

**Die stratigraphische Bedeutung von Crinoiden-,
Echiniden- und Ophiuren-Skelettelementen
in triassischen Karbonatgesteinen *)**

von

H. Mostler **)

*) Diese Arbeit wurde vom Fonds der wissenschaftl. Forschung in Österreich unterstützt.

Anschrift:

**) Univ.Doz. Dr. Helfried Mostler
Institut für Geologie und Paläontologie
Universitätsstrasse 4,
6020 Innsbruck

Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.	21. Bd.	S.711–728	Innsbruck, 1972
-------------------------------	---------	-----------	-----------------

Echinodermaten-Skelettelemente sind in triassischen Karbonatgesteinen sehr häufig. So führen fast alle karbonatischen Sedimente aus dem subtidalen Ablagerungsbereich einen mehr oder minder hohen Anteil an Echinodermenresten. Dem kartierenden Geologen fallen nur größere Echinodermenbruchstücke, wie z. B. Stielglieder von Crinoiden, auf; dem mikrofaziell arbeitenden Geologen treten Echinodermaten sehr häufig im Schliffbild entgegen. Der Verfasser konnte jedoch feststellen, daß in einer Reihe von Dünnschliffen kein einziges Skelettelement von Echinodermaten getroffen wurde, in demselben aufgelösten Gestein dagegen relativ viele Skelettelemente isoliert werden konnten.

In Algen-Kalken und Riffgesteinen sind die Echinodermaten z. T. selten, was aber nicht auf ein primäres Fehlen dieser zurückzuführen ist, sondern darauf, daß die Skelettelemente (infolge relativ großer Hohlräume, in denen Lösungen zirkulieren konnten) oft bis zur Unkenntlichkeit umkristallisierten. Daß es aber auch bei den Riffgesteinen viele, z. T. auch sehr gut erhaltene Echinodermenskelettelemente gibt, hat H. ZANKL 1965 anhand eines Materials aus den norisch-rhätischen Riffkalken, bestens belegen können. Versuche des Autors aus ladinischen Riffkalken Echinodermaten herauszulösen, scheiterten bisher. Algenkalke des tieferen Anis haben zwar Echinodermatenreste erbracht, die sich als Ophiurenlateralia und Holothuriensklerite infolge Umkristallisation artlich nicht bestimmen ließen. Sehen wir von der störenden Umkristallisation ab, so liefern praktisch alle Karbonatgesteine der Trias Echinodermaten und ermöglichen soweit sie stratigraphisch verwertbar sind, eine zeitliche Korrelierung zwischen den so heterogenen Ablagerung innerhalb der Trias; d. h. mit Hilfe der Echinodermaten haben wir eine Möglichkeit die Lagunen- und Riffsedimente mit solchen der Becken, sowie der Hoch- und Tiefschwellen zeitlich in den Griff zu bekommen. Mit dem Wissen um eine weitgehende Faziesunabhängigkeit der Echinodermaten ist der Verfasser herangegangen, die so formenreichen Holothuriensklerite zu erfassen, um zunächst den Umfang dieser in der Trias kennen zu lernen (systematische Erfassung). Ein weiterer Schritt war es, die stratigraphische Verwertbarkeit zu testen; nach Ansicht des Verfassers ist auch die Zeit reif geworden für eine erste Zwischenbilanz, die in Form einer Assemblage-Zonen-Gliederung der Holothuriensklerite (siehe im gleichen Band) erstellt wurde. Dies bedeutet aber noch nicht, daß die Inventaraufnahme, in diesem Falle auf die Holothuriensklerite bezogen, abgeschlossen ist, denn immer noch gesellen sich da und dort weitere neue Formarten hinzu, die wiederum auf ihre stratigraphische Verwertbarkeit überprüft werden müssen. Während die Untersuchungen über Holothuriensklerite in der Trias sehr weit gediehen sind, fehlen z. B. Untersuchungen über den Aufbau der Kalkringe bei den Holothuriern, deren Elemente sich auch relativ oft in unlöslichen Rückstand von Karbonatgesteinen finden lassen. Wesentlich stiefmütterlicher wurden die Skelettelemente von Crinoiden, Echiniden, Asteriden und Ophiuren behandelt; auf sie soll im folgenden eingegangen werden:

1. Crinoiden:

Sie werden in stieltragende und stiellose Formen gegliedert. Bei den Stieltragenden handelt es sich um sessile Formen, die durch verschiedene Arten von Wurzelbildungen am Meeresboden festgeheftet bzw. verankert sind. Folgende Skelettelemente lassen sich in den aufgelösten Kalken finden: Wurzelemente, Stielglieder, Cirrenelemente, Kelchplatten, Armglieder und Pinnulae. Am auffälligsten sind Stielglieder mit den oft sehr markanten Anordnungen von Facetten. Dies hat schon früh dazu geführt, daß man mit Hilfe von Stielgliedern eigene Arten aufstellte. Arbeiten darüber, speziell die von E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN 1967 haben gezeigt, daß innerhalb eines Stieles oft eine starke Differenzierung der Stielglieder gegeben ist und daher die Facetten der einzelnen Glieder sehr stark variieren. In Unkenntnis dieser starken Variation kam es häufig zu Fehlbestimmungen, d. h. Stielglieder derselben Art wurden anderen Arten zugewiesen, etc. Noch schwieriger ist es, die sehr kleinen z. T. juvenilen Stielglieder wie sie in Mikrofaunen häufig auftreten, einzelnen Arten zuzuordnen. Es ist daher zunächst nötig, diese zu sammeln bzw. zu beschreiben, um so wenigstens den Umfang dieser kennen zu lernen; erst der nächste Schritt müßte in der Zuordnung der Stielglieder zu den Arten unternommen werden. Man könnte allerdings schon vor einer echten systematischen Erfassung den Versuch unternehmen, ob sich diese oder jene Form für stratigraphische Belange eignet. Untersuchungen in dieser Richtung werden z. Z. vom Verfasser durchgeführt.

Von den stieltragenden Formen konnte der Verfasser Stielglieder aus dem höheren Skyth (Spathian) bis zum Rhät hinauf nachweisen, wobei z. T. sehr charakteristische Formen schon jetzt eine grobe stratigraphische Verwertbarkeit aufzeigen.

