

RUDOLF MUNDLOS † & MAX URLICHS

Zur Wohnkammerverfüllung bei Ceratiten aus dem germanischen Oberen Muschelkalk (Mitteltrias)

Kurzfassung

Die von MUNDLOS (1970) auf der Sedimentoberfläche von halbverfüllten Ceratiten-Wohnkammern gefundenen „Sichelmarken“ werden als schräg verlaufende Feinschichtungsblätter gedeutet.

Abstract

To living chamber filling of ceratite shells from the Upper Germanic Muschelkalk (Middle Triassic).

The sickle marks on the surface of incomplete fills within living chambers of *Ceratites* are now interpreted as weathered sediment laminae.

Autor

Dr. MAX URLICHS, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

Einleitung

Wer Ammoniten, Schalenexemplare oder Steinkerne betrachtet und den Aufbau ihres Gehäusesinneren kennt, der muß sich fragen, auf welche Weise Schlämme des Meeresbodens in das komplizierte Kammersystem des Phragmokons bis zur vollständigen Verfüllung eindringen konnten.

Zur Rekonstruktion der Füllvorgänge haben sich die Ceratiten des germanischen Oberen Muschelkalks (Mitteltrias) gegenüber Ammoniten aus Jura und Kreide als besonders aufschlußreich erwiesen. Da fast ausschließlich Steinkerne ohne Schalenreste vorliegen, können Sedimentstrukturen sowohl auf teilweise oder völlig verfüllten Steinkernen als auch an Anschliffen untersucht werden.

Die vorliegende Arbeit war beim Tod von Rudolf Mundlos zum Teil fertiggestellt und der gesamte Inhalt sowie die Abbildungen waren abgesprochen, so daß sie im Sinne beider Autoren abgeschlossen werden konnte. Für Ausleihe von Sammlungsmaterial danke ich Dr. A. LIEBAU (Tübingen) und Prof. L. TRUNKO (Karlsruhe) sowie für Fotoarbeiten Herrn H. LUMPE (Stuttgart).

Verfüllung des Phragmokons

Für die Füllvorgänge bei Ceratiten fand PHILIPPI (1901: 366–367) noch keine einleuchtende Erklärung. Danach erwähnte RIEDEL (1916: 5–6) das Problem nur kurz mit Hinweis auf PHILIPPI (1901). Auch Experimente und Überlegungen von GEISLER (1939: 227–230) zur Entstehung von Ceratiten-Steinkernen führten noch zu keinem eindeutigen Ergebnis: Er bezweifelte die Füllung durch den Siphon, weil das nicht bei senkrecht stehenden Gehäusen, sondern nur in Seitenlage des Gehäuses und dann

nur „bis zur Höhe der Siphonaldüten“ erfolgen könnte. Nach Untersuchungen von SEILACHER (1967: 191–203, Taf. 1) liegt aber gerade bei den Siphonaldurchbrüchen der Schlüssel. Der Siphon muß aus seiner Verankerung, aus den Siphonaldüten, gelöst oder zumindest undicht gewesen sein. Zusätzlich muß der Phragmokon durch Bruch oder Anlösung der Schale im Nabelbereich geöffnet sein. Erst dann ist Wasserdurchzug und damit Einstromen von Sedimenttrübe und schließlich Ablagerung von Sediment in den einzelnen Phragmokonkammern möglich. Da in den engen Siphonaldurchbrüchen höhere Strömungsgeschwindigkeit herrscht, bleiben sie frei von Sediment. Bei Verfüllung über die Siphonaldurchbrüche hinweg bildet sich von ihnen ausgehend ein Füllkanal aus, der bis zur fast völligen Verfüllung der Kammern offenbleibt. So kann auch die Verfüllung senkrecht stehender Gehäuse erklärt werden („Durchzugprinzip“, SEILACHER 1967).

HAGDORN & MUNDLOS (1983) analysierten dann die tafonomischen Vorgänge, die zur Öffnung der Siphonaldüten und zur Teilverfüllung des Phragmokons führen. DURINGER (1982: 125–145) bestätigte am Ceratiten-Modell und an Sagittalschnitten von Ceratiten die neueren Erkenntnisse. Demnach liegen zahlreiche Beobachtungen über Füllvorgänge in Phragmokonen vor.

