

Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck	Bd. 1	12	S. 1 - 19	Innsbruck, Dezember 1971
--------------------------------	-------	----	-----------	--------------------------

Mikrofaunen aus dem Unter-Karbon vom Hindukusch *)

von H. Mostler **)

S U M M A R Y

The microfauna of limestone samples from Dasht-i-Nawar Vally (eastern part of central Afghanistan) was studied.

More than 300 specimens of holothurian sclerites have been extractes from acidic residues of fenestellid brachiopods bearing limestone of mississippian age (the stratigraphic position of this limestone are determined with conodonts). Ten genera belonging to 7 families) and 14 species are discribed; one new genus and 15 new species are recognized.

Skeleton elements of Ophiurians and Echinids are quite frequent found in this mikrofauna. Special attention has been paid to ophiuroid spines. The other elements of mikrofauna (agglutinate foraminifera, sponge spicules, fenestellid brachiopods, gastropods, ostracodes, crinoids, fish remains and conodonts) where not discussed in detail.

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

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

Einleitung:

Anlässlich einer Hindukusch-Expedition, die eine Besteigung des 7492 m hohen Noshag-Hauptgipfel zum Ziele hatte, hat Herr Herbert Müller, Student am Geologischen Institut der Universität Innsbruck (siehe dazu H. Müller 1970) auf dem Weg von Ghazni zur Dasht-i-Nawar (im östlichen Zentralafghanistan) bei der Rückreise einige Karbonatgesteinsproben aufgesammelt, die er dem Verfasser zur Bearbeitung überließ. Obwohl von den interessanten Proben nur 3 Handstücke vorlagen, hat der Verfasser aufgrund des Biogenreichtums eine Aufschließung der Proben mittels Säuren durchgeführt und zu seiner Überraschung eine reiche Mikrofauna isolieren können, die, wie hier gleich vorweggenommen sei, eindeutig eine Zuordnung der biogenreichen Kalke in das Unterkarbon zuließ.

Die Mikrofauna speziell die der Holothuriensklerite hat eine Reihe bisher unbekannter Formen erbracht, die uns über die Skleritentwicklung dieser Zeit einen tieferen Einblick gewährt, gerade hinsichtlich der Sklerittypendie vom Jungpaläozoikum bis in die Trias reichen.

Sehen wir uns in der Literatur um, die M. KAEVER 1970:641 über das Permokarbon von Dasht-i-Nawar sehr übersichtlich zusammenstellte, so fällt auf, daß eine Reihe von Autoren der Auffassung sind, daß das Oberdevon (Famenium und Frasnium) nicht vom Unterkarbon (Tournai, Vise) abtrennbar ist. Der Verfasser ist jedoch der Meinung, daß sich eine Abtrennung mit Hilfe von Mikrofossilien durchaus bewerkstelligen läßt, zumal die Faunen sehr artenreich sind. Die Schichtfolge, die vom Unterdevon bis in das Unterkarbon reicht, wird von A. FESEFELDT 1964 zur Hajigak-Serie zusammengefaßt. Dabei handelt es sich um eine maximal 2800 m mächtige Schichtfolge, von der etwa 500 m dem Unterkarbon angehört. Das mit Hilfe von Conodonten nachgewiesene Visé (FESEFELDT 1964) ist kalkig entwickelt und reich an Brachiopoden, Crinoiden und Conodonten und würde, soweit ein Vergleich durch Beschreibungen überhaupt möglich ist, am ehesten den Gesteinen entsprechen, die Herr H. Müller aufgesammelt hat, wenngleich aus dem Dasht-i-Nawar selbst aus diesem Zeitabschnitt kein karbonatisches Gestein bisher beschrieben wurde. A. DÜRKOOP 1970 gibt nach M. KAEVER 197:642 aus dem ? Tournai, Vise-Namur eine 800 m mächtige Schichtfolge an, die aus Sandsteinen und Quarziten besteht, die ihrerseits wiederum mit Tonschiefern wechsellagern. Es wäre aber durchaus denkbar, daß die biogenreichen Kalke aus geringmächtigen Karbonatgesteinseinlagerungen stammen.

Mikrofauna:

Die mit Hilfe von Essigsäure herausgelösten Mikrofossilien verteilen sich auf folgende Tiergruppen: Foraminiferen (agglutnierte Formen)

Poriferen (Spiculae)

Bryozoen (meist Fenestellen)

Brachiopoden (? juvenile Formen)

Gastropoden

Ostracoden (glattschalig)

Echinodermaten (Crinoiden, Echiniden, Ophiuren und Holothurien)

Fischreste (Zähne- und Schuppen)

Conodonten

Problematica

Das Hauptgewicht der mikrofaunistischen Untersuchungen liegt bei den Echinodermaten unter denen die Holothuriensklerite ganz besondere Beachtung finden. Die wenigen Conodonten erbrachten eine relativ gute Einstufung der Kalke, die in das Unterkarbon gestellt werden müssen (weiteres siehe Conodonten).