Die stiellosen Crinoiden, denen planktische Lebensweise zukommt, spielen innerhalb der Trias eine sehr bedeutende Rolle. Nachdem der Autor in G. FUCHS & MOSTLER 1969 : 142 auf das Massenvorkommen von Roveacriniden im Karn des Himalaya hinwies, hat E. KRISTAN-TOLLMANN 1970 die Stellung der Roveacriniden in ihrer faziellen und stratigraphischen Bedeutung eingehend dargestellt. Die Autorin hat zwei neue Gattungen, denen 7 neue Arten bzw. Unterarten zugeordnet sind, für das Oberladin und Unterkarn der Tethys aufgestellt. Die Roveacriniden stammen aus tonigen Sedimenten, z. T. aus Hallstätter Kalken nicht nur der Nord- und Südalpen, sondern auch aus den Karpaten (Ostkarpaten) und den Heliniden. Der Verfasser konnte Roveacriniden aus Ungarn, Türkei, Nepal und Timor nachweisen. Um eine Vorstellung über die Häufigkeit der Roveacriniden im Zeitraum von Oberladin und Unterkarn zu bekommen, hat der Verfasser jeweils 300 g Proben von Hallstätterkalken für statistische Untersuchungen aufgelöst. Die Kelchzahl schwankt zwischen 12 000 und 100 000 (es wurden nur Kelche ausgezählt). Der Rückstand von julischen Hallstätterkalken besteht praktisch nur aus Roveacrinidenelementen, die schon makroskopisch durch ihre Stäbchenform auffallen. Rückrechnungen haben ergeben, daß die Roveacrinidenelemente bis zu 2/3 des gesamten Sedimentes ausmachen können.

Bevor auf die neuen Arten eingegangen wird, soll kurz noch die zeitliche Verbreitung besprochen werden. Der Verfasser konnte nachweisen, daß die Roveacriniden massenhaft zum ersten Mal im basalen Langobard (*Protrachyceras archelaus*-Zone) einsetzen und das Maximum im höheren Cordevol bzw. tieferen Jul erreichen, aber

noch sehr häufig im höheren Jul und basalen Tuval auftreten, während im mittleren bis höheren Tuval ein merkliches Nachlassen dieser zu beobachten ist, treten sie im tieferen Nor nur mehr vereinzelt auf. Nach E. KRISTAN-TOLLMANN 1970 wurden vereinzelt Roveacriniden auch noch aus dem gesamten Nor und Rhät gemeldet. Die Roveacriniden aus dem höheren Anis bzw. tieferen Ladin entstammen kondensierten Sedimenten, deren stratigraphischer Umfang oft von Illyr bis in das Cordevol reicht, weshalb eher anzunehmen ist, daß diese nicht anisischen, sondern ladinischen Alters sind.

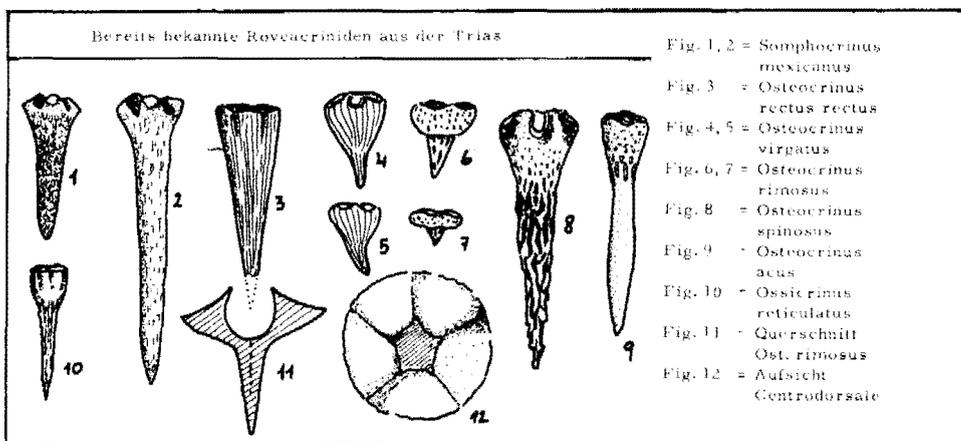


Abb.1

Aus der Trias sind bisher 3 Gattungen und 8 Arten der Ordnung Roveacrinida (R. E. PECK 1943; E. KRISTAN-TOLLMANN 1970) bekannt geworden. Die einzelnen bereits bekannten Arten sind in Abb. 1 dargestellt. Die aus den Kalken herausgelösten Roveacriniden sind artenreicher, sodaß den bereits bekannten Formen noch 8 weitere neue Arten bzw. eine neue Gattung hinzugefügt werden können. Die neuen Formen (Centrodorsale und z. T. Radiale) sind auf Abb. 2 dargestellt.

Systematische Beschreibung der neuen Arten

Ordnung Roveacrinida SIEVERTS-DORECK 1953

Fam. Roveacrinidae PECK 1943

Gattung *Osteocrinus* KRISTAN-TOLLMANN 1970

Generotypus: *Osteocrinus rectus rectus* (FRIZELL & EXINE)

Osteocrinus acanthicus n. sp.

(Abb. 2, Fig. 4)

Derivatio nominis: Nach den Dornen am Centrodorsale benannt.

Holotypus: Abb. 2, Fig. 4

Locus typicus: Millibrunnkogel, Salzkammergut

Stratum typicum: Oberkarnischer Hallstätterkalk (*subbulatus*-Zone)

Material: Über 1 000 Exemplare

Diagnose: Sehr langes, schlankes Centrodorsale mit langovalem Oberteil und einer dreikantigen, bedornnten Spitze.

Beschreibung: Sehr langes, schlankes Centrodorsale. Die langgezogene filigrane Spitze ist im Querschnitt dreieckig, bedingt durch drei Furchen, die drei bedornnte Grate voneinander trennen. Während die Furchen streng parallel zur Achse des Centrodorsale verlaufen, von unten bis oben nahezu gleich breit bleiben, beginnen die Grate unten mit einem sehr schmalen Steg und verbreitern sich allmählich nach oben. Der Oberteil des Centrodorsale mündet allmählich in den Abschnitt der Spitze, entsprechend einem langgezogenen Trichter; nur an der Ansatzstelle der Spitze ist ein schwacher Knick im Verlauf des Centrodorsale zu beobachten und genau an dieser Stelle setzen die Furchen bzw. Grate ein. Die Grate der Spitze sind mit nach unten gerichteten Dornen in mehr oder minder gleichen Abständen besetzt, im Gegensatz zum Oberteil des Centrodorsale, an dem eine schuppige Skulpturierung auftritt, die im obersten Drittel von einer feinen Körnelung abgelöst wird.

Die Ansatzfläche für die Radialia ist schmal und nur in der Mitte etwas anschwellend. Zugehörige Radialia wurden nicht gefunden bzw. eine Zuordnung der vielen in den Proben zu findenden Radialia ist nicht sicher möglich.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher auf das Tuval (*subbulatus*-Zone) beschränkt.

