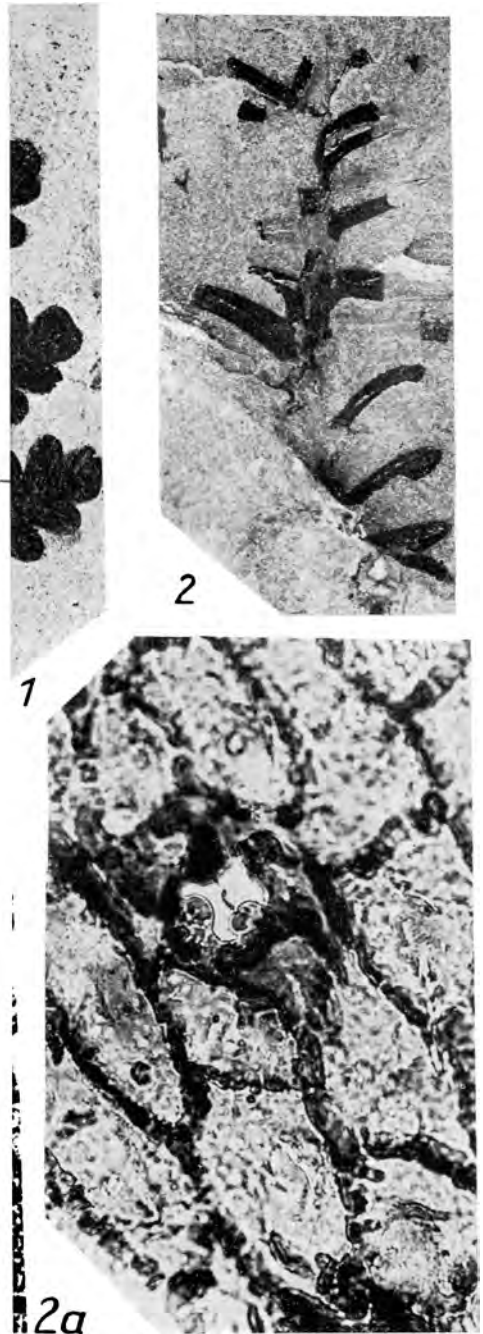


Sonderdruck
aus

GEOLOGIE

Jahrgang 17
Heft 9 · 1968

MÜLLER, A.H.: Ein Nautiliden-
Kiefer ... - Geologie 17, 1062-
1069, 4 Abb., Berlin 1968



Ein Nautiliden-Kiefer (*Conchorhynchus similis* n. sp., Cephalopoda) aus der Oberkreide (Obersanton) des nördlichen Harzvorlandes

VON ARNO HERMANN MÜLLER, Freiberg (Sachsen)

Mit 4 Abbildungen

Einleitung

Während über die zu *Rhyncholithes* gestellten Nautiloidea-Kiefer eine relativ umfangreiche Literatur vorliegt und auch andere Oberkiefer von Cephalopoda ziemlich häufig beschrieben worden sind, ja bereits bei der stratigraphischen Einstufung von Schichten vor allem in der Unterkreide (Neokom) Verwendung gefunden haben, ist dies bei den als *Conchorhynchus* bezeichneten Formen anders. Lediglich von *Conchorhynchus avirostris* aus dem Oberen Muschelkalk des germanischen Binnenbeckens ist ein verhältnismäßig reiches Material bekannt (E. RUTTE 1962, A. H. MÜLLER 1963).

Hiervon sind die im Geologischen Institut der Bergakademie Freiberg aufbewahrten, im wesentlichen von Laineck (Oberfranken) und Crailsheim (Württemberg) stammenden Belegstücke besonders wertvoll, da bei 43 von ihnen die sonst sehr selten überlieferten Flügelstücke freigelegt werden konnten. Das Freiburger Material ermöglichte wegen seiner vorzüglichen Erhaltung eine eingehende morphologische Analyse und wegen der Reichhaltigkeit — es sind insgesamt ca. 70 Exemplare — erstmalig für *Conchorhynchus* eine variationsstatistische Bearbeitung. Diese wiederum gestattet gewisse Aussagen über den taxionomischen Wert der einzelnen Merkmale und damit Hinweise für die Deutung ähnlicher Reste aus anderen Schichtfolgen (MÜLLER 1963).