Verfüllung der Wohnkammer

Die Verfüllung von Ceratiten-Wohnkammern dagegen wurde für selbstverständlich gehalten, deshalb vernachlässigt und nur selten erwähnt: GEISLER (1939: 221–222) beschrieb eine ventrale „Nasen-Form“ bei Ceratiten-Steinkernen, die sich durch „Wasserwalzen in der Wohnkammer“ bildet. Nahezu dreißig Jahre später beobachtete MAYER (1968: 200–202) auf halbverfüllten Wohnkammer-Steinkernen bogenförmig durchhängende Strukturen, die er für Füllmarken von senkrecht eingebetteten Gehäusen hielt. MUNDLOS (1970: 18–27) griff das Thema wieder auf und wies nach, daß diese Marken nur bei horizontaler Lage des Gehäuses entstanden sein können. Er (MUNDLOS 1970: 18) nannte sie Sichelmarken und charakterisierte ihre Entstehung folgendermaßen: „Zustrom im ventralen Bereich der Wohnkammer mobilisiert das Stauwasser zu Kreisbewegungen. Bei Ceratiten wird dieser Kreislauf durch die ventrale Lage der Siphonaldurchbrüche und die damit verbundene periphere Lage des Füllkanals eingeleitet und unterstützt. Die Verfüllung schreitet dann gleichmäßig auf die ganze Wohnkammer fort. Wird die Sedimentation

vorzeitig unterbrochen, zeichnet sich der Strömungsverlauf auf der Füllung durch Sichelmarken ab.“ SEILACHER (1971: 16, 19) deutete die Sichelmarken in Ceratiten-Wohnkammern ebenfalls als Strömungsmarken.

Da es sich bei dem geschilderten Vorgang um einen lang anhaltenden Prozeß handelte, müßten sich in derartigen Ceratiten-Wohnkammern horizontal verlaufende, dünne Feinschichtungsblätter finden lassen. Deshalb