1. Conodonten: Gnathodus sp. (1 Bruchstück)

Hindeodella sp. (nur ein Teil eines Astes erhalten)

Neoprioniodus camurus REXROAD

Spathognathodus spiculus YOUNGQUIST & MILLER

Bemerkungen: Die sehr spärliche Conodontenfauna (es lagen, wie schon erwähnt, nur 3 faustgroße Handstücke vor) ermöglichten dennoch eine Einstufung in das Unterkarbon. Dafür spricht einmal das Vorkommen eines Gnathodus-Bruchstückes, zum anderen Mal kennt man die Verbreitung von Spathognathodus spiculus schon sehr gut. C. COLLINSON, C. B. REXROAD & T. L. THOMPSON 1970 geben eine Reichweite für Spathognathodus spiculus an, die über das Chesterian (höchstes Mississippian) nicht hinausgeht bzw. im letzten Drittel sogar aussetzt. Spathognathodus spiculus wird bei C. B. COLLINSON et al 1970:385 als charakteristische Art der Gnathodus bilineatus-Cavusgnathus altus-Zone angeführt, die dem cullip (also dem höheren Visé) entspricht. Auch Neoprioniodus camurus kommt im höheren Mississippian häufig vor, sodaß wir nach unten hin durch das Auftreten von Gnathodus ein Oberdevon-Alter ausschließen können, nach oben hin durch Spathognathodus spiculus Pennsylvanian-Alter nicht in Frage kommt. Nach den wenigen vorliegenden Conodonten möchte der Verfasser nur festhalten, daß es sich um unterkarbonische Kalke handelt, von einer genaueren Einstufung Abstand nehmen, wenn auch eine Reihe von Hinweisen für höheres Unterkarbon gegeben sind.

2. Holothuriensklerite: Über Holothuriensklerite des Paläozoikums gibt es schon eine Reihe von Publikationen, speziell solche, die sich mit den Skleriten des Jungpaläozoikums auseinandersetzen. Die ältesten gesicherten Sklerite von Holothuriens stammen aus dem Ordovizium (R. SCHALLREUTER 1968). Aus dem Silur der Nördlichen Grauwackenzone hat H. MOSTLER 1968 erstmals Holothuriensklerite nachgewiesen; es sind bisher auch die einzigen des Silurs geblieben. Im Devon sind Sklerite schon recht häufig (H. BECKMANN 1965, K. FERRIGNO 1967, R. C. GUTSCHICK & W. F. CANIS 1971) während aus dem Karbon schon sehr viele z. T. recht formenreiche Sklerite gefunden und beschrieben wurden. (R. ETHERIDGE 1881, R. C. GUTSCHICK, W. F. CANIS & K. G. BRILL 1967, G. F. CARINI 1962, R. L. LANGENHEIM & R. C. EPIS 1957 und Z. ALEXANDROVICZ 1971).

Bisher sind aus dem Karbon 52 Formarten bekannt geworden. Sie verteilen sich auf 9 Familien und 17 Gattungen.

Bisher nachgewiesene Holothuriensklerite des Karbons:

Stichopodidae

- X Parvispina spinosa (FRIZZELL & EXLINE)
- X Tetravirga curta FRIZZELL & EXLINE
- Tetravirga etheridgei FRIZZELL & EXLINE
- Tetravirga fordensis FRIZZELL & EXLINE
- Tetravirga imperforata FRIZZELL & EXLINE
- X Uncinulina angulata FRIZZELL & EXLINE
- Uncinulina arcuata (DEFLANDRE-RIGAUD)

Calclamnidae

- X Eocaudina columcanthus GUTSCHICK, CANIS & BRILL
- X Eocaudina cribellum FRIZZELL & EXLINE
- X Eocaudina cribrum FRIZZELL & EXLINE
- X Eocaudina elongata FRIZZELL & EXLINE
- X Eocaudina floydensis SUMMERSON & CAMPBELL
- Eocaudina gutschicki FRIZZELL & EXLINE
- X Eocaudina irregularis SUMMERSON & CAMPBELL
- Eocaudina marginata (LANGENHEIM & EPIS)
- Eocaudina mccormacki FRIZZELL & EXLINE
- Eocaudina scotia FRIZZELL & EXLINE

Eocaudina spicata (GUTSCHICK)

Eocaudina subhexagona GUTSCHICK, CANIS & BRILL

X Eocaudina wanlessi SUMMERSON & CAMPBELL

X Petropegia radiata SUMMERSON & CAMPBELL

X Petropegia spinosa SUMMERSON & CAMPBELL

Thuroholia cribriformis GUTSCHICK

Thuroholia croneisi GUTSCHICK

Etheridgellidae

Etheridgella biconvexa SUMMERSON & CAMPBELL

Etheridgella porosa CRONEIS

Achistridae

Achistrum bartensteini? FRIZZELL & EXLINE

X Achistrum breve Gutschick

Achistrum brownwoodense CRONEIS

Achistrum coloculum GUTSCHICK, CANIS & BRILL = syn. A. multiperforatum
BECKMANN

X Achistrum frizzelli LANGENHEIM & EPIS

Achistrum gamma HODSON, HARRIS & LAWSON

Achistrum ludwigi CRONEIS

Achistrum monochordata HODSON, HARRIS & LAWSON

Achistrum nicholsoni ETHERIDGE

Calclyridae

Calclyra eiseliana (SPANDEL)

Priscopeditidae

X Priscopeditus spicaudina GUTSCHICK, CANIS & BRILL

Theeliidae

Thallatocanthus consonus CARINI

X Theelia? hexaneme SUMMERSON & CAMPBELL

Protocaudiniidae

Microantyx botoni GUTSCHICK

X Microantyx mudgei GUTSCHICK, CANIS & BRILL

Microantyx permiana KORNICKER & IMBRIE

Protocaudina kansanensis (HANNA)

X Protocaudina hannah CRONEIS

Protocaudina traquairii (ETHERIDGE)

Paleochiridotidae

Paleochir idota plumerae CRONEIS

Paleochiridota primaeva (ETHERIDGE)

Paleochiridota robertsoni (ETHERIDGE)

X Rota campbelli GUTSCHICK

X Rota martini LANGENHEIM & EPIS

X Rotoides imperforata GUTSCHICK, CANIS & BRILL

X Rotoides tretomesota GUTSCHICK, CANIS & BRILL

X = Sklerite, die auf das Mississippian beschränkt sind

22 Arten sind laut vorangegangene Liste auf das Mississippian beschränkt. Strati-
graphisch sehr wichtige Gattungen sollen hier noch festgehalten werden: Petropegia,
Microantyx, Protocaudina, Rota und Rotoides.