Allerdings ist das, was bisher außerhalb der Trias gefunden wurde und sich mit *Conchorhynchus avirostris* aus dem Muschelkalk vergleichen läßt, sehr dürftig (A. H. FOORD 1891, A. TILL 1911, J. BÖHM 1912). Umsomehr verdient jeder neuartige Fund besondere Aufmerksamkeit, da inzwischen durch den überraschenden Nachweis von Radula und Kieferapparat bei den Ammonoidea die Diskussion über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Ammonoidea und Nautiloidea innerhalb der Cephalopoda wieder in Gang gekommen ist. Das Interesse gilt auch für den nachstehend beschriebenen Kiefer aus der Oberkreide des nördlichen Harzvorlandes. Es ist der erste eindeutige *Conchorhynchus* aus post-triadischen Ablagerungen.

Verfasser dankt dem Finder, Herrn Dipl.-Geol. ULBRICH, Freiberg, für die Überlassung des Fundes zur Bearbeitung und für Hinweise; Herrn G. KEMNITZ, Freiberg, für die Präparation und Herrn H. ZIMMERMANN, Freiberg, für die Fotografien.

Beschreibung

Das Fossil (Abb. 1 u. 2) stammt aus dem Obersanton der Ziegeleigrube Heudeber bei Halberstadt (am Bahnhof Heudeber-Danstedt), wo es in einem grauen, feinsandigen und kalkigen Mergel im Obersanton (im Sinne von SEITZ 1965), Zone mit *Gonioteuthis westfalica* STOLLEY (Riedel-Quotient 8,0–9,5 im Sinne

von ERNST 1964) zusammen mit folgenden, auch sonst in diesem Aufschluß vorkommenden Arten gefunden wurde: *Inoceramus (Sphenoceramus) pinniformis* WILLET, *Inoceramus (Sphenoceramus) pachtii* ARCHANGELSKI, *Uintacrinus* sp., *Placenticerus (Stantonoceras) radiatum* RIEDEL, *Hauericeras* cf. *pseudogardeni* SCHLÜTER, *Hauericeras* n. sp., aff. *clypeale* SCHLÜTER (siehe hierzu H. ULBRICH 1967, Schicht 421, etwa 8 m über Profilsohle). Der ca. 42 mm lange und ursprüng-

