

# Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

## Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 291	13 S., 6 Abb.	Stuttgart, 29. 9. 2000
----------------------------	--------	---------	---------------	------------------------

### *Germanonautilus* (Nautiloidea) aus dem Unterkarnium der Dolomiten (Obertrias, Italien)

*Germanonautilus* (Nautiloidea) from the Lower Carnian  
of the Dolomites (Upper Triassic, Italy)

Von Max Urlichs, Stuttgart

Mit 6 Abbildungen

#### Summary

The *Germanonautilus* species *G. klipsteini*, *G. cassianus* and *G. ? breunneri* from the Lower Carnian (Upper Triassic) of the Dolomites (Italy) are revised. Lectotypes of *Germanonautilus klipsteini* and *G. cassianus* are designated. These species show a distinct reduction of sculpture on adult body chambers. The spines gradually decrease in size and distance from each other towards the aperture. The lumen of each spine is divided by a septum. Therefore, the blunt nodes on *Germanonautilus* steinkerns are the bases of the spines.

#### Zusammenfassung

Die *Germanonautilus*-Arten *G. klipsteini*, *G. cassianus* und *G. ? breunneri* aus dem Unterkarnium (Obertrias) der Dolomiten (Italien) werden revidiert. Zu *Germanonautilus klipsteini* und *G. cassianus* werden Lectotypen designiert. Diese Arten haben eine deutliche Skulpturreduktion auf der Wohnkammer adulter Exemplare. Die Stacheln werden bei beiden Arten zur Mündung hin immer kleiner und stehen enger. Der Stachelinnenraum ist vom Gehäusehohlraum durch einen Querboden getrennt. Folglich handelt es sich bei den runden, stumpfen Knoten auf *Germanonautilus*-Steinkernen um Sockel von abgefallenen Stacheln.

#### 1. Einleitung

*Germanonautilus klipsteini*, *G. cassianus* und *G. ? breunneri* kommen in der Cassian-Formation (Unterkarnium) in der Umgebung von St. Cassian/Dolomiten als große Seltenheiten vor. Von einigen Autoren (ZIMMERMANN 1880: 327; PIA 1930; KUMMEL 1953: 25; DZIK 1984: 160; MUNDLOS & URLICHS 1984: 25; PARNES 1986: 38) wurde *Germanonautilus klipsteini* der Gattung *Tainoceras* zugerechnet. Andererseits wurde diese Art von MOJSISOVICS (1902: 263) sowie KOZUR (1972: 394; 1974:

48) zu *Thuringionautilus*, einem Synonym von *Germanonautilus*, gestellt. Neues Material, das zu vorliegender Arbeit anregte, zeigt, daß diese Art zu *Germanonautilus* gehört. Aufgrund der ausgezeichneten Schalenerhaltung von *G. klipsteini* sind Rückschlüsse auf Skulptur und Ontogenie der als Steinkerne überlieferten *Germanonautilus*-Exemplare aus dem Germanischen Muschelkalk möglich.

#### Dank

Material liehen aus: Dr. A. Liebau (Institut für Geologie u. Paläontologie der Universität Tübingen), Dr. F. Stojaspal (Geologische Bundesanstalt Wien) und Dr. H. Summesberger (Naturhistorisches Museum Wien). Die schwierige Präparation führte A. Lehmkuhl durch. Die Fotos fertigte Frau R. Harling (Stuttgart) an. Dr. G. Bloos sah das Manuskript kritisch durch. Für diese Hilfen bedanke ich mich herzlich.

## 2. Beschreibung

Die Erläuterung der Abkürzungen von Meßstrecken und ihren Verhältniswerten finden sich bei MUNDLOS & URLICHS (1984: 8). Aus folgenden Sammlungen wurde Material untersucht:

GBAW = Geologische Bundesanstalt Wien.

IGPT = Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen.

NHMW = Naturhistorisches Museum Wien.

SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart.

### Gattung *Germanonautilus* MOJSISOVICS 1902

Typusart: *Germanonautilus bidorsatus* (SCHLOTHEIM); designiert von MOJSISOVICS (1902: 235).

Diagnose. – Siehe KUMMEL (1953: 28), ergänzt durch MUNDLOS & URLICHS (1984).

Bemerkungen. – Bereits MOJSISOVICS (1902: 236) ging auf die Beknotung ein und bemerkte: „Bei einigen Formen treten Marginalknoten auf, was im Hinblick auf die genetischen Relationen als eine atavistische, an *Mojsvaroceras* oder *Temnocheilus* erinnernde Erscheinung aufgefaßt werden kann. Da diese Arten in allen übrigen Merkmalen vollständig mit glattschaligen Repräsentanten [von *Germanonautilus*] übereinstimmen, erscheint es wohl überflüssig, sie unter einer besonderen generischen Bezeichnung abzutrennen.“ Die Marginalknoten fehlen bei der stratigraphisch ältesten Art aus dem Germanischen Unteren Muschelkalk. Sie sind dagegen besonders kräftig bei der stratigraphisch jüngsten aus dem Lettenkeuper ausgebildet. Deshalb handelt es sich um kein atavistisches, sondern um ein progressives Merkmal. Bei allen beknoteten *Germanonautilus*-Arten ist eine deutliche Skulpturreduktion auf der Wohnkammer adulter Exemplare zu beobachten.

Beziehungen (Ergänzung zu MUNDLOS & URLICHS 1984: 9). – Im Unterschied zu *Germanonautilus* verlaufen die Suturen bei *Tainoceras* auf der Flanke gerade und radial; der Annularlobus fehlt, der Querschnitt ist subquadratisch, und der Nabel ist weiter. *Metacoceras* hat ebenfalls einen subquadratischen Querschnitt, der am Umbilikal- und Marginalrand deutlich gerundet ist. Die Siphonalduten sind bei dieser Gattung schmal, und der Annularlobus fehlt. *Mojsvaroceras* besitzt eine ähnliche Gehäuseform wie *Germanonautilus*, unterscheidet sich aber durch Umbilikalknoten.