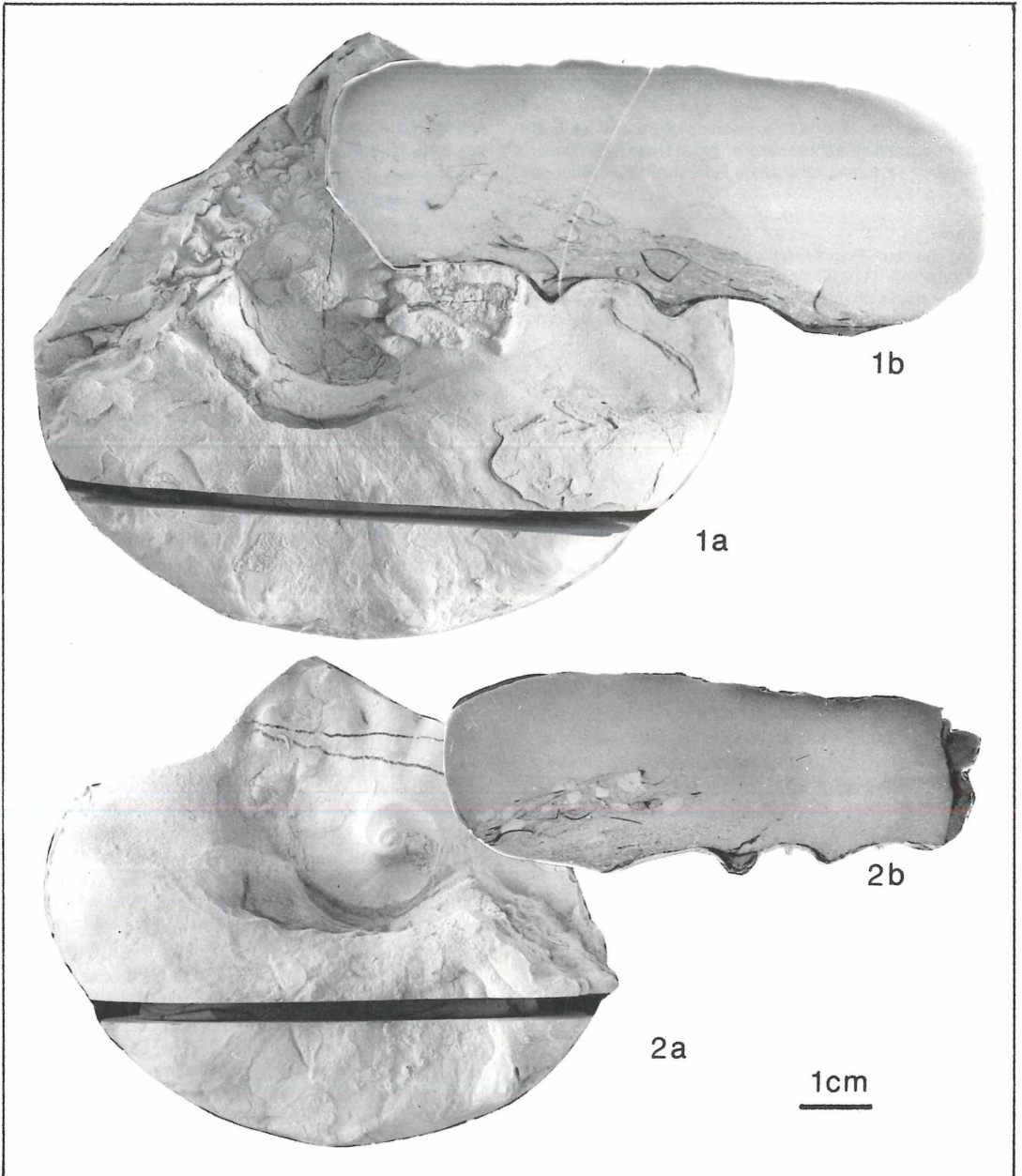


Abbildung 1–2. *Ceratites* (*Acanthoceratites*) sp. Wohnkammer mit „Sichelmarken“. Oberer Muschelkalk, Tonhorizont beta 1, *spinosus*-Zone; Straßenbau Heckfeld nach Buch am Ahorn / Main-Tauber-Kreis. SMNS 25525/4–5. Abbildung 1. Phragmokon nur teilweise und Abbildung 2 als Abdruck erhalten. a: Lateralansicht mit Sichelstreifen, b: Anschliff tangential und senkrecht durch die Wohnkammer mit von vorne nach hinten feiner werdendem Schill.

untersuchten wir alle bereits beschriebenen Ceratiten mit Sichelmarken daraufhin erneut (Belege zu MAYER 1968, MUNDLOS 1970). Außerdem suchten wir nach weiterem Material, das vor allem bei Heckfeld, Main-Tauber-Kreis, (URLICH & MUNDLOS 1987: 17) auf einem Ceratiten-Pflaster gefunden wurde. Auf diesem konnten wir nur 4 flach auf der Flanke liegende Exemplare mit Sichelmarken in situ nachweisen. Alle sind mit der Mündung in Strömungsrichtung nach Nordosten (URLICH & MUNDLOS 1987, Abb. 6) eingesteuert. An einigen neben dem Pflaster gelegenen Exemplaren stellten wir ferner fest, daß die „Sichelmarken“ die auskeilenden Enden von Feinschichtungsblättern sind, die von der Mündung schräg nach oben und hinten in die Wohnkammer hinein verlaufen. Hierauf wurden von 17 Exemplaren mit Sichelmarken Anschliffe tangential durch die Wohnkammer und senkrecht zur Fläche mit Sichelmarken angefertigt. Auf den meisten sind in der mikritischen Füllung der Wohnkammer keine Sedimentstrukturen vorhanden. Bei 5 Exemplaren jedoch sind von der Mündung schräg

nach oben und hinten ansteigende Schichtflächen zu erkennen, die durch lagenweise angereicherte Schalen und Intraklasten gebildet sind (Abb. 1–2). Und zwar sind vorne an der Mündung gröbere Schalen und weiter hinten kleinere Schalen oder deren Bruchstücke in einer mikritischen Matrix zu erkennen. Derartige Schalenanhäufungen wurden ebenfalls auf der Oberfläche halbverfüllter Ceratiten-Wohnkammern auf einer Teilplatte des Ceratiten-Pflasters von Heckfeld gefunden. Diese Ceratiten liegen alle flach auf der Flanke und in ihren Wohnkammern ist auf schräg nach oben und hinten ansteigenden Flächen Schalenschutt angehäuft, der zum hinteren Wohnkammerende hin immer feiner wird (Abb. 3). Die mit der Mündung gegen die Strömungsrichtung nach Südwesten (URLICH & MUNDLOS 1987, Abb. 6) eingesteuerten Exemplare zeigen steil ansteigende Sedimentflächen und die in Strömungsrichtung nach Nordosten eingesteuerten flach einfallende Schichtblätter. Bei den sogenannten Sichelmarken in Ceratiten-Wohnkammern handelt es sich demnach nicht um Strömungs-