Systematische Beschreibung

Familie Stichopitidae FRIZZELL & EXLINE

Genus Tetravirga FRIZZELL & EXLINE

Tetravirga cf. imperforata FRIZZELL & EXLINE

(Taf. 1, Fig. 1-3)

1968a Tetravirga imperforata FRIZZELL & EXLINE - MOSTLER, S. 10, Taf. 1, Fig. 4

1968b Tetravirga imperforata FRIZZELL & EXLINE - MOSTLER, S. 56, Taf. 2, Fig. 18

1970 Tetravirga cf. imperforata FRIZZELL & EXLINE - KOZUR & MOSTLER, S. 364, Taf. 3, Fig. 12; Taf. 4, Fig. 1, 2

Beschreibung: Meist sehr lange Arme, die einen geraden oder leicht geschwungenen Verlauf zeigen und am Armende etwas verdickt sind. In die Armenden sind Schlitzte eingelassen, die meist eine verkrustete bzw. überwachsene Feinperforation aufweisen. Im Zentrum ragt eine mehr oder minder kurze, im Querschnitt völlig runde Spitze auf.

Bemerkungen: Die Exemplare aus dem Unterkarbon gleichen völlig denen, die bei H. KOZUR & H. MOSTLER 1970 aus der alpinen und germanischen Trias beschrieben wurden. Unterschiede zu Tetravirga imperforata FRIZZELL & EXLINE bestehen im Querschnitt der Arme und in der Ausbildung der Schlitzte. Tetravirga imperforata: kreisrunder Querschnitt; schräge Schlitzstellung; kurze Schlitzte
Tetravirga cf. imperforata: ovaler Querschnitt; gerade Schlitzstellung; lange Schlitzte

Vorkommen: Unterkarbon; basales Anis bis Illyr; Afghanistan, Germanisches Becken, Nord- und Südalpen

Tetravirga perforata MOSTLER

(Taf. 1, Fig. 4)

1968 Tetravirga perforata n. sp. - MOSTLER, S. 10, Taf. 1, Fig. 6, 7

1970 Tetravirga perforata MOSTLER - KOZUR & MOSTLER, S. 344, Taf. 4, Fig. 3

Beschreibung: Arme kurz und breit mit merklicher Verbreiterung der Arme ausen; in diese Verbreiterung sind parallel zur Armrichtung Schlitzte eingelassen mit Feinperforierung; im Zentrum ragt eine Spitze auf.

Beziehungen: Am ähnlichsten der Tetravirga curta FRIZZELL & EXLINE; Unterschiede sind in der schrägen Schlitzstellung und im Fehlen einer zentralen Spitze gegeben.

Vorkommen: Unterkarbon, basales Anis bis Ladin; Germanisches Becken, Ungarn, Nord- und Südalpen.

Genus Uncinulina TERQUEM

Uncinulina n. sp.

(Taf. 1, Fig. 5)

Diagnose: C-förmige, nur mäßig gebogene, seitlich abgeflachte Sklerite, die im Bereich der stärksten Durchbiegung am breitesten sind.

Beschreibung: Sklerite der Gattung Uncinulina TEQUEM mit folgenden Merkmalen:
C-förmig, nur mäßig gebogene Sklerite, seitlich ziemlich stark zusammenge-

drückt, wodurch sie im Querschnitt stark langoval erscheinen. Im Bereich der stärksten Durchbiegung sind sie am breitesten, was durch eine leichte Anschwellung an der Innenseite im Durchbiegungsbereich hervorgerufen wird. Die Außenseite weist einen ausgeglichenen bogenförmigen Verlauf auf und ist glatt; an der Innenseite treten Andeutungen einer Bedornung auf.

Bemerkungen: Da nur 2 Exemplare vorliegen, wird von einer Namengebung abgesehen; die Formen unterscheiden sich deutlich von allen anderen Arten der Gattung *Uncinulina*.

Vorkommen: Bisher auf das Unterkarbon von Dasht-i-Nawar beschränkt.

Familie *Calclamnidae* FRIZZELL & EXLINE

Genus *Calclamnella* FRIZZELL & EXLINE

Calclamnella ramosa n. sp.

(Taf. 1, Fig. 6, Taf. 2, Fig. 1-2)

Derivatio nominis: Nach den beiden flügelartigen Fortsätzen.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 6

Locus typicus: Hochtal Dasht-i-Nawar, Afghanistan

Stratum typicum: Biogenreiche Kalke des Mississippian (möglicherweise höchstes Unterkarbon)

Diagnose: Gerade bis leicht geschwungene Sklerite mit 2 imperforaten Fortsätzen, die im Bereich der 4 Zentralporen abzweigen. Die beiden Porenreihen sind im übrigen Teil der Sklerite unregelmäßig angeordnet.

Beschreibung: Die meisten Sklerite sind gerade, in wenigen Fällen etwas geschwungen. Im zentralen Bereich weisen sie 4 Poren auf; 2 Porenreihen werden von unterschiedlichen Poren in Größe und Gestalt in unregelmäßigen Abständen eingenommen. Die Fortsätze, die zum perforaten Abschnitt der Sklerite einen Winkel von 80° einnehmen sind aus der Ebene herausgedreht bzw. abgewinkelt, weshalb die Sklerite nie ganz plan aufliegen (Winkel zwischen 10 und 35°).

Beziehungen: *Calclamnella ramosa* n. sp. ähnelt einer Formgruppe der Gattung *Calclamnella*, die H. MOSTLER 1968 aus norischen Hallstätterkalken beschrieben hat. Am meisten ähnelt die Skleritform der *Calclamnella cruciformis* MOSTLER, nur daß diese Form im Gegensatz zu *Calclamnella ramosa* eine Perforierung ausschließlich im Zentralteil aufweist.