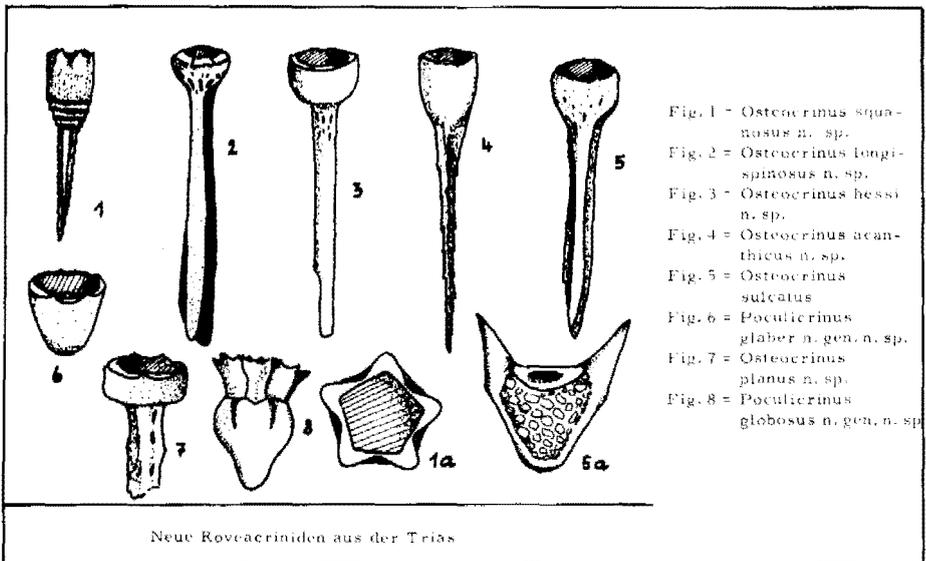


Abb.2

Osteocrinus hessi n. sp.

(Abb. 2, Fig. 2)

Derivatio nominis: Zu Ehren Herrn Dr. Hans Hess, Basel (Schweiz)

Holotypus: Abb. 2, Fig. 2

Locus typicus: Teltschen Alpe, Salzkammergut

Stratum typicum: Julischer Hallstätterkalk (*aonides*-Zone)

Material: Über 100 Exemplare

Diagnose: Langes Centrodorsale mit nahezu halbkugeligem Oberteil und einem im Querschnitt runden, mehr oder minder glatten Spieß, der stark vom Oberteil abgesetzt ist.

Beschreibung: Das verhältnismäßig lange Centrodorsale gliedert sich in einen halbkugelförmigen Oberteil und einem im Querschnitt runden, langen Spieß. Der Oberteil ist außen schwach gekörnelt, nur im tiefsten Abschnitt, im Bereich, in dem dieser auf den Spieß trifft, sind schmale Netzleisten zu erkennen. Die Oberfläche des Centrodorsale ist nahezu eben; der pentagonale Oberrand ist mehr oder minder schmal und die Grenzen zwischen den einzelnen Aufsatzflächen der Radialia ragen nur sehr wenig auf. Der Rand ist im Mittelteil mäßig verbreitert.

Der lange, runde Spieß ist nicht völlig glatt, wie etwa bei *Osteocrinus acus*, sondern zeigt eine schwache Körnelung mit Ansätzen von zarten Dornen. Im oberen Abschnitt treten langgezogene Grübchen auf, die parallel zur Achse des Centrodorsale verlaufen.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher auf das Jul beschränkt.

Osteocrinus longispinosus n. sp.

(Abb. 2, Fig. 2)

Derivatio nominis: Nach dem sehr langen Spieß des Centrodorsale

Holotypus: Abb. 2, Fig. 2

Locus typicus: Sommeraukogel, Salzkammergut

Stratum typicum: Tuvalischer Hallstätterkalk

Material: Über 50 Exemplare

Diagnose: Sehr langes Centrodorsale mit kurzem, trichterförmigen, stark skulpturierten Oberteil und sehr langen, massiven nach unten sich verbreiternden in drei Längsfurchen gegliederten Spieß.

Beschreibung: Das Oberteil des Centrodorsale ist im Verhältnis zum Spieß sehr klein. Die Außenfläche ist stark skulpturiert; die langgezogenen Gruben setzen in der Mitte des kelchartigen Oberteiles ein und reichen bis zum Mündungsbereich, in welchem Oberteil und Spieß zusammentreffen. Der Oberrand des Centrodorsale ist breit und in der Mitte etwas herausgewölbt.

Der Spieß ist durch tiefe Furchen, die subparallel zur Achse verlaufen, dreigliedert. Die Furchen bleiben von oben bis unten gleich breit, während die dazwischen liegenden stark ausgebauchten, runden Wülste im unteren Drittel des Spießes am breitesten werden und sich zum Ende hin relativ rasch verjüngen. Das Ende des Spießes selbst ist gestuft und stets abgerundet.

Beziehungen: Siehe bei *Osteocrinus sulcatus* n. sp.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher nur im Jul und Tuval nachgewiesen.

Osteocrinus planus n. sp.

(Abb. 2, Fig. 7)

Derivatio nominis: Nach der planen Begrenzung des Oberteiles von dem Centrodorsale.

Holotypus: Abb. 2, Fig. 7

Locus typicus: Sommeraukogel, Salzkammergut

Stratum typicum: Julischer Hallstätterkalk

Material: Etwa 50 Exemplare

Diagnose: Centrodorsale mit einem breiten, scheibenförmigen Oberteil und einer scharf davon abgesetzten, kurzen Spitze mit langen Dornen und langovalen Porenreihen.

Beschreibung: Das Centrodorsale ist streng zweigegliedert. Der scheibenförmige Oberteil ist sehr breit (mindestens doppelt so breit als die Ansatzstelle der Spitze) und an der Außenfläche gekörnelt. Der pentagonale Oberrand ist relativ breit, die einzelnen Ansatzflächen für die Radialia sind in der Mitte vorgewölbt und voneinander durch schmale wenig aufragende Rippen getrennt. Im tiefsten Abschnitt des Oberteils, unmittelbar oberhalb der Ansatzfläche zur Spitze treten die ersten langovalen Poren auf, die über die gesamte Spitze in Reihen verteilt sind. Die kurze Spitze ist im oberen Abschnitt rund, im mittleren Abschnitt durch Herausbildung von gratartigen Vorsprüngen nahezu dreieckig. Diese eben genannten Vorsprünge tragen kurze Dornen. Die langgezogenen Poren liegen zwischen den bedornen Kanten. Die Spitze verjüngt sich von oben nach unten relativ rasch.

