

Sonderdruck aus

Monatsberichte

der Deutschen Akademie der Wissenschaften
zu Berlin

Band 11 · Heft 4 · 1969



AKADEMIE-VERLAG • BERLIN

Nautiliden-Kiefer (Cephalopoda) mit Resten des Cephalopodiums aus dem Muschelkalk des Germanischen Triasbeckens

I. Einleitung

Man hat der Paläozoologie früher oft mit Recht vorgehalten, daß sie nur fossile Hartgebilde untersuche. Sie könne deshalb in vieler Hinsicht nicht mitreden, da ihr die Kenntnis der fossilen Weichteile fehle. Heute läßt sich dieser Vorwurf trotz der meist ungünstigen Erhaltungsbedingungen für Weichteile nicht mehr aufrechterhalten, da im zunehmenden Maße strukturbietende Weichteilreste und Erhaltungszustände bekannt werden, die zumindest einen Anhalt für die äußere Gestalt auch solcher Teile des Tierkörpers geben, die aus vergänglicher Substanz bestehen. Hierzu gehören die folgenden Befunde an Nautiliden-Kiefern aus dem Unteren und Oberen Muschelkalk des Germanischen Triasbeckens.

Das Originalmaterial wird in der Sammlung der Sektion für Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg unter der Bearbeitungsnummer 50 aufbewahrt. Die Fotografien stammen von H. ZIMMERMANN, Freiberg.

II. Oberkieferbereich

Der auf Taf. I, Fig. 1 abgebildete Rhyncholith steckt mit der Kapuzenspitze flach in einem Hohlraum, der beim Spalten des Gesteins seitlich

Tafel I

Rhyncholite hirundo (BIQUET) aus dem Unt. Muschelkalk (Schaumkalk, mu 2) von Freyburg a. d. Unstrut; die Kiefer liegen in Hohlräumen, die bei Fig. 7 und 8 teilweise einen feinen dunklen Belag organischer Substanz zeigen und von Teilen des muskulösen bzw. knorpeligen Cephalopodiums herrühren, nach deren Zersetzung die Hohlräume verblieben