Vorkommen: Bisher auf das Mississippian von Dasht-i-Nawar beschränkt.

Genus *Gutschickia* n. gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Dr. R. C. GUTSCHICK, Universität Notre Dame, USA.

Diagnose: Kreuzförmige, plane, perforierte Sklerite mit großen Poren im Zentrum, die allmählich gegen die Ränder an Größe abnehmen.

Gutschickia porosa n. gen. n. sp.

(Taf. 1, Fig. 7)

Derivatio nominis: Nach der durchlaufenden Perforierung der Sklerite

Holotypus: Taf. 1, Fig. 7

Locus typicus: Hochtal Dasht-i-Nawar, Afghanistan

Stratium typicum: Biogenreiche Kalke des Mississippian

Diagnose: Entspricht der Gattungsdiagnose, da bisher monospezifisch.

Beschreibung: Die kreuzförmigen, planen Sklerite weisen im Zentrum die größten Poren auf, die nach allen 4 Seiten an Größe abnehmen, oben und unten in 2 Porenreihen übergehen und auf den beiden Seiten in inperforate schmale Äste münden. Die Poren sind in der Mitte groß und von kreisrunder Gestalt, gegen die Ränder werden sie ovaler bis langoval.

Genus Eocaudina MARTIN emend. GUTSCHICK & CANIS 1971

Eocaudina septaforaminalis MARTIN

(Taf. 1, Fig. 8-13)

Bemerkungen: Die einzelnen Sklerite entsprechen vollkommen den Exemplaren, die GUTSCHICK & CANIS 1971, auf Taf. 47, Fig. 19, 27 und Taf. 48, Fig. 38-42 abbilden.

Vorkommen: Devon bis Obertrias USA, Afghanistan, Deutschland, Ungarn, Nord- und Südalpen.

Eocaudina gutschicki FRIZZELL & EXLINE

(Taf. 1, Fig. 14-15)

Vorkommen: Mitteldevon, Unter- und Oberkarbon, Anis; USA, Deutschland, Afghanistan, Nord- und Südalpen

Familie Achistridae FRIZZELL & EXLINE

Genus Achistrum ETHERIDGE

Achistrum sp.

Bemerkungen: Die wenigen z. T. starkumkristallisierten Sklerite lassen eine artliche Bestimmung nicht zu; außerdem bestehen bei dieser merkmalsarmen Gruppe schon zu viele Arten, sodaß selbst bei gut erhaltenen Exemplaren eine Zuordnung schwierig ist.

Familie Calclyridae FRIZZELL & EXLINE

Calclyra eiseliana (SPANDEL)

(Taf. 1, Fig. 16-19, Textabb. 3, 4, 5)

Bemerkungen: FRIZZELL & EXLINE 1955:99, die diese Gebilde als Sklerite beschreiben, weisen darauf hin, daß es sich um keine eindeutigen Holothuriensklerite handelt, zumal keine vergleichbaren Formen bei rezenten Skleriten

bekannt sind. Dennoch haben sie diese Formen den Holothurienskleriten zugewiesen, aufgrund folgender 3 Merkmale: 1. gleiches Material, wie die Holothureinsklerite, 2. die Größen entsprechen fossilen als auch rezenten Holothurienskleriten, 3. sie treten in Verbindung mit gesicherten Holothurienskleriten auf. 1966:665 führen dieselben Autoren die lyra-artigen Gebilde als fraglich zu den Holothurienskleriten gehörend. Genaue Untersuchungen dieser Formen, die der Autor auch aus dem Obersilur der Karnischen Alpen nachweisen konnte, zeigen, daß es sich nicht um Holothuriensklerite sondern um Ophiuren-Skelettelemente (Ophiuren-Stachel) handelt. Näheres darüber siehe unten.

Familie Priscopedatidae FRIZZELL & EXLINE

Genus Priscopedatus SCHLUMBERGER

Priscopedatus nawarensis n. sp.

(Taf. 2, Fig. 5-6)

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Dasht-i-Nawar

Holotypus: Taf. 2, Fig. 2

Locus typicus: Hochtal-i-Nawar Afghanistan

Stratum typicum: Biogenreiche Kalke des Mississippian

Diagnose: Langovale, unregelmäßig begrenzte Grundplatte mit meist kleinen Poren und einer massiven Spitze, an der die rund umliegenden Poren mithochgezogen sind, sodaß die 4 kreuzförmig angelegten Poren nur an der Unterseite der Grundplatte sichtbar sind.

Beschreibung: Die mehr langovalen, unregelmäßig aber mit glatten Außenrand begrenzten Sklerite werden von einer kleinerforierten Platte aufgebaut, in deren Mitte 4 kreuzförmig angelegte Poren, die etwa die doppelte Größe der übrigen Poren aufweisen, gekennzeichnet sind. Die sehr massive, skulpturierte Spitze zieht am Rand die Poren hoch und überdeckt mit ihrer ganzen Breite die 4 zentralen Poren; diese sind nur von der Unterseite der Platte her sichtbar.

Bemerkungen: Ähnlichkeiten bestehen zu Priscopedatus spicaudina GUTSCHICK, CANIS & BRILL, allerdings weist letztere Form einen unregelmäßig buchtigen Außenrand auf.

Vorkommen: Bisher auf das Mississippian von Afghanistan beschränkt.

Priscopedatus parvulus n. sp.