Stratigraphische Verbreitung: Nach dem gegenwärtigen Untersuchungsstand ist *Osteocrinus planus* n. sp. nur aus dem Jul bekannt.

Osteocrinus squamosus n. sp.

(Abb. 2, Fig. 1)

Derivatio nominis: Nach der schuppenartigen Beschaffenheit des Oberteiles des Centrodorsale benannt.

Holotypus: Abb. 2, Fig. 1

Locus typicus: Sommeraukogel, Salzkammergut

Stratum typicum: Julischer Hallstätterkalk

Material: Über 100 Exemplare

Diagnose: Relativ kurzes Centrodorsale mit kegelförmigen, von Schuppen besetztem Oberteil und einer dreigliederten, bezahnten Spitze.

Beschreibung: Das Centrodorsale weist einen langgestreckten, kegelförmigen Oberteil auf, der allmählich in eine kurze sich rasch verjüngende Spitze überleitet. Das auffälligste an dem Centrodorsale ist eine Beschuppung. Die kleinen Schüppchen laufen mit spitzen Enden, gleich kleinen Dornen aus und können derart angeordnet sein, daß ihre Spitzen mehr oder minder in einer Linie abschließen. Die Schüppchen setzen erst im mittleren Abschnitt des Oberteiles (darüber tritt eine feine Körnelung auf) ein und werden unten etwas größer und länger, um schließlich im Bereich der Spitze in richtige Dornen überzugehen. Der Oberrand ist deutlich pentagonal ausgebildet, die Ansatzflächen für die Radialia sind in der Mitte stark ausgebuchtet und leicht nach außen abfallend; sie werden von stark aufragenden Stegen getrennt.

Die Spitze ist kurz, im Querschnitt dreieckig; die drei Furchen verlaufen völlig geradlinig und bleiben über die ganze Spitze gleich breit. Über den Furchen erheben sich zunächst sehr schmale Stege (unten), die nach oben immer breiter werden; sie sind nicht wie bei den anderen *Osteocrinus*-Arten rund, sondern völlig plan, d. h. beidseitig verlaufen scharfe Kiele, die mit Dornen besetzt sind.

Beziehungen: Ähnlichkeiten bestehen zu *Osteocrinus spinosus* KRISTANTOLLMANN; *Osteocrinus squamosus* n. sp. hat im Gegensatz zur erstgenannten Form eine dreigliederte Spitze und das Centrodorsale weist eine schuppige Ornamentierung auf. Außerdem ist der Oberteil des Centrodorsale (Ansatzflächen der Radialia) bei weitem nicht so stark herausgewölbt, wie bei *Osteocrinus spinosus*.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher nur im Jul und Tuval beobachtet.

Osteocrinus sulcatus n. sp.

(Abb. 2, Fig. 5)

Derivatio nominis: Nach der Ausbildung von Furchen an der Spitze des Centrodorsale.

Holotypus: Abb. 2, Fig. 5

Locus typicus: Feuerkogel, Salzkammergut

Stratum typicum: Oberkarnischer Hallstätterkalk (Tuval); Bank B 5; KRYSTYN, L. & W. SCHLAGER 1971: Abb. 5)

Material: Über 500 Exemplare

Diagnose: Langes Centrodorsale mit breitem skulpturisiertem trichterförmigem Oberteil und langer in drei Furchen gegliederter Spitze, deren Ende eine schwache Zähnelung aufweist.

Beschreibung: Langes Centrodorsale, oben breit trichterförmig, nach unten in eine massive durch drei Furchen gegliederte Spitze übergehend. Die Spitze verläuft zunächst mehr oder minder geradlinig und verdickt sich ein wenig im Mittelabschnitt. Der Verlauf der drei Furchen ist nicht völlig parallel der Achse des Centrodorsale, sondern weicht um einige Grade ab (subparalleler Verlauf). Die Furchen sind oben schmal, verbreitern sich im Mittelteil und verjüngen sich rasch zum Unterende der Spitze. Die Wülste über den Furchen sind demnach oben und unten breiter als in der Mitte und weisen am spitzen Ende eine schwache Zähnelung auf. Bedingt durch den subparallelen Verlauf der Furchen wirkt das Spitzenende abgestuft.

Der Oberteil ist außen im Mündungsbereich zur Spitze stark skulpturiert. Es handelt sich um Grübchen, die von parallel zur Achse verlaufenden Leisten begrenzt werden; die mehr oder minder senkrecht dazu verlaufenden Leisten sind schmaler und zarter ausgebildet. Nach oben hin, zum Rand bzw. zu den Ansatzflächen der Radialia, löst sich das Netzwerk in eine feine, mehr oder minder regelmäßige Körnelung auf. Die Ansatzflächen für die Radialia sind schmal und schwach gegen den Außenrand abfallend.

Die Radialia selbst sind unten schmal und verbreitern sich nach oben sehr stark und erreichen ihr Maximum in flügelartigen Fortsätzen. Im zentralen Bereich sind diese kräftig skulpturiert.

Beziehungen: Ähnlichkeiten bestehen zu *Osteocrinus acus* KRISTAN-TOLLMANN; *Osteocrinus sulcatus* n. sp. ist aber durch die dreigliedrigte Spitze und schwache Zähnelung am spitzen Ende deutlich unterscheidbar. *Osteocrinus longispinosus* n. sp. weist zwar auch eine in drei Furchen gegliederte Spitze auf, ist jedoch im Oberteil völlig anders gebaut.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher auf das Jul beschränkt.