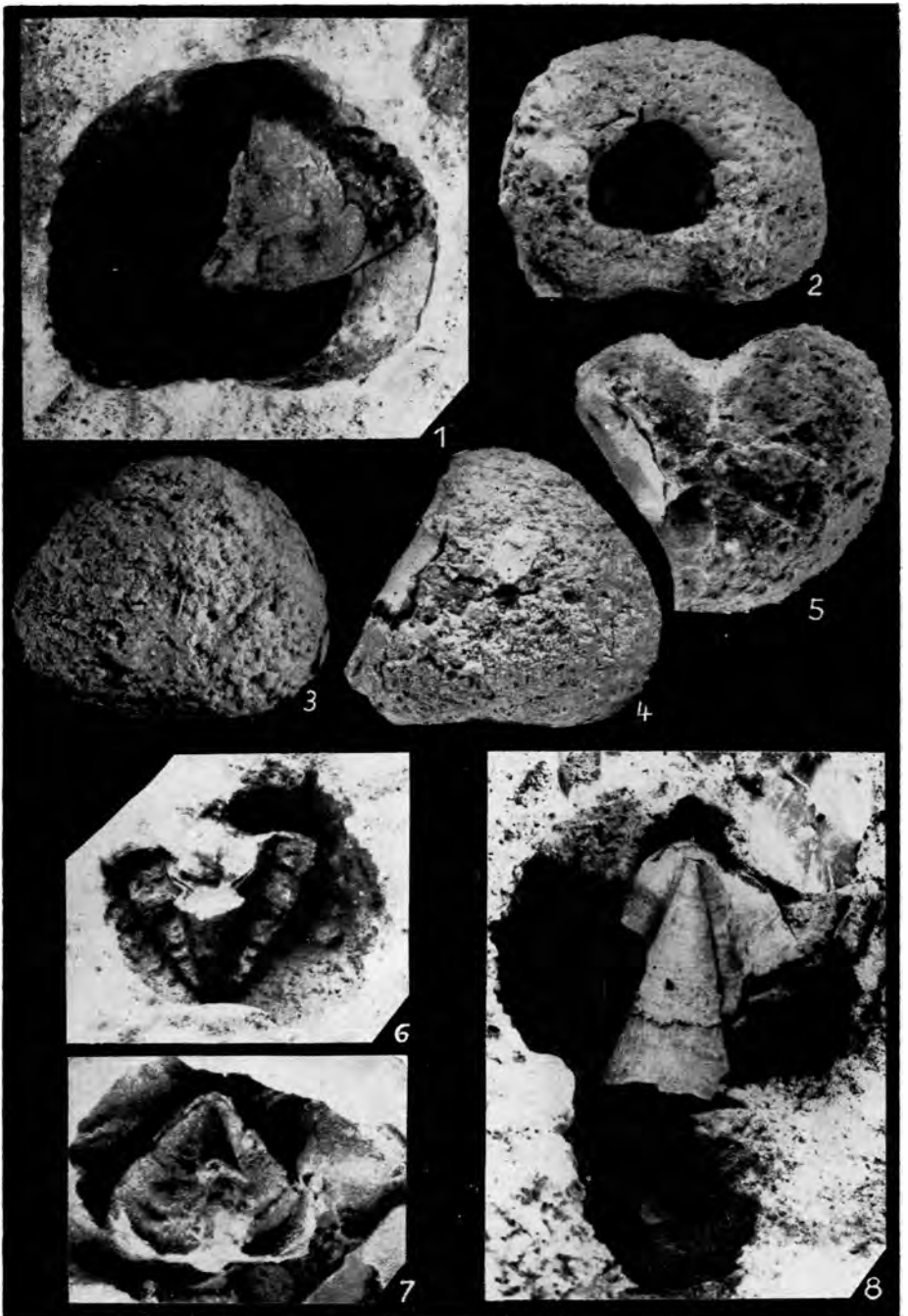
Fig. 1. Hohlraum kugelig aufgebläht, herzförmig, von streng bilateral-symmetrischem Bau; in der Längsachse, offenbar vorn, der in situ befindliche Kiefer; er ragt frei in den Hohlraum und ist lediglich mit der Spitze in der Wandung des Hohlräume fixiert (Nr. 50/78)

Fig. 2–5. Dgl., Ausguß mit Silikonkautschuk; Fig. 2 zeigt die Vorderansicht mit dem vom Rhyncholithen eingenommenen Bereich als Hohlraum, Fig. 3 die Lateral-, Fig. 4 die Dorsal- und Fig. 5 die Ventralansicht

Fig. 6. Hohlraum weniger gut ausgebildet als bei Fig. 1; Vorderende des Rhyncholithen nicht, wohl aber die Kaufläche in Kontakt mit der Hohlraumwandung (Nr. 50/79)

Fig. 7. Ähnlich Fig. 6, doch Vorderende des Rhyncholithen in Kontakt mit der Hohlraumwandung (Nr. 50/80)

Fig. 8. Ähnlich Fig. 6, doch bildet der Hohlraum vor der Kapuze des Kiefers einen haubenartigen Vorsprung, beiderseits eine breite und hinten eine schmale Bucht (Nr. 50/76)



Tafel I

in der Längsrichtung geöffnet wurde. Das hintere Ende des Kiefers ist nicht vollständig erhalten; doch kann die Länge auf ca. 1,7 cm geschätzt werden. Die Höhe beträgt ca. 1,1 cm, die Breite 1 cm. Ein Ausguß mit Silikonkautschuk läßt erkennen, daß der Hohlraum einen stark gewölbten, herzförmigen, streng bilateral-symmetrischen Bau hat und daß der genau in seiner Medianebene und offenbar in situ eingebettete Kiefer mit der Kaufläche auf einer flachen, median laufenden Einbiegung der Hohlraumwandung ruht, die sich etwa bis zur Mitte nach rückwärts erstreckt. Schnittbilder unterschiedlicher Orientierung finden sich in Abb. 1.