*Germanonutilus klipsteini* (MOJSISOVICS)

Abb. 1–4

- ? 1841 *Cyrtocera? linearis*. – MÜNSTER in: WISSMANN & MÜNSTER, S. 125, Taf. 14, Fig. 5.  
 ? 1841 *Ammonites? Acis*. – MÜNSTER in: WISSMANN & MÜNSTER, S. 139, Taf. 15, Fig. 32. –  
 [Nach MOJSISOVICS (1873: 14) ident mit *C. linearis*]  
 ? 1869 *Nautilus tertius* LAUBE. – LAUBE, S. 58–59, Taf. 36, Fig. 4.  
 v \*1882 *Trematodiscus Klipsteini* E. v. MOJSISOVICS. – MOJSISOVICS, S. 271–272, Taf. 89,  
 Fig. 2.  
 1902 *Thuringionautilus Klipsteini* MOJS. – MOJSISOVICS, S. 236.  
 1953 *Tainoceras klipsteini*. – KUMMEL, S. 25.  
 1984 *Tainoceras klipsteini* (MOJSISOVICS). – DZIK, S. 160, 162.  
 ? 1952 *Syringonautilus* cfr. *linearis* MÜNSTER. – LEONARDI & POLO, S. 7, Taf. 2, Fig. 57–59.  
 1986 *Tainoceras klipsteini* (MOJSISOVICS, 1882) var. – PARNES, S. 38, Taf. 6, Fig. 6–8.

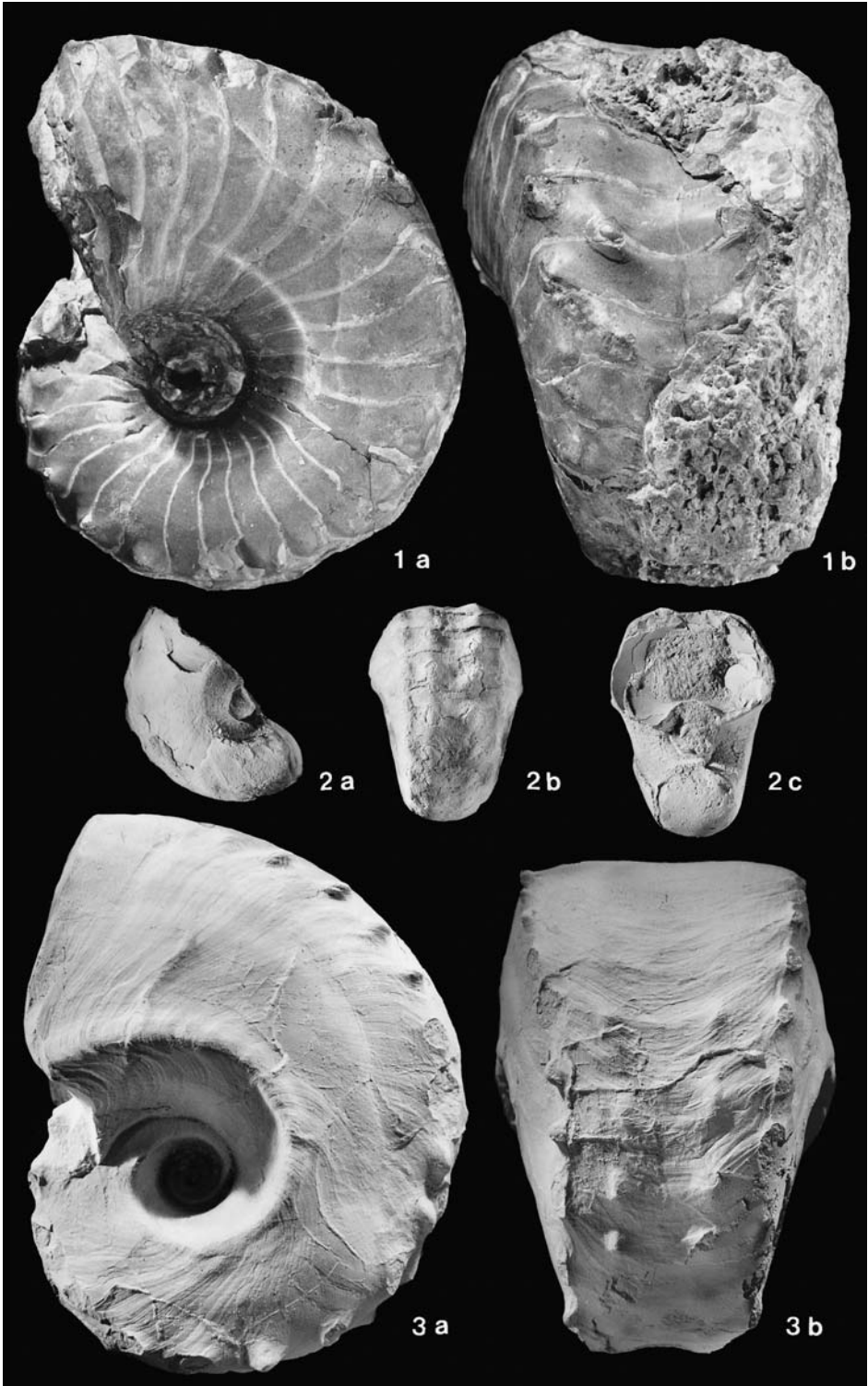
Lectotypus: MOJSISOVICS (1882: 272) führte mehrere Exemplare an. Das in der Geologischen Bundesanstalt Wien unter 1882/03/317 aufbewahrte Abbildungsoriginal zu MOJSISOVICS (1882: 271–272, Taf. 89, Fig. 2) wird zum Lectotypus designiert. Die übrigen Syntypen werden vermißt (Mitt. Dr. F. Stojaspal).

Material: GBAW 1882/03/317; IGPT 1865/1: 1 Ex. „Stuores“ bei St. Cassian; NHMW 2 Bruchstücke ohne Nr.; SMNS 75044 von den Ruones-Wiesen bei St. Cassian (Fauna 18b, URLICHS 1994, Abb. 2) und Schalenbruchstücke 75188/1–4 vom Picolbach (Fauna 8–9 und 17), 75189 vom Piz Stuores (Fauna 13) und 75190/1–3 von den Stuoreswiesen bei St. Cassian (Fauna 1b, 16 und 17). Schalenbruchstücke sind nur bestimmbar, wenn sie die charakteristischen Ventral- bzw. Marginalstacheln aufweisen. Die vorliegenden frühontogenetischen Exemplare (SMNS 75192/1–2) sind bruchstückhaft und verkrustet überliefert. Mit ihnen kann zur Kenntnis nichts beigetragen werden.

