. (1974): *The transgressive Cretaceous (Upper Albian through Turonian) deposits of the Polish Jura Chain.* — *Acta Geol. Polonica*, 24, 1: 1—217, 34 Taf., 31 Abb.; Warschau.
- MATSUMOTO, T. & NODA, M. (1975): *Notes on Inoceramus labiatus (Cretaceous Bivalvia) from Hokkaido.* — *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N. S.*, 100: 188—208, 28 Taf.; Tokyo.
- MEEK, F. B. (1877): *Paleontology. — Report of the geological exploration of the 40th parallel.* — Prof. Pap. of the engineer department U.S. Army, 184: 142—148, Taf. 13, 14; Washington.
- MOSKVIN, M. M. (1959): *Atlas verchnemelovoj fauny severnogo Kavkaza i Kryma.* — 130 S., Textfig. 7, Tab. 7, Taf. 1—23; Moskau.
- NAGAO, T. & MATSUMOTO, T. (1939, 1940): *A monograph of Cretaceous Inoceramus of Japan, Part I and II.* — *J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ.*, p. I, II, ser. 4, 4 (3—4) 241—299, Taf. 23—34; 6 (1): 1—64, Taf. 1—12.
- NOETLING, F. (1885): *Die Fauna der baltischen Cenomangeschiebe.* — *Paläont. Abh.*, 2, 4: 52 S., Taf. 1—8; Berlin.
- ORATA, J., TANABE, K. & FUTAKAMI, M. (1979): *Ontogeny and Variation in Subprionocyclus nepuni, an Upper Cretaceous Collignoniceratid Ammonite.* — *Bull. Nat. Sci. Mus., Ser. C (Geol.)*, 5, 2, 4 Taf., 15 Abb.
- D'ORBIGNY, A. (1843—47): *Paléontologie Française, Terrains Crétacés, 3, Les Lamellibranches.* — S. 510—512, Taf. 406; Paris.
- PARKINSON, J. (1818): *Remarks on the fossils collected by Mr. Phillips near Dover and Folkstone.* — *Trans. geol. Soc.*, V, 1: 55, Tab. 1, Abb. 3; London.
- PERGAMENT, M. A. (1966): *Zonale Stratigraphie und Inoceramen der unteren Oberkreide der pazifischen Küste der UdSSR.* — *Trudy Akademija Nauk SSSR, Geol. Inst.*, 146: 83 S., 18 Abb., 36 Taf.; Moskau.
- PETRASCHECK, W. (1903): *Über Inoceramen aus der Kreide Böhmens und Sachsens.* — *Jb. k. k. geol. R.-Anstalt*, 53, 1: 153—168, 2 Abb., 1 Taf.; Wien.
- PLESSMANN, W. (1972): *Horizontal-Styloolithen im französisch-schweizerischen Tafel- und Faltenjura und ihre Einpassung in den regionalen Rahmen.* — *Geol. Rdsch.*, 61: 332—347, 7 Abb.; Stuttgart.
- POTTER, P. E., MAYNARD, J. B. & PRYOR, W. A. (1980): *Sedimentology of Shale. Study Guide and Reference Source.* — 303 S., 154 Abb.; New York, Heidelberg, Berlin.
- RADWAŃSKA, Z. (1963): *Die Grenze zwischen Turon und dem Coniac in der Innersudetischen Mulde und im Neißegraben.* — *Ber. Geol. Ges. DDR*, 8, 1: 163—170, 1 Abb., 2 Taf.; Berlin.

- RAVN, J. P. J. (1916): Kridtaflejringerne paa Bornholms Sydvestkyst og deres Fauna; I.) Cenomanet. — Danmarks geol. Undersog., 30: 1—40, Taf. 1—5; Kopenhagen.
- RAWSON, P. F. et al. (1977): A correlation of Cretaceous rocks in the British Isles. — Spec. Rep. geol. Soc., 9: 70 S., 6 Abb.; London.
- REUSS, A. E. (1845—46): Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, 1/2. — 148 S. Abb. 1—2, 51 Taf.; Stuttgart.
- ROBASZYNSKI, F. (1976): Approche stratigraphique du Cénomano-Turonien dans le Hainaut Franco-Belge et le Nord de la France. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Nice, IV, Mid-Cretaceous events, reports on the biostratigraphy of key areas, VIII: 1—23, 5 Taf.; Nizza.
- ROEMER, F. A. (1841): Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. — S. 60—63, Taf. 8; Hannover.
- ROSE, H. & RADZEWSKI, O. E. (1949): Über den Unterschied der weißen und roten Plänerkalke von Söhlde bei Hildesheim. — N. Jb. Miner. Geol. u. Paläont. Mh., Abt. A, 11, 12: 261—265, 2 Tab., 1 Diagr.; Stuttgart.
- RUTSCH, R. F. & SALVADOR, A. (1954): Mollusks from the Cogollo and La Luna formations (Cretaceous) of the Chejendé area, Western Venezuela. — J. Paleont., 28, 4: 417—426, Taf. 40, 2 Textfig.; Tulsa, Oklahoma.
- SCHLOTHEIM, E. T. (1813): Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. — Leonhard's Taschenbuch für Mineralogie, 5, 7: 93; Frankfurt/Main.
- SCHLÖTER, C. (1877): Kreide-Bivalven. Zur Gattung Inoceramus. — Paläontographica, 24: 249—288, Taf. 36—39; Stuttgart.
- SCHMID, F. (1959): Bericht zur Übersichtskartierung der mittleren Trias (Muschelkalk) zwischen Wetteborn und Everode sowie der Kreide des südlichen Sackwaldes auf dem MTB. Freden, Nr. 4025, im Juli-August 1956. — Ber. Arch. nieders. Landesamt Bodenforsch.; Hannover. — [Unveröff.]
- (1965): Actinocamax plenus (Blainville), ein seltener Belemniten-Fund im Rotpläner (Oberkreide, Niedersachsen). — Geol. Jb., 83: 517—532, 1 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Hannover.
- SCHMID-EISENLOHR, F. W. (1952): Stratigraphische Untersuchungen im Cenoman und Turon der Sack-Mulde. — Arch. nieders. Landesamt. Bodenforsch.; Hannover. — [Unveröff.]
- SCUPIN, H. (1912—13): Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna. — Palaeontographica, 6: 276 S., 15 Taf., 50 Abb.; Stuttgart.
- SEIBERTZ, E. & VORTSCH, W. (1979): Zur Stratigraphie, Petrologie und Genese einer Bentonit-Lage aus dem oberen Mittel-Turon (Oberkreide) des südöstlichen Münsterlandes. — Geol. Rdsch., 68, 2: 649—679, 17 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- SEITZ, O. (1934): Die Variabilität des Inoceramus labiatus v. Schlotheim. — Jb. preuß. geol. Landesamt, 55: 429—474, 5 Taf., 9 Textabb.; Berlin.