(Taf. 2. Fig. 7-8)

Derivatio nominis: Nach der Kleinheit der Sklerite benannt

Holotypus: Taf. 2, Fig. 3

Locus typicus: Hochtal Dasht-i-Nawar, Afghanistan

Stratum typicum: Biogenreiche Kalke des Mississippian

Beschreibung: Kleine, nahezu runde Sklerite mit vielen sehr kleinen fast gleichgroßen Poren. Aus der Mitte, z. T. etwas exzentrisch, ragt eine kleine Spitze empor; Diese sitzt auf einem kompakten Aufsatz; (etwa einem Stühlchen entsprechend, nur daß die Beine des Stühlchens verschweißt sind).

Familie Theeliidae FRIZZELL & EXLINE

Genus Thallatocanthus CARINI

Thallatocanthus consonus CARINI

(Taf. 2, Fig. 9-14)

Bemerkungen: Die Formen entsprechen nahezu denen, die CARINI aus den Oberkarbon beschreibt und abbildet, mit einer Ausnahme, daß erstere keine Bezeichnung am Felgeninnensaum aufweisen. Diese Rädchen sollen aber nicht von der Gattung Theelia abgetrennt werden; auf dies haben schon KOZUR, H. & MOSTLER 1970:379 verwiesen. Eine Revision der Gattung Theelia wird die Gründe dafür genau aufzeigen.

Vorkommen: Unterkarbon, Oberkarbon, Oberperm, Anis; Afghanistan, Oklahoma (USA), Dolomiten, Nordalpen

Familie Protocaudinidae DEFLANDRE-RIGAUD

emend. GUTSCHICK, CANIS & BRILL

Genus Microantyx KORNICKER & IMBRIE

Microantyx botoni GUTSCHICK

(Taf. 2, Fig. 16-17)

1959 Microantyx botoni n. sp. - GUTSCHICK, S. 134, Taf. 26, Fig. 22-23, 28

1967 Microantyx botoni GUTSCHICK - GUTSCHICK, CANIS & BRILL, S. 1472, Taf. 186, Fig. 41-49

1971 Mikroantyx botoni GUTSCHICK - ALEXANDROWICZ, S. 288, Taf. 187, Fig. 16; Fig. 2, Abb. 3-4

Bemerkungen: Die über 100 vorliegenden Exemplare weisen stets 8 Speichen auf, was in diesem Falle als ein artkonstantes Merkmal angesehen werden muß. Alle Exemplare entsprechen in Form und in der Variation der Größe den bisher beschriebenen Formen.

Der hochgewölbte Zentralabschnitt (knob) an der Oberseite ist im Bereich über der X-förmigen Spange sehr dünn nach außen in Richtung der kurzen Speichen sehr dick, wodurch an diese Stelle leicht Ausbrüche entstehen, die des öfteren eine Perforation vortäuschen. Diese Schwächestelle führt dazu, daß Formen in der Trias die knopfartige Aufwölbung auf der Oberseite verlieren bzw. nicht mehr entwickeln und damit zu Formen der Gattung Protocaudina werden (siehe dazu Taf. 2, Fig. 9-10).

Vorkommen: Mississippian (Indiana, Montana, Missouri USA); Namur A (Oberschlesien) und Mississioian von Afghanistan

Mikroantyx cf. permiana KORNICKER & IMBRIE

(Taf. 2, Fig. 15)

Bemerkungen: Es liegen nur 3 Exemplare vor, wovon eines beschädigt ist. Am ähnlichsten sind diese Formen der Art Microantyx permiana; nur das Zentralfeld ist wesentlich größer und die Anzahl der Speichen beträgt 12-13. Möglicherweise handelt es sich um eine neue Art.

Vorkommen: M. permiana wurde bisher aus dem Mississippian und aus dem Perm gemeldet.

Insgesamt wurden 14 Arten aus dem Mississippian von Dasht-i-Nawar (Afghanistan) nachgewiesen, die 7 Familien und 10 Gattungen angehören. Eine Gattung und 4 Arten wurden neu aufgestellt.

Betrachten wir die einzelnen Arten in ihrer stratigraphischen Reichweite, so sind es 4 Arten, die vom Mississippian bis in das Anis hinaufreichen; eine Art (Eocaudina septaforaminalis) läuft vom Devon bis in die Obertrias durch.

Neu für das Jungpaläozoikum ist das Auftreten von Arten der Gattung Calclamnella. Auf das Jungpaläozoikum beschränkt sind nur wenige Formen: Microantyx botoni kommt im Unter- und Oberkarbon vor, während Microantyx permiana vom Unterkarbon bis in das Perm hinaufreicht. Calclyra eiseli scheidet, wie bereits erwähnt, als Holothuriensklerit aus.

Aufgrund der Holothuriensklerite ist eine stratigraphische Aussage nur so weit möglich, daß man die Kalke von Dasht-i-Nawar dem Karbon, ohne weitere Aufgliederung, zuordnen kann. Betrachten wir schließlich nochmals alle im Mississippian von Dasht-i-Nawar auftretenden Gattungen, so müssen wir feststellen, daß bis auf Microantyx alle Gattungen (mit Ausnahme der neuen Gattung Gutschickia) von Jungpaläozoikum bis in das Mesozoikum durchlaufen, womit nur den Formen der Gattung Microantyx echte stratigraphische Bedeutung zukommt.

Wenn wir alle bisher bekannt gewordenen Holothuriensklerite des Jungpaläozoikums zusammentragen, so sind es 57 Arten, die sich auf 17 Gattungen verteilen, die wiederum auf 7 Familien zurückgehen, wobei nur Vertreter von 5 Gattungen echt stratigraphisch verwertbar sind. Stellen wir der jungpaläozoischen Artenzahl die der in Trias auftretenden 247 Arten, die 32 Gattungen angehören, gegenüber, so müssen wir feststellen, daß allein 18 Gattungen in der Trias verwertbar sind und damit den Holothurienskleriten erst in der Trias eine wirklich bedeutende stratigraphische Rolle zukommt. Der gewaltige Unterschied in der Gattungs- und Artenzahl zwischen Jungpaläozoikum und Trias geht nicht auf zu wenige Untersuchungen zurück (die Anzahl der Publikationen hält sich zur Zeit die Waage; auch der Verfasser hat schon viele jungpaläozoische Proben untersucht), sondern tatsächlich auf eine langsamere Entwicklung der Sklerite im Jungpaläozoikum.

