

## Zur Bedeutung der Wachstumsknicke bei Inoceramen der Oberkreide

Von KARL-ARMIN TRÖGER, Freiberg

### 1. Einleitung

O. SEITZ (1961) unterschied bei der Beschreibung der Inoceramen-Schale vor allem unter Bezug auf die Arbeiten von R. HEINZ (1928) sowie O. SEITZ (1935) Merkmale der allgemeinen Form und der Skulptur. Merkmale der allgemeinen Form nannte er all jene Eigenschaften, welche die Gestalt des Schalenkörpers bestimmen. Dazu gehören unter anderem die Höhe, Länge und Breite der Schale, die Länge und Breite der Ligamentleiste, die Schalenlängsschnitte und die Schalenquerschnitte in verschiedener Entfernung von der Wirbelspitze sowie Wirbelwinkel, Flügelwinkel u. a.. Unter der Skulptur versteht O. SEITZ „Eigenschaften, welche als Vertiefungen oder Erhebungen in der Schale selbst oder als Beschaffenheit des Schalenquerschnittes auf ihrer Außen- oder Innenseite in Erscheinung treten und durch welche die allgemeine Form des von der Schale umschlossenen Weichkörpers überhaupt nicht oder nur ganz unwesentlich beeinflusst wird“. Im Falle der Erhaltung der Außenseite der Schale schloß sich O. SEITZ der HEINZschen Terminologie an. Für Erhebungen auf dem Steinkern mit einem kreisrunden, ovalen, subquadratischen oder anderen Kurvenverlauf prägte er den Ausdruck Undulationen. Er rechnete sie allerdings auf Grund ihres meist umriß-parallelen Verlaufes zu den Merkmalen der allgemeinen Form.

Neben diesen Merkmalen, deren taxonomischer Wert nie bestritten wurde, treten mitunter aber auch ökologisch beeinflusste oder bedingte Merkmale auf. Die bekannteste Erscheinung dieser Art bei Inoceramen ist die Endocostea-Narbe oder Hohlkehle, die O. SEITZ (1967) als ein Pseudo-Skulpturelement ansieht. Im Gegensatz zu anderen Autoren, die diesem Merkmal taxonomische Bedeutung beimessen, wie z. B. K. P. WHITFIELD (1880), deutete O. SEITZ (1967) die Endocostea-Narbe als Röhre eines Parasiten im Hypostracum einer Klappe. Gleichzeitig wies O. SEITZ (1967) unter Bezug auf *Inoceramus inconstans* WOODS (H. WOODS 1911, Textfig. 44) auf außergewöhnliche Schalenformen hin. Die Abweichungen von der gewöhnlichen Schalenform bestehen in einem mitunter fast rechtwinkligen Abknicken der Schalen nach einem flachen Anfangsstadium. O. SEITZ (1967) betonte außerdem, daß mit dem Ab-

knicken Veränderungen der Schalenskulptur verbunden sind. Diese Wachstumsknicke beziehungsweise Umschläge wurden seit der Arbeit von R. HEINZ (1932) zur Systematik der Inoceramen wiederholt als taxonomisches Merkmal angesehen und mit zur Begründung von Untergattungen, z. B. der Untergattung *Inoceramus (Cremnoceramus)*, verwendet, wie aus der im Treatise on Invertebrate Paleontology (Part N, 1969) angegebenen Diagnose erkenntlich wird:

„*Inoceramus (Cremnoceramus)* COX n. subgen., herein (ex HEINZ nom. nud.) *I. inconstans* WOODS, 1912, p. 285 (lectotype, COX herein designated, WOODS, text.-fig. 43).

**Diagnose:** Medium sized, suborbicular to rhombic, slightly to moderately oblique, subequivalve; LV weakly convex in early growth stages, later increasing rapidly in convexity, some specimens with concentric angulation where convexity begins to increase, umbones broadly rounded, not prominent; posterodorsal wing absent or narrow; ornament of concentric rugae and plications. Upper Cretaceous (Turon.-Senon.) cosmop.“

Bereits R. HEINZ (1932) hatte allerdings erkannt, daß von H. WOODS (1911) unter der Bezeichnung *Inoceramus inconstans* n. sp. sehr unterschiedliche Taxa zusammengefaßt waren. R. HEINZ (1932) faßte die „obersenenen“ Formen als Abkömmlinge der *Cremnoceraminae* unter der Bezeichnung *Selenoceramus* zusammen. Dem folgte O. SEITZ (1967), wenn auch mit gewissen Vorbehalten.