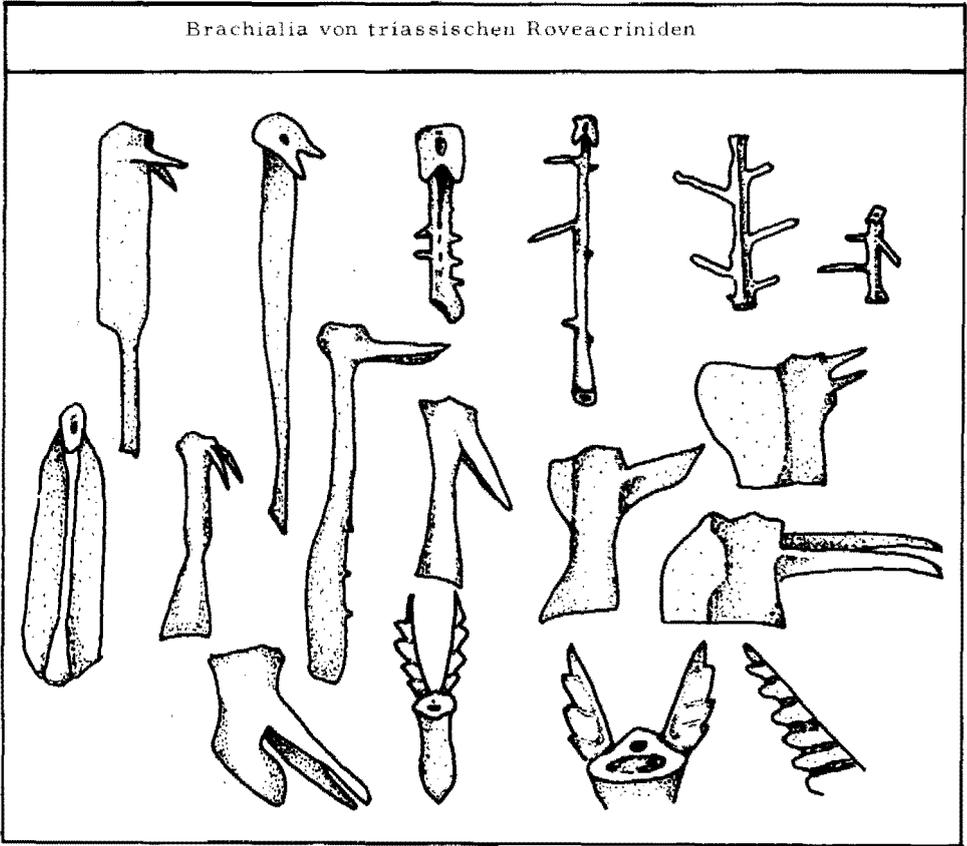


Abb.3

Genus *Poculicrinus* n. gen.

Generotypus *Poculicrinus glaber* n. gen. n. sp.

Derivatio nominis: Nach der becherförmigen Gestalt der Centrodorsalia.

Diagnose: Eine neue Gattung der Roveacrinidae PECK mit folgenden Besonderheiten: Centrodorsalia becherförmig, ohne Spitze. Der Oberrand ist deutlich pentagonal; die Radialia sitzen auf der ganzen Fläche des Centrodorsale mit ihrer Unterfläche auf und sind seitlich eng miteinander verbunden (die Verbindung ist oft so stark,

daß eine Reihe von Centrodorsalia mit allen zugehörigen Radialia in Zusammenhang gefunden wurden).

Die Radialia sind von außen gesehen viereckig und verbreitern sich nach oben hin sehr stark. Die Ventralseite ist halbkreisförmig ohne Mittelrinne; die Dorsalseite nimmt nur den obersten Teil der Dorsalfläche ein.

Poculicrinus glaber n. gen. n. sp.

(Abb. 2, Fig. 6)

Derivatio nominis: Aufgrund der glatten Beschaffenheit der Centrodorsalia

Holotypus: Abb. 2, Fig. 6

Locus typicus: Sommeraukogel, Salzkammergut

Stratum typicum: Julischer Hallstätterkalk

Material: 27 Exemplare

Diagnose: Becherförmige Centrodorsale ohne Ornamentierung mit pentagonalem, flachen Oberrand.

Beschreibung: Das Centrodorsale entspricht im Bau einem Becher, der unten zugerundet ist. Außer einer sehr feinen Körnelung fehlt jedes Anzeichen einer Ornamentierung. Hinweise für den Ansatz einer Spitze fehlen; im Gegenteil, der Unterrand entspricht der Form einer abgeplatteten Kugel. Der Oberrand ist relativ schmal von pentagonaler Gestalt, die speziell durch das Herauswölben des Mittelteiles der Ansatzflächen der Radialia entsteht.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher auf das Jul beschränkt.

Poculicrinus globosus n. gen. n. sp.

(Abb. 2, Fig. 8)

Derivatio nominis: Benannt nach der aufgetriebenen Gestalt der Centrodorsalia

Holotypus: Abb. 2, Fig. 8

Locus typicus: Raschberg, Salzkammergut

Stratum typicum: Julischer Hallstätterkalk (Einstufung durch Conodonten)

Material: 12 Exemplare (davon 8 Kelche)

Diagnose: Centrodorsale von herzförmiger Gestalt, breitem pentagonalem Oberrand und Andeutungen von Furchen in der Fortsetzung der Kontaktstellen der einzelnen Radialia; diese sind auf das oberste Drittel der Centrodorsalia beschränkt. Radialia (siehe Gattungsdiagnose)

Beschreibung: Das herzförmige Centrodorsale ist nahezu glatt oder weist eine sehr zarte Längsriefung auf (die Riefung ist erst bei 250-facher Vergrößerung sichtbar). Auffallend sind die Furchen, die in Verlängerung der Kontaktstellen der einzelnen Radialia im oberen Drittel des Centrodorsale auftreten. Es könnte sich hierbei um reliktsche interradiale Kelchnähte handeln. Die Radialia, die oft noch in Verbindung mit dem Centrodorsale gefunden wurden, sind von außen gesehen, unten schmal und verbreitern sich stark nach oben; sie sind seitlich nur mäßig hochgezogen. Die Dorsalgrube ist relativ klein und nur auf dem obersten Teil der Radialia beschränkt; die

Ventralseite ist halbkreisförmig eingedellt, weist aber keine Mittelrinne auf.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher nur im Jul und Tuval beobachtet.

Anmerkung: Die hier sehr kurz skizzierten neuen Arten bzw. Formen der neuen Gattung *Poculicrinus* werden in einer ausführlichen Arbeit behandelt; im Rahmen des Symposium-Bandes war dies wegen zu starker Platzbeanspruchung nicht möglich.

