

Holothurien-Skleritelemente der jungpaläozoischen Formgattung *Microantyx*
(Echinodermata: Holothuroidea)

von

Helfried MOSTLER *)

Sclerites of holothurians of the paleozoic genus *Microantyx*
(Echinodermata: Holothuroidea)

S y n o p s i s : During the Lower Paleozoic sclerites of holothurians were rather rare. Contrary to the Late Paleozoic they are very abundant. In recent years the author had been occupied with stratigraphic investigations on Carbonian and Permian sediments. In the insoluble residues of limestones (Iran, Afghanistan, Himalaya and Ireland) holothurians were found. The above mentioned studies led to an interesting stratigraphically important genus – *Microantyx*. Especially the similarity concerning the architecture of recent sclerites and fossil ones and the ontogenetic conformity of the development of the sclerites is shown. A new species (*Microantyx janetscheki* n. sp.) with a new evolution pattern is dedicated to Univ.-Prof. Mag. Dr. Heinz Janetschek, Zoological Institute, University of Innsbruck.

1. Einleitung:

Fossil vollkörperlich erhaltene Holothurien sind ausgesprochen selten; bisher wurden nur zwei Exemplare aus dem Paläozoikum, und zwar aus dem Devon des Hunsrück (Bundesrepublik Deutschland) bekanntgemacht. Im Gegensatz dazu sind die meist nur mikroskopisch erfaßbaren Skeletteile (sogenannte Sklerite) in den paläozoischen Sedimenten weit verbreitet. Die ältesten Skelettelemente, die man sicher Holothurien zuordnen kann, stammen aus dem Ordovizium, obwohl schon im Oberkambrium Sklerite bekanntgemacht wurden, die solchen von Holothurien ähneln, aber durchaus auch von anderen Echinodermaten stammen können. Bei Vorliegen von rädchenförmigen Skleriten war man sich bis vor kurzem sicher, daß sie von Holothurien stammen, jedoch haben HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976) den Holothurienskleriten völlig vergleichbare Rädchen an devonischen Ophiocistoiden nachgewiesen. Eine Entscheidung, ob die in paläozoischen Sedi-

*) Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. H. Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, Universitätsstraße 4, A-6020 Innsbruck, Österreich.

menten als Rädchen ausgebildeten Sklerite auf Holothurien oder Ophiocistoiden zurückgehen, ist nur in Verbindung mit anderen Skelettelementen der einen oder anderen Tiergruppe möglich. Bei den Holothurien sind es zusätzlich Schlundringelemente oder solche, die ausschließlich bei Holothurien auftreten, wie Anker, Stühchen etc. Für die Ophiocistoiden sprechen vor allem die charakteristischen Winkelzähne des Kauapparats.

Während im Altpaläozoikum Holothuriensklerite auf wenige Gattungen beschränkt sind, stellt sich mit Anlaufen des höheren Unterkarbons ein sehr deutlicher Aufschwung in der Holothurienentwicklung ein, der möglicherweise mit dem Angebot von weit ausgreifenden, stabilen Flachwasserbereichen in Verbindung zu bringen ist.

Die bisher ältesten fossil nachgewiesenen Holothurien sind aufgrund der Skleritvergesellschaftung nach Ansicht des Autors den Elaspoden zuzuordnen (MOSTLER, 1982). Sie stellen unter den fossil nachgewiesenen die primitivsten Holothurien dar und auch ihre rezenten Nachfahren gehören der primitivsten organisierten Gruppe an. Heute treten sie ausnahmslos im tieferen Wasser auf, d.h. innerhalb ozeanischer Gebiete in Wassertiefen meist unter 1000 m, während ihre Vorläufer im Altpaläozoikum auf das flache Wasser beschränkt waren. Bestimmte Vertreter der Elaspoden sind schon im Perm in das tiefere Wasser abgewandert, die meisten aber nutzten die Triaszeit, um sich einen Lebensraum im tieferen Wasser zu schaffen. Vorfahren der im Flachwasser lebenden Holothurien sind ab dem Unterdevon bekannt, erfahren aber erst in der Trias einen starken Entwicklungsschub.