Ungewöhnliche Schalenformen treten außer bei Muscheln u. a. auch bei Brachiopoden (A. H. MÜLLER 1950, 1951) sowie bei Echiniden (G. ERNST, F. SCHMID et al. 1979) auf. Auf eine ökologische Beeinflussung wiesen die Autoren in allen oben genannten Fällen hin. O. SEITZ (1967) schreibt dazu unter Bezug auf die Schalen-Querschnitte bei Inoceramen: „Ist diese Vorstellung richtig, dann hätten die extrem hohen Alters-Stadien keine taxonomische Bedeutung; sie würden vielmehr nur einer Anpassung entsprechen. Ich stelle diese Frage zur Diskussion. Vorläufig möchte ich die Taxonomie so belassen, wie sie im Folgenden dargelegt ist, und sie nicht mit Hypothesen belasten.“

## 2. Zur Morphologie und Häufigkeit der Wachstumsknicke

Im Hinblick auf die Veränderungen der Schalenskulptur entlang dem Umschlag und der Form des Umschlages lassen sich mehrere Typen unterscheiden. In den meisten Fällen ist der Umschlag mit einer Veränderung der Schalenskulptur verbunden. O. SEITZ (1967) unterschied bei diesen Fällen ein Anfangs- und ein Alters-Stadium der Schale. So trägt das Anfangsstadium oft Anwachsreifen oder Anwachsringreifen, während das Alters- oder besser Endstadium nur eng gescharte Anwachslineien oder Anwachskämme erkennen läßt (Taf. I, Fig. 5, 6, 9a, 11; Taf. II, Fig. 2, 3, 4b, 5a, b, 6a, b; Taf. III, Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, siehe Seite 108). Das weist, wie bereits O. SEITZ (1967) betonte, auf eine Erhöhung der Wachstumsgeschwindigkeit hin. Seltener treten dagegen entlang dem Umschlag keine Veränderungen der Schalenskulptur auf (Taf. I, Fig. 2a, b; Taf. II, Fig. 7), oder der Abstand der Anwachsreifen bzw. Undulationen vergrößert sich nur auf fast das Doppelte. In Ausnahmefällen (Taf. I, Fig. 1a, b) treten im Bereich des Anfangsstadiums Anwachslineien und erst im Endstadium Anwachsreifen beziehungsweise Anwachsringreifen auf.

Die Form des Umschlages ist gleichfalls unterschiedlich. Häufig ist die Schale am Umschlag um einen Winkel von 90 bis 130° abgeknickt. Der Knickpunkt kann scharf, aber auch gerundet sein. Das Endstadium besitzt in diesem Falle einen leicht konvexen bis teilweise fast halbkugelförmigen Verlauf (Taf. I, Fig. 11; Taf. II, Fig. 5a). Verschiedentlich wurden allerdings auch konkav eingedellte Endstadien beobachtet (Taf. II, Fig. 6a). Eine zweite Form des Endstadiums in Form einer sinusartig gekrümmten Kurve wurde von O. SEITZ (1967) bei *Inoceramus (Selenoceramus) cf. inaequabilis* SEITZ (siehe Taf. II, Fig. 9d) nachgewiesen, tritt aber auch bei anderen Arten (siehe Taf. III, Fig. 7; Taf. II, Fig. 4a) auf. Insgesamt gesehen lassen sich einige immer wiederkehrende Querschnittsformen beobachten, die auf den schematischen Skizzen (schwarze Fig.) der Tafeln I–III dargestellt sind.

Der Umschlag ist nicht an ein bestimmtes Altersstadium gebunden, wie aus dem Verhältnis der Längen der Anfangs- und Endstadien von Exemplaren einer Art (Taf. IV, Fig. 1a–7; Taf. II, Fig. 5a und 6a), die einer Population angehören, zu erkennen ist. Das stimmt mit den von O. SEITZ (1967) erzielten Ergebnissen bei *Selenoceramus* überein. Exemplare mit Umschlägen treten im allgemeinen recht selten auf. Innerhalb einer Population liegt ihr Anteil meist unter 1%. Es wurden allerdings auch Beispiele mit einem wesentlich höheren Anteil abnormer Schalenformen beobachtet, wie die Untersuchung einer Population von *Inoceramus balticus cf. haldemensis*

GIERS aus dem Ob.-Campan von Libyen darlegt (Tabelle 1).

Tabelle 1

Typen (siehe Taf. III, Fig. 8 a–e)	Anzahl der Exemplare
a (ohne Umschlag)	35
b, c (mit Umschlag)	7
d, e (mit Umschlag)	7

Erwähnenswert ist, daß Umschläge bisher nicht bei Vertretern der Untergattung *Sphenoceramus* nachgewiesen wurden, was auf eine abweichende Lebensart der Vertreter dieser Untergattung hinweisen kann.

## 3. Stratigraphische Verbreitung der lithofaziellen Abhängigkeit

Auf der Tabelle 2 sind nach eigenen Untersuchungen und Hinweisen aus der Literatur die Arten aus dem europäischen und nordafrikanischen Bereich zusammengestellt, bei denen bisher Umschläge beobachtet wurden. Diese Aufstellung kann ohne Zweifel noch erweitert werden:

Tabelle 2

Arten	1	2	3	4	Stratigraphie
<i>Inoceramus crippsi</i> MANT. subsp. indet.	+				Cenoman
<i>Inoceramus labiatus</i> (v. SCHLOTHEIM)	+				Unt.-Turon
<i>Inoceramus apicalis</i> WOODS			+	+	Mitt.-Turon
<i>Inoceramus brevealatus</i> TRÖGER				+	Mitt.-Turon
<i>Inoceramus lamarcki</i> <i>lamarcki</i> PARKINSON				+	Mitt.-Turon
<i>Inoceramus fiegei fiegei</i> TRÖGER				+	Ob.-Turon
<i>Inoceramus fiegei mytiloidiformis</i> TRÖGER				+	Ob.-Turon
<i>Inoceramus „inconstans“</i> <i>lueckendorfsensis</i> TRÖGER	+			+	Unt.-Coniac
<i>Inoceramus schloenbachi</i> <i>cripsiodes</i> ELBERT (H. ANDERT 1913)				+	Unt.-Coniac
<i>Inoceramus weisei</i> ANDERT (H. ANDERT 1911)	+				Unt.-Coniac
<i>Inoceramus gradatus</i> EGOJAN				+	Unt.-Coniac
<i>Inoceramus deformis</i> MEEK (O. SEITZ 1967)				+	Unt.-Coniac
<i>Inoceramus „inconstans“</i> WOODS	+			+	Unt.-Coniac
<i>Inoceramus „inconstans“</i> <i>typica</i> RENNIGARTEN (R. A. CHALAFOVA 1969)	+				Ob.-Turon bis Unt.-Coniac
<i>Inoceramus „inconstans“</i> <i>pajzensis</i> CHALAFOVA (R. A. CHALAFOVA 1969)	+				Unt.-Coniac
<i>Inoceramus „inconstans“</i>	+				Unt.-Coniac

Arten	1	2	3	4	Stratigraphie
<i>djagritschajensis</i> CHALAFOVA (R. A. CHALAFOVA 1969)					
<i>Inoceramus crassus</i> PETRASCHECK	+				Unt.-Coniac
<i>Inoceramus siliciosus</i> ROMANOVSKAJA				+	Coniac
<i>Inoceramus kaptarenkovae</i> IVANNIKOV (IVANNI- KOV, A. V. 1979)				+	Unt.-Coniac
<i>Inoceramus schidlovskensis</i> ROMANOVSKAJA				+	Coniac
<i>Inoceramus incurvatissimus</i> TRÖGER	+				Mitt.-Coniac
<i>Inoceramus (Cordiceramus)</i> cf. <i>brancoi</i> WEGNER (O. SEITZ 1967)				+	Unt.- bis Mitt.-Santon
<i>Inoceramus (Selenoceramus)</i> <i>inaequabilis</i> SEITZ (O. SEITZ 1967)				+	höher. Mitt.- Santon
<i>Inoceramus (Selenoceramus)</i> <i>gladbeckensis</i> SEITZ (O. SEITZ 1967)				+	höher. Mitt.- Santon
<i>Inoceramus balticus marcki</i> GIERS	+		+		Ob.-Santon bis Ob.-Campan
<i>Inoceramus balticus</i> <i>haldemensis</i> GIERS (R. GIERS 1964)				+	Ob.-Campan
<i>Inoceramus balticus</i> cf. <i>haldemensis</i> GIERS				+	Ob.-Campan
<i>Inoceramus (Selenoceramus)</i> <i>inflexus</i> BEYENBURG (O. SEITZ 1967)					Unt.-Campan
<i>Inoceramus (Selenoceramus)</i> <i>selenae</i> SEITZ (O. SEITZ 1967)					Unt.-Campan
<i>Inoceramus ghadamesensis</i> n. sp. (K.-A. TRÖGER & P. RÖHLICH im Druck)				+	Maastricht

1 – Sandsteine, 2 – Tone, 3 – Mergel, 4 – Kalksteine bis Kalkmergelsteine

Wie diese Zusammenstellung und die Auswahl typischer Formen auf den Tafeln I bis III zeigt, konnten Formen mit Wachstumsknicken vom Cenoman bis zum Maastricht nachgewiesen werden.

Inoceramen-Schalen mit Wachstumsknicken wurden besonders in Quarz-Sandsteinen, Kalkareniten und Kalksteinen nachgewiesen. Einige Hinweise für ihre Anwesenheit auch in sandigen bis schluffigen Mergeln bestehen, wie die Tabelle 2 erkennen läßt. Das Fehlen in Tonsteinen, Tonmergelsteinen und Mergelsteinen mag darauf zurückzuführen sein, daß die Schalen bzw. Steinkerne in diesen Gesteinen so stark durch den Sackungsdruck deformiert wurden, daß möglicherweise auch hier ehemals vorhandene Wachstumsknicke nicht mehr belegbar sind. Eine Häufung der Wachstumsknicke ist allerdings an die litoralen Sedimente bzw. an Schwellenbereiche gebunden, wie im Abschnitt 4 noch belegt wird.