2. Echiniden

Im Vergleich zu den Crinoiden sind die Echiniden weit weniger stratigraphisch verwertbar, wobei man nicht vergessen darf, daß man mit einer systematische Erfassung dieser Tiergruppe innerhalb der Trias bisher nicht einmal noch ernsthaft begonnen hat. Der Verfasser hat nur einmal einen ersten Versuch unternommen, die sehr variablen Pedicellarien beschreibend zu erfassen, um einen Überblick zu bekommen, wie groß tatsächlich der Formenreichtum ist und inwieweit sich dabei stratigraphisch Verwertbares abzeichnen könnte. Von einer Zuordnung zu bestimmten Echinidenarten wurde zunächst abgesehen, schon deswegen, weil man über die triassischen Echiniden (ganz erhaltene Exemplare) so viel wie nichts weiß. Auf Texttafel 1 sind ophicephale Pedicellarien des Nor dargestellt (Fig. 1-7), daneben aus demselben Zeitabschnitt eine ? rostrate Pedicellarienklappe, was allerdings darauf hindeuten würde, daß wir es schon in der Obertrias mit Irregularia zu tun hätten. Auf Texttafel 2 sind einige sehr typische tridentate Pedicellarienklappen (Fig. 1-7, 9) dargestellt, während Fig. 8 dieser Tafel und Fig. 8 der Texttafel 1, zwei bisher unbekannte Pedicellariotypen, auch aus dem Nor, darstellen (eine eigene Arbeit über die Pedicellariotypen der Trias ist in Vorbereitung). Hier interessiert uns aber die stratigraphische Verwertbarkeit. Zur Zeit steht fest, daß im Nor, speziell im Obenor, eine Unzahl von Pedicellariotypen verschiedenster Gestalt vorliegen, wie sie in der ganzen Trias nicht wieder auftreten. Damit vergesellschaftet kommen aber Formen vor, die auch in der Mittel- und tieferen Obertrias häufig sind. Eine grobe Gliederung mit Hilfe der Pedicellarien (ohne Möglichkeit diese bestimmten Arten zuzuordnen) ist in der Trias möglich. Im Skyth fehlen bisher Pedicellarien; auch im basalen Anis; ab dem Pelson sind diese zwar noch spärlich und erreichen im Illyr bzw. Fassin ihr erstes Maximum. Im höheren Ladin und Karn sind es z. T. ganz andere Formen, speziell stechen diese stark vom Nor ab, aber auch im Rhät treten wiederum neue Typen auf, sodaß man die Trias abgesehen von der Untertrias z. Z. mit Hilfe der Pedicellarien in 4 Abschnitte gliedern kann.

Neben den Pedicellarien bieten sich auch die Stacheln für eine eventuelle stratigraphische Verwertung an. Sie sind häufiger als die Pedicellarien und z. T. auch sehr formenreich. Eine Schwierigkeit besteht insoferne, als man auf der Corona je nach ihrer Lage mehrere Stacheltypen vorfindet, was bedeutet, daß man mit den Stacheln alleine, wie es zum Großteil geschehen ist, keine Arten aufstellen kann. NESTLER, H. 1967 : 591 weist auf die große Variabilität der Stacheln einer Art hin und zeigt damit die Unhaltbarkeit der Aufstellung von Arten mit nur einem Stacheltypus auf. Die Erfassung der Stachel (abgesehen von großen Stacheln, wie sie z. B. in den Cassianer Schichten gefunden wurden) steckt erst in den Anfängen, allerdings zeichnen sich auch hier bereits verwertbare Daten für die Stratigraphie ab.

Während die Elemente des Kauapparates in Folge zu geringer Variabilität nichts für die Stratigraphie bringen, sind die Elemente der Corona, speziell die Ambulacral-Platten am besten stratigraphisch verwertbar; diese kommen aber fast ausschließlich in Kalkareniten, Kalkruditen, speziell in Kalkturbiditen (KOZUR, H. & H. MOSTLER 1972) vor.

3. Asteriden

Skelettelemente dieser Gruppe sind in der alpinen Trias äußerst selten, so konnten z. B. innerhalb der Hallstätter Kalke bisher keine sicheren Skelettelemente von Seesterne gefunden werden. Nur aus karnischen Flachwasserkalken wurden einige Aktinalia isoliert. Über die Gründe des fast völligen Fehlens von Asteridenelementen kann z. Z. nichts ausgesagt werden. Für eine stratigraphische Auswertung innerhalb der Trias scheidet diese Tiergruppe infolge der Seltenheit von Skelettelementen völlig aus.