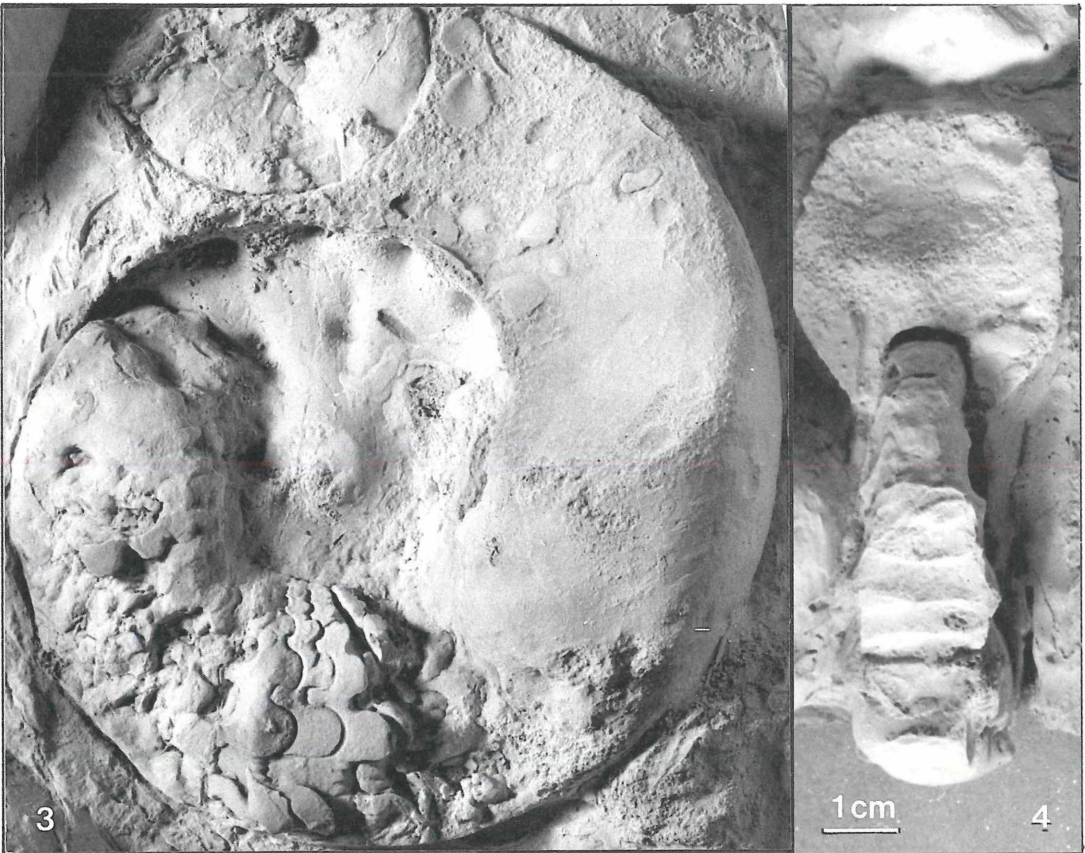


Abbildung 3. *Ceratites (Acanthoceratites) spinosus spinosus* PHILIPPI. Schill auf schräger Fläche in der Wohnkammer. Oberer Muschelkalk, Tonhorizont beta 1, *spinosus*-Zone; Straßenbau Heckfeld nach Buch am Ahorn / Main-Tauber-Kreis. SMNS 25525/6.

Abbildung 4. Senkrecht stehender *Ceratites (Acanthoceratites)* sp. mit Kolk in Wohnkammer. Oberer Muschelkalk, Tonhorizont beta 1, *spinosus*-Zone; Straßenbau Heckfeld nach Buch am Ahorn / Main-Tauber-Kreis. SMNS 25525/7.

marken, sondern es sind angewitterte, schräge, zum Wohnkammerende hin ansteigende Feinschichtungs-

blätter, die auf der Sedimentoberfläche von halbverfüllten Wohnkammern auslaufen.