#### 4. Mögliche Ursachen der Wachstumsknicke bzw. Umschläge und ihre taxonomische Verwertbarkeit

Schon O. SEITZ (1967) wies darauf hin, daß als Ursachen für die Wachstumsknicke mehrere Möglichkeiten in Betracht kommen können. Er führte aus, daß die abgewinkelten Alters-Stadien bei *Inoceramus (Selenoceramus)* cf. *inaequabilis* SEITZ möglicherweise als Folge einer starken Sedimentschüttung zu erklären sind. Das von O. SEITZ (1967, Abb. 5) dargestellte Schema, das Fig. 9 (Taf. II) der vorliegenden Arbeit entspricht, zeigt Rekonstruktionen der Lebensstellung der genannten Inoceramenart mit einer Steilstellung der Medianebene der Schalen (weiße Linie) als Folge einer starken Sedimentschüttung. Eine solche Deutung kann auch für *Inoceramus balticus* cf. *haldemensis* GIERS aus Libyn (Taf. III) zutreffen, zumal ein litoraler Charakter der Sedimente und eine starke Strömungstätigkeit (Schill, ineinander geschachtelte Schalen) belegt sind.

Das aufwärts gerichtete Wachstum des Schalenrandes einer Schale allein kann ebenfalls dem Anpassen an eine erhöhte Sedimentation dienen, wie A. H. MÜLLER (1970) bei *Pycnodonta vesicularis* (LAMARCK) auf Weichböden nachgewiesen hat.

Als zweite Möglichkeit kommt Gezeitenwirkung beziehungsweise ein Flachwassercharakter (Schwellenbereiche u. a.) in Frage. A. H. MÜLLER (1950, 1951) erwähnt stumpfe Schalenschlußwinkel, die Umschlägen gleichen, bei Exemplaren von *Coenothyris vulgaris* (v. SCHLOTH.) aus den Knauerkalken des Oberen Muschelkalkes, von *Dielasma elongata* (v. SCHLOTH.) aus den Riffkalken des oberen Perms sowie von rezenten Mytiliden. Bei den Mytiliden zeigen besonders solche Exemplare stumpfe Schalenschlußwinkel, die auf Sandplatten und höher gelegenen Wattflächen leben. Ein solcher Fall könnte für ein von R. MARCINOWSKI (1974, Taf. 25, Abb. 3) beschriebenes Exemplar von *Inoceramus „inconstans“* aus der Oberkreide des polnischen Jura zutreffen. Der Flachmeercharakter ist hier durch das lokale Vorkommen von Stromatolithen belegt. Auch bei *Inoceramus balticus* cf. *haldemensis* GIERS aus dem Ob.-Campan Libyens ist ein möglicher Gezeiten einfluß nicht auszuschließen.

Sicher weist das Vorhandensein eines Umschlages auf eine benthische Lebensweise hin. Das Fehlen von Umschlägen bei den Sphenoceramen kann u. U. Anzeichen für eine nicht benthische z. B. pseudoplanktische Lebensweise sein. Es sei bemerkt, daß bei verschiedenen Inoceramen Untergattungen z. B. bei der Untergattung *Platyceramus* nach O. SEITZ (1962) das Vorhandensein eines vorderen Ohres mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Anwesenheit eines Byssus hinweist. Letzterer ist Voraussetzung für eine pseudoplanktische Lebensweise.

Wie bereits O. SEITZ (1967) vermutet hat, sind die Umschläge bzw. Wachstumsknicke innerhalb der benthisch lebenden Inoceramen nicht an bestimmte Taxa gebunden sind. Bei unterschiedlichen Taxa treten im Hinblick auf die Form der Umschläge bestimmte Übereinstimmungen auf. Die wesentlichen Umschlag-Typen sind schematisch auf den Tafeln I bis III dargestellt. Es erscheint aus diesem Grunde angebracht, die Wachstumsknicke oder Umschläge nicht mehr als taxonomisch verwertbares Merkmal anzusehen. Untergattungen und Arten, die nur mit diesem Merkmal begründet werden, sollten eingezogen bzw. neu bearbeitet werden. Das betrifft die Untergattungen *Cremnoceramus* und *Selenoceramus* und die Formen der *Inoceramus „inconstans“-*Gruppe.

## 5. Zusammenfassung

Umschläge bzw. Wachstumsknicke der Schalen bei Inoceramen sind nicht an bestimmte Altersstadien gebunden. Sie wurden in ähnlicher Form bei verschiedenen Inoceramen-Arten des Cenomans bis Maastricht in Europa und Nordafrika nachgewiesen. Gehäuft treten sie in litoralen bis flachneritischen Bereichen mit starker Sedimentation oder einem Gezeiteneinfluß auf. Aus diesem Grunde sollten die Wachstumsknicke nicht mehr als taxonomisch verwertbares Merkmal angesehen werden.

## Summary

Some inoceramid shells show a slightly convex or nearly flat early part. The later part of the same shells in the contrary is much more convex forming a large angle with the early part of the shell. These changes in growth are not bound to special age stages. They were found at different inoceramid species in the whole Upper Cretaceous sequence. Common they are in litoral or shallow neritic zones with strong sedimentation or tidal influences. The growth changes are in a high degree influenced by ecological conditions and should not used therefore for taxonomic purposes.