Im Paläozoikum kommt den Holothurien noch ein geringer stratigraphischer Leitwert zu; ab dem Unterkarbon (es sind 22 Arten auf das Unterkarbon beschränkt) ist eine grobstratigraphische Gliederung möglich, wenn stratigraphisch wichtige Mikrofossilien wie Conodonten, Ostracoden etc. fehlen. Im Oberkarbon und im Unterperm läßt sich mit ihnen stratigraphisch noch wenig anfangen, während sich im Oberperm aus ihrer Präsenz schon recht gute stratigraphische Ergebnisse ableiten lassen (MOSTLER & RAHIMI, 1976).

Abschließend sei noch erwähnt, daß die Holothurien zu paläozoischer Zeit im Vergleich zu den anderen Echinodermaten wie Crinoiden, Blastoiden etc., aber auch gegenüber den Ophiuren und Echiniden stark unterrepräsentiert sind.

2. Zur Terminologie von *Microantyx*:

Isolierte Skelettelemente in Form von Rädchen mit kurzen Speichen und einem zentral gelegenen, nabenähnlichen Gebilde, dessen Unterseite durch eine x-förmige Spange, die Oberseite durch eine Aufwölbung gekennzeichnet ist, haben KORNICKER & IMBRIE (1958) als Gattung *Microantyx* ausgewiesen. Da im Zuge der Gattungsdiagnosenerstellung der beiden zuvor genannten Autoren Unten und Oben der Rädchen verwechselt wurden und außerdem der Terminus "Nabe" irreführend und falsch ist, soll hier vorerst zu den sogenannten "Konkavrädchen" Stellung bezogen werden.

Bei der Orientierung von rädchenförmigen Skleriten wurde folgendes vereinbart: Die konvexe Seite des Rädchens weist nach unten und der Rand desselben nach oben; bezogen auf ein z.B. in der Lederhaut gebildetes Rädchen bedeutet "unten" dem Inneren der Haut zugewandt, "oben" nach außen, also zur Hautoberfläche orientiert.

Charakteristisch für *Microantyx* ist der ins Hautinnere eingesenkte Zentralteil, den wir als Spange oder Primärkreuz bezeichnet haben, und eine nach außen weisende imper-

forate Deckplatte. Völlig analog aufgebaute Holothuriensklerite sind aus dem Rezenten bekannt, die ohne Ausnahme der Familie Laetmogonidae ECKMANN, 1925, angehören. Im Detail übereinstimmend sind die Rädchen von *Microantyx* mit jenen der rezent lebenden Gattung *Benthogone* KOEHLER; auch die mit den Konkavrädchen vergesellschafteten Platträdchen bzw. Sklerite in Form von Spitz- und Gabelstäben zeigen gute Übereinstimmung mit den jungpaläozoischen Formen. Ebenso stimmt die Größe der Rädchen von *Microantyx* gut mit den rezenten überein, schwankt also zwischen 0.15 und 0.30 mm; vereinzelt Rädchen werden aber knapp über 1 mm groß.

Die Gattung *Microantyx* KORNICKER & IMBRIE, 1958, setzt sich aus folgenden Arten zusammen (gleichzeitig wird deren stratigraphische Reichweite mit aufgeführt):

Microantyx botoni GUTSCHICK (Unterkarbon bis Oberperm)

Microantyx janetscheki n. sp. (Oberperm)

Microantyx mudgei GUTSCHICK, CANIS & BRILL (Unterkarbon)

Microantyx permiana KORNICKER & IMBRIE (Unterkarbon bis Unterperm)

Microantyx tarazi MOSTLER & RAHIMI-YAZD (Oberperm)

Die Gattung *Microantyx* umfaßt somit, die neue Art mit eingeschlossen, fünf Arten. *M. botoni* kommt die größte stratigraphische Verbreitung zu, während *M. janetscheki* n. sp. und *M. tarazi* auf das hohe Oberperm beschränkt sind, und ihnen damit auch ein stratigraphischer Leitwert zukommt. Auch regional weist *M. botoni* eine weite Verbreitung auf. So ist sie in Persien, Afghanistan und Pakistan in unterkarbonen und permischen Schichtfolgen (MOSTLER, 1971) sehr stark vertreten. In Europa wurde sie bisher in Polen aus dem Oberkarbon (ALEXANDROWICZ, 1971) und in Irland aus unterkarbonischen Kalken (vom Autor) nachgewiesen. Weit verbreitet ist dieselbe Art auch im Unterkarbon, Oberkarbon und Unterperm Nordamerikas (GUTSCHICK, CANIS & BRILL, 1967).

Für die Perm/Triasgrenzziehung ist diese Gattung nicht unbedeutend, da ihre letzten Vertreter im hohen Oberperm aussterben.