- SEITZ, O. (1959): Vergleichende Stratigraphie der Oberkreide in Deutschland und in Nordamerika mit Hilfe der Inoceramen. — Congr. Geol. Int., XX. Sesión, Symp. del Cretacico: 113—130; Mexico.
- (1961): Die Inoceramen des Santon von Nordwestdeutschland, I. Teil (Die Untergattungen *Platyceramus*, *Cladoceramus* und *Cordiceramus*). — Beih. geol. Jb., 46: 186 S., 15 Taf., 39 Abb.; Hannover.
- (1965): Die Inoceramen des Santon und Unter-Campan von Nordwestdeutschland, II. Teil (Biometrie, Dimorphismus und Stratigraphie der Untergattung *Sphenoceramus* J. BOHM). — Beih. geol. Jb., 69: 194 S., 11 Abb., 46 Tab., 26 Taf.; Hannover.
- (1967): Die Inoceramen des Santon und Unter-Campan von Nordwestdeutschland, III. Teil (Taxonomie und Stratigraphie der Untergattungen *Endocostea*, *Haenleinia*, *Platyceramus*, *Cladoceramus*, *Selenoceramus* und *Cardiceramus* mit besonderer Berücksichtigung des Parasitismus bei diesen Untergattungen). — Beih. geol. Jb., 75: 171 S., 27 Abb., 8 Tab., 27 Taf.; Hannover.
- (1970): Über einige Inoceramen aus der Oberen Kreide. 1.) Die Gruppe des *Inoceramus subquadratus* (SCHLÜTER) und der Grenzbereich Coniac/Santon. 2.) Die Mutigler Inoceramenfauna und ihre Verbreitung im Ober-Campan und Maastricht. — Beih. geol. Jb., 86: 171 S., 12 Abb., 28 Taf.; Hannover.
- SIMIONESCU, J. (1899): Fauna cretacia superioare de la Ūrmös (Transsilvanica). — Acad. Romana, 4: 239—275, 3 Taf.; Bukarest.
- SORNAY, J. (1951): Sur un variété nouvelle d'Inocérane du sudouest du Gard. — Bull. Mus., 2. ser., 23, 3: 320—321. 1 Abb.; Paris.
- (1965): La faune d'Inocérans du Cénomaniens et du Turonien Inférieur du sud-ouest de Madagascar. — Ann. Paléont. (Invertébrés), LI, 1: 3—18, 2 Taf.; Paris.
- (1966): Idées actuelles sur les Inocérans d'après divers travaux récents. — Ann. Paléont. (Invertébrés), LII, 1: 59—92, 10 Abb.; Paris.
- (1974): Inocérans Turoniens d'Afghanistan. — Ann. Paléont., 60, 1: 27—34, 2 Taf.; Paris.
- (1978): Biostratigraphie des Inocérans du Cénomaniens français. — Géol. Méditerranéenne, V, 1: 199—204, 4 Tab.; Paris.
- (1978a): Précisions paléontologiques et stratigraphiques sur divers Inocérans Cénomaniens et, en particulier, sur ceux de la sarthe figurés par E. Guéranger en 1867. — Géobios, 11, 4: 505—515, 2 Taf.; Lyon.
- (1980): *Inoceramus schöndorffi* HEINZ, une espèce mal connue du Cénomaniens. — Ann. Paleont. (Invertébrés), 66, 1: 43—49, 1 Taf.; Paris.
- SOWERBY, J. (1814) in: Ann. Phil., 4: 448; London. — [Anonym.]
- (1822): Trans. Linn. Soc., 13: 453, Taf. 25; London
- (1823): The Mineral conchology of Great Britain. — V: 59—62, Taf. 440—442; London.
- (1829): The Mineral conchology of Great Britain. — VI: 159—162, 215, Taf. 582—584, 604; London.

- SPEETZEN, E., EL-ARNAUTI, A. & KAEVER, M. (1974): Beitrag zur Stratigraphie und Paläogeographie der Kreide-Basisschichten am SE-Rand der Westfälischen Kreidemulde (NW-Deutschland). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 145, 2: 207—241, 9 Abb., 3 Tab., 1 Beil.; Stuttgart.
- STANTON, T. W. (1893/94): The Colorado Formation and its invertebrate fauna. — Bull. U.S. geol. Surv., 106: 288 S., 45 Taf.; Washington.
- STOLICZKA, F. (1871): Cretaceous fauna of Southern India. — Mem. geol. Surv. India, Palaeontologica India, III: 405—409, Taf. 17—19; Kalkutta.
- THOMEL, M. G. (1973): A propos de la limite entre les étages Cénomaniens et Turonien. — C. R. Acad. Sci. Paris, 227 (D): 761—764; Paris.
- THOMEL, G. et al. (1973): Atlas paléobiogéographique du Cénomaniens des Chaînes Subalpines Meridionales. — Ann. Mus. d'Hist. Nat. de Nice, suppl. 1: 29—48, 3 Tab.; Nizza.
- TROGER, K. A. (1967): Zur Paläontologie, Biostratigraphie und faziellen Ausbildung der unteren Oberkreide (Cenoman bis Turon). Teil I: Paläontologie und Biostratigraphie der Inoceramen des Cenomans bis Turons Mitteleuropas. — Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol., 12: 13—207; Dresden.
- (1976): Evolutionary trends of Upper Cretaceous Inocerames. — Evolutionary biology: 193—203, 4 Abb.; Prag.
- (1980): Zur Variabilität und Paläobiogeographie von *Inoceramus (Trochoceramus) ianjo-naensis* SORNAY aus dem Maastricht von Libyen. — Freiburger Forschungsh., C 357: 93—103, 6 Abb., 1 Taf.; Leipzig.
- (1981): Zu Problemen der Biostratigraphie der Inoceramen und der Untergliederung des Cenomans und Turons in Mittel- und Osteuropa. — Newsl. Stratigr., 9, 3: 139—156, 8 Abb.; Berlin, Stuttgart.
- TSAGARELI, A. (1942): Les Inocérames crétacés de la Géorgie. — Akad. Nauk. Gruzij SSR, Trud. geol. Inst. Ser. geol., 1, 2: 203 S., 11 Taf.
- VOIGT, E. & HÄNTZSCHEL, W. (1964): Gradierte Schichtung in der Oberkreide Westfalens. — Fortschr. Geol. Rheinld. und Westf., 7: 495—548, 18 Taf., 7 Abb., 3 Tab.; Krefeld.
- WALCH, J. E. I. (1768): Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur. — 2: 84, Taf. B IIb; Nürnberg.
- WIEDMANN, J. (1979): Die Ammoniten der NW-deutschen, Regensburger und Ostalpinen Oberkreide im Vergleich mit den Oberkreidefaunen des westlichen Mediterrangebotes. — Aspekte der Kreide Europas, IUGS Series A, 6: 335—350, 6 Tab.; Stuttgart.
- & KAUFFMANN, E. G. (1976): Mid-Cretaceous biostratigraphy of northern Spain. — Ann. Mus. d'Hist. Nat. de Nice, IV, Mid-Cretaceous events, reports on the biostratigraphy of key areas, III: 1—34, 2 Textfig., 1 Tab., 12 Taf.; Nizza.
- WOLANSKY, D. (1932): Die Cephalopoden und Lamellibranchiaten der Oberkreide Pommerns. — Abh. geol.-paläont. Inst. Univ. Greifswald, EK: 1—72, 8 Textfig., 5 Taf.; Greifswald.

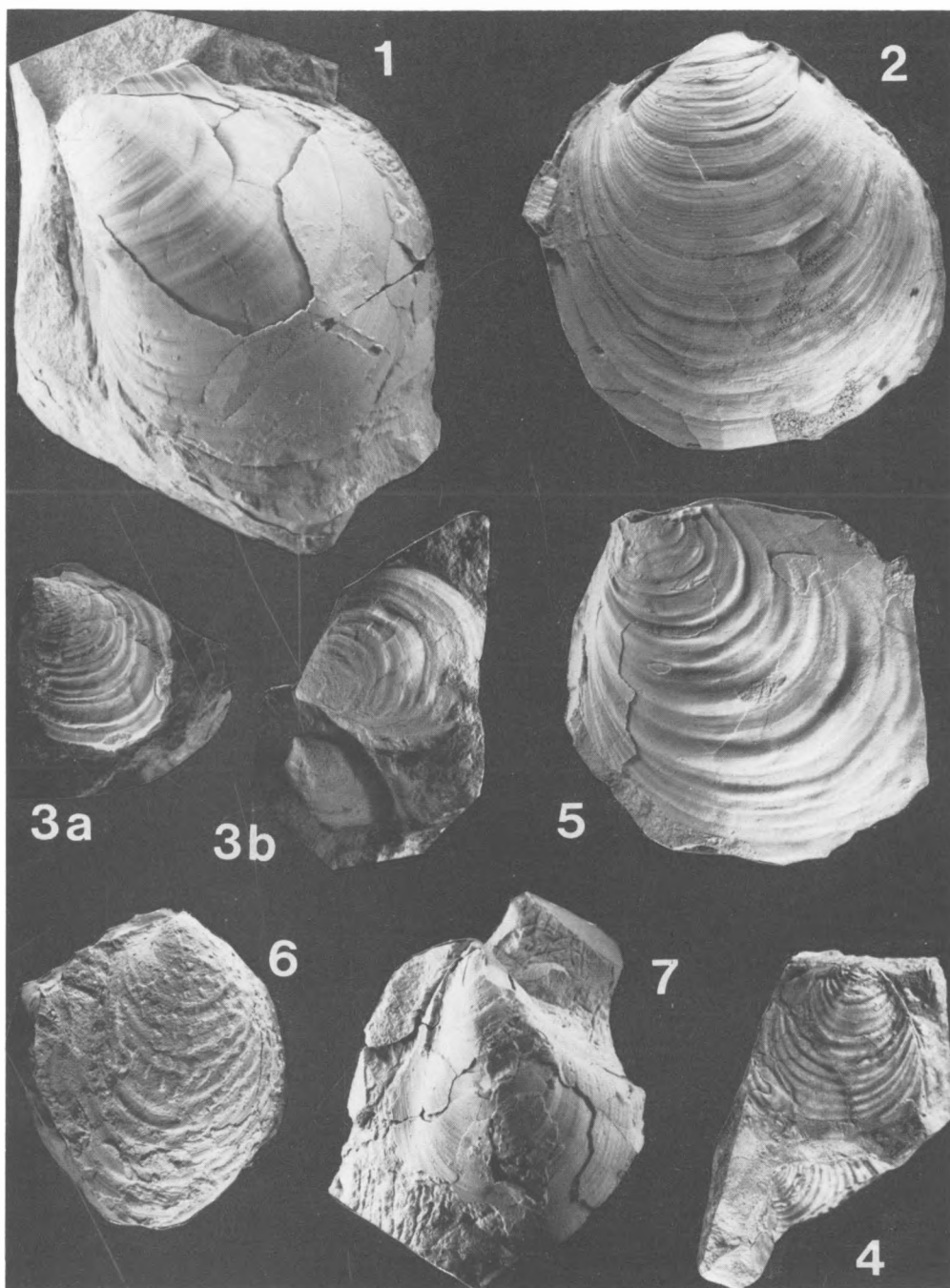
- WOODS, H. (1897): The mollusca of the chalk rock: part II. — *Quart. J. geol. Soc.*, 53: 377—404, 1 Tab., Taf. 17, 18; London.
- (1904—13): A monograph of the Cretaceous lamellibranchia of England. — *Palaeont. Soc.*, II: 262—340, Taf. 45—54; London.
- (1912): The evolution of *Inoceramus* in the cretaceous period. — *Quart. J. geol. Soc.*, 68: 1—20, 94 Abb.; London.
- (1917): The cretaceous fauna of the northeastern part of the south island of New Zealand. — *Bull. New Zealand geol. Surv.*, 4: 41 S., Taf. 1—20; Wellington.
- WRIGHT, C. W. (1979): The ammonites of the English Chalk Rock (Upper Turonian). — *Bull. brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol. Ser.*, 31, 4: 7 Taf., 2 Abb.; London.

Eingang des Manuskriptes: 1. 3. 1982.