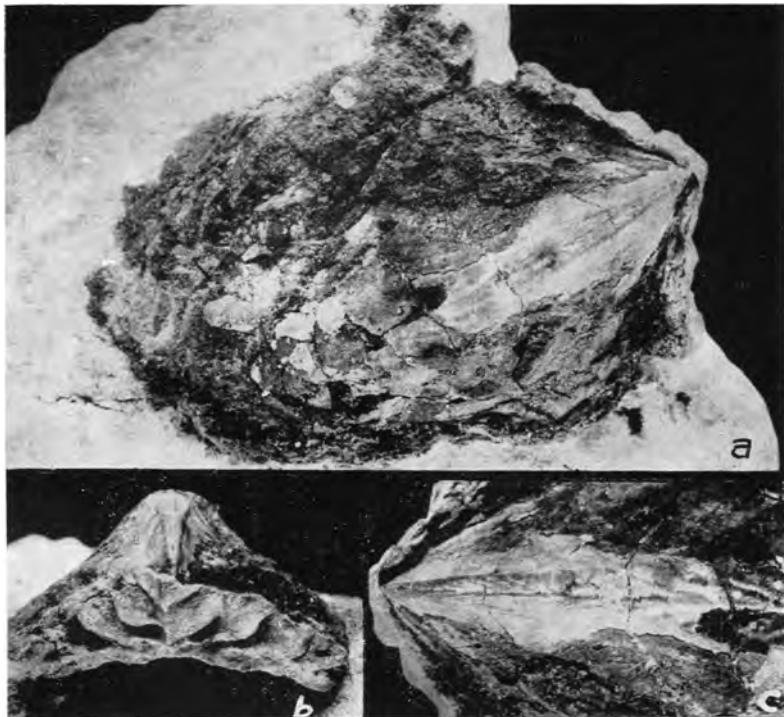


Abb. 1. *Conchorhynchus similis* n. sp. (Holotypus). a) von unten, b) Kauffläche, nach rückwärts geneigt, c) Bereich der Mittelleiste und der angrenzenden Teile des kalkigen Mittelstückes. Obersanton (Zone von *Goniot euthis westfalicagranulata*), Ziegeleigrube Heudeber; Länge von a) ca. 4,2 cm (Nr. 50/77)

lich vermutlich ca. 53 mm breite Kiefer¹⁾ ähnelt im Habitus dem im germanischen Muschelkalk vorkommenden *Conchorhynchus avirostris* (v. SCHLOTHEIM). Mit einer geschätzten Länge von 42 mm — der Hinterrand des medianen Flügelfortsatzes ist nicht vollständig erhalten — entspricht er in seinen Ausmaßen etwa dem in Abb. 3 gezeigten, 26 mm langen Mittelstückfragment von *C. avirostris* aus dem Oberen Muschelkalk von Laineck, dessen Gesamtlänge auf ca. 40 mm geschätzt wird.

Dieser Fund von *C. avirostris* ist meines Wissens der größte, der bisher überhaupt von der „Art“ vorliegt, und man geht wohl nicht fehl, wenn man ihn den größten bisher gefundenen Gehäuse-Steinkernen von *Germanonautilus bidorsatus* mit einem maximalen Scheibendurchmesser von 36 cm zuspricht. Ähnliche Ausmaße dürfte auch der Nautilid gehabt haben,

¹⁾ Hinsichtlich der Terminologie von *Conchorhynchus* und der im Text mehrfach erwähnten Untersuchungen an *C. avirostris* aus dem Freiburger Material wird auf MÜLLER (1963) verwiesen.

zu dem der neue Kiefer aus der Oberkreide gehört hat. Da es sich sicher um den Kiefer eines ausgewachsenen Tieres handelt, entfallen hier alle Überlegungen, die sich durch das Fehlen von Beobachtungen über die Wachstumsverhältnisse während der Ontogenese ergeben.

Der in seinem Verlauf bei *C. avirostris* sehr unterschiedliche Vorderrand (Abb. 3 u. 4) kann spitzwinklig bis breitgerundet sein und zwischen den Seitenflanken der Umschläge einen Winkel (Apikalwinkel) von $66-110^\circ$ (Mittelwert etwa 87°) einschließen. In unserem Fall

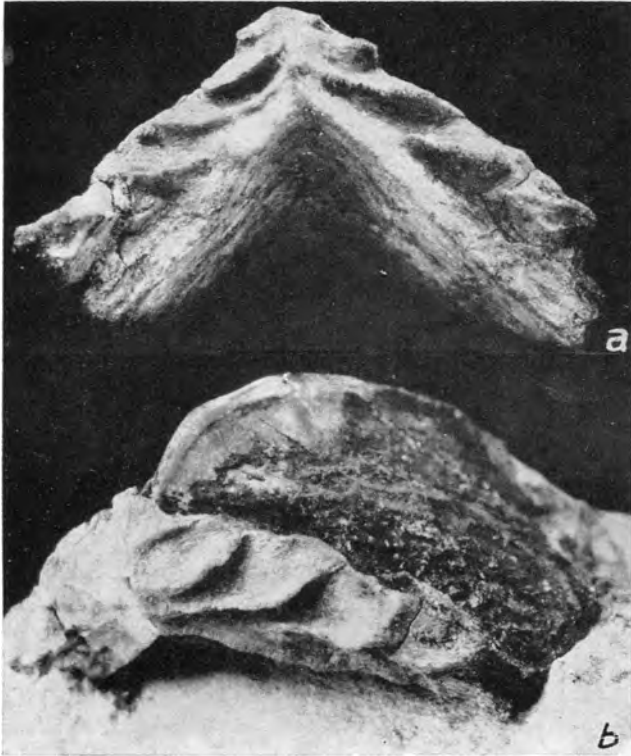


Abb. 2. *Conchorhynchus similis* n. sp. (Holotypus). a) Kaufläche in horizontaler Stellung, b) desgleichen, seitlich verkantet. Breite von a) ca. 2,1 cm. Sonst wie Abb. 1