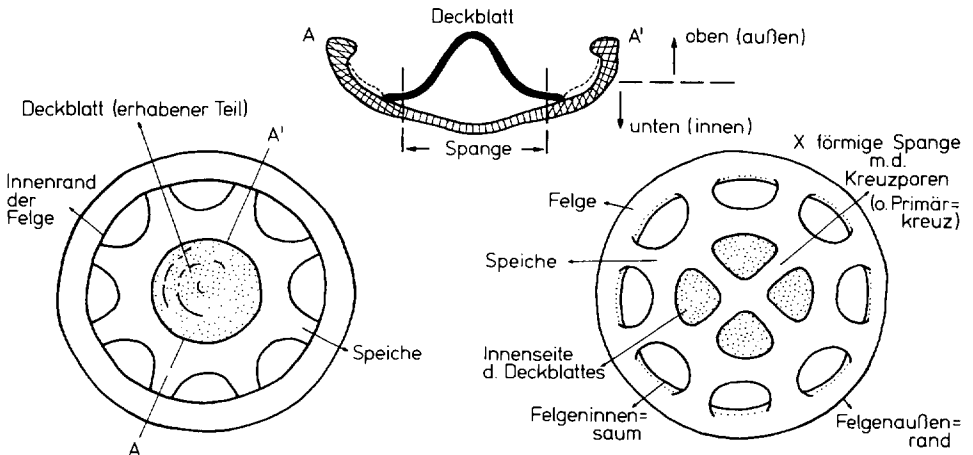


Abb. 1: Zur Terminologie und Orientierung der Konkavrädchen.

3. Zur Entwicklung der Rädchen:

Aufgrund von fossilem und rezemtem Belegmaterial läßt sich recht gut die Entwicklung der Rädchen aus Spitz- oder Primärstäbchen nachweisen. In Abb. 2 ist diese Ent-

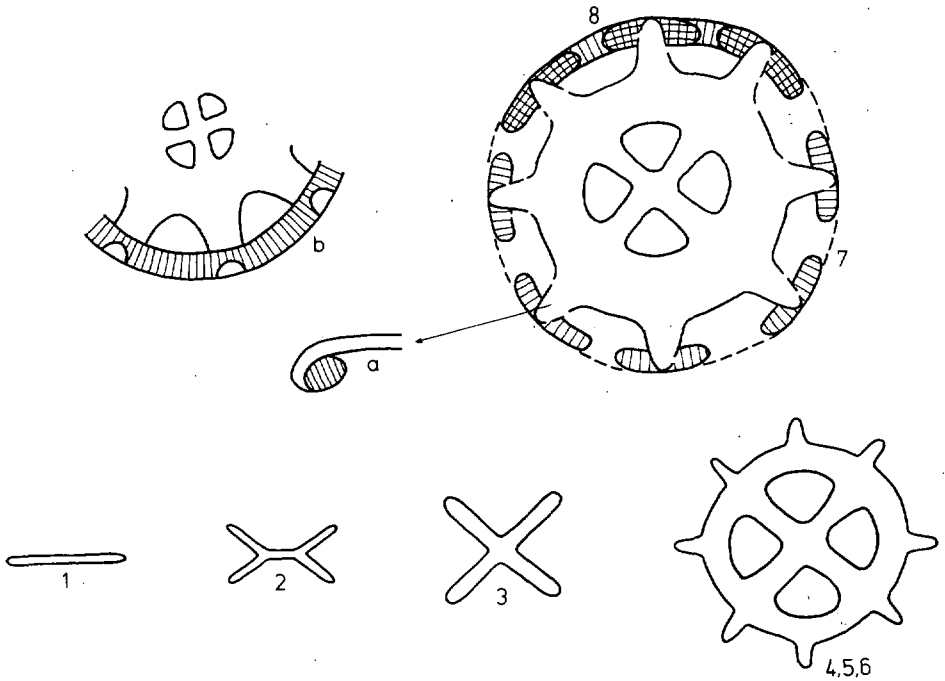


Abb. 2: Entwicklung von Rädchen aus Spitzstäbchen; zunächst rein theoretisch-schematisch dargestellt (weitere Erläuterungen siehe Text).