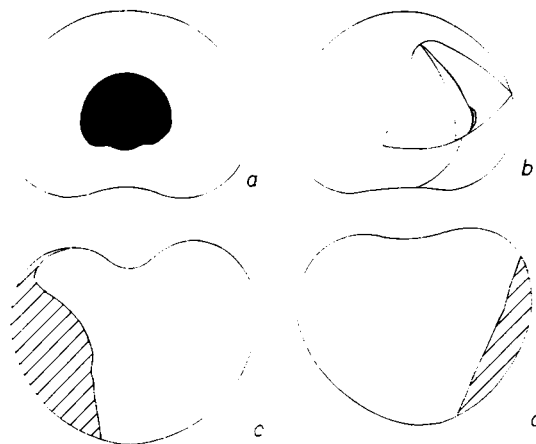


Abb. 1. Rekonstruktion des als Hohlraum erhaltenen Cephalopodium-Teiles zu Taf. I, Fig. 1: a) Vorderansicht mit dem vom Rhyncholithen eingenommenen, schwarz gezeichneten Bereich; b) Seitenansicht; der in situ befindliche Rhyncholith zeigt mit der Spitze nach rechts (vorn); c) Unterseite; d) Oberseite; ergänzte Teile schräg schraffiert; die Länge beträgt 2,3 cm, die Breite ca. 2,6 cm und die Höhe 2,1 cm

In ähnlicher Weise sind eine Reihe weiterer Rhyncholithen erhalten (Taf. I, Fig. 6–8). Auch sie liegen in Hohlräumen; doch zeigt deren Wandung einen weniger regelmäßigen Verlauf. Etwas abweichend ist auch die Position der Kiefer, insbesondere der Kapuzenspitze und der Kaufläche. So bildet der Hohlraum bei Taf. I, Fig. 8 vor der Kapuze eine haubenartige und hinter dem Schaft eine schmale, zungenartige Bucht. Stellenweise trägt die Wandung der Hohlräume einen feinen Belag mit einer dunklen Substanz, die offenbar organischen Ursprungs ist. Schon dies legt den Gedanken nahe, daß sich ursprünglich an Stelle des Hohlraumes Weichteile des Nautiliden befunden haben, von denen nach der Zersetzung lediglich der dunkle Belag übrig geblieben ist. Es kommen hierfür eigentlich nur die überwiegend muskulösen, aber auch knorplig praeformierten Teile aus dem Oberkieferbereich des Cephalopodiums, also der capidopedalen Region des zugehörigen Tieres in Frage. Beim rezenten *Nautilus pompilius* (Abb. 2) wird dieser Abschnitt im Mittel ca. 5 cm lang und 1,2 cm hoch, wobei sich das Ganze auf einen festen, H-förmig gestalteten Kopfknorpel stützt. Dessen Länge beträgt bei alten Tieren maximal etwa 4,75 cm, seine Breite ca. 3 cm.

Es ist dies der Teil, an dem auch das Hyponom, die Ganglien sowie die Gleichgewichtsorgane (Statocysten) befestigt sind und der zusammen mit dem Rest der voluminösen Buccalmasse den Mund sowie die beiden Kiefer des papageiartigen Schnabels umgibt, der wiederum von den kräftigen, am Kopfknochen verankerten Muskeln bewegt wird. Wenn nicht alles trügt, haben wir es mit den ersten, eindeutig belegten Resten zu tun, die uns die Gestalt des zum Oberkieferbereich eines Nautiliden der Trias gehörenden muskulösen Cephalopodiums zeigen. Die Zersetzung der Weichteile muß zu einer Zeit erfolgt sein, als das Nebengestein (Schaumkalk) bereits standfest war. Bei der guten Durchlüftung, die für den Ablagerungsbereich des Schaumkalks angenommen werden muß, ist dies ein weiterer Beleg für die außerordentlich rasche Erhärtung vieler Kalke.

III. Unterkieferbereich

Aus dem Unterkieferbereich liegen keine als Hohlraum erhaltene Reste für den Weichkörper des Cephalopodiums vor. Da bisher Rhyncholith und *Conchorhynchus*, d. h. Ober- und Unterkiefer, noch nicht im Verbande gefunden wurden, ist zu schließen, daß das Cephalopodium nach dem Tode des Tieres in zwei Abschnitte zerfiel, von denen einer dem Oberkiefer, der andere dem Unterkiefer entspricht.

Vom Weichkörper aus dem unteren Teil des Cephalopodiums rühren offenbar die dunkel gefärbten und deutlich abgegrenzten Bereiche her, die auf Taf. II, Fig. 1–2, zu sehen sind. Es handelt sich um Schnitte, die parallel bzw. vertikal zur Längsachse durch einen *Conchorhynchus avirostris* aus dem süddeutschen Oberen Muschelkalk geführt wurden. Als Nebengestein dient ein blaugrauer, splitteriger Kalk.

Taf. II, Fig. 3, läßt eine kammförmige Struktur erkennen, die in Abb. 3 vergrößert gezeichnet ist und bei der es sich vermutlich um einen Teil der Radula handelt. Für die Richtigkeit dieser Deutung spricht nicht nur die Gestalt, sondern auch die Lage, so daß es sich bei dem wolkig umgrenzten Bereich unmittelbar über dem Kiefer um den Teil des Cephalopodiums handeln dürfte, in dem ursprünglich die Zunge des Nautiliden (Abb. 2) gelegen hat.

Während von Ammonoidea in mehreren Fällen Reste der Radula gefunden wurden (C. CLOSS 1966, 1967; U. LEHMANN 1967), konnten solche bei fossilen Nautiloidea bisher nicht nachgewiesen werden, so daß der hier vorliegende Fund ein Novum darstellt. Er stimmt hinsichtlich Größenordnung, Stärke, Dichte und Ausbildung der Zähnchen gut mit der Radula des rezenten *Nautilus pompilius* überein. Auch dessen Radula ist auffallend schwach entwickelt, so schwach, daß GRIFFIN (1900, S. 153) die Meinung vertritt,

die Radula-Zähne seien an sich überflüssig und könnten keinesfalls wie bei den Gastropoden zum Gewinnen und Zerkleinern der Nahrung dienen. Auch die länglichen medianen Zähne dürften lediglich zum Festhalten der