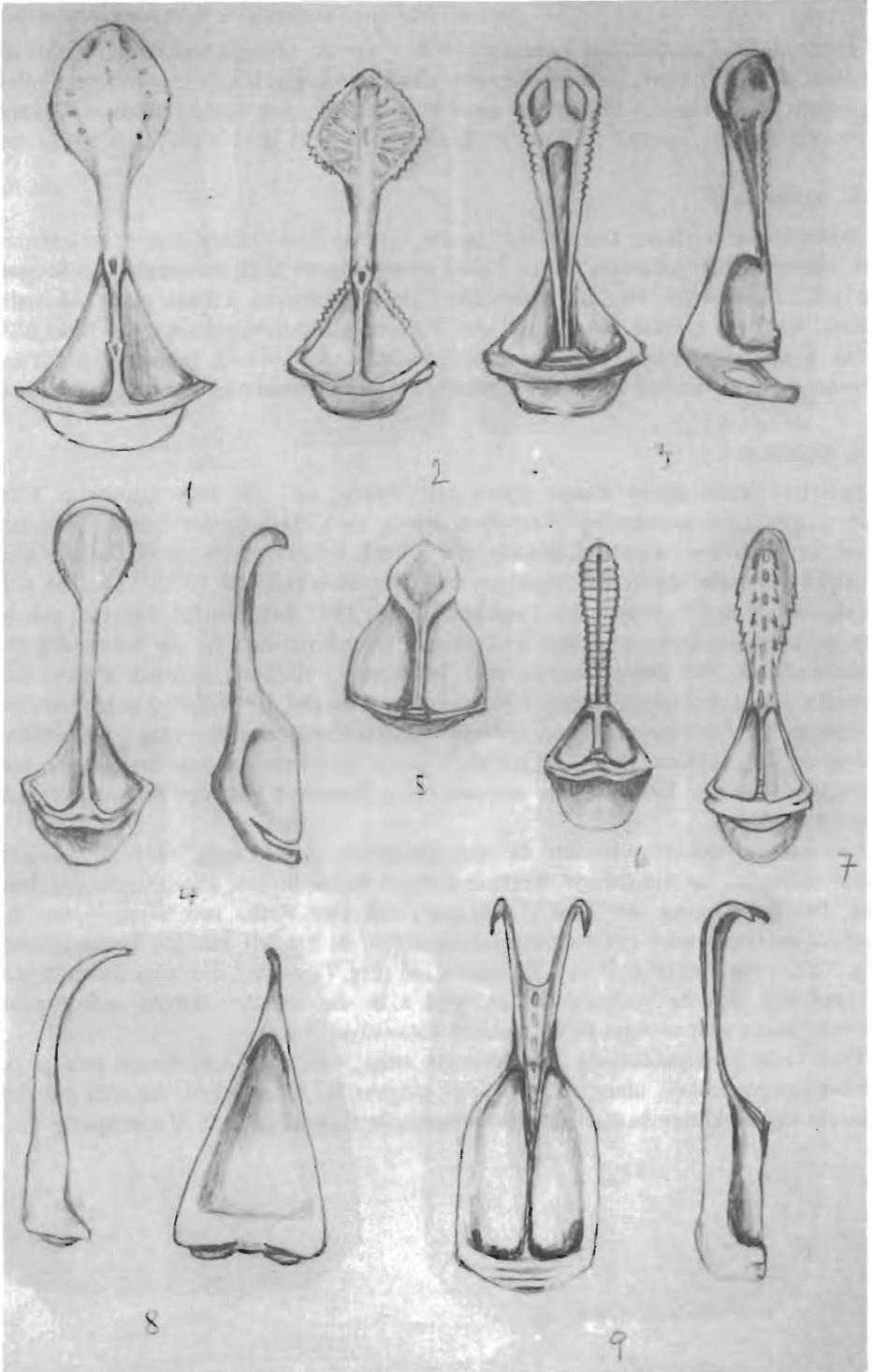
4. Ophiuren

Skelettelemente dieser Klasse treten sehr häufig auf, sie sind nahezu in allen Karbonatgesteinen anzutreffen. Besonders häufig sind Stacheln der Scheibe und der Arme, sowie Haken, weiters Lateralia und Wirbel. Relativ selten treten Dorsalia und Ventralia auf; sehr selten Bursalspangen und Mundeckstücke. H. HESS 1965 hat sich eingehend mit den Ophiuren der Trias beschäftigt; 1962 hat derselbe Autor zu mikropaläontologischen Untersuchungen an Ophiuren Grundsätzliches für die Erkennung der Skelettelemente und deren taxonomische Bedeutung publiziert; demnach kommt den Lateralia die taxonomisch größte Bedeutung zu, während die Wirbel dagegen weniger taxonomisch verwertbar sind. Den anderen Skelettelementen wird wenig systematische Bedeutung beigemessen. H. MOSTLER 1971 stellte die Skelettanhänge der Scheibe und Arme innerhalb der Trias erstmals vor, um einen Überblick über den Formenreichtum dieser zu geben.

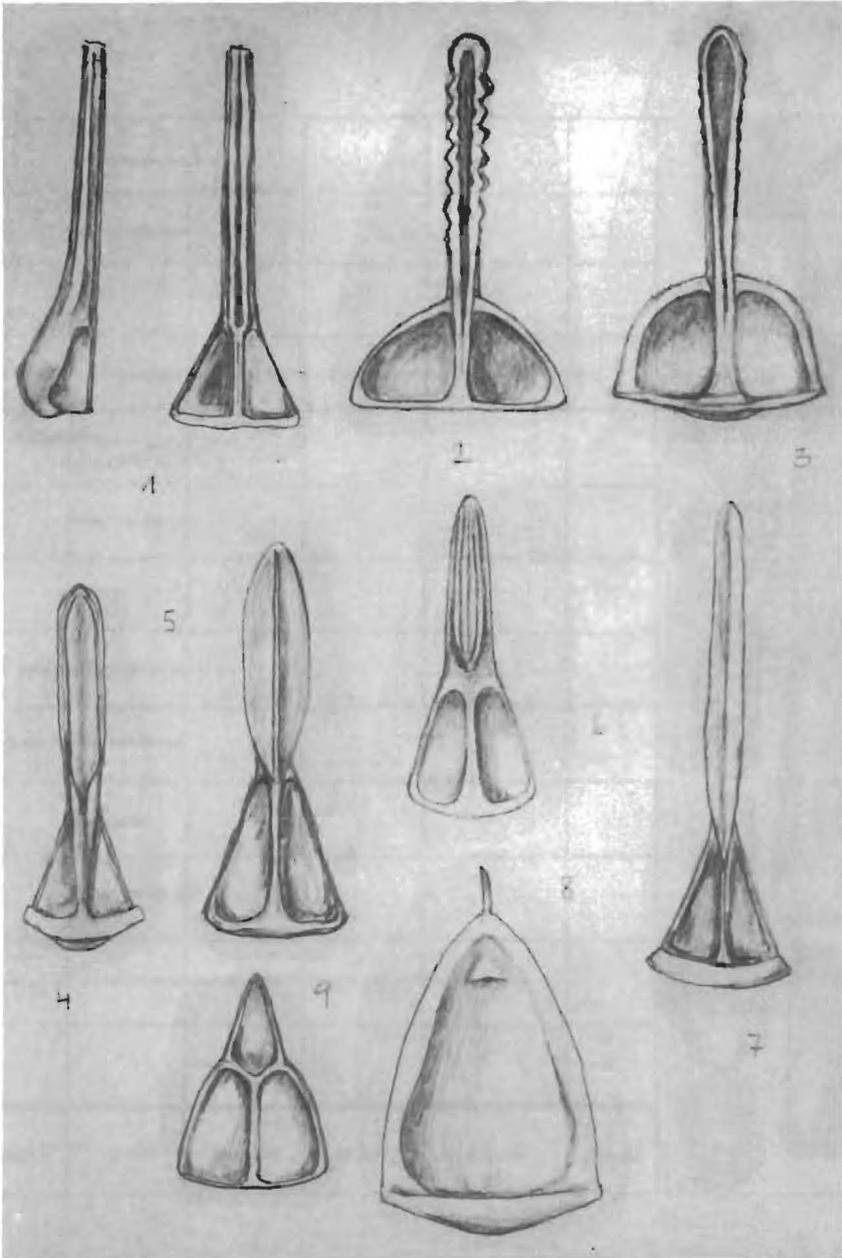
Der nächste Schritt war nun die stratigraphische Auswertung; Texttbl. 3 zeigt eine kleine Auswahl von Stacheln in ihrem bisherigen beobachteten, stratigraphischen Umfang. Bei Betrachtung der Tabelle fällt auf, daß eine Reihe von Stacheln nur im Obernor auftreten oder erst im Obernor einsetzen. Es handelt sich um Haubenstachel (Fig. 3); Lochstachel (Fig. 5) und Kronenstachel (Fig. 7); es sind dies alles Stacheln, die nur auf der Scheibe vorkommen, während z. B. die auf den Armen auftretenden Stacheln bisher weit weniger stratigraphisch verwertbar sind.

Eine erste Durchmusterung der Lateralia zeigt, daß auch mit diesen eine grobe Gliederungsmöglichkeit innerhalb der Trias gangbar ist. Eine Arbeit, die sich mit den Lateralia von Ophiuren beschäftigt (systematische Erfassung) ist in Vorbereitung.