wicklung dargestellt und zunächst einmal rein theoretisch abgehandelt. Das unter (1) ausgewiesene Spitzstäbchen spaltet sich an beiden Enden auf, so daß zunächst noch der Mittelteil des Stäbchens erhalten ist (2). Durch völlige Aufspaltung entsteht ein kreuzförmiges Skelettelement (3) – ein sogenanntes Primärkreuz, aus dem sich durch weitere Aufspaltung der Enden eine kreisrunde, vier Poren führende Platte entwickelt, die ihrerseits sowohl über den Poren als auch über dem Primärkreuz Dornen bildet (4, 5, 6). Aus diesen Dornen entwickeln sich im folgenden die Speichen, die im äußeren Drittel ihrer Länge aus der Ebene herausbiegen bzw. strenggenommen nach oben biegen. Im Zuge der Speichenvergrößerung nimmt auch die Porenplatte an Fläche zu. Bei dem Aufbiegen der Speichen beginnt ein senkrecht zu den Speichen verlaufendes Wachstum, wodurch die Speichen an ihrem Außenende stark verbreitert werden. Dieses Wachstum hält so lange an, bis sich die lateralen Fortsätze der Speichen berühren bzw. verschmelzen und somit einen Ring bilden, den wir Felge nennen. Auf diese Weise entsteht ein Rädchen mit Nabe, Speichen und Felge.

In der folgenden Abbildung (Abb. 3) sind einzelne Entwicklungsstadien, von rezenten Holothürinen stammend, vom Spitzstab über Primärkreuz, Kreuzporenplatte mit nach

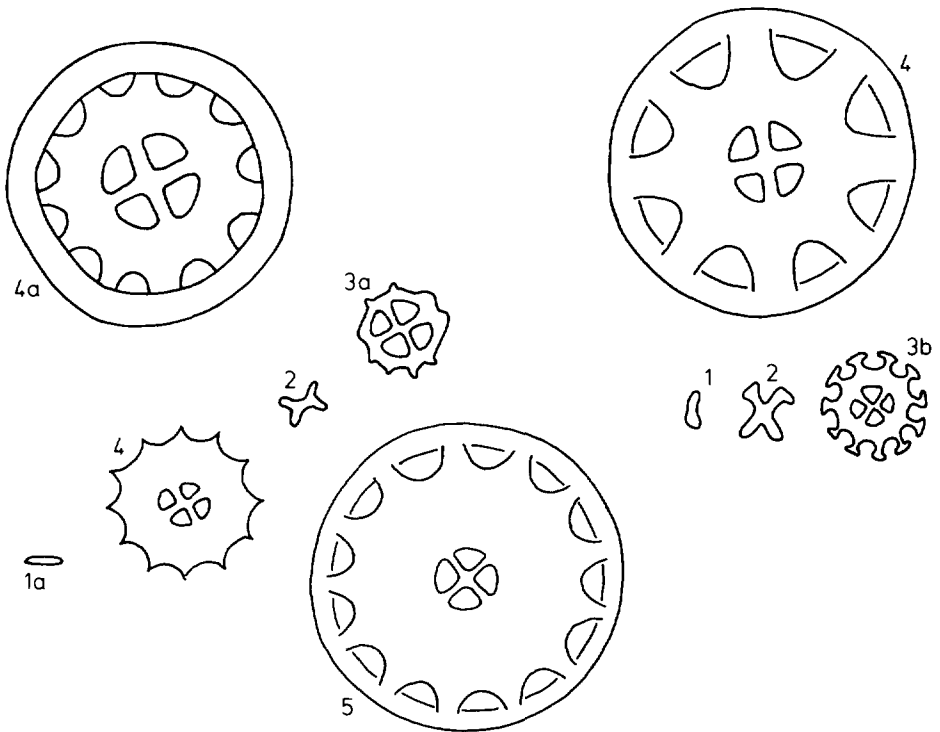


Abb. 3: Entwicklung von Rädchen aus Spitzstäbchen, zum Großteil anhand von fossilem Material dargestellt (Detailbeschreibung siehe Text).

oben gerichteten Dornen, die sich zu Speichen weiterentwickeln, bis zum rädchenförmigen Endstadium zusammengestellt.