Beschreibung. – Die abgebildete Flankenansicht des Lectotypus ist von MOJSISOVICS (1882) ohne die vorhandenen Beschädigungen idealisiert wiedergegeben worden. Die andere Flanke ist deformiert und mit Sediment verkrustet. Deshalb wurde die Breite des Phragmokons von MOJSISOVICS (1882) zu niedrig angegeben und abgebildet. Da der Siphon am Phragmokon-Ende erkennbar ist, wurde die Windungsbreite bei der Vermessung nun nach der vollständig erhaltenen Hälfte spiegelbildlich ergänzt. Auf der letzten halben Phragmokon-Windung sind 10 Marginalknoten vorhanden. Die Ventralknoten sind größtenteils mit Sediment verdeckt. Da jedoch jedem Marginalknoten ein Ventralknoten entspricht, sind vermutlich ebenfalls 10 Ventralknoten vorhanden.

Das Gehäuse ist konvolut; die Nabelweite schwankt zwischen 17,2 % bei dem Jugendexemplar, 18,5 % bei dem Schalenexemplar und 21,2 % bei dem Steinkern. Die Alterslobendrängung tritt zwischen 8,1 cm und 8,5 cm Phragmokon-Durchmesser auf. Schalenreste im Nabelbereich zeigen, daß die Wohnkammer ungefähr einen halben Umgang umfaßte. Der Windungsquerschnitt ist bis zu einem Phragmokon-Durchmesser von 2 cm nahezu rund mit abgeflachter Ventralseite. Ab dieser Größe wird er trapezförmig und breiter als hoch, mit der größten Breite an der Nabelkante. Die Nabelwand setzt an der Naht senkrecht auf, ab der mittleren Höhe weitet sie sich trichterförmig. Auf Steinkernen ist eine schwach ausgeprägte Nabelkante vorhanden, entlang der auf der Flanke eine flache Furche verläuft. Bei Schalenexemplaren ist die Schale am Nabelrand ab 2 cm Phragmokon-Durchmesser zu einer deutlichen Kante verdickt.

Die Flanke ist flach gewölbt; am abgerundeten Marginalrand ist eine schwache Kante vorhanden. Die breite Ventralseite ist ab etwa 2,5 cm Phragmokon-Durchmesser dreigeteilt. Ihre äußeren Ränder sind flach gewölbt, der mittlere Teil ist deutlich als Ventralfurche abgesetzt und eingesenkt. An den Marginalrändern und bei-



derseits der Ventralfurche ist je eine Stachelreihe vorhanden. Auf den Innenwindungen stehen ab 2 cm Durchmesser etwa 8 kräftig ausgebildete Stacheln pro halbem Umgang. Auf dem 150° umfassenden Wohnkammer-Stumpf des Neufundes (SMNS 75044) sind 10 Marginalstacheln vorhanden, die zur Mündung hin kleiner werden und dichter stehen. Die Zahl der Ventralstacheln ist auf dem Phragmokon die gleiche. Ab dem Wohnkammerbeginn werden sie kleiner und verschwinden nach einem Sektor von 60°. Parallel zu dieser Skulpturreduktion wird die Ventralfurche im ontogenetischen Verlauf flacher, bis am Ende der Wohnkammer die Dreiteilung der Ventralseite nur noch schwach ausgebildet ist.

Die Stacheln sind kräftig, spitz und hohl. Anfangs sind sie rund und werden zum Adultstadium hin in Spiralrichtung allmählich länglich-oval. Diese Stacheln sind durch einen Querboden vom Innenraum des Gehäuses abgetrennt, deshalb sind sie nur bei Schalenerhaltung überliefert. Auf dem Steinkern dagegen sind lediglich die Sockel unterhalb des trennenden Bodens als aufgeblähte, runde Knoten erhalten. Die flachen Knoten auf Steinkernen sind also Skulpturelemente.

Die Anwachsstreifung schwingt von der Naht ausgehend bis zur Nabelkante in einem flachen, nach vorn konkaven Bogen, der provers geneigt ist. An der Umbilicalkante biegt die Anwachsstreifung in einem sehr engen Bogen nach hinten ab und verläuft dann bis knapp zum Marginalrand gerade und stark retrovers mit 45° gegenüber dem Radius geneigt. Zum Marginalrand hin biegt sie wiederum in einem engen Bogen auf die Ventralseite nach hinten ab und geht dort in den flachen, halb-kreisförmigen Trichterausschnitt über.

Der Laterallobus verläuft auf der Flanke schwach retrovers in einem flachen, gleichmäßig gerundeten Bogen. Die Sutura biegt am Marginalrand mit einem schwachen Knick nach hinten in den gleichmäßig gerundeten, konkaven, flachen Externlobus um (Abb. 4a). Der Annularlobus ist vorhanden. Der Siphon liegt bei Jugendwindungen anfangs zentral und dann subzentral.

Frühe Jugendwindungen, die unter „*Syringonutilus*“ *linearis*, „*Ammonites*“ *acis* und „*Nautilus*“ *tertius* bekannt sind (WISSMANN & MÜNSTER 1841: 125; LAUBE 1869: 56; LEONARDI & POLO 1952), weisen die gleiche Form der Anwachsstreifung wie postembryonale Jugendwindungen auf. Auch sie besitzen wie andere *Germanonutilus*-Arten folgende Merkmale: Spiralstreifen, Nabellücke, runden Querschnitt und Annularlobus. Der Siphon ist bei ihnen anfangs zentral und geht in subzentral über. Da er bei Jugendexemplaren von *G. klipsteini* ebenfalls subzentral liegt, gehören die Embryonalwindungen wahrscheinlich zu dieser Art. Außerdem sind auf der Ventralfläche eines Jugendexemplars (IGPT 1865/1) noch Spiralstreifen schwach und die Nabellücke deutlich erkennbar (Abb. 3); deshalb ist die Zuordnung dieser frühen Jugendwindungen zu vorliegender Art sehr wahrscheinlich.

- 
- Abb. 1. *Germanonutilus klipsteini* (MOJSISOVICS). Lectotypus, a: Lateralansicht, b: Ventralansicht. Aon-Zone (Unterkarnium); St. Cassian/Dolomiten. GBAW 1882/03/317. – x 1.
- Abb. 2. *Germanonutilus klipsteini* (MOJSISOVICS), a: Lateralansicht, b: Ventralansicht, c: Frontalansicht. Aon-Zone (Unterkarnium); Stuoereswiesen bei St. Cassian/Dolomiten. IGPT 1865/1. – x 1.
- Abb. 3. *Germanonutilus klipsteini* (MOJSISOVICS), a: Lateralansicht, b: Ventralansicht. Fauna 18b bei URLICHS (1994, Abb. 2), Aon-Zone (Unterkarnium); Ruoneswiesen bei St. Cassian/Dolomiten. SMNS 75044. – x 0,75.