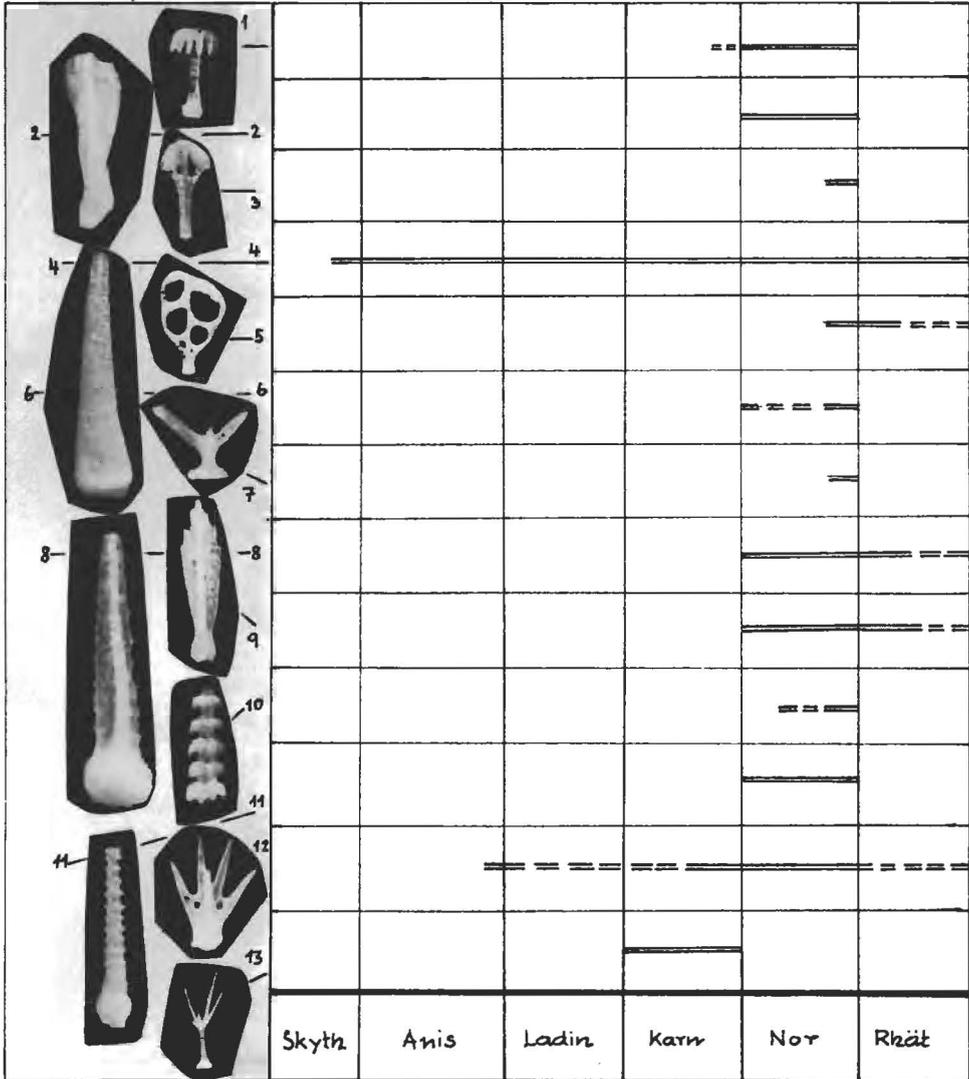
Tafel 1



Tafel 2



Tafel 3



Zusammenfassung

Anhand dieser Studie wurde kurz aufgezeigt, daß die Echinodermaten (mit Ausnahme der eigens behandelten Holothurien) als Mikrofossilien in karbonatischen Triasgesteinen stratigraphisch z. T. eine recht bedeutende Rolle spielen. Sessile Crinoiden (Stielglieder), besonders aber planktische Crinoiden (Centrodorsalia und Radialia) eignen sich bestens für die zeitliche Einordnung der triassischen Sedimentgesteine. Den von R. E. PECK 1948 und E. KRISTAN-TOLLMANN 1970 aufgestellten Gattungen und Arten wurden 8 neue Arten und 1 neue Gattung hinzugefügt.

Bei den Echiniden sind es speziell die Pedicellarien und Stacheln, die sich stratigraphisch verwerten lassen, z. T. auch die leider selten auftretenden Ambulacralplatten. Während die Skelettelemente der Asteriden zu den größten Seltenheiten gehören und daher stratigraphisch nichts bringen, sind die fast in allen Proben auftretenden Ophiurenskelettelemente wichtige Mikrofossilien. Skelettanhänge der Scheibe und der Arme als auch Lateralia haben trotz der anlaufenden Arbeiten bereits die ersten stratigraphisch verwertbaren Daten geliefert.

Literaturnachweis

- FUCHS, G. & H. MOSTLER: Mikrofaunen aus der Tiber-Zone, Himalaya. — Verh. Geol. B. A., Wien 1969
- HESS, H.: Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 5, München 1965
- HESS, H.: Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. — Ecl. geol. Helv., 55, 1962
- KOZUR, H. & H. MOSTLER: Mikrofaunistische Untersuchung der Triasschollen im Raume Csövar, Ungarn. — Verh. Geol. B. A., (in Druck)
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & A. TOLLMANN: Crinoiden aus dem zentralalpinen Anis (Leithagebirge, Thörl Zug und Radstädter Tauern). — Wiss. Arb. a. d. Burgenland 36, Eisenstadt 1967
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Die Osteocrinusfazies, ein Leithorizont von Schwebcrinoiden im Oberladin — Unterkarn der Tethys. — Erdöl und Kohle, 23, 1970
- MOSTLER, H.: Ophiurenskelettelemente (äußere Skelettanhänge) aus der alpinen Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1, 9, Innsbruck 1971
- MOSTLER, H.: Die stratigraphische Bedeutung von Crinoiden-, Echiniden- und Ophiurenskelettelementen aus triassischen Karbonatgesteinen. — Kurzfassung der Vorträge in Symposium Mikrofazies und Mikrofauna der alpinen Trias, Innsbruck 1972
- NESTLER, H.: Die Variabilität nicht meßbarer Merkmale bei Cidariden. — Geologie, 16, 5, Berlin 1967
- PECK, R. E.: A triassic crinoid from Mexico. — Journ. of Paleontology, 22, 1948
- ZANKL, H.: Zur mikrofaunistischen Charakteristik des Dachsteinkalkes (Nor/Rhät) mit Hilfe einer Lösungstechnik. — Z. dtsh. geol. Ges., 116, Hannover 1965