Es gibt aber noch einen anderen Weg der Rädchenentstehung, der für die im folgenden beschriebene neue Art von *Microantyx* zutrifft. Die Bildung der kreisrunden Kreuzplatte läuft nach demselben Muster wie zuvor beschrieben ab. Anstelle von acht Dornen am Außenrand werden nur vier Dornen über den Kreuzporen entwickelt, die sich zu Speichen mit lateraler Verbreiterung weiterbilden, und schließlich rädchenförmige, nur vier Speichen aufweisende Sklerite hervorbringen. Ein völlig anderer Prozeß, nämlich jener der Speichenaufspaltung, wie er bei Rädchen der rezenten Gattungen *Chirodota*, *Trochoderma* und *Myotrochus* sehr häufig auftritt (Sklerite der Formgattung *Theelia*), kommt hier voll zum Durchbruch. Während bisher eine kontinuierliche Entwicklung vom Stützstab bis zum Rädchen verfolgt werden konnte, d.h. eine Endform (Rädchen) bereits mit der Anlage der Dornen festgelegt war, was bei Nichtaufspaltung der vier Grunddornen auch noch zutrifft, werden durch Aufspaltung der Speichen verschiedene Endstadien hervorgebracht (Rädchen mit fünf, sechs, sieben und acht Speichen). An fossilem Material konnten Rädchen mit sechs und acht Poren (siehe Fototafel 1) nachgewiesen werden. Formen mit derartiger Speichenaufspaltung rechtfertigen die Aufstellung einer neuen Art innerhalb der Formgattung *Microantyx*.

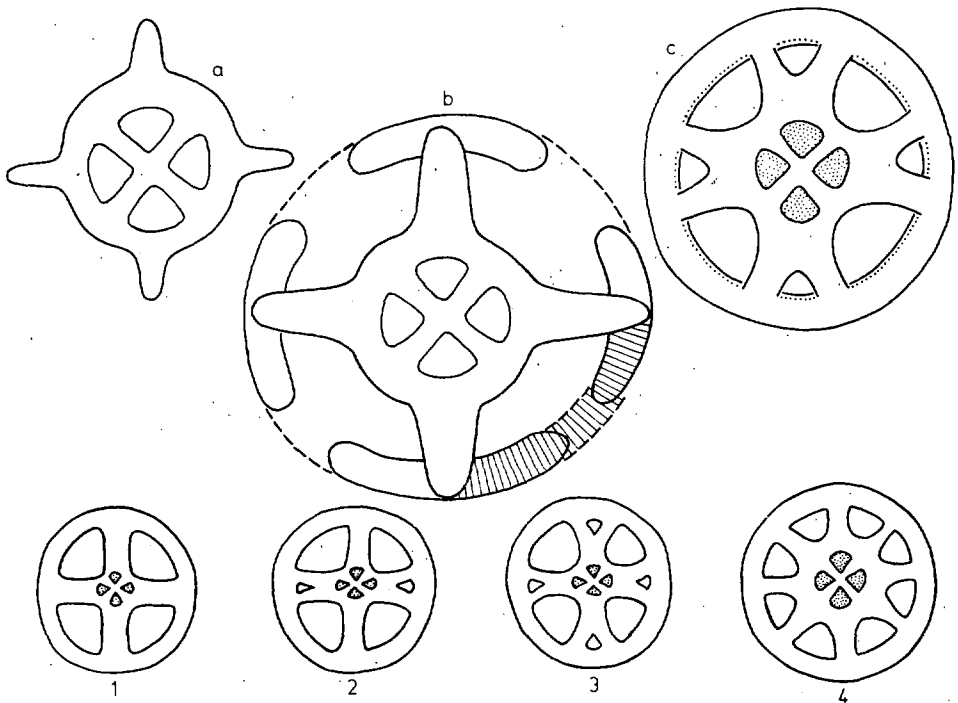
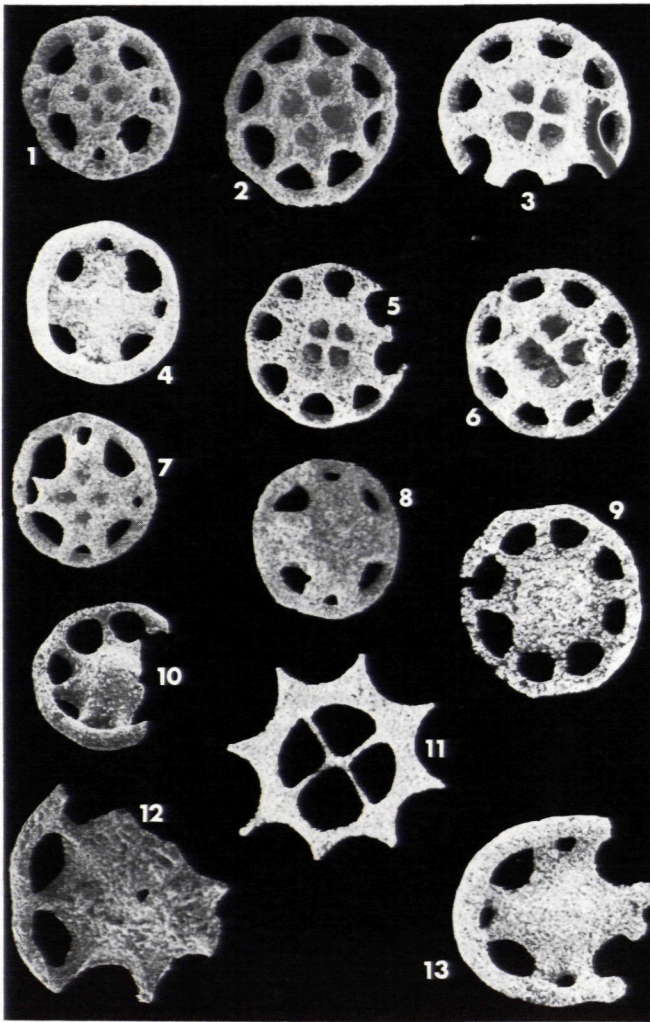