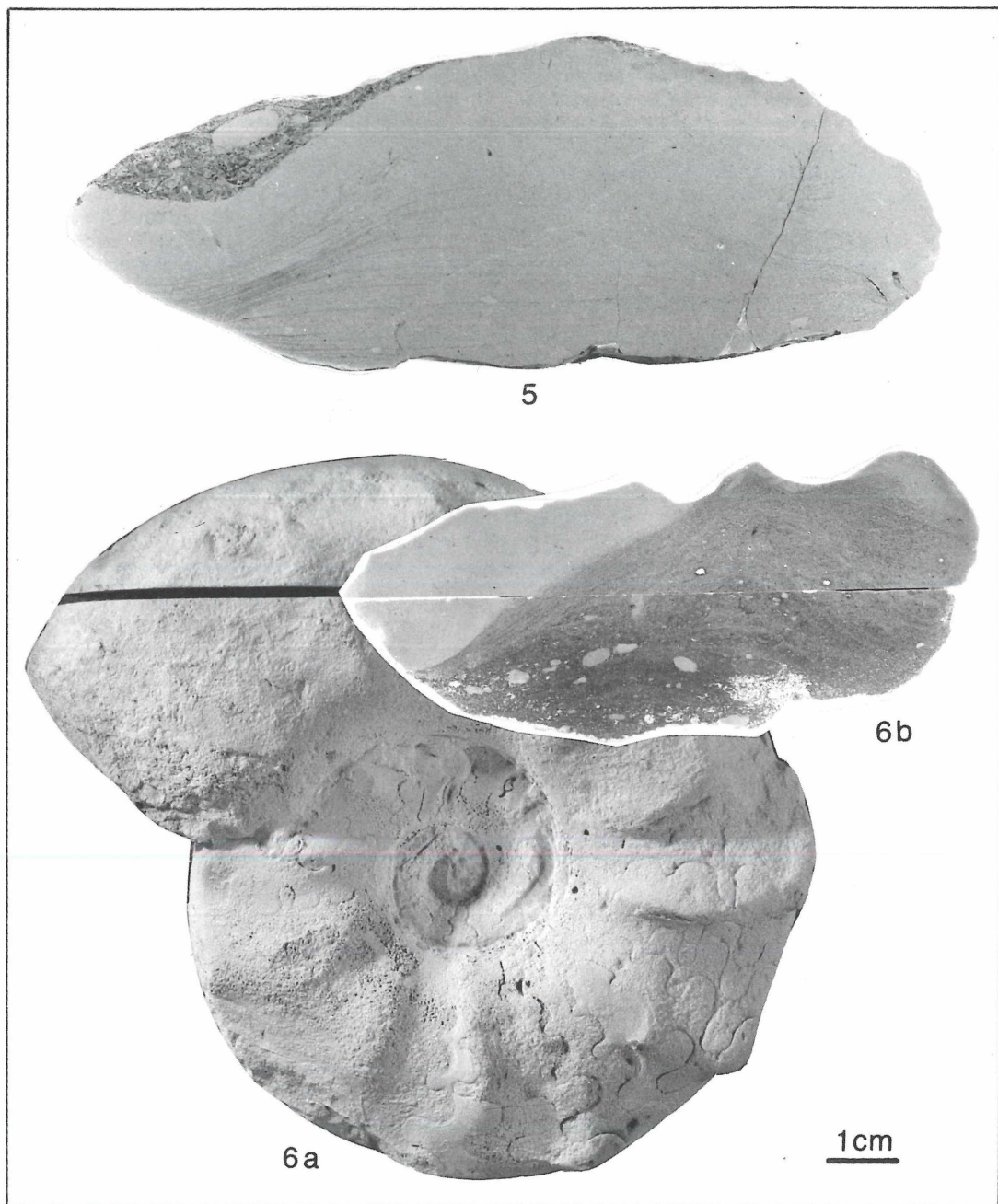


Abbildung 5: Tangentialer Anschlag durch die Wohnkammer von *Ceratites* (*Acanthoceratites*) sp. mit Sedimentgefügen. Oberer Muschelkalk, Tonhorizont beta 2, *postspinosus*-Zone; Kirchberg an der Murr / Kreis Ludwigsburg. SMNS 25345.