sind es ca. 110° . Es handelt sich also, verglichen mit *C. avirostris*, um ein extrem breites Exemplar. Pelomorph bedingte Abflachung fehlt, so daß die Proportionen den wirklichen Verhältnissen entsprechen dürften. Bei *C. avirostris* und dem ebenfalls zu *Germanonautilus bidorsatus* gerechneten *Rhyncholithes hirundo* fällt eine erhebliche Variabilität der Breite auf. Es ist wahrscheinlich, daß sie im wesentlichen auf den ausgeprägten Sexualdimorphismus zurückgeführt werden kann, der sich bei dieser Art offensichtlich in den recht unterschiedlichen Verhältnissen von Höhe und Breite im Wohnkammerbereich zeigt.

Trotz der starken Variabilität im Apikalwinkel, bleibt der Winkel, unter dem die beiden Seitenkanten der Mittelleiste bei *C. avirostris* divergieren, ungefähr konstant, so daß die maximale Breite der Mittelleiste von der Kieferlänge abhängt. Die Breite der Mittelleiste schwankt bei *C. avirostris*, wie an 56 Exemplaren mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden konnte, zwischen 3,8 und 8,2 mm (Mittelwert 5,93 mm). In unserem Fall sind es 6,3 mm, wobei die entsprechende Stelle am hinteren, noch erkennbaren Ende der Mittelleiste liegt. Dies muß deshalb beachtet werden, weil bei *C. avirostris* vielfach die größte Breite weiter vorn liegt und die Mittelleiste nach Überschreiten des Maximums wieder schmaler wird. Wie bei *C. avirostris* kommt es hinten zu einer Verflachung der Seitenkanten ebenso wie zu einem allmählichen

Verlöschten der Mittelkante sowie der beiderseits von ihr angeordneten biserialen Narben. Ähnlich den meisten *C. avirostris* sind die Flanken der kalkigen Mittelstücke von Resten der Flügelfortsätze weitgehend überdeckt, so daß von der Außenfläche der kalkigen Mittelstücke nur große Teile der Mittelleiste und kleine, unmittelbar an sie grenzende Bereiche der Flanken sichtbar werden. Jedoch ist im Hinblick auf die sonst weitgehend mit *C. avirostris* übereinstimmenden Verhältnisse anzunehmen, daß die Flanken ebenfalls eine feine, wellig verbogene Zuwachsstreifung tragen, die unter einem Winkel von ca. 45° gegen die Mittelleiste nach vorn verläuft. Wie dort sind zwei leistenartige Erhöhungen („Seitennähte“) vorhanden (Abb. 1a), die an der Kieferspitze beginnen und in Richtung zum Hinterrand offenbar ebenfalls allmählich schwächer werden. Die Nischen zwischen der Innenkante des Umschlages und den Flanken sowie die Flanken der kalkigen Mittelstücke sind

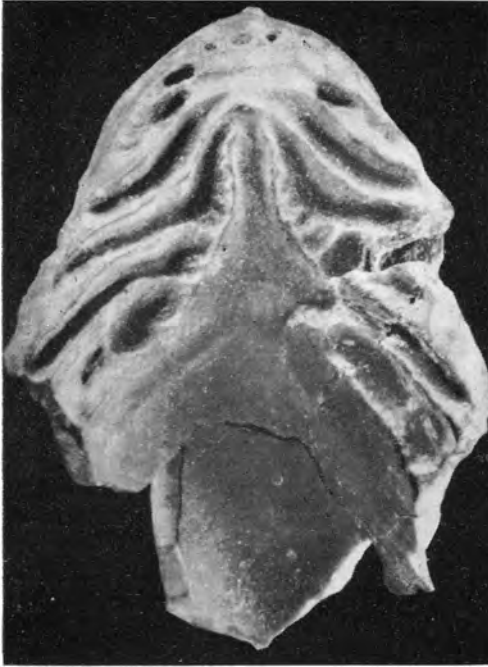


Abb. 3. *Conchorhynchus avirostris* DE BLAINVILLE, Kaulfläche. Oberer Muschelkalk von Laineck bei Bayreuth. Länge des Fragments 2,6 cm (Nr. 50/14)