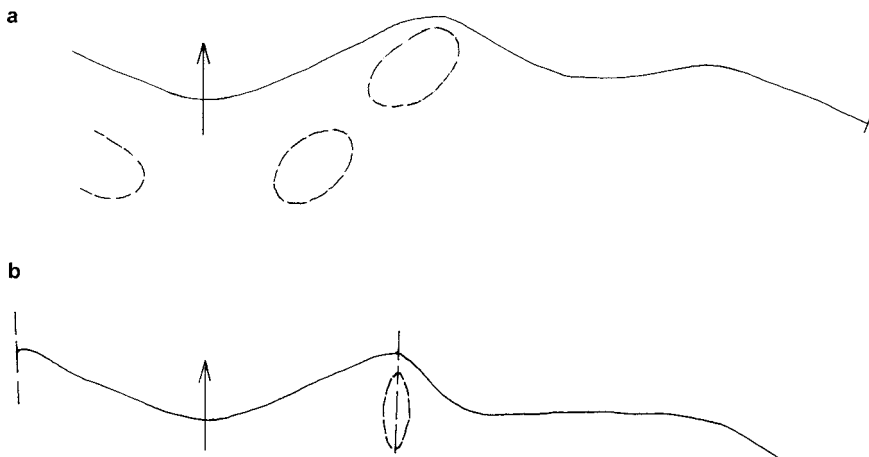


Abb. 4. Externsuturen, a: *Germanonautilus klipsteini* (MOJSISOVICS). Aon-Zone (Unterkarnium), St. Cassian/Dolomiten. GBAW 1882/03/317 [spiegelbildlich abgebildet, gestrichelt: Knoten]; b: *Germanonautilus cassianus* (MOJSISOVICS). Aon-Zone (Unterkarnium); St. Cassian/Dolomiten. GBAW 1882/03/314. – x 1,5.

Maße:

	DE (cm)	DK (cm)	Wb (cm)	Wh (cm)	Wb/Wh (%)	N (cm)	NW (%)
GBAW 1882/03/317	8,5	8,5	6,4	4,2	151,1	1,8	21,2
SMNS 75044 (Schalenexemplar)	11,6	8,6	6,0	4,05	149,2	1,6	18,5
IGPT 1865/1 (Schalenexemplar)	3,2	3,2	2,25	1,6	140,0	0,55	17,2

Beziehungen. – *Germanonautilus schloenbachi* und *G. cassianus* unterscheiden sich durch einen schmälere Querschnitt und das Fehlen der Knotenreihe auf der glatten, flachen Ventralfläche. *G. cassianus* hat zum Unterschied weiterhin einen knapp gerundeten Nabelrand, einen weiter geöffneten Nabeltrichter und einen tiefen, spitz zulaufenden Trichterausschnitt auf der Ventralseite. Außerdem verläuft die Marginalkante über die Marginalstacheln; die Anwachsstreifung auf der Flanke ist stärker retrovers geneigt.

*Germanonautilus suevicus* aus dem Germanischen Oberen Muschelkalk hat im Unterschied zu *G. klipsteini* einen weiteren Nabel. Ferner ist bei *G. suevicus* nur die Reihe der flachen, schrägen Marginalknoten vorhanden, und die Ventralfurche ist flacher. Der Trichterausschnitt ist tiefer und spitz zulaufend. Außerdem verlaufen die Anwachsstreifen auf der Flanke schwächer retrovers und gerade.

Bemerkungen. – Bis jetzt waren von vorliegender Art nur Jugendexemplare mit doppelter Knotenreihe bekannt. Deshalb hielten KUMMEL (1953: 25), DZIK (1984: 160, 162) und MUNDLOS & URLICHS (1984: 25) *Trematodiscus klipsteini* für ein *Tainoceras*. Auch MOJSISOVICS (1902: 236) hob die Ähnlichkeit mit *Tainoceras* aufgrund der Beknotung hervor, stellte diese Art jedoch zu *Thuringionautilus*, der nach MUNDLOS & URLICHS (1984) ein Synonym von *Germanonautilus* ist. Die Wohnkammer des vollständigen Schalenexemplars aus dem Unterkarnium der Dolomiten weist keine Merkmale von *Tainoceras*, sondern die typischen Kennzeichen von *Germanonautilus* auf: einen breiten, trapezförmigen Querschnitt mit zu den Marginal-

rändern konvergierenden Flanken sowie Umbilikal- und Marginalkanten und eine konkave Ventralfläche. Außerdem ist wie bei *Germanonutilus bidorsatus* und *G. suevicus* eine deutliche Reduktion der Knoten im Verlauf der Ontogenie vorhanden. Somit wird die Zugehörigkeit zu letzterer Gattung bestätigt. *G. klipsteini* ist jedoch die einzige *Germanonutilus*-Art mit zwei Stachelreihen.

Das von PARNES (1986) abgebildete Exemplar stimmt in Nabelweite, Querschnitt und Knotenzahl mit dem Jugendexemplar gleicher Größe von St. Cassian vollständig überein.

Vorkommen: Aon-Zone (Unterkarnium) der Dolomiten und Archelaus-Zone (Oberladinium) vom Makhtesh Ramon/Israel (PARNES 1986: 23). Zusammen mit vorliegender Art tritt in Isreal unter anderem *Clionitites* auf, der bis vor kurzem nur aus dem Karnium bekannt war. Letztere Gattung tritt aber nach KRYSZYN & MARIOLAKOS (1975) bereits im Oberladinium auf.

### *Germanonutilus cassianus* (MOJSISOVICS)

Abb. 4–5

v \*1882 *Temnocheilus cassianus* E. v. MOJSISOVICS. – MOJSISOVICS, S. 268, Taf. 89, Fig. 1.  
1902 *Germanonutilus Cassianus*. – MOJSISOVICS, S. 236.

Lectotypus: MOJSISOVICS (1882: 268) führte sechs Exemplare auf, designierte aber keinen Holotypus. Das in der Geologischen Bundesanstalt Wien unter 1882/03/314 aufbewahrte Abbildungsoriginal zu MOJSISOVICS (1882: 268, Taf. 89, Fig. 1) wird zum Lectotypus designiert. Die übrigen Syntypen sind derzeit nicht auffindbar (Mitt. Dr. F. Stojaspal).