An weiteren Echinodermaten wurden wie eingangs bereits erwähnt Skelettelemente von Crinoiden, Echiniden und Ophiuren gefunden, die im folgenden kurz beschrieben werden.

Crinoiden: Von den Crinoiden lagen nur einige unbedeutende Brachiala und korrodierte Stielglieder vor, wodurch von einer Bestimmung oder genaueren Beschreibung Abstand genommen werden mußte.

Echiniden

Echinidenskelettelemente fanden sich relativ selten. Es konnten einige Stachelfragmente (siehe Abb. 1, Fig. 1-2) und eine gut erhaltene Pedicellarienklappe gefunden werden. Eines der Stachelbruchstücke zeigt über den deutlich erkennbaren Acetabulum eine relativ hohe Basis; der Schaft weist 10 Längsleisten auf. Ein weiteres Stachelbruchstück ist im proximalen Teil stark ausgebaucht (Basis fehlt und wird ebenso, wie der vorher erwähnte Stachel vom Längsleisten verziert).

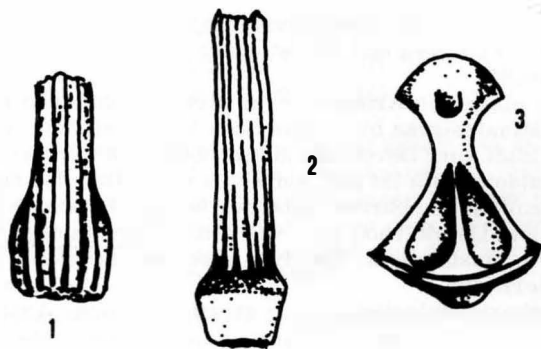


Abb. 1: Fig. 1-2 Echinidenstachel, Fig. 3 Pedicellarienklappe

Die einzige Pedicellarienklappe (siehe Abb. 1, Fig. 3) ist gut erhalten und vollständig. Trotz der Breite des Blattes am distalen Ende scheint diese Pedicellarienklappe den rostraten Pedicellariientypus anzugehören. Der kleine Fortsatz an der Gelenkfläche ist mit Sicherheit kein Articulationsbogen, auch nicht ein Rest davon. Die dreieckig gestaltete Basis ist höher als das Blatt und scharf von diesem abgesetzt. Das Blatt ist mäßig einwärts gekrümmt, verbreitert sich distal und führt marginal auf beiden Ecken Zähnchen. Der Rand ist etwas vorgebogen, möglicherweise war dieser auch bezahnt. In der Mitte des Blattes, bald unter dem distalen Rand, ist eine viereckige Öffnung zu erkennen.

Eine sichere Zuordnung dieser einzigen Klappe ist nicht möglich; am wahrscheinlichsten handelt es sich, wie bereits erwähnt um eine rostrate Klappe; ophicephale, tridentale und dactyle scheiden aus; in Frage käme eventuell noch der globifere Pedicellariientypus. Da nach MORTENSEN rostrate Pedicellarien nur bei Irregularia vorkommen, ist auch diese Zuordnung in Frage gestellt. Eine Zuordnung zu anderen bereits bekannten Ordnungen der Echiniden, ist aufgrund der nur als Fragmente erhaltenen Skelettelemente unmöglich.

Ophiuren: Skelettelemente von Ophiuren sind recht häufig in den Proben zu finden. Vor allem sind es Armwirbel und Lateralia; daneben sind Stachelelemente nicht selten. Die Armwirbel sind denen aus der Trias z. T. sehr ähnlich; leider liegen nur solche aus dem distalen Bereich vor (siehe Abb. 2, Fig. 1). Sehr charakteristisch sind die Lateralia, wenn auch wieder wie im Falle der Wirbel, nur solche des distalen Armabschnittes gefunden wurden. Auffallend sind bei den Lateralschildern je eine kreisrunde Perforation nahe dem distalen Ende; daran schließen sich 3 nur mäßig erhabene Stachelwarzen (siehe Abb. 2, Fig. 3). Eine Zuordnung zu bereits bekannten Formen aus dem Unterkarbon ist z. T. nicht möglich; nach der bisherigen Literatur scheint es sehr wahrscheinlich, daß es sich um eine neue Art handelt.

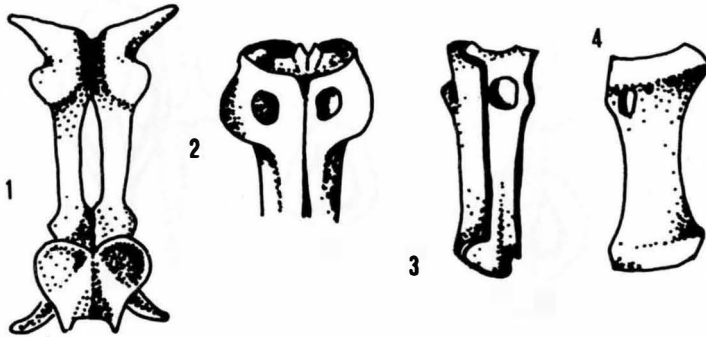


Abb. 2: Fig. 1 distaler Armwirbel, Fig. 2 Lateralia die einen Wirbel umschließen, Fig. 3-4 Lateralia von innen und außen gesehen

Unter den Stacheln finden sich zusammengesetzte "Parasol-Stachel", "Gitter-Stachel", "Loch-Stachel" und "Dornen-Stachel" (siehe Abb. 3, Fig. 1-4). Besonderes Augenmerk wurde den Loch-Stacheln geschenkt, zumal diese in der Literatur bisher als Holothuriensklerite gelaufen sind (Calclyra eiseliana (SPANDEL)).