Abb. 4: Entwicklungsreihen von Rädchen; erste Phase: Entwicklung einer mehr oder minder runden, vier Poren aufweisenden Grundplatte mit vier marginalen Dornen (Fig. a). Zweite Phase: Die marginalen Dornen wachsen zu Speichen heran, die an ihrem distalen Ende mit Zubau von Felgenmaterial beginnen, und schließlich durch weiteres Lateralwachstum eine zusammenhängende Felge entwickeln. In Fig. 2 - 4 dagegen spalten sich die aus den marginalen Dornen hervorgegangenen Speichen und produzieren somit sechs- bis achtspeichige Rädchen.

4. Zur Bathymetrie:

Holothuriensklerite der Formgattung *Microantyx* sind im Jungpaläozoikum sehr stark am Aufbau der Flachwasserfaunen auf Karbonplattformen vertreten; ausgesprochen selten sind sie in den Tiefschwellensedimenten, z.B. Rotkalkfazies. In den Tiefwasserablagerungen des Jungpaläozoikums wurden sie bisher nicht beobachtet. Die aus dem Karbon und Perm stammenden Holothuriensklerite sind, was den Aufbau und die Zusammensetzung betrifft, völlig jenen Skelettelementen gleichzusetzen, die man bei den rezenten Holothurien der Familie Laetmogonidae beobachtet hat (Familie Laetmogonidae EKMAN, 1925, mit den Gattungen *Laetmogone* THEEL, *Ilyodemon* THEEL, *Pannychia* THEEL, *Laetmospasma* LUDWIG, *Benthogone* KOEHLER, *Benthophyces* KOEHLER & VANEY).

Die rezenten Vertreter dieser Gattungen sind alle in das tiefere Wasser abgewandert, d.h. in Wassertiefen, die mindestens unter der 150 m-Marke liegen; jene der Gattung *Benthogone* treten ausschließlich unter 1000 m Wassertiefe auf. Die heute in der Tiefsee lebenden Holothurien-Vergesellschaftungen sind nur weitläufig mit den Holothurien des



TAFELERLÄUTERUNG (Fig. 1 - 10 = 100 x; Fig. 11 = 300 x; Fig. 12 = 70 x; Fig. 13 = 150 x)

- Fig. 1: *Microantyx janetscheki* n. sp.; Holotypus (Ansicht von unten).
Fig. 2, 3, 5, 6: *Microantyx botoni* GUTSCHICK (Ansicht von unten).
Fig. 4, 13: *Microantyx janetscheki* n. sp. (Ansicht von oben).
Fig. 7, 8: *Microantyx janetscheki* n. sp. (Ansicht von unten); bei Fig. 8 sind die Kreuzporen diagenetisch überwachsen.
Fig. 9: *Microantyx botoni* GUTSCHICK (von oben).
Fig. 10: *Microantyx botoni* GUTSCHICK (seitlich von oben, um den massiven Felgeninnenrand aufzuzeigen).
Fig. 11: *Microantyx botoni* GUTSCHICK; es wurde nur der Innenteil (Zentralteil mit Spange und Speichen ohne Felge) dargestellt. Das Deckblatt ist weggelöst, um die dünne Spange besser sichtbar zu machen.
Fig. 12: *Microantyx botoni* GUTSCHICK; von oben, um das breite Deckblatt, das z.T. noch den proximalen Teil der Speichen einschließt, aufzuzeigen.