Material: GBAW 1882/03/314; NHMW 1886/X/3 von St. Cassian (6 nicht vermeßbare Bruchstücke); SMNS 75191 (1 Schalenbruchstück) vom Picolbach bei St. Cassian (Fauna 8–9 bei URLICHS 1994, Abb. 2). Das Exemplar vom Picolbach ist ein Bruchstück vom Marginalrand, das die für diese Art charakteristischen länglichen Knoten mit einer darüber verlaufenden Kante aufweist.

Beschreibung. – Der abgebildete Syntypus wurde von MOJSISOVICS (1882) idealisiert wiedergegeben. Vor allem der Nabel ist auf der Abbildung ergänzt. Er war mit Sediment verdeckt und wurde nun (mit Erlaubnis von Dr. F. Stojaspal) freigelegt. Von der Schale samt der Anwachsstreifung sind nur Reste vorhanden. Da MOJSISOVICS (1882) Details vom Verlauf der Schalenbruchränder auf der Ventralseite abweichend vom tatsächlichen Verlauf wiedergegeben hat, ist die Schale auf der Flanke vermutlich auch idealisiert abgebildet worden; sie war ursprünglich wohl nicht vollständiger erhalten als heute.

Das Gehäuse des Originals zu MOJSISOVICS (1882) ist mäßig involut. Der Querschnitt ist trapezförmig mit der größten Breite in Nabelnähe, mit steil stehenden, schwach gewölbten Flanken und einer flachen Ventralfläche. Auf frühen Innenwindungen ist der Querschnitt rund und nur unwesentlich breiter als hoch mit der größten Breite an der Nabelkante. Zum Phragmokon-Ende hin und auf der Wohnkammer nimmt die Breite im Verhältnis zur Höhe deutlich zu.

Der Nabel ist eng und tief. Die Nabelwand ist auf den Innenwindungen bis knapp an die Nabelkante nahezu senkrecht, schwach gewölbt und leicht trichterförmig. Am Phragmokon-Ende weitet sich der trichterförmige Nabel, und die Wand steht schräg. Die Nabelwand grenzt auf den Innenwindungen mit einer flachen Furche an die Nabelkante, die auf der Schale deutlich und auf dem Steinkern abgeschwächt vorhanden ist.

Die Anwachsstreifung ist im Nabelbereich nicht erkennbar. Vom Nabel bis knapp zur Flankenmitte verläuft sie gerade und ist mit etwa 60° retrovers gegenüber dem

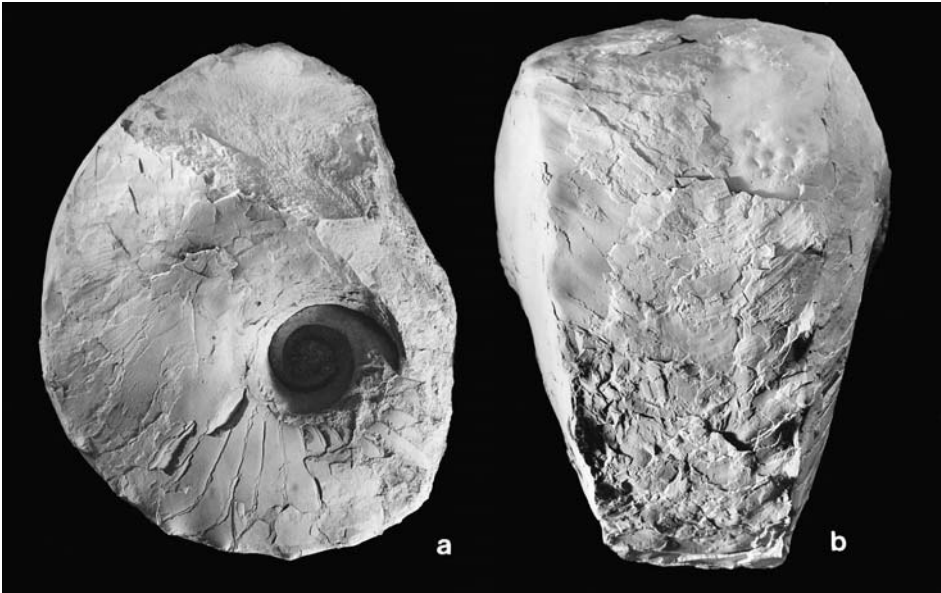


Abb. 5. *Germanonautilus cassianus* (MOJSISOVICS). Lectotypus, a: Lateralansicht, b: Ventralansicht. Aon-Zone (Unterkarnium); St. Cassian/Dolomiten. GBAW 1882/03/314. – x 1.

Radius geneigt. Über der Flankenmitte biegt sie zur Marginalkante hin leicht nach hinten ab, knickt an der Marginalkante nach vorne ab und biegt schließlich in den mäßig tiefen, zugespitzten Trichterausschnitt nach hinten um. Bei MOJSISOVICS (1882, Taf. 89, Fig. 1) ist die Anwachsstreifung auf der Flanke zu stark gebogen und der Trichterausschnitt zu tief und zu spitz zulaufend gezeichnet.

Die deutlich ausgeprägte Marginalkante verläuft über die ovalen Marginalstacheln. Auf der letzten halben Windung des Phragmokons sind 10 weit auseinander stehende, die Flanke überragende Stacheln vorhanden. Auf dem 115° umfassenden Wohnkammer-Stumpf sind 9 Stacheln vorhanden, die zur Mündung hin immer kleiner werden und dichter stehen. Reste der Wohnkammer im Umbilikal-Bereich zeigen, daß die Wohnkammer ursprünglich etwa 180° umfaßte.

Der Laterallobus verläuft auf der Flanke bis etwa drei Viertel der Windungshöhe retrovers gerade, biegt dann nach vorne ab und knickt an der Marginalkante zur Ventralfläche hin in den flachen, gleichmäßig gerundeten Externlobus um (Abb. 4b). Alterslobendrängung ist nicht erkennbar.