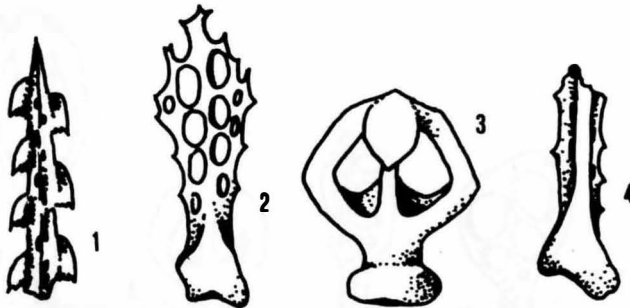


Abb. 3: Fig. 1 Parasolstachel, Fig. 2 Gitterstachel, Fig. 3 Lochstachel, Fig. 4 Dornenstachel

Gegen Holothuriensklerite sprechen: 1. der basale Sockel,
2. Basalöffnung zur Aufnahme des Nervenstranges

Die beiden hier genannten Merkmale treten streng genommen nur bei Ophiuren-Stachel auf (siehe dazu H. MOSTLER 1971). Im folgenden sollen die Loch-Stachel kurz beschrieben werden (siehe Abb. 4). Es handelt sich um meist stark aufgeblähte Basalsockel (nur bei stark gestreckten Formen um mäßig aufgetriebene Sockel). Der Stab schwankt in Länge und Breite je nach der Höhe der Stachel bzw. je höher der Stachel desto höher der Stab. Der Kopf ist unten breit und verschmälert sich nach oben, um schließlich rundoval bis spitzoval zu enden. Die 2 Löcher haben einen nahezu dreieckigen Umriß und werden von einer Leiste, die nach oben breiter wird, getrennt. In Abb. 5 wird ein Lochstacheltypus aus der Trias den Lochstachel von Calclyra eiseliana gegenüber gestellt. Bei "Calclyra" dürfte es sich wie bei den zusammengesetzten Parasol-Stachel um solche der Scheibe zu handeln. Die anderen hier genannten Stachel kommen sowohl auf der Scheibe als auch auf den Armen vor.

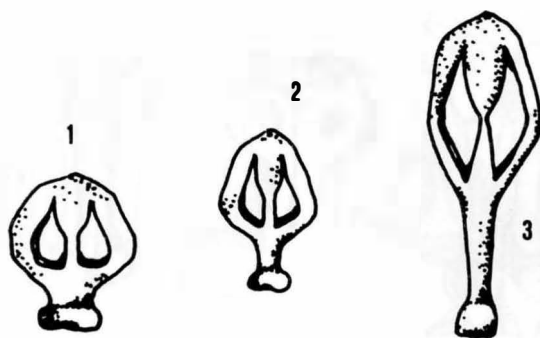


Abb. 4: Fig. 1-3 Variationsbreite von "Calclyra" eiseliana

Stratigraphisch ermöglicht "Calclyra" eine grobe Einstufung (Karbon bis Perm). Sehr ähnliche Formen hat der Verfasser aus dem Obersilur nachweisen können. Aus der Trias wurden trotz Untersuchung von tausenden Proben keine Formen von "Calclyra" gefunden.

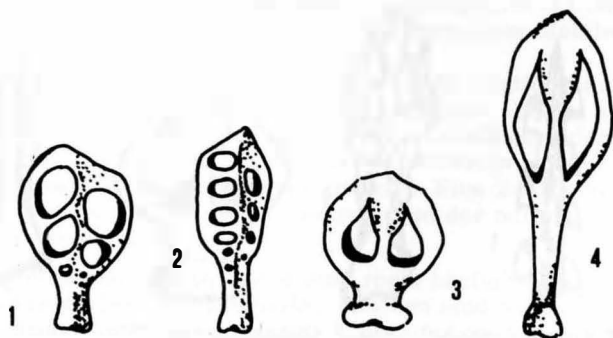


Abb. 5: Fig. 1-2 "Calclamnella" rariperforata, Fig. 3-4 "Calclyra" eiseliana

Abschließend sei noch kurz auf die in den Proben angefallenen Poriferenspiculae und Bryozoen-Fragmente eingegangen:

Poriferen: Eine Reihe von Schwammspiculae zeigen, daß die Poriferen am Aufbau der Sedimente von nicht geringer Bedeutung waren. Es konnten folgende Nadeltypen gefunden werden: Monactine Nadeln vom Typus Styl (sehr selten); diactine Formen vom Typus Amphiox (sehr selten); triactine Nadeln von oxytriactiner Gestalt oder Formen mit einem langen Strahl und 2 kurzen Strahlen (letztere selten). Tetractine Nadeln mit langem Strahl und 2 kurzen in einer Ebene und einem sehr kurzen Strahl senkrecht dazu. Pentactine Nadeln von oxypentactinen Typ sind häufig. Am häufigsten allerdings tritt ein bisher nicht beschriebener Nadeltypus auf (siehe Abb. 6); er besteht aus 4 Strahlen, wobei 3 Strahlen eine Ebene bilden, der vierte Strahl in einem Winkel von 15° - 35° dazu abgedreht ist.

Aufgrund der Schwammspiculae wissen wir, daß es sich fast durchwegs um Kalkschwämme handelte, die am Aufbau der Kalke von Dasht-i-Nawar beteiligt waren.