Abbildung 6. *Ceratites* (*Acanthoceratites*) *spinosus spinosus* PHILIPPI. Oberer Muschelkalk, Tonhorizont beta 1, *spinosus*-Zone; Neudenu / Kreis Heilbronn, a: Lateralansicht, b: Anschlag tangential und senkrecht zur Flanke durch die Wohnkammer.

Auch in Ceratiten-Wohnkammern ohne Sichelmarken sind Füllstrukturen vorhanden. Besonders aufschlußreich sind die Anschliffe durch die Wohnkammern zweier flach auf der Flanke liegend verfüllten Ceratiten (Abb. 5, 6). Die Feinschichtungsblätter verlaufen zuunterst in der Wohnkammer schichtparallel. Mit steigender Verfüllung wurde in der Wohnkammermitte mehr Sediment angehäuft, denn die Schichtblätter steigen von der Mündung an und fallen dann nach hinten zum Wohnkammerende

hin wieder ab. Hieraus läßt sich folgender Ablauf des Verfüllprozesses ableiten: Entlang dem flach auf der Flanke mit der Mündung in Strömungsrichtung liegenden Ceratitengehäuse strömte laminar Meereswasser. Der Mundrand bildete eine Abrißkante, hinter der sich ein Strudel bildete. Durch diesen Strudel wurde Sediment in die Wohnkammer gewirbelt, das zuerst schichtparallel und dann als kleine Aufwölbung sedimentiert wurde. An der Mündung bildete sich durch den Strudel ein Kolk, der bis