Litorals verwandt. Sogar innerhalb taxonomischer Gruppierungen und bathymetrischer Verbreitung gibt es keine unmittelbare Verbindung. Offenbar haben sowohl Artbildung als auch die Evolution höherer Taxa in bathymetrischen Zonen stattgefunden, in welchen diese Gruppen heute leben. Auf einen größeren Zeitraum umgelegt ist dies so interpretierbar, daß spätestens in der Trias die Abwanderung in Tiefwasserbereiche begonnen hat, und in der weiteren zeitlichen Folge sich eine Konsolidierung auf bestimmte Tiefwasserzonen entwickelte.

Da im Jungpaläozoikum neben den Konkavrädchen (Rädchen der Gattung *Microantyx*) auch Platträdchen (Rädchen der Gattung *Protocaudina*) ebenso in Flachwasserablagerungen auftreten – letztere stellen Sklerite, die ebenso den Laetmogoniden zuzuordnen sind – steht es außer Zweifel, daß die Holothurien dieser Familie erst innerhalb der Trias den Lebensraum im tieferen Wasser erobert haben, während die fossilen Vertreter der Familie Elpidiidae (Rädchen der Formgattung *Theelia*) sicher schon im Perm sich an das tiefere Wasser angepaßt haben.

5. Systematische Beschreibung:

Echinodermata

Klasse Holothuroidea BLAINVILLE

Familie Protocaudinidae DEFLANDRE-RIGAUD emend. GUTSCHICK, CANIS & BRILL

Gattung *Microantyx* KORNICKER & IMBRIE, 1958 emend. MOSTLER

Typusart: *Microantyx permiana* KORNICKER & IMBRIE

Veränderte und erweiterte Diagnose: Rädchenförmige Sklerite mit einer kreuzförmigen Spange auf der Unterseite, die mit dem erweiterten Zentralfeld vier Poren umschließt, und einem hochgewölbten, morphologisch einer hochgezogenen Nabe entsprechenden Deckblatt auf der Oberseite. Felgenrand glatt und wellig ausgebildet; die Speichen sind mittellang bis kurz.

Bemerkungen: Die Gattung *Protocaudina* CRONEIS unterscheidet sich vor allem durch das Fehlen des Deckblattes, wodurch diese mehr einer runden Siebplatte ähnelt. Der bisher gebräuchliche Terminus "Eindruck" für die vier Poren bei *Microantyx* ist falsch und irreführend, da eindeutig auf der Unterseite Kreuzporen vorliegen, das auf der Oberseite entwickelte Deckblatt jedoch nichts mit Poren zu tun hat. Bei der Betrachtung der Sklerite von der Unterseite wird, weil man durch die Poren auf das Deckblatt sieht, der Eindruck erweckt, es handle sich dabei um Einsenkungen, was vor allem noch durch diagenetische Prozesse wie Verdickung des Deckblattes und des Primärkreuzes, wobei es zum Zusammenwachsen der beiden Elemente kommt, hervorgerufen wird.

Microantyx janetscheki n. sp.

(Taf. 1, Fig. 1 - 3)

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Univ.-Prof. Mag. Dr. Heinz Janetschek, Institut für Zoologie der Universität Innsbruck.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 2.

Locus typicus: Ruteh, zentrales Elburzgebirge, Iran.

Stratum typicum: Hoher Anteil der Ruteh-Formation (Oberperm).

Diagnose: Sklerite der Gattung *Microantyx* mit deutlicher Gabelung der mittellangen Speichen, sowie 4 - 8 in der Größe variierenden Poren im Speichenzwischenbereich.

B e s c h r e i b u n g : Die Rädchen sind nie kreisrund, sondern zeigen reliktsch eine achteckige Anlage. Der Innen- und Außenrand der Felge ist glatt. Die Speichen sind im Mündungsbereich zur Felge stark hochgezogen und verschmelzen auf breiter Basis mit dem Felgenaußenrand. Deutlich ist eine Aufgabelung der Speichen feststellbar; aus einer mittellangen Speiche werden zwei kurze Speichen; bedingt durch den kleinen Öffnungswinkel ist der Speichenzwischenraum sehr klein, während der zwischen den aufgespalteten Speichen gelegene mindestens doppelt so groß ist.