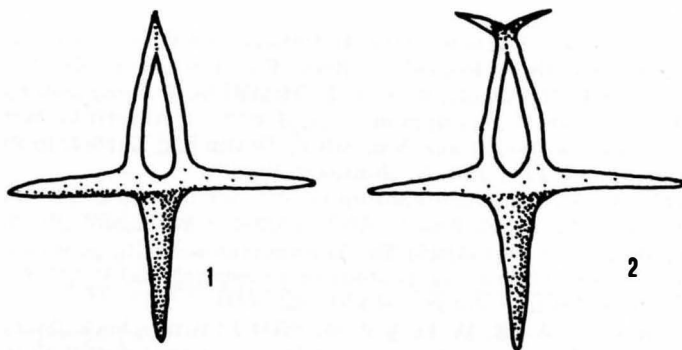


Abb. 6: Fig. 1-2 Poriferenspiculae

Bryozoen

In der Grobfraction der aufgelösten Kalke fanden sich sehr häufig Bryozoen-Bruchstücke. Es handelt sich vorwiegend um Vertreter der Gattung Fenestella. Darüberhinaus wurden noch Fragmente der Gattungen Fenestrellina und Thamniscus, sowie ein ?Achimedes-Bruchstück gefunden. Die Bryozoen sind stets schwach verkieselt, daher sind sie zum Teil auch sehr gut erhalten. Auffallend sind inkrustierende Foraminiferen, die die Bryozoen relativ häufig besiedeln.

Zusammenfassung

Aus dem Dasht-i-Nawar wurden biogenreiche Kalke mikrofaunistisch untersucht. Unter den Mikrofossilien fanden die Holothuriensklerite eine besondere Beachtung. Es konnten 14 Formarten, die 7 Familien bzw. 10 Gattungen angehören, nachgewiesen werden. Eine Gattung und 5 Arten wurden neu aufgestellt. Mit Hilfe der Holothuriensklerite ließ sich nur eine grobe stratigraphische Einstufung der biogenreichen Kalke durchführen; die ausgesprochen auf das Mississippian beschränkten Formen fehlen in diesen Proben, sodaß die Einstufung in das Unterkarbon nur mit Hilfe einer spärlichen Conodontenfauna gelang.

Neben den Holothurienskleriten wurden noch weitere Echinodermenskelettelemente beschrieben, wobei besondere Beachtung den Ophiurenskelettelementen beigemessen wurde. Von der weiteren Mikrofauna wurden nur kurz die Poriferenspiculae, und Bryozoenreste besprochen, während auf die übrige Mikrofauna nicht näher eingegangen wurde.

Literaturnachweis

- ALEXANDROWICZ, Z. : Carboniferous Holothuroidea sclerites in the upper Silesia Coal basin (southern Poland). - Roczn. Pol. Tow. Geol. XLl, Krakov 1971
- COLLINSON, C., REXROAD, C. B. & T. L. THOMPSON: Conodont Zonation of the North American Mississippian. - Geol. Soc. of America, Memoir 127, 1970
- DÜRKOOP, A. : Brachiopoden aus dem Silur, Devon und Karbon in Afghanistan. - Paleontographica 134, Abt. A, Stuttgart 1970
- FESELFELDT, A. : Das Paläozoikum im Gebiet der oberen Logar und im östlichen Hazarajat südwestlich Kabul, Afghanistan. - Beih. geol. Jb. 70, Hannover 1964
- GÜTSCHICK, R. C. & W. F. CANIS: The holothurian sclerite genera Cucumarites, Eocaudina and Thuroholia-restudy of Eocaudina and Protocaudina from the Devonian of Iowa. - Journ. of Pal. 45, 1971
- GÜTSCHICK, R. C., CANIS, W. F. & K. G. BRILL: Kinderhook (Mississippian) Holothurian sclerites from Montana and Missouri (mit ausführlichem Literaturverzeichnis, die paläozoischen Holothuriensklerite betreffend). - Journ. of Pal. 41, 1967
- KAEVER, M. : Geologie und Paläontologie Afghanistans. - Zbl. Geol. Paläont. Teil 1, Stuttgart 1970
- MOSTLER, H. : Ophiurenskelettelemente (äußere Skelettanhänge) aus der alpinen Trias. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1, 9, Innsbruck 1971
- MÜLLER, H. : Geologische Beobachtungen im Noshaq- und Yaz-i-Deh-Gebiet. - Alpenvereins-Jb., Innsbruck 1970
- SCHALLREUTER, R. : Die ältesten sicheren Holothuroideenreste (Ordoviz). - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 9. 1968

Tafelerläuterungen

Tafel 1

- Fig. 1-3 Tetravirga cf. imperfurata FRIZZELL & EXLINE
Fig. 4 Tetravirga perfurata MOSTLER
Fig. 5 Uncinulina n. sp.
Fig. 6 Calclamnella ramosa n. sp. (Holotypus)
Fig. 7 Gutschickia porosa n. gen. n. sp. (Holotypus)
Fig. 8-13 Eocaudina septaformaninalis MARTIN
Fig. 14-15 Eocaudina gutschicki FRIZZELL & EXLINE
Fig. 16-19 Calclyra eiseliana (SPANDEL)

Tafel 2

- Fig. 1-2 Calclamnella ramosa n. sp.
Fig. 3-4 gen et sp. indet
Fig. 5-6 Priscopodatus nawarensis n. sp. Fig. 5 = Holotypus
Fig. 7-8 Priscopodatus parvulus n. sp. (Holotypus = Fig. 7)
Fig. 9-14 Thalattocanthus consonus CARINI
Fig. 15 Mikroantyx cf. permiana KORNICKER & IMBRIE
Fig. 16 Mikroantyx botoni GUTSCHICK
Fig. 18-23 Mikroantyx-Protocaudina

Tafel 1