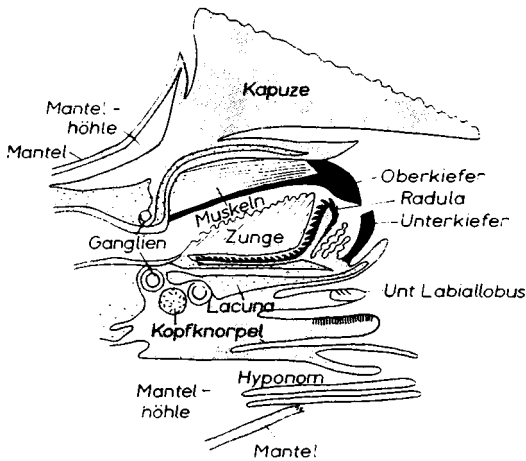
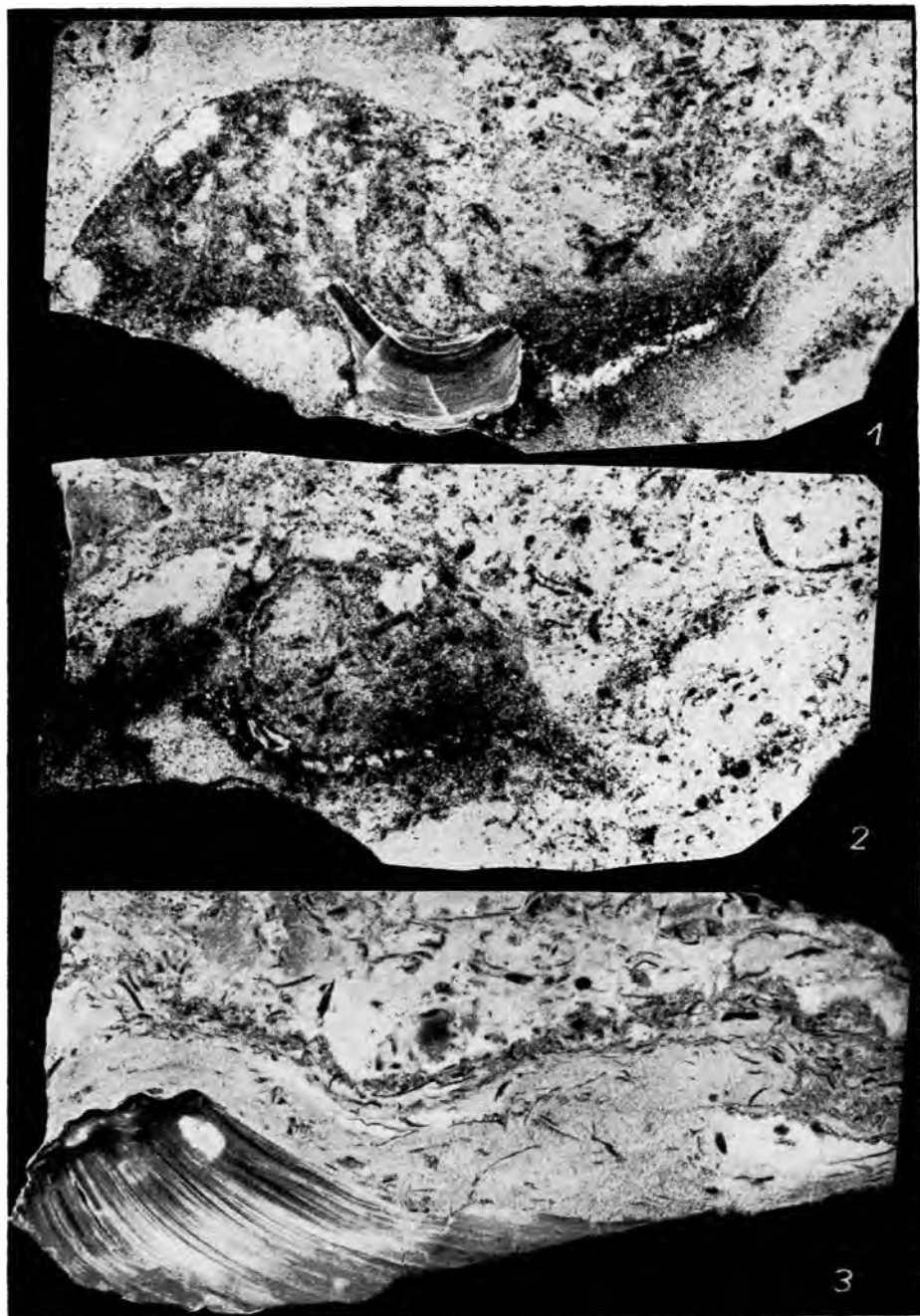


Abb. 2. Schematisierter Längsschnitt durch das Cephalopodium und die anschließenden Weichteile des rezenten *Nautilus pompilius*; Breite des Ausschnittes: ca. 10 cm; – in Anlehnung an L. E. GRIFFIN, B. HALLER, A. WILLEY und B. STENZEL

vom Kieferapparat zerschnittenen Teile der Nahrung benutzt werden. Vielleicht besteht die Funktion der Zähne, und das gilt, soweit nachgewiesen, auch für die Ammonoidea, nur darin, den Schlingvorgang zu erleichtern. Auf jeden Fall ist die Radula hier wie wohl bei allen Cephalopoden funktionell von geringer Bedeutung. Es kann damit die Ansicht von LEHMANN unterstrichen werden, wonach die Radula wegen ihrer geringen funktionellen Bedeutung nur wenig der Selektion durch Umweltfaktoren unterworfen ist und als relativ konservatives, von speziellen Anpassungen wenig betroffenes Element tiefgreifende, echte Verwandtschaftsverhältnisse widerspiegelt und deshalb eine Grundlage für die taxionomische Großgliederung der Cephalopoden zu bilden vermag. Dies gilt jetzt um so eher, als die Radula nicht nur von den Ammonoidea, sondern, wenn unsere Deutung richtig ist, von fossilen Nautiloidea der Beobachtung zugänglich gemacht werden kann. Weitere Funde lassen sich systematisch unter Berücksichtigung von biostratinomischen und fossildiagenetischen Gesichtspunkten sicher in aus-

Tafel II

Schnitte durch im Gestein eingebettete *Conchorhynchus avirostris* mit Weichteilresten aus dem Ob. Muschelkalk von Süddeutschland; das Fundstück zu Fig. 1 und 2 stammt von Crailsheim (Württemberg), das zu Fig. 3 von Laineck bei Bayreuth
 Fig. 1. Schnitt vertikal zur Längserstreckung, 16 mm hinter der Spitze des insgesamt ca. 25 mm langen Kiefers (zu Nr. 50/74)
 Fig. 2. Dgl., ca. 22 mm hinter der Spitze (zu Nr. 50/74)
 Fig. 3. Längsschnitt genau in der Mittellinie (Nr. 50/75)



Tafel II

reichender Zahl gewinnen. Die Untersuchungen stehen allerdings noch in den ersten Anfängen. Dies betrifft sogar die Radula des rezenten *Nautilus*, die zum Vergleich herangezogen werden muß. Die wenigen, bisher vorliegenden Angaben beziehen sich vor allem auf R. OWEN (1832, S. 23, Taf. 8, Fig. 7) und L. E. GRIFFIN (1900, S. 153). Genauer sind offenbar die Angaben von GRIFFIN, der 50 quer verlaufende Zahnreihen aus je 13 Zähnen zählen konnte. Hiervon sind jeweils 6 beiderseits eines längeren, größeren Mittelzahn symmetrisch angeordnet und auf einer chitinen Basalplatte befestigt. Nehmen wir an, daß es sich bei den in Abb. 3 rechts gezeichneten

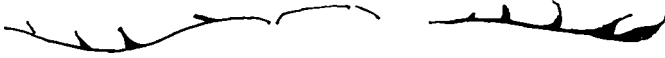


Abb. 3. Vermutlich zur Radula gehörendes Teilstück, das sich etwas unterhalb der Bildmitte zu Taf. II, Fig. 3 befindet; seine Länge beträgt ca. 4 mm

Zähnen um in Längsrichtung aufeinander folgende Elemente verschiedener Querreihen handelt, so kommen auf 1,5 mm 4 Zähne. Schätzt man weiterhin analog den beim rezenten *Nautilus* bekannten Verhältnissen (Abb. 2) die vermutliche Länge der Radula in unserem Fall (Taf. II, Fig. 3) auf 1,8 cm, erhält man mit 48 Querreihen eine Zahl, die auffallend mit den 50 von GRIFFIN beim rezenten *Nautilus pompilius* gezählten Querreihen übereinstimmt.

Zusammenfassung

Einige aus dem Unteren Muschelkalk (Schaumkalk, mu 2) von Freyburg an der Unstrut stammende und als *Rhyncholite hirundo* (BIQUET) beschriebene Nautiliden-Kiefer wurden zusammen mit den sie unmittelbar umgebenden muskulösen bzw. knorpeligen Teilen der capidopetalen Region in situ eingebettet. An deren Stelle verblieb nach der Zersetzung der Weichteile ein regelmäßig gestalteter, meist herzförmiger Hohlraum. Median oder quer zur Längserstreckung von *Conchorhynchus avirostris* aus dem Oberen Muschelkalk von Süddeutschland geführte Schnitte zeigen dunkel gefärbte und deutlich abgegrenzte Bereiche, die dem unteren Teil des Cephalopodiums entsprechen und in einem Fall erstmalig eine vermutlich als Radula zu deutende Struktur erkennen lassen. Beide Vorkommen wurden beschrieben und zum Cephalopodium des rezenten *Nautilus pompilius* in Beziehung gesetzt.

Literaturverzeichnis

- CLOSS, D., & M. GORDON jr., An upper paleozoic Goniatite radula. — Esc. Geol. Porto Alegre, Notas e Estudos 1, Nr. 2, 73–75, 1 Taf., 1966.
 CLOSS, D., Goniatiten mit Radula und Kieferapparat in der Itararé-Formation von Uruguay. — Paläont. Z. 41, 19–37, 4 Abb., 3 Taf., Stuttgart 1967.
 GRIFFIN, L. E., The anatomy of *Nautilus pompilius*. — Nat. Acad. Sci., Mem. 8, 101–230, 11 Abb., 17 Taf., Washington 1900.
 JAEKEL, S. G. A., Cephalopoda. — In: GRIMPE & WAGLER, Tierwelt der Nord- und Ostsee, Leipzig 1958.

- 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.
- MÜLLER, A. H., Über Conchorhynchen (Nautil.) aus dem Oberen Muschelkalk des germanischen Triasbeckens. – Freiburger Forsch.-H. C *164*, 5–32, 25 Abb., Leipzig 1963 (1963 a).
- MÜLLER, A. H., Über Rhyncholithen aus dem Oberen Muschelkalk des germanischen Triasbeckens. – Geologie *12*, 842–857, 13 Abb., 3 Taf., Berlin 1963 (1963 b).
- MÜLLER, A. H., Ein Nautiliden-Kiefer (*Conchorhynchus similis* n. sp., Cephalopoda) aus der Oberkreide (Obersanton) des nördlichen Harzvorlandes. – Geologie *17*, 1062–1069, 4 Abb., Berlin 1968.
- D'ORBIGNY, A. D., Notice sur les becs de Céphalopodes fossiles. – Ann. Sci. natur., Zool., *5*, 211–221, 2 Taf., Paris 1825.
- OWEN, R., Memoir on the pearly *Nautilus* (*Nautilus pompilius* L.) with illustrations of its external form and internal structure. 68 S., 8 Taf., London 1832.
- ROBSON, G. C., A monograph of the recent cephalopoda based on the collections in the British Museum (Natural History), 2 Bde., London 1929, 1931.
- SOLLAS, J., The molluscan radula, its chemical composition, and some points in its development. – Quart. J. microsc. Sci. *51*, 115–136, 1 Taf., London 1907.
- STENZEL, H. B., Living *Nautilus*. – In: R. C. MOORE, Invert. Paleont., Mollusca, *3*, part K, 59–93, Abb. 43–68, Lawrence (Kansas Univ. Press) 1964.
- 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) (1909 a); III, *59*, 407–426, 1 Abb., 1 Taf., Wien 1909.
- TILL, A., Über einige neue Rhyncholithen. – Verh. k. k. Reichsanst. *16*, 360–365, 5 Abb., Wien 1911.

Eingegangen: 23. Oktober 1968

II. Berichte

Physik

W. MATTHÄUS

Institut für Meereskunde, Warnemünde, der Dt. Akad. Wiss.

Die Messung von Durchflußkoeffizienten an Rohrpegelmodellen

Die überwiegende Zahl der Registrierpegel arbeitet mit einem Schwimmer als Indikator für den Wasserstand. Um eine Beeinträchtigung der Registrierungen durch Wind, Strömung und Treibzeug sowie durch kurzperiodische Wellen zu vermeiden, ist ein Pegelschacht (oder Pegelrohr) notwendig, der durch ein Verbindungsrohr, den sogenannten Durchflußtubus, mit dem freien Gewässer kommuniziert.