Die Spange an der Unterseite ist nicht unbedingt kreuzförmig, sondern entspricht meist einem etwas versetzten X; z.T. sind die Kreuzporen infolge diagenetischer Veränderung völlig zugewachsen (siehe Taf. 1, Fig. 3). Auch das Deckblatt ist mit dem Kreuzporenareal, diagenetisch bedingt, verwachsen.

Die Größe der Rädchen schwankt zwischen 0.18 und 0.23 mm.

B e m e r k u n g e n : Von der stets acht kurze Speichen aufweisenden Art *Microantyx botoni* GUTSCHICK unterscheidet sich *Microantyx janetscheki* vor allem durch die Speichenaufspaltung bzw. durch die unterschiedlich großen Speichenzwischenräume.

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Während im Altpaläozoikum Holothurien-Sklerite noch relativ selten auftreten, sind sie in jungpaläozoischen Sedimenten weit verbreitet. Der Autor hat sich in den letzten Jahren im Zuge stratigraphischer Untersuchungen karbonischer und permischer Schichtfolgen aus Persien, Afghanistan und dem Himalaya einerseits und Irland andererseits mit Holothurienskleriten aus den unlöslichen Rückständen von Karbonatgesteinen befaßt, und ist dabei auf eine sehr interessante, im Oberperm auch stratigraphisch wichtige Gattung, nämlich auf die Formgattung *Microantyx* gestoßen, deren Bedeutung in der hier vorgelegten Studie vorgestellt wird. Vor allem die Analogie zu rezenten Holothurienskleriten und die ontogenetisch völlig konform laufende Entwicklung der Sklerite sollte hier aufgezeigt werden. Eine neue Art (*Microantyx janetscheki* n. sp.), die einem bisher unbekanntem Entwicklungsmuster entstammt, wurde Herrn Univ.-Prof. Mag. Dr. Heinz Janetschek, dem phylogenetische Fragen immer ein besonderes Anliegen waren, und der solche Arbeiten auch stets förderte, zuge-
dacht.

Literatur:

- ALEXANDROWICZ, Z. (1971): Carboniferous Holothuroidea sclerites in the Upper Silesia Coal Basin (Southern Poland). — *Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, Kraków, **41**: 281 - 291.
- EKMANN, S. (1925): Systematisch-phylogenetische Studien über Elaspoden und Aspidochiroten. — *Zool. Jb. (Abt. Syst.)*, Jena, **47**: 429 - 540.
- GUTSCHICK, R.C. (1959): Lower Mississippian Holothurian sclerites from the Rockford limestone of Northern Indiana. — *J. Paleont.*, **33**: 130 - 137.
- GUTSCHICK, R.C., CANIS, W.F. & K.G. BRILL, Jr. (1967): Kinderhook (Mississippian) Holothurian sclerites from Montana and Missouri. — *J. Paleont.*, **41**: 1461 - 1480.
- HAUDE, R. & F. LANGENSTRASSEN (1976): *Rotasaccus dentifer* n.g.n.sp., ein devonischer Ophiocistoide (Echinodermata) mit "holothuroiden" Wandskleriten und "echinoidem" Kauapparat. — *Paläont. Ztsch.*, **50**: 130 - 150.
- KORNICKER, L.S. & J. IMBRIE (1958): Holothurian sclerites from the Florena shale (Permian) of Kansas. — *Micropaleontology*, **4**: 93 - 96.
- MOSTLER, H. (1971): Mikrofaunen aus dem Unter-Karbon vom Hindukusch. — *Geol. paläont. Mitt. Innsbruck*, **1** (12): 1 - 19.
- MOSTLER, H. & A. RAHIMI-YAZD (1975): Neue Holothuriensklerite aus dem Oberperm von Julfa im Nordiran. — *Geol. paläont. Mitt. Innsbruck*, **5** (7): 1 - 35.
- MOSTLER, H. (in Druck): Elaspoden, die ältesten bisher fossil nachgewiesenen Holothurien. — *Geol. paläont. Mitt. Innsbruck*.
- PAWSON, D.L. (1966): Phylogeny and Evolution of Holothuroidea. — In: R.C. MOORE: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U. Echinodermata 3*, Kansas Press: 641 - 646.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Mostler Helfried

Artikel/Article: [Holothurien-Skleritelemente der jungpaläozoischen Formgattung Microantyx \(Echinodermata: Holothuroidea\). 35-43](#)