## Краткое содержание

Некоторые раковины иноцерамов показывают резкое изменение направление роста. Такие изменения есть у разных видов иноцерамов верхнево мела. Они нет симптомов определенного возраста. Они часто в литоральных и неритовах областях, где состоялось крепкое осадконакопление или где были чередования прилива и отлива. Так изменения направления роста раковин иноцерамов нет признаков таксономии.

## Bemerkungen

Den Herren Prof. Dr. Naidin (Moskau), Dr. Ivannikov (Kiev), Dr. Aliev (Baku), Dr. Marcinowski (Warszawa), Dr. Röhlich (Praha) sowie Prof. Dr. Ernst (Berlin-West) bin ich für die Möglichkeit einer Einsichtnahme in ihre Sammlungen sehr zu Dank verbunden.

## Literaturverzeichnis

- ANDERT, H.: Die Inoceramen des Kreibitz-Zittauer Sandsteingebirges. — Festschr., Humboldtverein 22. Oktober 1911, S. 33–61, 9 Taf., Ebersbach 1911
- ANDERT, H.: *Inoceramus inconstans* WOODS und verwandte Arten. — Zentralblatt f. Min. usw., Jg. 1913, S. 295–303, Stuttgart 1913
- ERNST, G. & SCHMID, F.: Die Oberkreide des Raumes Braunschweig–Hannover unter besonderer Berücksichtigung des Cenoman und Turon. — Exkursionsführer Geländetagung „Kreide Niedersachsen“ der Subkommission für Kreidestratigraphie. 1.–5. Mai 1979, 75 S., Hannover 1979 (2. veränderte Auflage)
- GIERS, R.: Die Großfauna der Mucronatenkreide im östlichen Münsterland. — Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 7, S. 213–294, 8 Taf., 10 Abb., 3 Tab., Krefeld 1964
- HEINZ, R.: Über die bisher wenig beachtete Skulptur der Inoceramen-Schale und ihre stratigraphische Bedeutung. — Mitt. Min.-Geol. Staatsinst. Hamburg, X, S. 1–39, 3 Taf., 5 Textabb., Hamburg 1928
- HEINZ, R.: Aus der neuen Systematik der Inoceramen. — Mitt. Min. Geol. Staatsinst., XIII, S. 1–26, Hamburg 1932
- MARCINOWSKI, R.: The transgressive Cretaceous (Upper Albian through Turonian) deposits of the Polish Jura chain. — Acta Geologica Polonica, 24, Nr. 1, 217 S., 31 Fig., 34 Taf., Warszawa 1974
- MÜLLER, A. H.: Stratonomische Untersuchungen im oberen Muschelkalk von Thüringen. — Geologica, 4, 74 S., 11 Taf., Berlin 1950
- MÜLLER, A. H.: Grundlagen der Biostratonomie. — Abh. Deutsch. Ak. Wiss. Berlin, Kl. Math. u. allg. Naturw., Jg. 1950, Nr. 3, 146 S., 79 Abb., Berlin 1951
- MÜLLER, A. H.: Zur funktionellen Morphologie, Taxilogie und Ökologie von *Pycnodonta* (*Ostreina*, Lamellibranchiata). Teil I, Monatsber. DAW, 12, H. 11/12, S. 901–923, Berlin 1970
- PETRASCHECK, W.: Über Inoceramen aus der Kreide Böhmens und Sachsens. — Jahresber. k. k. geol. R.-A., 53, f. 1903, S. 153–168, Wien 1904
- SEITZ, O.: Die Variabilität von *Inoceramus labiatus* v. SCHLOTHEIM. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1934, 55, H. 1, S. 429–474, 18 Abb., Berlin 1935
- SEITZ, O.: Die Inoceramen des Santon von Nordwestdeutschland. Teil I (Die Untergattungen *Platyceramus*, *Cladoceramus* und *Cordiceramus*.) — Beih. Geol. Jb., 46, 186 S., 15 Taf., 39 Abb., Hannover 1961
- SEITZ, O.: Über *Inoceramus (Platyceramus) mantelli* MERCEY (BARROIS) aus dem Coniac und die Frage des Byssus-Ausschnittes bei Oberkreide-Inoceramen. — Geol. Jb., 79, S. 353–386, 6 Fig., 4 Taf., Hannover 1962
- SEITZ, O.: Die Inoceramen des Santon und Unter-Campan von Nordwestdeutschland. Teil III (Taxonomie und Stratigraphie der Untergattungen *En-*

- docostea*, *Haenleinia*, *Platyceramus*, *Cladoceramus*, *Selenoceramus* und *Cordiceramus* mit besonderer Berücksichtigung des Parasitismus bei diesen Untergattungen. — Beih. Geol. Jb., **75**, 171 S., 27 Abb., 8 Tab., 27 Taf., Hannover 1967
- WHITFIELD, K. P.: Paleontology of the Black Hills of Dakota. In: NEWTON, H. & JENNEY, W. P.: Report of the geology and resources of the Black Hills of Dakota. — US geogr. geol. Surv., Rocky Mountains Reg., S. 329—470, Washington 1880
- IVANNIKOV, A. V.: Inoceramy verchnemelovych otloženii jugo-zapada vostočno-Evropskoj platformy. — AN Ukr. SSR, „Naukova dumka“, Kiev 1979. 102 S., 32 Taf.
- CHALAFOVA, R. A.: Fauna i stratigrafija verchnemelovych otloženii jugo-vostočnoj časti Malogo Kavkaza i nachičevanskoj ASSR. Azerbajdž. gosudarstv. izdat., Baku 1969. 413 S., 39 Taf.