**Tafel 1—8**

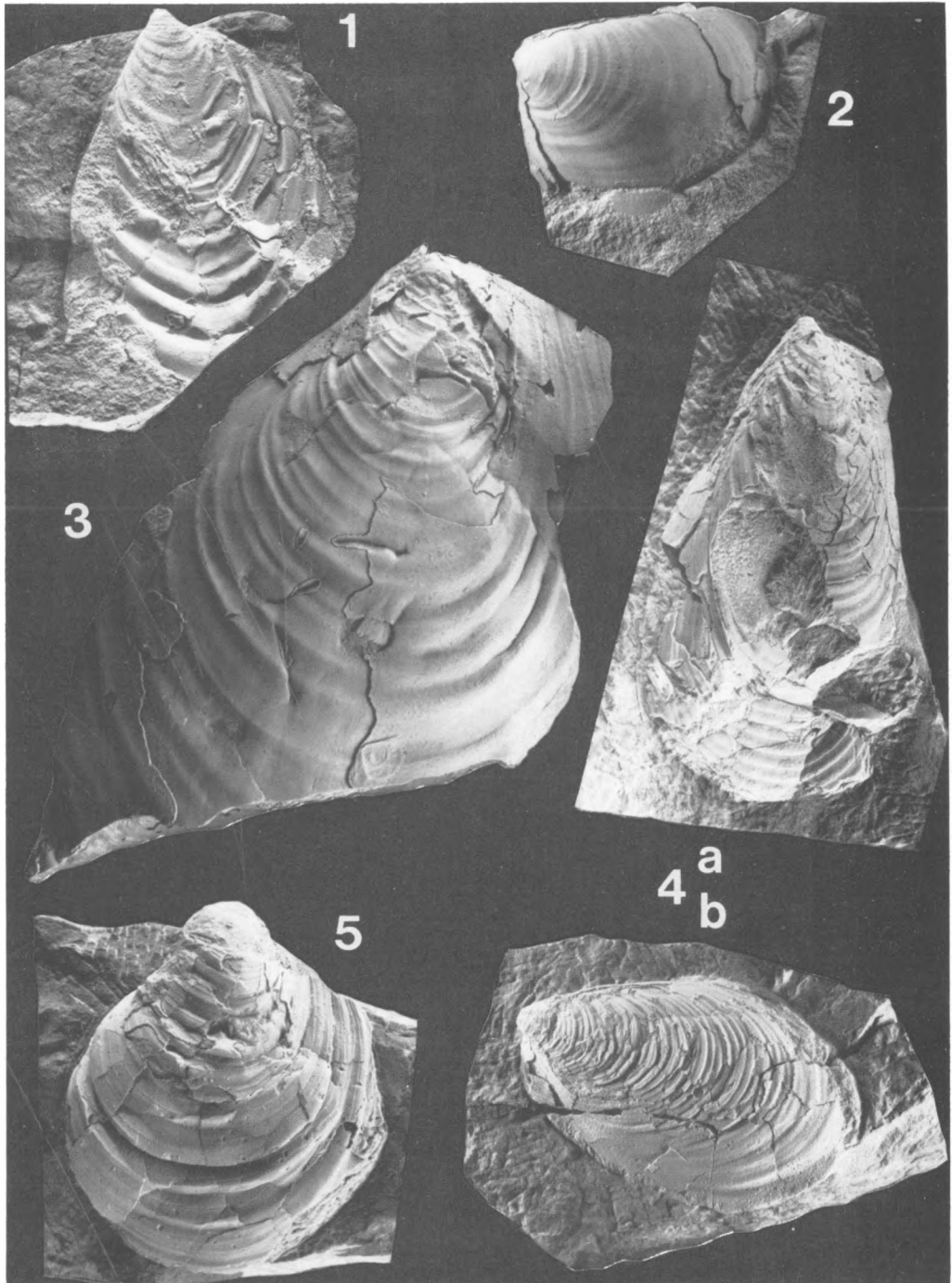
## Tafel 1

- Fig. 1 *Inoceramus virgatus virgatus* SCHLÜTER, 1877  
 Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Künsebeck, Schichtnr. Kü 93;  
 Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung  
 (NLfB), Kr. kc 67; Unter-Cenoman.
- Fig. 2 *Inoceramus virgatus scalprum* BÖHM, 1914  
 Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Hahndorf bei Goslar, Straßen-  
 anschnitt an den „Fischerköpfen“; NLfB, Nr. kc 68; Unter-Cenoman.
- Fig. 3 *Inoceramus tenuistriatus* NAGAO & MATSUMOTO, 1939—40  
 a.) Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Wrisbergholzen, Schichtnr.  
 Wr + 1; NLfB, Nr. kc 75.  
 b.) Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Wrisbergholzen, Schichtnr.  
 Wr + 1; NLfB, Nr. kc 70; Mittel-Cenoman.
- Fig. 4 *Inoceramus anglicus* WOODS, 1904—13  
 Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Wrisbergholzen, Schichtnr.  
 Wr 152; NLfB, Nr. kc 64; Unter-Cenoman.
- Fig. 5 *Inoceramus crippei crippei* MANTELL, 1822  
 Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Wrisbergholzen, Schichtnr. Wr 141;  
 NLfB, Nr. kc 65; Unter-Cenoman.
- Fig. 6 *Inoceramus atlanticus* (HEINZ, 1936)  
 Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Grafelde, Schichtnr. Gra III 1;  
 NLfB, Nr. kc 72; oberes Mittel-Cenoman.
- Fig. 7 *Inoceramus pictus neocaledonicus* JEANNET, 1922  
 Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Grafelde, Schichtnr. Gra I 22;  
 NLfB, Nr. kc 73; Ober-Cenoman.