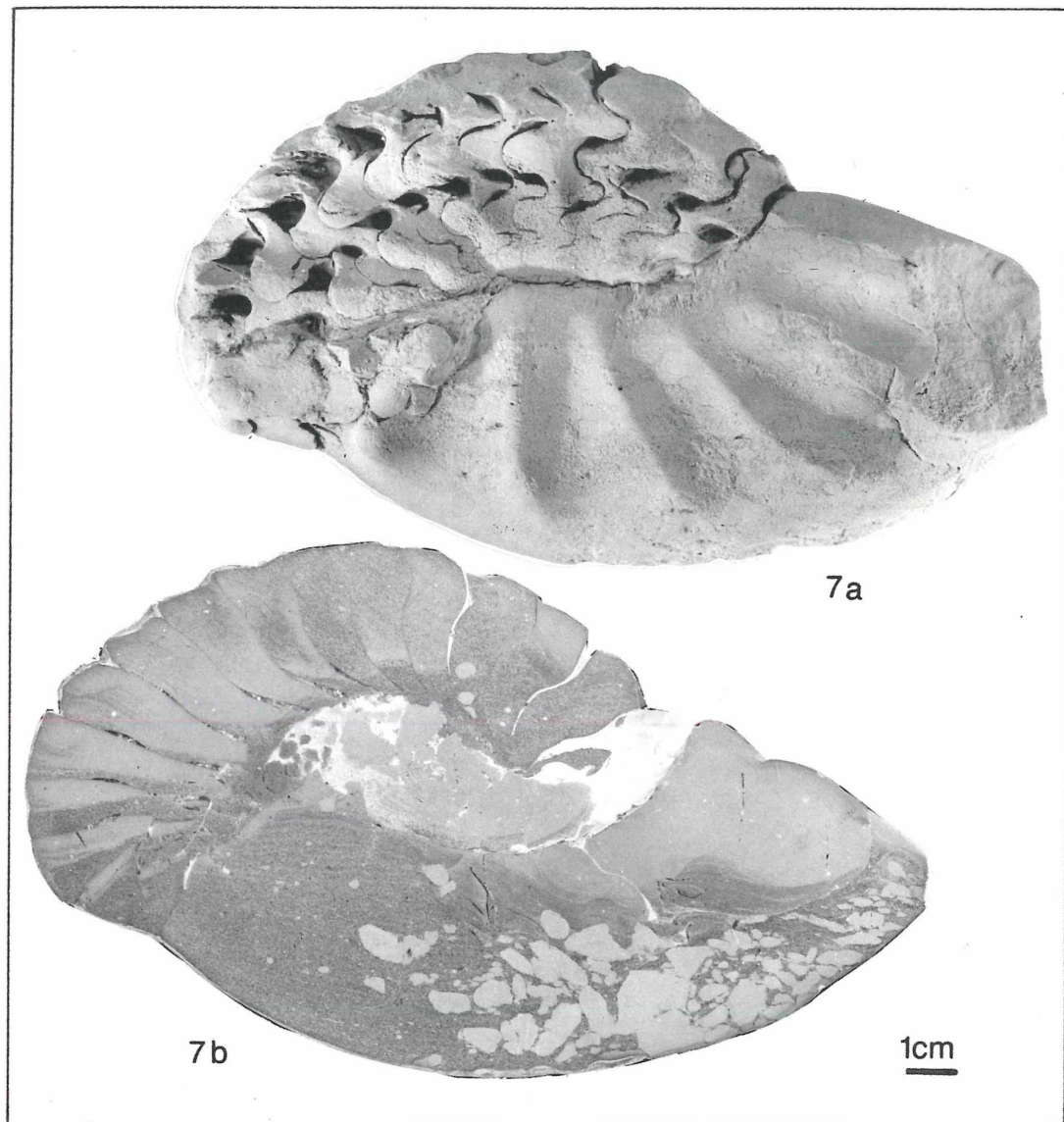


Abbildung 7. Senkrecht eingebetteter *Ceratites (Acanthoceratites) spinosus penndorfi* ROTHE. Oberer Muschelkalk, Tonhorizont beta 2, *postspinosus*-Zone; Haspelklinge bei Schöntal / Hohenlohe-Kreis. SMNS 25344. a: Lateralansicht mit Lobenlibellen, b: Sagittalan-schliff mit Intraklasten im vorderen Wohnkammerbereich.

zur fast völligen Verfüllung der Wohnkammer erhalten blieb und zum Schluß mit Schalen und Intraklasten oder Mikrit verfüllt wurde. (Abb. 5, 6).

Bei senkrecht stehend verfüllten Ceratiten ist ebenfalls eine Korngrößenabnahme der Schalen und Intraklasten von der Mündung zum Phragmokon hin gefunden worden. Auffallend ist eine immer an der Mündung vorhandene trichterförmige Vertiefung, die bei den abgebildeten Exemplaren mit Mikrit gefüllt sind (Abb. 7–8). Bei einigen senkrecht stehenden Exemplaren des Ceratiten-Pflasters von Heckfeld sind diese trichterförmigen Vertiefungen erhalten, die teilweise mit größeren Schalen gefüllt sind (Abb. 4). Sie werden ebenfalls als Strudelkolke gedeutet.

Literatur

- DURINGER, P. (1982): Les remplissages sédimentaires des coquilles de Céphalopodes Triasiques. Mécanismes et intérêt paléoécologique. – *Géobios*, **15**: 125–145, 2 Taf., 13 Abb.; Lyon.
- GEISLER, R. (1939): Zur Stratigraphie des Hauptmuschelkalks in der Umgebung von Würzburg mit besonderer Berücksichtigung der Ceratiten. – *Jb. preuss. geol. Landesanst. zu Berlin*, **59**: (1938): 197–248, Taf. 4–8, 16 Abb.; Berlin.
- HAGDORN, H. & MUNDLOS, R. (1983): Aspekte der Taphonomie von Muschelkalk-Cephalopoden. Teil 1: Siphonzerfall und Füllmechanismus. – *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, **166**: 369–403, 16 Abb.; Stuttgart.
- MAYER, G. (1968): Füllstrukturen in Ceratitenwohnkammern. – *Der Aufschluß*, **19**: 200–202, 2 Abb.; Göttingen.
- MUNDLOS, R. (1970): Wohnkammerfüllung bei Ceratitengehäusen. – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, **1970**: 18–27, 3 Abb.; Stuttgart.
- PHILIPPI, E. (1901): Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. – *Palaeontol. Abh., N. F.*, **4** (8): 347–457, 21 Taf., 14 Abb.; Jena.
- RIEDEL, A. (1916): Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. – *Jb. kgl. preuss. geol. Landesanst. zu Berlin*, **37** Teil 1/1: 1–116, Taf. 1–18, 5 Abb.; Berlin.
- SEILACHER, A. (1966): Lobenlibellen und Füllstruktur bei Ceratiten. – *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, **125**: 480–488, Taf. 43–44, 3 Abb.; Stuttgart.
- SEILACHER, A. (1967): Sedimentationsprozesse in Ammonitengehäusen. – *Abh. Akad. Wiss. u. Lit., math.-naturwiss. Kl.*, **1967**: 192–204, 1 Taf., 5 Abb.; Mainz.
- SEILACHER, A. (1971): Preservational history of ceratite shells. – *Palaeontology*, **14**: 16–21, Taf. 6, 2 Abb.; London.
- URLICHS, M. & MUNDLOS, R. (1987): Zur Entstehung von Ceratiten-Pflastern im germanischen Oberen Muschelkalk (Mitteltrias) Südwestdeutschlands. – *Carolinea*, **45**: 12–30, 15 Abb.; Karlsruhe.

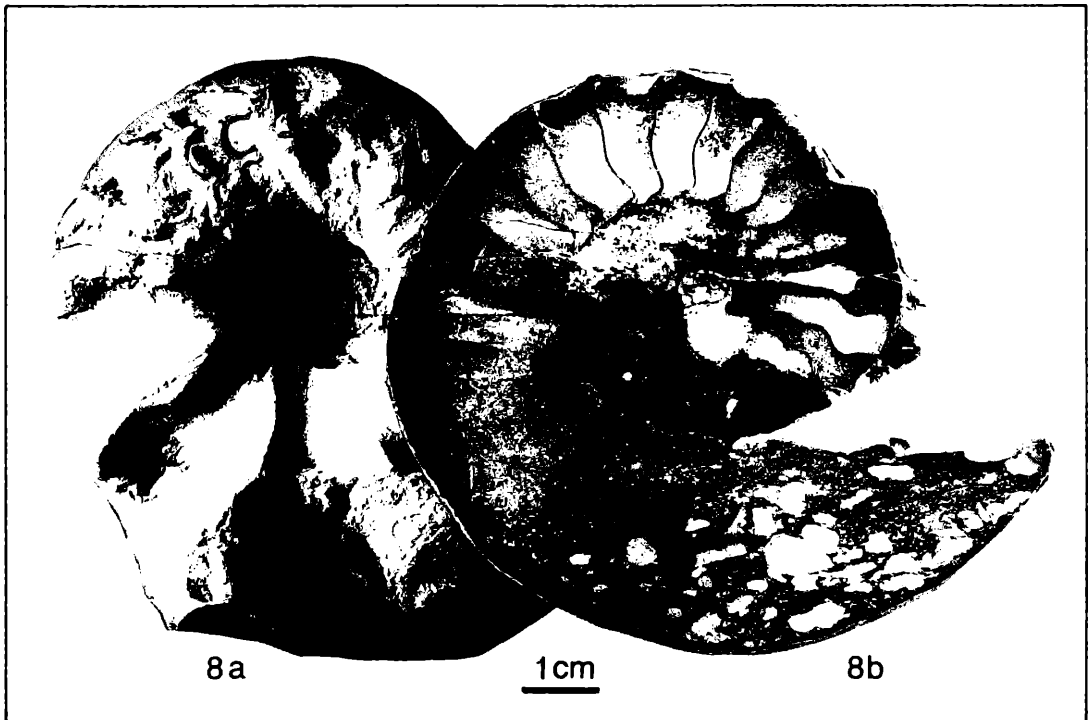


Abbildung 8. Senkrecht eingebetteter *Ceratites* (*Acanthoceratites*) *spinosus spinosus* PHILIPPI. Oberer Muschelkalk, Tonhorizont beta 1, *spinosus*-Zone, Straßenbau Heckfeld nach Buch am Ahorn / Main-Tauber-Kreis. SMNS 25255/8. a: Lateralsicht mit Lobenlibellen, b: Sagittalschnitt mit Intraklasten in der Wohnkammer.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Mundlos Rudolf, Urlichs Max

Artikel/Article: [Zur Wohnkammerverrückung bei Ceratiten aus dem germanischen Oberen Muschelkalk \(Mitteltrias\) 7-12](#)