Seit langem sind frühontogenetische Jugendexemplare unter dem Namen „*Nautilus*“ *granulostriatus* bekannt (KLIPSTEIN 1843: 126; LAUBE 1869: 58), die vermutlich Innenwindungen der vorliegenden Art darstellen. Die neu aufgesammelten Exemplare (SMNS 75193–75194) sind bruchstückhaft erhalten und zeigen die bisher bekannten Details: die Anwachsstreifen verlaufen vom Nabel bis zur Flankenmitte radial, biegen dann retrovers ab und gehen in den Trichterausschnitt über. Ähnlich wie bei Jugendwindungen anderer *Germanonautilus*-Arten sind weitere Kennzeichen: Spiralstreifen, Nabellücke, runder Querschnitt und Annularlobus. Der Siphon liegt suprazentral in Nähe der Ventralseite. Da Übergangsexemplare zwischen Embryo-



nalexemplaren und postembryonalen Jugendwindungen unbekannt sind, und da die Lage des Siphos bei Jugendexemplaren von *G. cassianus* unbekannt ist, können die frühontogenetischen unter *Nautilus granulostriatus* bekannten Jugendwindungen nicht mit Sicherheit zu vorliegender Art gerechnet werden. Einen ähnlichen Verlauf der Anwachsstreifen weist nämlich auch *G.?* *breunneri* auf, bei dem die Lage des Siphos ebenfalls unbekannt ist.

Maße:

	DE	DK	Wb bei DK	Wh	Wb/Wh	N	NW
GBAW 1882/03/314	11,2 cm	9,2 cm	5,6 cm	4,4 cm	127,3%	1,8 cm	16,0%

Beziehungen. – *Germanonautilus schloenbachi* unterscheidet sich durch einen engeren Nabel mit steilerer Nabelwand, einen breiteren Querschnitt und durch kräftigere Stacheln am Marginalrand, die schräg nach hinten auf die Ventralfläche und schräg nach vorne auf die Flanke verlängert sind. Außerdem ist der Trichterausschnitt von *G. schloenbachi* wesentlich flacher. Die Sutura ist flacher verfaltet; der Laterallobus verläuft radial und gleichmäßig gerundet. Die Beziehungen zu *G. klipsteini* sind unter dieser Art aufgeführt (siehe oben).

Vorkommen: Aon-Zone (Unterkarnium) der Dolomiten.

### *Germanonautilus? breunneri* (HAUER)

Abb. 6

\*1847 *Nautilus Breunneri*. – HAUER, S. 262–263, Taf. 8, Fig. 1–3.

1873 *Nautilus Breunneri* FR. v. HAUER. – MOJSISOVIC, S. 13.

v 1902 *Germanonautilus Breunneri* (FR. v. HAUER). – MOJSISOVIC, S. 240, Taf. 9, Fig. 2.

? 1903 *Temnocheilus (Foordiceras) cf. Breunneri* HAU. sp. – FRECH, S. 50.

? 1908 *Germanonautilus Breunneri* (HAU.). – DIENER, S. 76, Taf. 13, Fig. 2.

non 1919 *Germanonautilus Breunneri* HAUER. – DIENER, S. 762–763, Taf. 3, Fig. 5.

Syntypen: HAUER (1847: 262) führte mehrere Exemplare auf, doch designierte er keinen Typus. Die Abbildungsoriginale sind in der Geologischen Bundesanstalt Wien derzeit nicht auffindbar (Mitt. Dr. F. Stojaspal). Obwohl diese Art bei HAUER (1847) idealisiert abgebildet ist, sind die charakteristischen Eigenschaften ausreichend erkennbar. Das Hauer'sche Exemplar lag MOJSISOVIC (1902: 240) vor, und er stellte die artliche Identität seines abgebildeten Stückes mit ersterem fest.

Material: GBAW 1902/3/69 vom Raschberg/Salzkammergut; NHMW 1884/D/201 von St. Cassian; SMNS 2 juvenile mit cf. bestimmte Bruchstücke: 75195: Piz Stuoeres, Fauna 13 und 75196: Pralongia bei St. Cassian, Fauna 16.

Beschreibung. – Das Gehäuse ist involut. Der Querschnitt ist trapezförmig mit der größten Breite in Nabelnähe, mit steil stehenden, flachen Flanken, knapp gerundetem, knotenlosem Marginalrand und einer in der Mitte schwach eingesenkten Ventralfläche. Auf Innenwindungen ist der Querschnitt nur unwesentlich breiter als hoch, mit der größten Breite in Nabelnähe. Zum Wohnkammer-Ende hin nimmt die Breite im Verhältnis zur Höhe deutlich zu. Der Nabel ist eng und sehr tief. Die schwach gewölbte Nabelwand steht auf der Naht bis knapp an die Nabelkante nahezu senkrecht, um sich dann zur schwach ausgeprägten Nabelkante trichterförmig zu weiten.

Die Anwachsstreifung verläuft im Nabel gerade und steht senkrecht auf der Naht. An der Nabelkante biegt sie nach hinten ab, verläuft bis über die Flankenmitte gerade, mit etwa 40° retrovers gegenüber dem Radius geneigt und geht von da an in einem retroversen Bogen in den flachen, gleichmäßig gerundeten Trichterausschnitt



Abb. 6. *Germanonautilus? breunneri* (HAUER), a: Lateralansicht, b: Ventralansicht, Unterkarnium; St. Cassian/Dolomiten. NHMW 1884/D/201. – x 1.

über. Außerdem sind auf den Flanken und auf der Ventralseite bis zur Mündung weit auseinander stehende Spiralstreifen vorhanden. Der gleiche gebogene, retrovers gerichtete Verlauf der Anwachsstreifen auf den Flanken ist auch bei „*Nautilus*“ *granulostriatus* vorhanden. Bei ihm handelt es sich um frühontogenetische Exemplare von *Germanonautilus*. Da keine vermittelnden Exemplare zwischen dem frühontogenetischen Exemplaren von „*N.*“ *granulostriatus* und dem vorliegenden *Germanonautilus? breunneri* bekannt sind, ist die Zusammengehörigkeit nicht gesichert. Ein ähnlicher Verlauf der Anwachsstreifen ist auch bei *G. cassianus* vorhanden, so daß für die Jugendwindungen auch diese Art in Frage kommt.

Ob ein perlschnurartiger, für *Germanonautilus* charakteristischer Siphon ausgebildet ist, bleibt unbekannt. Nach der Abbildung bei HAUER (1847, Taf. 8, Fig. 3) sind die Siphonalduten auf den Innenwindungen orthochoanisch, der Siphon verläuft subzentral.