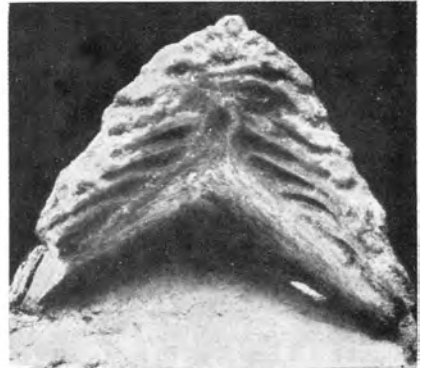


Abb. 4. *Conchorhynchus avirostris* DE BLAINVILLE, Kaulfläche. Oberer Muschelkalk von Laineck bei Bayreuth. Breite des Ausschnittes ca. 1,5 cm (Nr. 50/27)

mit einer bröckeligen bis lagigen, z. T. etwas gagatartigen Substanz bedeckt, aus der auch die Flügelfortsätze bestehen und bei der es sich vermutlich um diagenetisch verändertes Chitin handelt.

Am dorsalen Vorderende des Kieferkörpers liegt die Kaulfläche, die überraschend gut und deutlich ausgebildet ist, obgleich es sich um einen sehr großen, d. h. von einem alten Exemplar stammenden Kiefer handelt (Abb. 2). Dies überrascht, weil sonst bei *Conchorhynchus*, vor allem auch kleineren, die Kaulfläche vielfach eine starke Abnutzung zeigt. Daneben finden sich allerdings auch Exemplare aller Größen mit deutlichen Kaufiguren. Dies legt die Annahme nahe, daß sich die Tiere individuell je nach Standort von härteren oder weicheren Substanzen ernährten, was die unterschiedliche Abnutzung erklären würde.

Die Kaulfläche ist bei unserem Exemplar sehr einfach gestaltet und zeigt fünf bis sechs fast senkrecht zur Längsachse des Kiefers verlaufende Kaurippen, die median an einem scharf vortretenden Längsgrat beginnen. Die für *C. avirostris* kennzeichnende Längskehle fehlt ebenso wie die als „Raspel“ bezeichneten Wülste, die dem Rand der Längskehle bei im einzelnen etwas variierender Ausbildung entlang verlaufen (Abb. 3 u. 4).

Das was von den Flügelfortsätzen erhalten geblieben ist (Abb. 1a), entspricht etwa dem, was MÜLLER (1963, Abb. 2b, c, d) bei einigen *C. avirostris* beobachten konnte. Ob allerdings

die hier entgegentretenen Konturen real sind, läßt sich nicht beweisen; denn sicher waren die Flügelfortsätze vor und während der Einbettung mannigfachen Einwirkungen ausgesetzt, durch die sie mechanisch oder chemisch verändert wurden. Darauf weist in unserem Fall die Tatsache hin, daß vom rechten Flügelfortsatz große Teile, vom linken hingegen nur wenige erhalten geblieben sind. Wie bei *C. avirostris* bilden die Seitenkappen der Flügelfortsätze hinter der Mittelleiste des kalkigen Mittelstückes einen mehr oder weniger breiten Saum, der ohne deutliche Grenzen allmählich in den eigentlichen Kieferkörper übergeht und sich vielleicht, wie dies bei manchen *C. avirostris* nachgewiesen werden konnte, nach rückwärts in einen besonders abgesetzten Mittellappen der Flügelfortsätze fortsetzt. Von Skulptur ist auf den eigentlichen Flügelfortsätzen wegen der Erhaltung nichts zu erkennen.

Der einzige, außerdem sonst noch beschriebene eindeutige *Conchorhynchus* wurde im Kupferschiefer von Milbitz bei Gera gefunden und gehört vermutlich zu *Temnocheilus freieslebeni* (GEINITZ) (JOH. BÖHM 1912). Leider ist von ihm nur ein Teil der ventralen Außenseite des Mittelstückes erhalten. Es ist ca. 10 mm lang und bei drei Viertel der Länge etwa 6 mm breit. Hinter der vermutlich abgerundeten Spitze folgt die zopfförmig skulpturierte, mediane Längsleiste und beiderseits von dieser die leicht gewölbten Seitenteile. Diese sind mit zarten Radialleisten bedeckt, die in der Mitte von einer linienartigen Furche unterbrochen werden. Die Furche setzt etwa auf halber Länge des Fragments ein und ist bis zum Hinterrand zu verfolgen. Sie läßt sich vermutlich mit einer der Seitennähte von *C. avirostris* vergleichen. Leider ist von der taxionomisch besonders wichtigen Kaufläche nichts erhalten.

Deutung und Taxionomie

Bei der Mehrzahl der sogenannten Rhyncholithen ist man sich auch heute noch nicht über die taxionomische Zugehörigkeit im klaren. Jedoch wird am häufigsten die Auffassung vertreten, daß es sich um Nautiliden Kiefer handelt. Zumindest für die sogenannten „Nicht-Nautilus-Schnäbel“ im Sinne von TILL denkt man oft auch an Dibranchiaten, wobei *Septa* ähnliche Tiere und Belemnoidea gleichermaßen, gelegentlich auch schon Ammonoidea in Betracht gezogen werden. Sicher dürfte es nach den überraschenden Funden der Radula und des Kieferapparates von Ammonoidea (D. CLOSS 1967, U. LEHMANN 1967) sein, daß alle drei Ordnungen der Cephalopoda in Frage kommen.

Die zu *Conchorhynchus avirostris* gestellten Kiefer gehören aber ebenso wie *Rhyncholithes hirundo* wohl eindeutig zu den Nautiloidea, und zwar zu *Germanonautilus bidorsatus* (v. SCHLOTH). Dies ergibt sich nicht nur aus den morphologischen Ähnlichkeiten mit dem Kieferapparat von *Nautilus pompilius* und den erwähnten variationsstatistischen Untersuchungen, sondern in bezug auf die Möglichkeit, daß Ceratiten in Frage kommen, auch aus stratigraphischen Gründen. Große Kiefer kommen nämlich zusammen mit entsprechend großen Gehäuseresten auch in solchen Schichten und ihren faziellen Äquivalenten vor, in denen Ceratiten entweder fehlen oder sehr klein sind. Dies gilt vor allem für die *Atavus-Pulcher-* und *Robustus-Zone* der Unteren Ceratitenschichten, wo der maximale Scheibendurchmesser der Ceratiten ca. 8 cm nicht überschreitet und kein Ceratit großemäßig für die relativ großen Kiefer in Betracht kommt.

Außerdem sind eindeutige Dibranchiatenreste aus dem germanischen Muschelkalk noch nicht bekannt. Das, was man zu den Dibranchiaten stellt, sind die maximal nur 2,04 cm langen, als *Triadoteuthis parvula* A. H. MÜLLER, 1967 bezeichneten, sanduhrförmigen, kalkig struierten Gebilde. Die zugehörigen Tiere kommen schon wegen der geringen Größe nicht in Frage. Bleiben also praktisch nur die Nautiliden, falls man nicht irgendwelche schalenlose, weichtierartige Dibranchiaten annehmen will.

Da der hier vorliegende Kiefer in Größe und Gestalt weitgehend mit *C. avirostris* übereinstimmt, ist seine Einordnung bei den Nautiliden gerechtfertigt. Von diesen kommen an der Fundstelle des Kiefers nach H. ULBRICH (1967) nicht allzu selten die meist pelomorph überprägten Steinkerne einer Art vor, die er als *Nautilus cf. westfalicus* SCHLÜTER, 1872 bestimmt und die, wie das Bruchstück eines sehr großen Wohnkammersteinkernes zeigt, einen maximalen Durchmesser von etwa 30 cm erreicht hat. Dies ist aber die Größe, zu der in Vergleich mit den Conchorhynchen aus dem Muschelkalk, der hier vorliegende Kiefer gehört haben dürfte.

Von den Gattungen der Nautilaceae kommt nur *Eutrephoceras* HYATT, 1894 in Frage, für welches das nautilocone, im Alter breit gerundete, im Querschnitt mehr oder weniger nierenförmige, extern etwa schiffskielartig zulaufende Gehäuse, der sehr enge Nabel und die fast gerade über die Flanken zur Externseite laufende Lobenlinie sprechen, die dort einen schwachen, konvex nach vorn gerichteten Bogen beschreibt. Die Lage des Siphos konnte niemals festgestellt werden. Er ist bei *Eutrephoceras* dünn und hat je nach Art eine unterschiedliche Position. Anwachsstreifen auf der sonst glatten Gehäuseoberfläche konnten nur in einem Fall beobachtet werden.

Ich bezeichne den hier vorliegenden Kiefer, der sich vor allem hinsichtlich der Kaufläche deutlich von *C. avirostris* unterscheidet, parataxionomisch als

Conchorhynchus similis n. sp.

Holotypus: Das Urstück zu Abb. 1 und 2. Es liegt unter Nr. 50/77 in der Sammlung des Geologischen Instituts der Bergakademie Freiberg.

Locus typicus: Ziegeleigrube Heudeber bei Halberstadt.

Stratum typicum: Obersanton (Zone von *Goniot euthis westfalicagranulata*).

Diagnose: Ein *Conchorhynchus* mit verhältnismäßig schmaler Kaufläche, an der Längskehle, Rassel und Kaugruben fehlen. Vorhanden sind jederseits 5 bis 6 fast vertikal zur Längsachse verlaufende, scharfe und etwas nach rückwärts geneigte Kaurippen, die median an einem charakteristischen Längsgrat beginnen.

Zusammenfassung

Aus dem Obersanton (Zone von *Goniot euthis westfalicagranulata*) der Ziegeleigrube Heudeber bei Halberstadt wird ein bisher unbekannter, auffallend großer Nautiliden-Kiefer parataxionomisch als *Conchorhynchus similis* n. sp. beschrieben. Außerdem wird er hinsichtlich seiner taxionomischen sowie phylogenetischen Bedeutung diskutiert. Es ist der erste eindeutige *Conchorhynchus* aus posttriadischen Ablagerungen.

Summary

From the Upper Santonian (zone of *Goniot euthis westfalicagranulata*) of the pit of Heudeber brickworks, near Halberstadt, a so far unknown, remarkably large Nautilide jaw is described parataxionomically as *Conchorhynchus similis* n. sp., and is also discussed in view of its taxonomical and phylogenetic importance. It is the first unequivocal *Conchorhynchus* from post-Triassic deposits.

Резюме

Описывается раньше известная, довольно большая челюсть наутилида под паратаксономическим названием *Conchorhynchus similis* n. sp. из верхнего сантона (зона *Gonioteuthis westfalicogramulata*) кирпичного завода Хейдебер около г. Хальберштадт. Кроме того, дискутируется его таксономическое и филогенетическое значение. Это первая достоверная находка *Conchorhynchus* из послетриасовых отложений.

Literatur

- BÖHM, J.: *Temnocheilus (Conchorhynchus) Freieslebeni* GEINITZ sp. — Cbl. Mineral., Geol., Paläont., **1912**, 698—702, 1 Abb. (1912).
- BRADY, L. F.: Possible nautiloid mandibles from the Permian of Arizona. — J. Paleont., **29**, 102—104, 1 Taf., Tulsa 1955.
- CLARKE, M. R.: Significance of cephalopod beaks. — Nature, **193**, Nr. 4815, 560—561, London 1962.
- CLOSS, D.: Goniatiten mit Radula und Kieferapparat in der Itararé-Formation von Uruguay. — Paläont. Z., **41**, 19—37, 4 Abb., 3 Taf., Stuttgart 1967.
- FOORD, A. H.: Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History), Band 2. — S. 367, Textfig. 78g, h, London 1891.
- GASIOROWSKI, ST. M.: Sur les Rhyncholithes dans la zone piénine des klipfes. — Ann. Soc. géol. Pologne, **28**, 195—201, Krakau 1958 [poln. m. franz. Zusammenfass.].
- LEHMANN, U.: Ammoniten mit Kieferapparat und Radula aus Lias-Geschieben. — Paläont. Z., **41**, 38—45, 3 Abb., 1 Taf., Stuttgart 1967.
- LEUCKART, R.: Über das Vorkommen und die Verbreitung des Chitins bei wirbellosen Tieren. — Arch. Naturgesch. Wiegmann, **18**, 1, 22—28, Berlin 1852.
- MOOS, A.: Neue *Nautilus*-Schnäbel aus dem Dogger und Malm Schwabens. — Z. deutsch. geol. Ges., **76**, 192—199, Stuttgart 1924.
- MÜLLER, A. H.: Über Conchorhynchen (Nautil.) aus dem Oberen Muschelkalk des germanischen Triasbeckens. — Freiburger Forsch.-H., C 164, 5—32, 25 Abb., Leipzig 1963.
- Über Rhyncholithen aus dem Oberen Muschelkalk des germanischen Triasbeckens. — Geologie, **12**, 7, 842—857, 13 Abb., 3 Taf., Berlin 1963.
- Ein (?) Dibranchiatenrest (*Triadoteuthis parvula* n. g. n. sp., ? Cephalopoda) aus dem Oberen Muschelkalk (Ceratitenschichten) von Ballenstedt. — Geologie, **16**, 1, 74—87, 3 Abb., 4 Taf., Berlin 1967.
- D'ORBIGNY, A. D.: Notice sur les becs de Céphalopodes fossiles. — Ann. Sci. natur., Zool., **5**, 211—221, 2 Taf., Paris 1825.
- RIGASSI, D., & V. ROVEDA: Quelques microfossiles peu connus du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur ultrahelvétiques. — Arch. Sci. Genève, **17**, 1, 114—118, 2 Abb., Genève 1964.
- RÜGER, L.: Die Rhyncholithen des deutschen Lias. — Jb. u. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N. F., **10**, 37—46, 2 Abb., Stuttgart 1921.
- RUTTE, E.: Der Kieferapparat triassischer Nautiloidea. — Paläont. Z., **36**, 76—92, 5 Abb., 1 Taf., Stuttgart 1962.
- SCHMIDT, M.: Die Lebewelt unserer Trias. — 461 S., 1220 Abb., Öhringen (Rau) 1928.
- SIGAL, J.: Notes micropaléontologiques alpines. 3. A propos de quelques Rhyncholithes du Crétacé inférieur. — C. R. Somm. Soc. géol. France, **1963**, fasc. 6, 192—193, Paris 1963.
- TEICHERT, C., R. C. MOORE & D. C. ZELLER: Rhyncholithes. — In.: R. C. MOORE, Invert. Paleont., Mollusca, 3, part K, 467—484, Abb. 338—347, Lawrence (Kansas Univ. Press) 1964.
- TILL, A.: Die Cephalopodengebisse aus dem schlesischen Neocom (Versuch einer Monographie der Rhyncholithen). — Jb. k. k. Reichsanst., **56**, 89—154, 22 Abb., 2 Taf., Wien 1906.

- TILL, A.: Die fossilen Cephalopodengebisse. — Jb. k. k. Reichsanst., I., 57, 535—682, 8 Abb., 2 Taf. (1907); II, 58, 573—608, 2 Abb., 2 Taf. (1909) [1909a]; III, 59, 407—426, 1 Abb., 1 Taf., Wien 1909 [1909b].
- Über einige neue Rhyncholithen. — Verh. k. k. Reichsanst., 16, 360—365, 5 Abb., Wien 1911.
- ULBRICH, H.: Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen der coniacischen und santonen Mergel und Tone zwischen Osterwieck, Wasserleben und Heudeber-Danstedt (Subherzyne Kreide). — Unveröffentl. Dipl.-Arb., Geol. Inst. Bergakademie Freiberg, Freiberg 1967.