**Tafel 2**

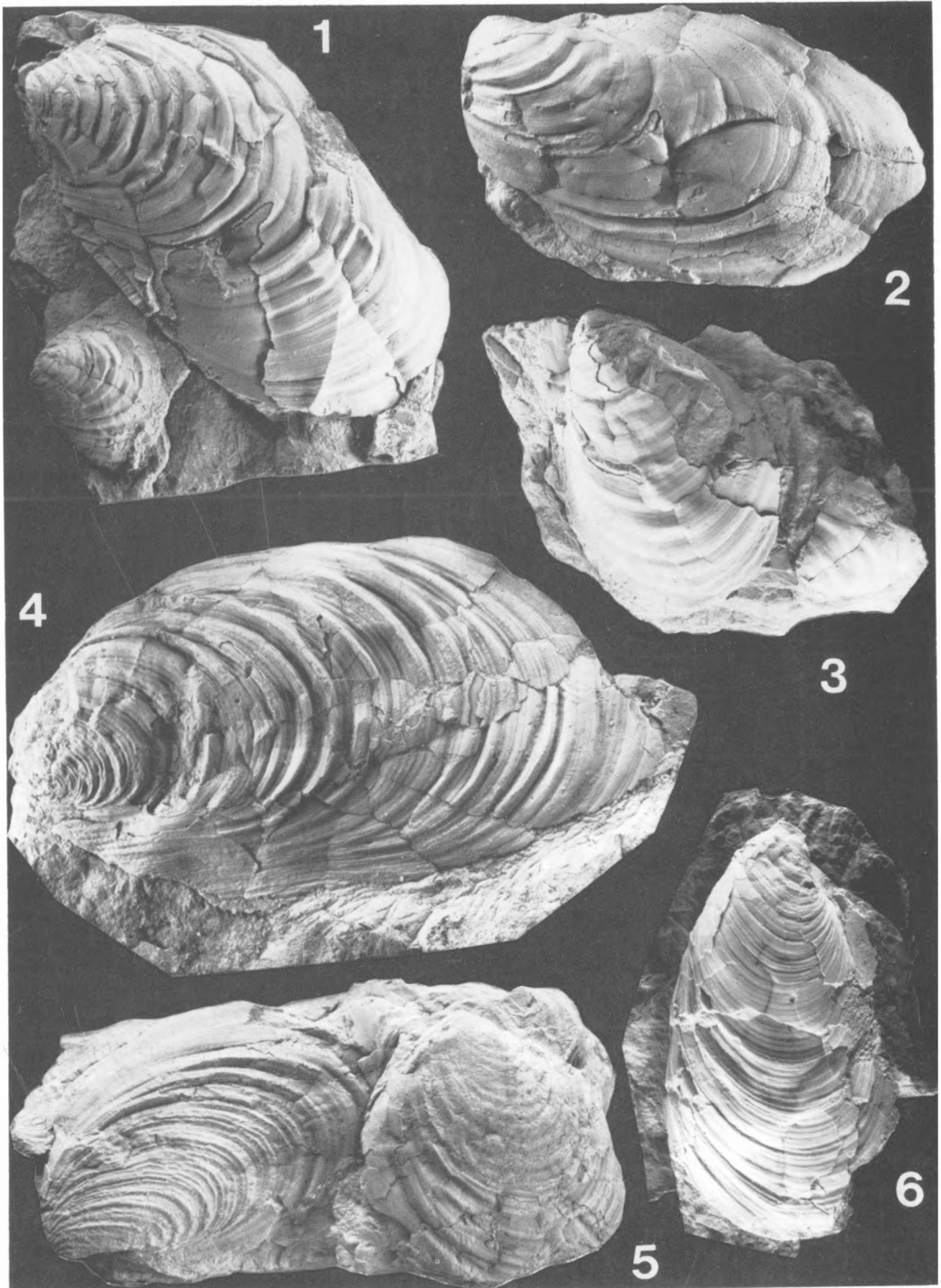
- Fig. 1 *Inoceramus schöndorfi* HEINZ, 1928  
Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Künsebeck, Schichtnr. Kü 107;  
Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung  
(NLfB), Nr. kc 71; Mittel-Cenoman.
- Fig. 2 *Inoceramus tenuis* MANTELL, 1822  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Wrisbergholzen, Schichtnr. Wr II 7;  
NLfB, Nr. kc 69; unteres Mittel-Cenoman.
- Fig. 3 *Inoceramus crippei hoppenstedtensis* TRÖGER, 1967  
Linke Klappe, x 0,66; Fundort Künsebeck, Schichtnr. Kü 100a; NLfB,  
Nr. kc 66; Grenzbereich Unter-/Mittel-Cenoman.
- Fig. 4 *Inoceramus pictus sackensis* n. ssp.  
a.) Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen,  
Schichtnr. HT II 28; NLfB, Nr. kt 4  
b.) Rechte Klappe, Holotypus, nat. Größe; Fundort Hohe Tafel bei  
Brüggen, Schichtnr. HT II 28; NLfB, Nr. kt 4; Unter-Turon.
- Fig. 5 *Inoceramus tuberosus* n. sp.  
Linke Klappe, Holotypus, nat. Größe; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen,  
Schichtnr. HT II 28; NLfB, Nr. kt 5; Unter-Turon.





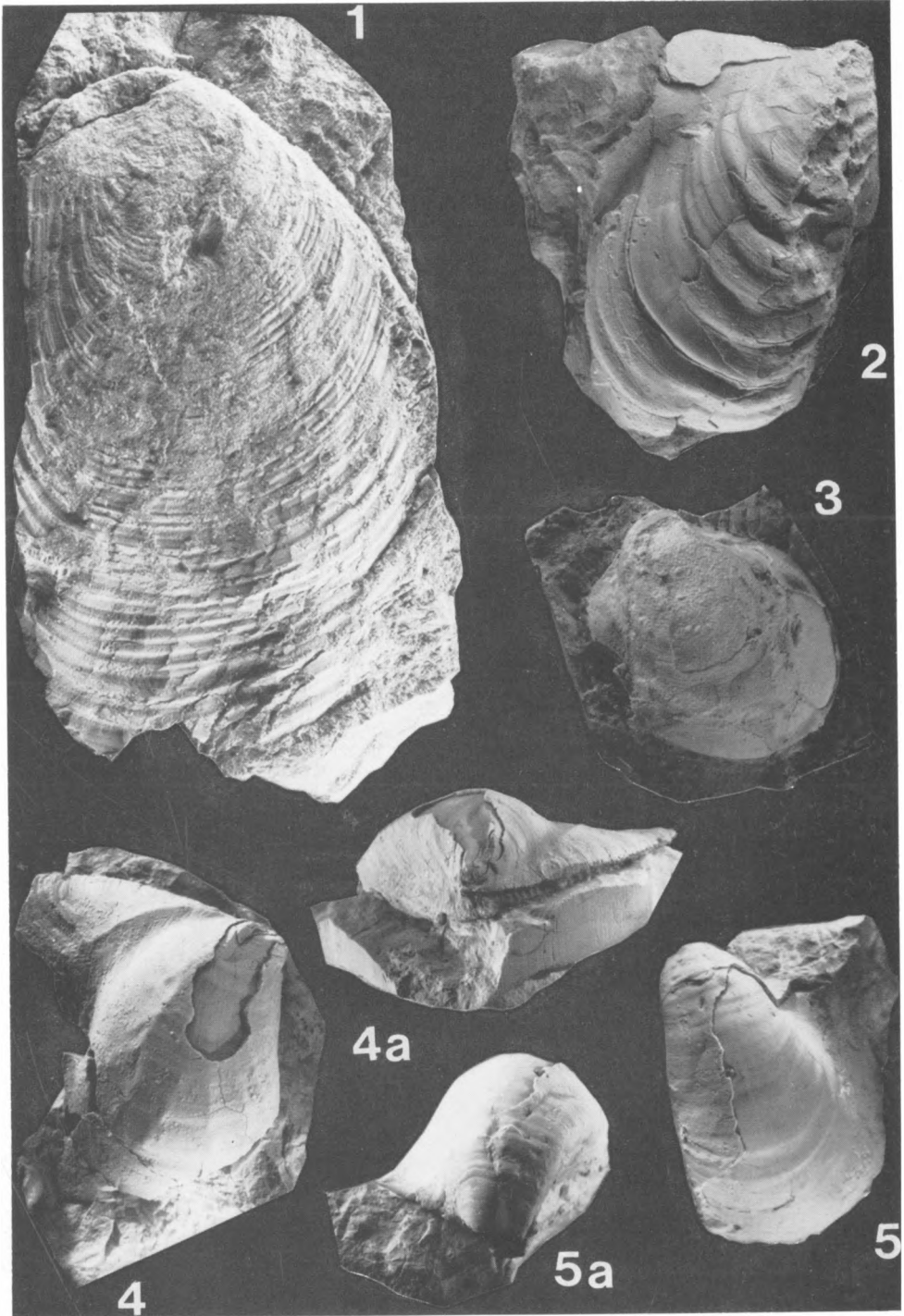
### Tafel 3

- Fig. 1 *Mytiloides goppelnensis* (BADILLET & SORNAY, 1980)  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen, Schichtnr. HT II 29/1.25; Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLfB), Nr. kt 6; Unter-Turon.
- Fig. 2 *Mytiloides submytiloides* (SEITZ, 1934)  
Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen, Schichtnr. HT II 29/4.05; NLfB, Nr. kt 7; Unter-Turon.
- Fig. 3 *Mytiloides labiatus* (SCHLOTHEIM, 1813)  
Rechte Klappe, x 0,66; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen, Schichtnr. HT II 29/1.25; NLfB, Nr. kt 8; Unter-Turon.
- Fig. 4 *Mytiloides mytiloides* (MANTELL, 1822)  
Rechte Klappe, x 0,66, „Spätform“; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen, Schichtnr. HT II 34; NLfB, Nr. kt 9; Unter-Turon.
- Fig. 5 *Mytiloides transiens* (SEITZ, 1934)  
Rechte und linke Klappe, nat. Größe; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen, Schichtnr. HT II 29/1.25; NLfB, Nr. kt 10; Unter-Turon.
- Fig. 6 *Mytiloides mytiloides* (MANTELL, 1822)  
Linke Klappe, nat. Größe, „Frühform“; Fundort Irmenseul, Schichtnr. Irm II 17/-0.8; NLfB, Nr. kt 11; Unter-Turon.



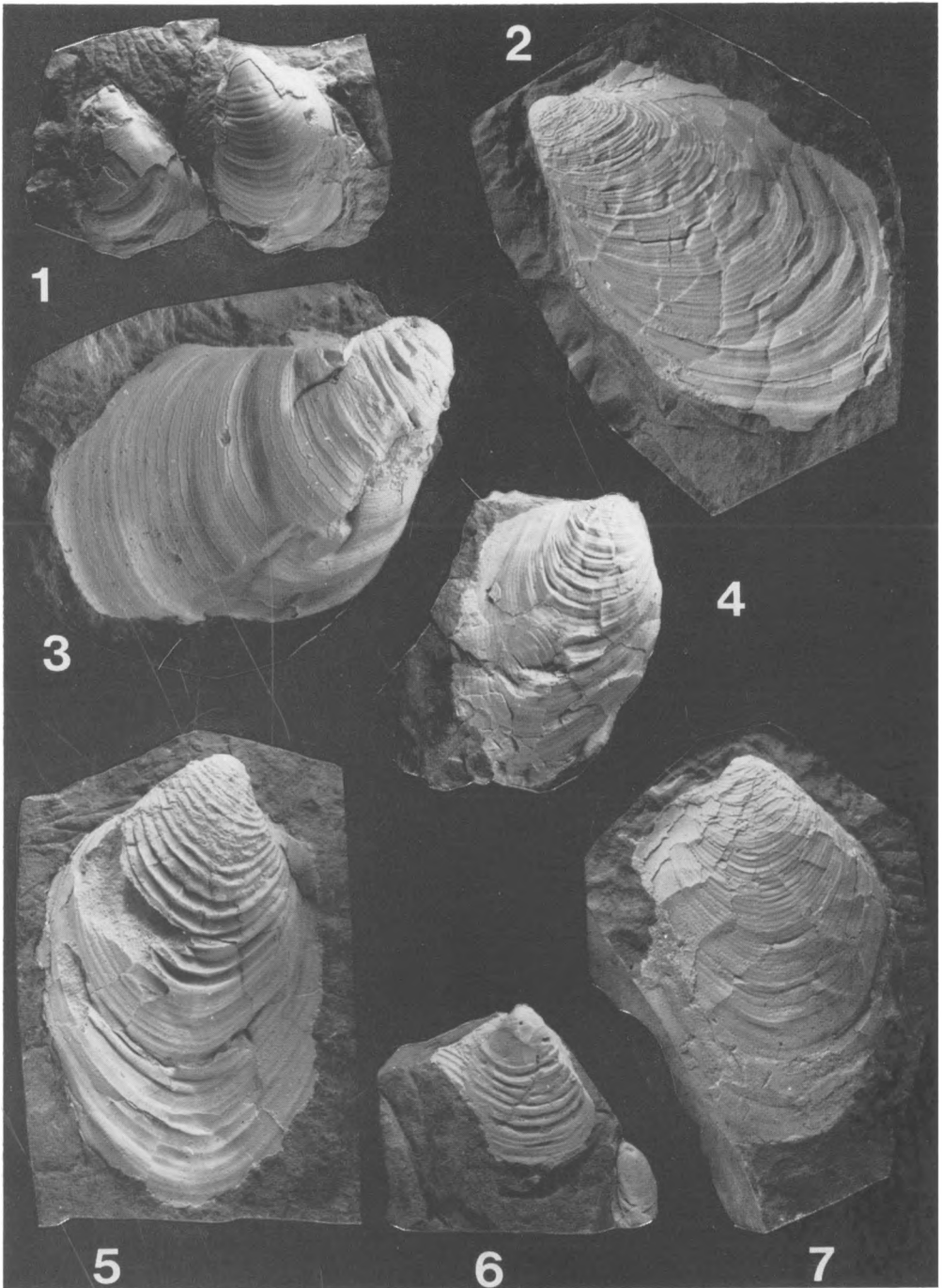
**Tafel 4**

- Fig. 1 *Mytiloides hercynicus* (PETRASCHECK, 1903)  
Rechte Klappe, 2/3 nat. Größe; Fundort Irmenseul; Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLfB), Nr. kt 12; oberes Unter-Turon.
- Fig. 2 *Inoceramus lamarcki lamarcki* PARKINSON, 1819  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Hornsen (Sack-Mulde); NLfB, Nr. kt 13; mittleres Mittel-Turon.
- Fig. 3 *Inoceramus cuvierii* SOWERBY, 1814  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Hornsen; NLfB, Nr. kt 14; unteres Mittel-Turon.
- Fig. 4 *Inoceramus inaequalvis falcatus* (HEINZ, 1928)  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt Schichtnr. AD III 98; NLfB, Nr. kt 15; Fig. 4 a: Vorderansicht der Fig. 4; unteres Ober-Turon.
- Fig. 5 *Inoceramus inaequalvis falcatus* HEINZ, 1928  
Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt Schichtnr. AD III 98; NLfB, Nr. kt 16; Fig. 5 a: Vorderansicht der Fig. 5; unteres Ober-Turon.



## Tafel 5

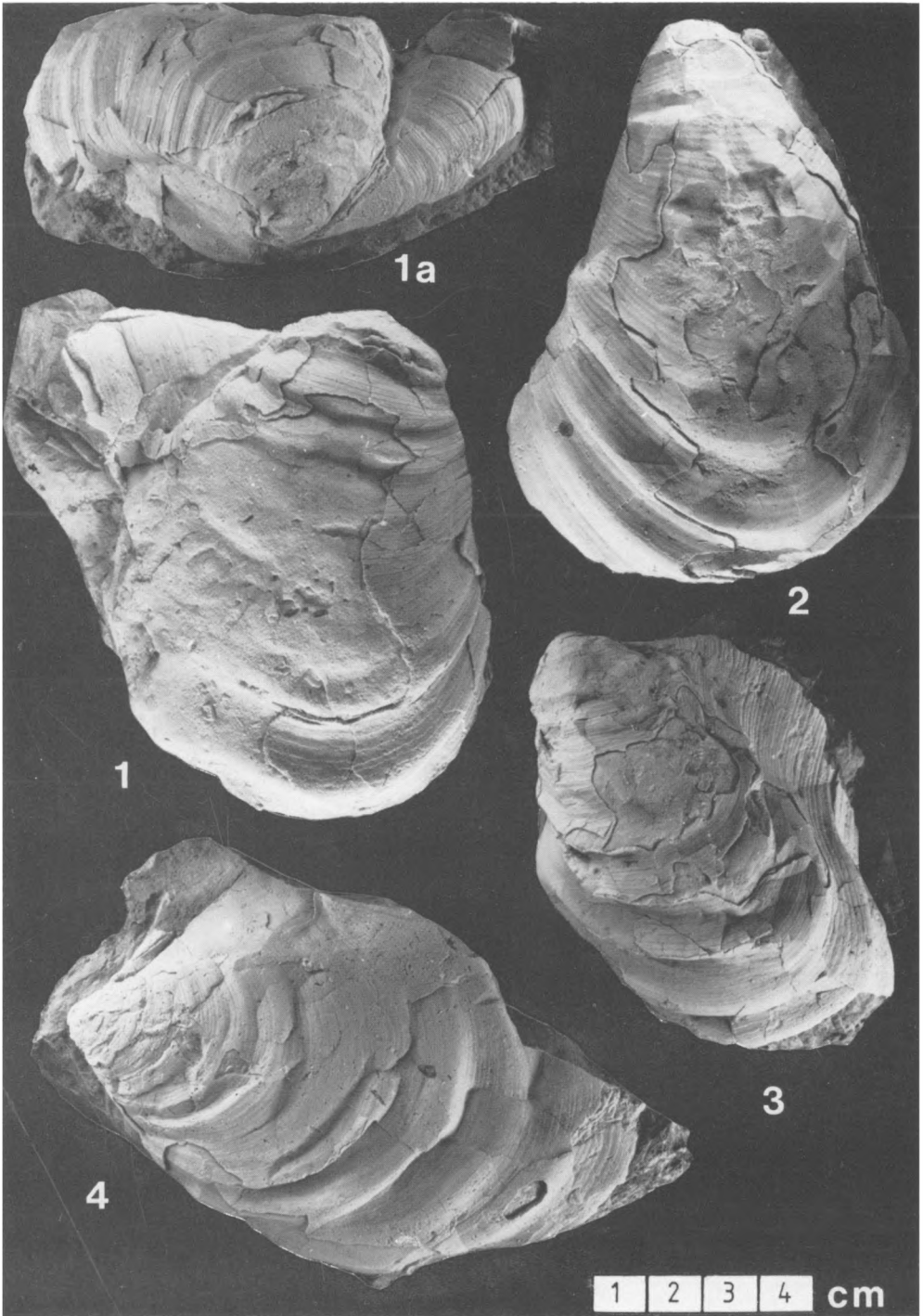
- Fig. 1 *Inoceramus apicalis* WOODS, 1904—13  
Linke und rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD III 99/3.5; Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLFb), Nr. kt 17; unteres Ober-Turon.
- Fig. 2 *Inoceramus striatoconcentricus* aff. *carpathicus* SIMIONESCU, 1899  
Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Langenholzen, Schichtnr. LA II 1/-0.1; NLFb, Nr. kt 18; oberes Ober-Turon.
- Fig. 3 *Inoceramus cuvierii* SOWERBY, 1814  
Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen, Schichtnr. HT II 70; NLFb, Nr. kt 19; höheres Mittel-Turon.
- Fig. 4 *Inoceramus dresdensis* TRÖGER, 1967  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD V 14/-0.8; NLFb, Nr. kt 20; unteres Ober Turon.
- Fig. 5 *Inoceramus labiatoidiformis* TRÖGER, 1967  
Variante b: Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD V 13; NLFb, Nr. kt 21; Ober-Turon.
- Fig. 6 *Inoceramus andersoni* (ETHERIDGE, 1904)  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD V 4/0.5; NLFb, Nr. kt 22; Ober-Turon.
- Fig. 7 *Inoceramus labiatoidiformis* TRÖGER, 1967  
Variante a: Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD V 14; NLFb, Nr. kt 23; Ober-Turon.



## Tafel 6

- Fig. 1 *Inoceramus lamarcki stümckeii* HEINZ, 1928  
Rechte Klappe; Fundort Hornsen (Sack-Mulde); Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLfB), Nr. kt 24; Fig. 1 a: Vorderansicht der Fig. 1; mittleres Mittel-Turon.
- Fig. 2 *Inoceramus lamarcki geinitzi* TRÖGER, 1967  
Linke Klappe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD III 98; NLfB, Nr. kt 25; unteres Ober-Turon.
- Fig. 3 *Inoceramus lusatae* ANDERT, 1911  
Linke Klappe; Fundort Hornsen; NLfB, Nr. kt 26; oberes Mittel-Turon.
- Fig. 4 *Inoceramus latus* MANTELL, 1822  
Linke Klappe; Fundort Hohe Tafel bei Brüggen, Schichtnr. HT II 91/2.0; NLfB, Nr. kt 27; oberes Mittel-Turon.

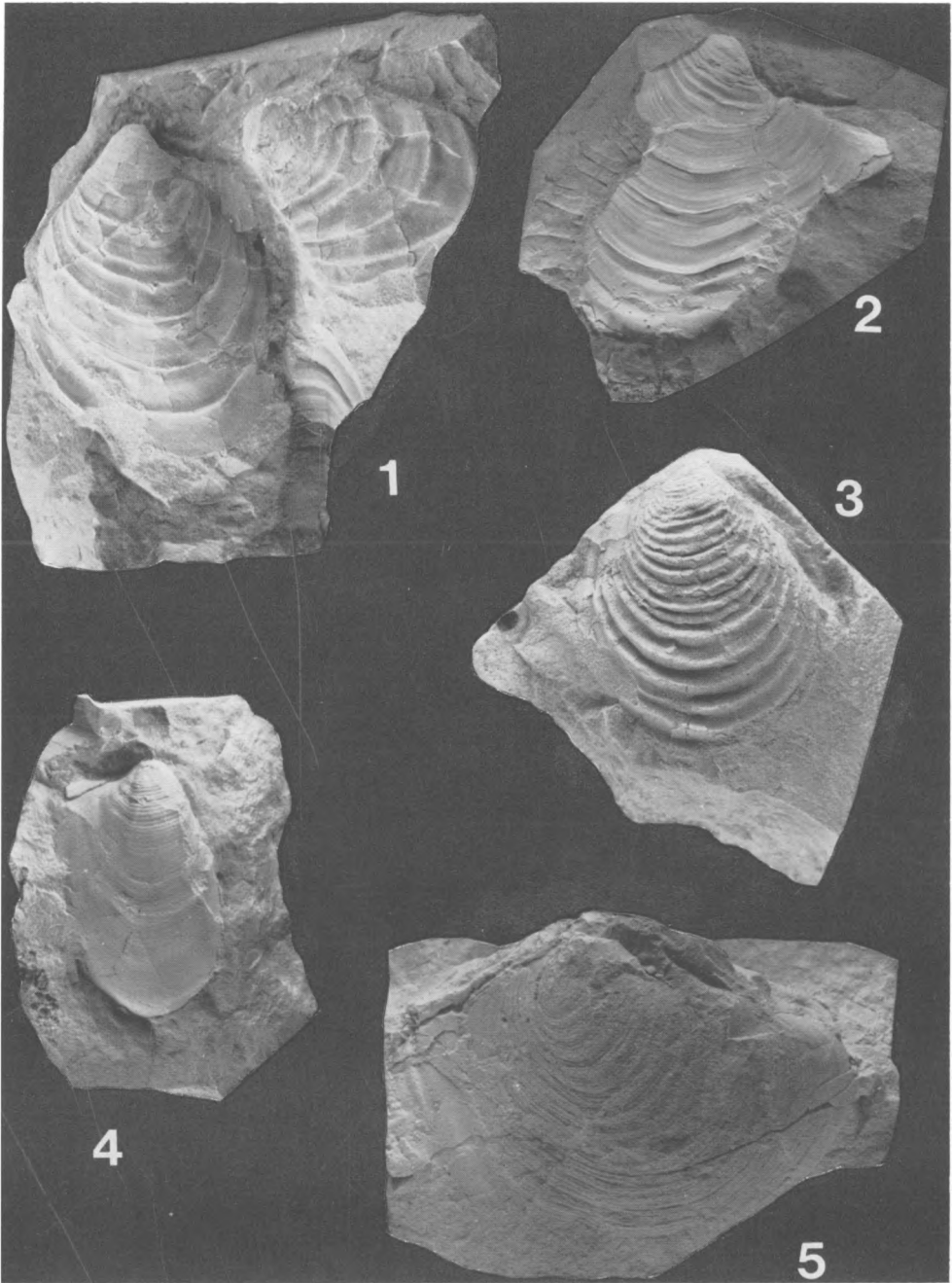
Der angegebene Maßstab gilt für alle Abbildungen!





**Tafel 7**

- Fig. 1 *Inoceramus frechi* FLEGEL, 1904  
Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Profilnr. AD V; Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLfB), Nr. kt 28; Ober-Turon.
- Fig. 2 *Inoceramus costellatus longelatus* TRÖGER, 1967  
Linke Klappe, nat. Größe; Fundort Sack, Profilnr. S I; NLfB, Nr. kt 29; oberes Ober-Turon.
- Fig. 3 *Inoceramus costellatus costellatus* WOODS, 1904—13  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Langenholzen, Schichtnr. LA II 13/0.3; NLfB, Nr. kt 30; oberes Ober-Turon.
- Fig. 4 *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* GÜMBEL, 1868  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD III 100; NLfB, Nr. kt 31; unteres Ober-Turon.
- Fig. 5 *Inoceramus fiegei fiegei* TRÖGER, 1967  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Adenstedt, Schichtnr. AD V 11/B; NLfB, Nr. kt 32; Ober-Turon.



## Tafel 8

- Fig. 1 *Inoceramus erectus* MEEK, 1877  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Langenholzen, Schichtnr. LA I 1;  
Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung  
(NLfB), Nr. kco 1; Fig 1 a: Vorderansicht der Fig. 1; Unter-Coniac.
- Fig. 2 *Inoceramus rotundatus* FIEGE, 1930  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Langenholzen, Profilnr. LA I; NLfB,  
Nr. kco 2; Unter-Coniac.
- Fig. 3 *Inoceramus waltersdorfensis hannovrensis* HEINZ, 1932  
Rechte Klappe, nat. Größe; Fundort Langenholzen, Profilnr. LA I; NLfB,  
Nr. kco 3; Fig. 3 a: Seitenansicht (Vorderrand) der Fig. 3; Unter-Coniac.