## Tafel I

- Fig. 1a, b. *Inoceramus crippsi* MANTELL subsp. indet. mit Wachstumsknick  
Cenoman, Mangyschlak (UdSSR)  
Sammlung Pawlowa (MIGNE, Moskau)
- Fig. 2a, b. *Inoceramus apicalis* WOODS mit Wachstumsknick  
unteres Mitt.-Turon  
Steinbruch des ehemaligen Kalkwerkes Nordharz bei Hoppenstedt (Subherzyne Kreidemulde)
- Fig. 3a, b. *Inoceramus lamarcki lamarcki* PARKINSON mit Wachstumsknick  
unteres Mitt.-Turon  
Steinbruch des ehemaligen Kalkwerkes Nordharz bei Hoppenstedt (Subherzyne Kreidemulde)
- Fig. 4a, b. *Inoceramus brevealatus* TRÖGER mit Wachstumsknick  
unteres Mitt.-Turon  
Steinbruch des ehemaligen Kalkwerkes Nordharz bei Hoppenstedt (Subherzyne Kreidemulde)
- Fig. 5. *Inoceramus fiegei fiegei* TRÖGER, doppelklappig erhaltenes Exemplar mit Wachstumsknick und Skulpturveränderung auf beiden Klappen  
Ob.-Turon  
Dresden-Strehlen  
Sammlung des Staatlichen Museums f. Mineralogie und Geologie in Dresden
- Fig. 6. *Inoceramus fiegei mytiloidiformis* TRÖGER mit Wachstumsknick und Skulpturveränderung (Nr. 459)  
Ob.-Turon  
Dresden-Strehlen
- Fig. 7. Längsschnitt von *Inoceramus „inconstans“* WOODS – Original zu Textabbildung 43 bei H. WOODS (1911)  
Ob.-Turon  
Swaffham (Norfolk)
- Fig. 8a, b. Schematische Darstellung der Wachstumsknicke bei Schalenlängsschnitten von *Inoceramus „inconstans“ lueckendorfsensis* TRÖGER
- Fig. 9a, b. *Inoceramus „inconstans“ lueckendorfsensis* TRÖGER, Aufsicht und Längsschnitt mit Wachstumsknick

## Tafel II

- Fig. 1a, b. Schematische Darstellung der Längsschnitt-Typen bei *Inoceramus gradatus* EGOJAN
- Fig. 2. Längsschnitt von *Inoceramus gradatus* EGOJAN  
Unt.-Coniac  
Juschnaja Gora (Donbass-UdSSR)  
Sammlung Ivannikov (Kiew)
- Fig. 3. Längsschnitt von *Inoceramus gradatus* EGOJAN (Nr. PJ 6)  
Unt.-Coniac  
Prochladnoe (Bergkrim)
- Fig. 4, 4a. *Inoceramus gradatus* EGOJAN, Aufsicht und Längsschnitt mit Wachstumsknick (Nr. PJ 7)  
Unt.-Coniac  
Prochladnoe (Bergkrim)
- Fig. 5a, b und 6a, b. *Inoceramus „inconstans“* WOODS, Aufsichten und Längsschnitte mit Wachstumsknicken  
Ob.-Turon  
Kleiner Kaukasus  
(Sammlung Aliev, Baku)
- Fig. 7. *Inoceramus incurvatissimus* TRÖGER, Längsschnitt mit leichtem Wachstumsknick. Holotyp (Nr. 58/13/A)  
Mitt.-Coniac  
Hohlweg am Steinholz, 3 km NNW von Quedlinburg
- Fig. 8a, b. Schematische Darstellung der Längsschnitt-Typen bei *Inoceramus „inconstans“* WOODS
- Fig. 9. *Inoceramus (Selenoceramus) cf. inaequabilis* SEITZ  
Versuch, das abgewinkelte Alters- bzw. End-Stadium als Folge einer starken Sedimentschüttung zu erklären. (Die weiße Linie kennzeichnet die Medianebene.)  
Nach O. SEITZ 1967, Abb. 5  
Unt.-Coniac  
Kollektion Ernst (Berlin W), Nr. GS XXIV A

Fig. 10. *Inoceramus „inconstans“ lueckendorfensis* TRÖGER, Längsschnitt  
Unt.-Coniac  
Prochladnoe (Bergkrim)

Fig. 11. *Inoceramus „inconstans“ lueckendorfensis* TRÖGER, Längsschnitt  
Unt.-Coniac  
NE-Fuß des Hochwaldes bei Lückendorf (Zittauer Gebirge)  
Holotyp (Sammlung des GFE in Freiberg)

### Tafel III

*Inoceramus balticus* cf. *haldemensis* GIERS  
Ob.-Campan  
Ghadames (Libyn)

Fig. 1a, b. Längsschnitt und Aufsicht, Exemplar ohne Wachstumsknick

Fig. 2–7. Längsschnitte durch Exemplare mit Wachstumsknicke

2 = Gh 46 Typ c

3 = Gh 20 Typ b

4 = Gh 8 Typ d

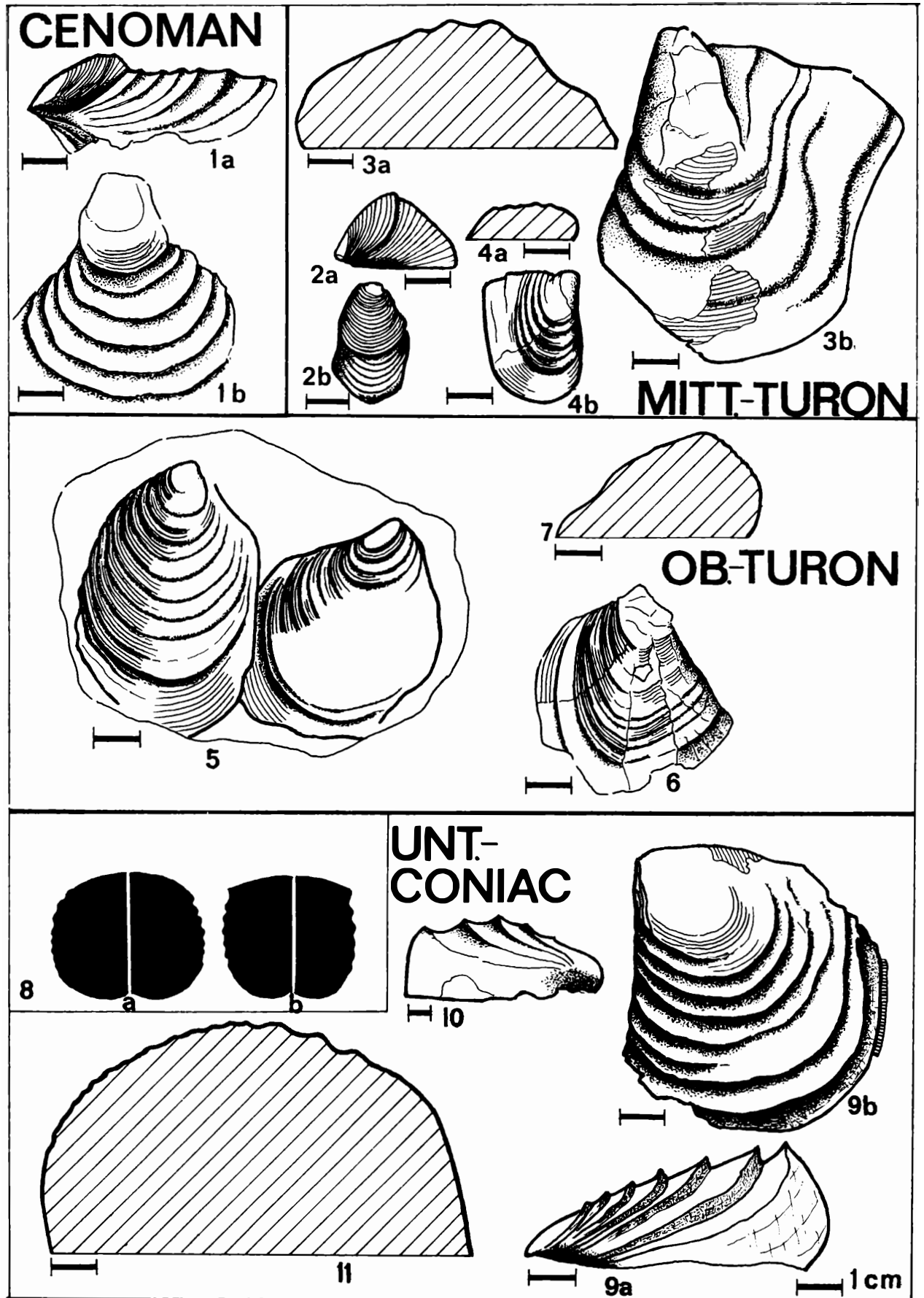
5 = Gh 25 Typ d

6 = Gh 36

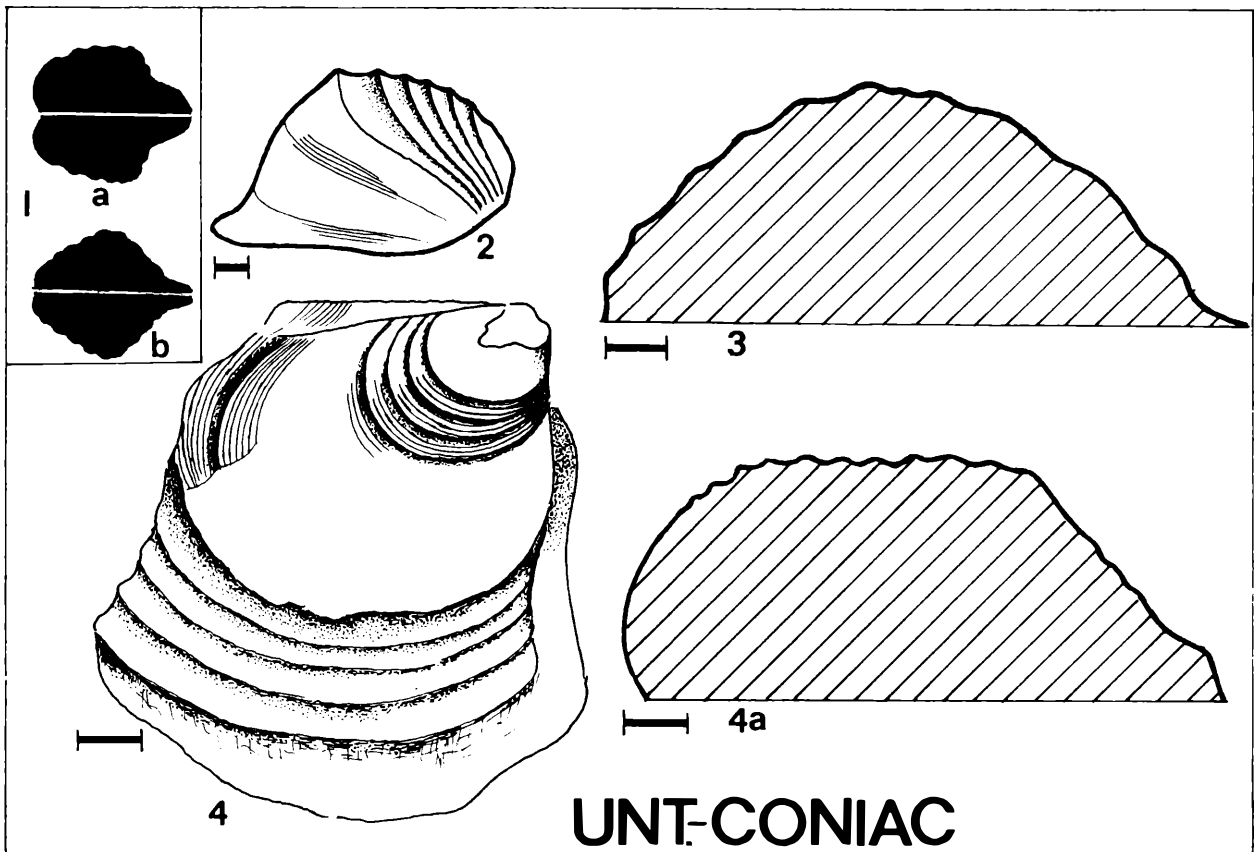
7 = Gh Typ e

Fig. 8. Schematische Darstellung der Schalenlängsschnitte  
a – ohne Wachstumsknick

b–e – verschiedene Typen der Wachstumsknicke

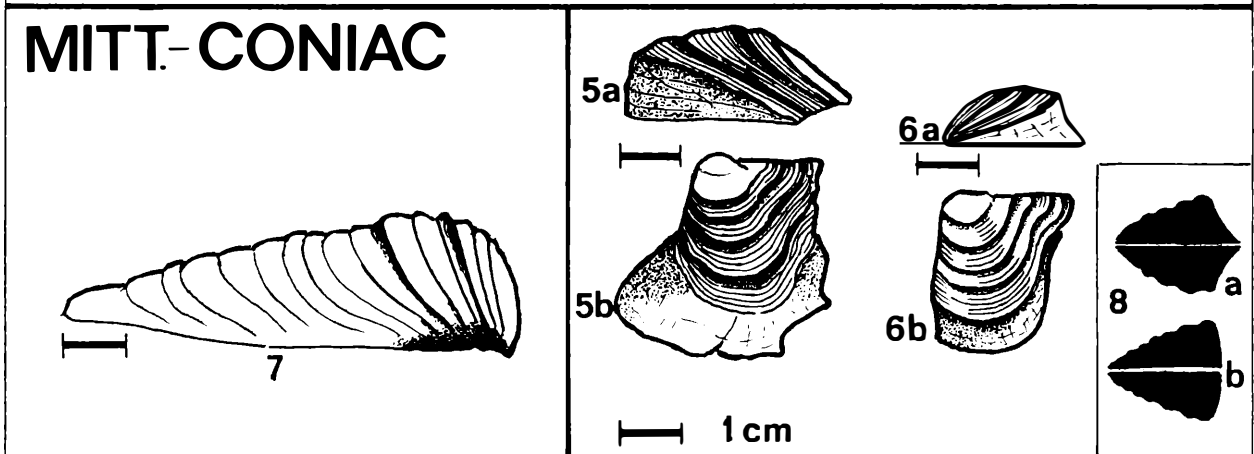






**UNT-CONIAC**

**MITT-CONIAC**



1 cm

**SANTON**