Maße (cm):	DE	DN	DK	Wb	Wh	Wb/Wh	N	NW
NHMW 1884/D/201	7,2	6,2	–	5,0	3,6	139%	0,74	11,9%
GBAW 1902/3/69			4,8	3,7	2,7	136%	0,57	11,8%

Bemerkung. – Der trapezförmige Querschnitt ist charakteristisch für *Germanonautilus*. Da jedoch die Form des Siphons und der Verlauf der Suture bei *G.? breunneri* unbekannt sind, wird die vorliegende Art als fraglich zu *Germanonautilus* gehörend angesehen.

Beziehungen. – *Germanonautilus popowi* hat schwächer gebogene Anwachsstreifen, eine deutliche Nabelkante begleitet von einer Furche auf der Flanke und einen schmälere Querschnitt (SOBOLEV 1989).

Vorkommen: Aonoides-Zone (Unterkarnium) vom Raschberg/Salzkammergut und Aon-Zone (Unterkarnium) von St. Cassian/Dolomiten.

### 3. Embryonalwindungen von *Germanonautilus* aus den Dolomiten

*Germanonautilus* ist im Unterkarnium der Dolomiten sehr selten, wie das in alten Sammlungen vorhandene Material zeigt. Bei Neuauflösungen wurden lediglich 15 bruchstückhaft überlieferte, frühontogenetische Jugendwindungen, 7 bestimmbare Bruchstücke und ein vollständiges Exemplar gefunden. Bis jetzt wurden die Jugendwindungen als selbständige Arten betrachtet. Lediglich „*Nautilus*“ *linearis*, „*N.*“ *acis* und „*N.*“ *tertius* lassen sich mit einiger Sicherheit *Germanonautilus klipsteini* zuordnen. Von letzterer Art liegt nämlich ein Jugendexemplar vor, das ebenfalls wie die Embryonalwindungen anfangs einen runden Querschnitt, Nabellücke, einen zentralen Siphon, Spiralstreifen und vor allem den gleichen Verlauf der Anwachsstreifen aufweist. „*Nautilus*“ *granulostriatus* hat den gleichen Verlauf der Anwachsstreifen wie *Germanonautilus cassianus* und *G. ? breunneri*. Da von ihnen keine Jugendexemplare vorliegen, und da die Lage des Siphons bei beiden unbekannt ist, muß eine Zuordnung der frühontogenetischen Jugendexemplare zu einer bestimmten Art unterbleiben.

Bei Neuauflösungen wurden in der Cassian-Formation bei St. Cassian, wie bei den Ammonoideen, mehr Jugendexemplare als Adulte gefunden. Wegen des Vorherrschens von Jugendexemplaren könnte man vermuten, daß das Cassianer Gebiet das Laichgebiet der Nautiliden war. Da sie insgesamt sehr selten sind, ist dies eher unwahrscheinlich. Ungünstige Lebensbedingungen, die zeitweise bei Muscheln und Schnecken zu Zwergwuchs geführt haben, könnten eine überdurchschnittliche Mortalitätsrate bei Jugendexemplaren hervorgerufen haben.

### 4. Beziehungen zu *Germanonautilus* aus dem Germanischen Bereich

Von ZIMMERMANN (1890: 327), PIA (1930: 181) und KOZUR (1972: 394; 1974: 48) wurde *Germanonautilus klipsteini* als nahe verwandt mit *G. jugatonodosus* beschrieben. Unter anderem deshalb wurde der Grenzdolomit des Lettenkeupers ins Unterkarnium eingestuft. Das Alter des Grenzdolomits ist aber sicher oberladinisch (URLICHS & TICHY 1999).

Ob *Germanonautilus klipsteini* eine Fortsetzung der Reihe *Germanonautilus dolomiticus* – *G. bidorsatus* – *G. suevicus* – *G. jugatonodosus*, die aus dem Germanischen Muschelkalk und Unterkeuper (Anisium-Ladinium) bekannt ist, betrachtet werden kann, läßt sich nicht feststellen, da keine Übergangsformen bekannt sind. Aufgrund des jüngeren, unterkarnischen Alters von *Germanonautilus klipsteini* wäre dies theoretisch möglich. *G. klipsteini* hat zwei Stachelreihen, und die Nabelweite ist geringer als bei *G. suevicus* und *G. jugatonodosus*. Deshalb ist eine unmittelbare Aufeinanderfolge doch eher unwahrscheinlich.

Die Schalenexemplare von *Germanonautilus* aus dem alpinen Unterkarnium weisen folgende Besonderheiten auf, die für die Interpretation der *Germanonautilus*-Steinkerne aus dem Germanischen Muschelkalk wichtig sind:

1. Die Stacheln von *Germanonautilus klipsteini* und *G. cassianus* sind primär hohl

und im unteren Drittel durch einen Zwischenboden vom Schaleninnenraum abgetrennt. Deshalb sind auf Steinkernen nur stumpfe, flache Knoten vorhanden. Es handelt sich bei diesen Knoten somit eindeutig um Skulpturelemente (S. 5). Im Gegensatz hierzu deutete REIN (1998: 9) die Marginalknoten folgendermaßen: „... es bildeten sich im Laufe des rhythmischen Vorrückens des myo-adhäsiven Epithels unterschiedlich dimensionierte Schalenstärken heraus, dann entstanden Knoten meist in der Breite des Haftbandes ...“. Am Marginalrand soll demnach die Schale an den ehemaligen Muskelansatzstellen dünner gewesen sein, und diese dünneren Stellen sollen bei der Verfüllung des Innenraumes mit Sediment als Knoten ausgegossen worden sein. Im Gegensatz zu dieser Vermutung ist die innere Prismenschicht beim rezenten *Nautilus* an den Verankerungsstellen der subepithelialen Muskulatur zur Muralleiste verdickt und nicht dünner (BLIND 1976: 142; 1988). Bei adulten *Germanonautilus klipsteini* und *G. cassianus* ist außerdem auf der Wohnkammer eine deutliche Skulpturreduktion vorhanden; die Knoten werden bei ihnen auf der Wohnkammer immer kleiner und stehen dichter. Diese Reduktion spricht gegen die von REIN (1998) vertretene Interpretation der Knoten als Steinkernaussüsse von Muskelansatzstellen, da diese mit wachsendem Weichkörper entsprechend kräftiger werden müßten. Die gleiche Größenreduktion ist auch bei beknoteten *Germanonautilus*-Exemplaren aus dem Germanischen Muschelkalk vorhanden.

2. Da die Anwachsstreifen bei *Germanonautilus klipsteini* und *G. cassianus* bis zur Mündung vorhanden sind, handelt es sich um die äußere Prismenschicht (= Ostracum) und nicht, wie REIN (1998: 8) meint, um die Perlmutterschicht (= Hypostracum), die beim rezenten *Nautilus* nur im rückwärtigen Teil der Wohnkammer ausgeschieden wird.

### 5. Literatur

- BLIND, W. (1976): Die ontogenetische Entwicklung von *Nautilus pompilius* (LINNÉ). – Palaeontographica, **153**: 117–160, 15 Taf., 10 Abb.; Stuttgart.
- (1988): Über die primäre Anlage des Siphos bei ectocochleaten Cephalopoden. – Palaeontographica, **204**: 67–93, 6 Taf., 11 Abb.; Stuttgart.
- DIENER, C. (1908): Ladinic, Carnic and Noric faunae of Spiti. – Palaeontologia Indica, Ser. 15, **5/3**: 1–157, 24 Taf.; Calcutta.
- (1919): Nachträge zur Kenntnis der Nautiloideenfauna der Hallstätter Kalke. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., **46**: 751–778, 3 Taf.; Wien.
- DZIK, J. (1984): Phylogeny of the Nautiloidea. – Palaeontologia Polonica, **45**: 1–219, 47 Taf., 72 Abb.; Warszawa & Kraków.
- FRECH, F. (1903): Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony mit Studien über die Wohnkammer der Ammonoiten und über die Lebensweise der Nautiliden. – Wiss. Result. Erforsch. Balatonsee, 1. Bd., 1. Theil, Paläont. Anhang **3/4**: 1–74, 11 Taf., 20 Abb.; Budapest.
- HAUER, F. VON (1847): Neue Cephalopoden aus dem rothen Marmor von Aussee. – Haidinger's naturwiss. Abh., **1**: 262–263, Taf. 7–9; Wien.
- KLIPSTEIN, A. VON (1843–1845): Mittheilungen aus dem Gebiete der Geologie und Palaeontologie. 1843: 1–144, Taf. 1–9; 1844: 145–240, Taf. 10–15; 1845: 241–311, Taf. 16–20; Gießen (Heyer).
- KOZUR, H. (1972): Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österreich, **21**: 361–412, 1 Taf.; Innsbruck.
- (1974): Biostratigraphie der germanischen Mitteltrias. – Freiburger Forschungsh., **C**, **280**: Teil I: 1–56, Teil II: 1–70, 12 Tab.; Leipzig.
- KRYSTYN, L. & MARIOLAKOS, I. (1975): Stratigraphie und Tektonik der Hallstätter-Kalkscholle von Epidaurus (Griechenland). – Sitz.-Ber. Österreich. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, **148**: 185–195; Wien.

- KUMMEL, B. (1953): American Triassic coiled nautiloids. – Geol. Survey, Prof. Pap., 250: 1–104, 19 Taf., 42 Abb.; New York.
- LAUBE, G. C. (1869): Die Fauna der Schichten von St. Cassian. V. Abtheilung. Cephalopoden – Schluß. – Denkschr. kais. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 30: 49–106, Taf. 36–43; Wien.
- LEONARDI, P. & POLO, C. (1952): La fauna Cassiana di Cortina d’Ampezzo. Parte IIa: Cefalopodi. – Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 17: 1–27, 5 Taf.; Padova.
- MOJSISOVICS, E. VON (1873, 1875, 1902): Das Gebirge um Hallstatt. 1. Abtheilung. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. 1. Band. – Abh. k. k. geol. Reichsanst., 6/1, 1. Lief. (1873): 1–82, Taf. 1–32; 2. Lief. (1875): 83–174, Taf. 33–70; 3. Lief. (Supplement, 1902): 175–356, Taf. 1–23; Wien.
- (1882): Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. – Abh. k. k. geol. Reichsanst., 10: 1–320, Taf. 1–94; Wien.
- MUNDLOS, R. & URLICHS, M. (1984): Revision von *Germanonutilus* aus dem germanischen Muschelkalk (Oberanis – Ladin). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 99: 1–43, 5 Taf., 6 Abb.; Stuttgart.
- PARNES, A. (1986): Middle Triassic cephalopods from the Negev (Israel) and Sinai (Egypt). – Geol. Survey Israel, Bull., 79: 9–59, 23 Taf.; Jerusalem.
- PIA, J. VON (1930): Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. 252 S., 3 Abb.; Leipzig & Wien (Deuticke).
- REIN, S. (1998): Biologie und Lebensweise von *Germanonutilus* MOJSISOVICS 1902. Teil II: Ontogenie, Ernährung und Ökologie von *Germanonutilus*. – Veröff. naturhist. Mus. Schleusingen, 13: 3–14, 14 Abb.; Schleusingen.
- SOBOLEV, E. V. (1989): Triassic nautiloids of northeastern Asia. – Trudi Inst. Geol. Geophys., 727: 1–192, 48 Taf., 66 Abb.; Novosibirsk. – [Russisch]
- URLICHS, M. (1994): *Trachyceras* LAUBE 1869 (Cephalopoda) aus dem Unterkarn der Dolomiten (Italien). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 217: 1–55, 4 Taf., 6 Abb.; Stuttgart.
- URLICHS, M. & TICHY, G. (2000): Correlation of the Bleiglanzbank (Gipskeuper, Grabfeld Formation) of Germany with Upper Ladinian beds of the Dolomites (Italy). – Zbl. Geol. Paläont, Teil 1, 1998/9–10: 997–1007, 3 Abb.; Stuttgart.
- WISSMANN, H. L. & MÜNSTER, G. VON (1841): Beiträge zur Geognosie und Petrefacten-Kunde des südöstlichen Tirols vorzüglich der Schichten von St. Cassian. – Beitr. Petrefactenk., 4: 1–152, 16 Taf.; Bayreuth.
- ZIMMERMANN, E. (1890): Ein neuer Nautilus aus dem Grenzdolomit des thüringischen Keupers (*Trematodiscus jugatonodosus*). – Jb. kgl. Preuss. geol. Landesanst., 10 (1889): 322–327, Taf. 27; Berlin.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. M. Urlichs, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1,  
D-70191 Stuttgart.  
E-mail: urlichs@gmx.de





---

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart  
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen