

INTERESSANTE MITTELPERM-CRINOIDEN IN SLOWENIEN, NW JUGOSLAWIEN

Mit 3 Abbildungen im Text und einer Tafel

In den Westkarawanken und in Urterkrain wurden in der klastisch entwickelten Schichtfolge der Trogkofel-Stufe unter anderem auch Crinoiden-Riffkalke festgestellt. Sie sind vorwiegend von der neuen Art *Palermocrinus togatus*, die hier eingehend beschrieben ist, aufgebaut. Zu diesem Riffbildner treten noch *Entrochus* und »*Poteriocrinus*« hinzu.

I. STRATIGRAPHISCHER TEIL

(Anton Ramovš)

1. Karawanken

Bei der Neuaufnahme der Westkarawanken konnten in der klastisch entwickelten Schichtfolge (Tonschiefer, die nahe der Kalkkörper mergelig werden) zahlreiche Körper verschiedener Riffkalke, Kalkbrekzien und Kalkkonglomerate gefunden werden. Die Riffkalke, die hier und da brekziös werden, enthalten interessante Faunengemeinschaften, die in den Karawanken noch nicht bekannt waren. Die bedeutendsten sind die Brachiopoden-Riffkalke (besonders die von fixosessilen Scacchinellen aufgebaut), Brachiopodenkalke (mit nicht fixosessilen Individuen), Fusulinidenkalke (mit zahlreichen Darvasiten und Paratriticiten) und Crinoiden-Riffkalke. Beinahe in jedem Kalkkörper kommen Crinoidenreste in grösseren Mengen vor, nur in den Kalken mit den überwiegen den Darvasiten und Paratriticiten sind sie nur durch seltene kleine Stielreste vertreten.

Die Crinoiden-Riffkalke im Graben hinter dem Alpenhaus Pristava in der Ortschaft Javorniški rovt sind grösstenteils nur aus grossen Individuen der neuen Art *Palermocrinus togatus* aufgebaut (Taf. I, Fig. 2,3). Bruchstücke jugendlicher Stiele sind auch zu erkennen. Seltener finden wir an diesem Fundort vereinzelte Reste der Gattung *Entrochus*. Die *Palermocrinus*-Reste sind bis zu 15 cm lang und sie tragen nicht selten noch dicke Zirren, die für die Riffbewohner charakteristisch sind. Der Durchmesser der grössten beobachteten Stiele beträgt mehr als 2 cm. Die Stielreste sind sehr gut erhalten. Im locus typicus der neuen *Palermocrinus* konnten keine andere Makrofossilien gefunden werden.

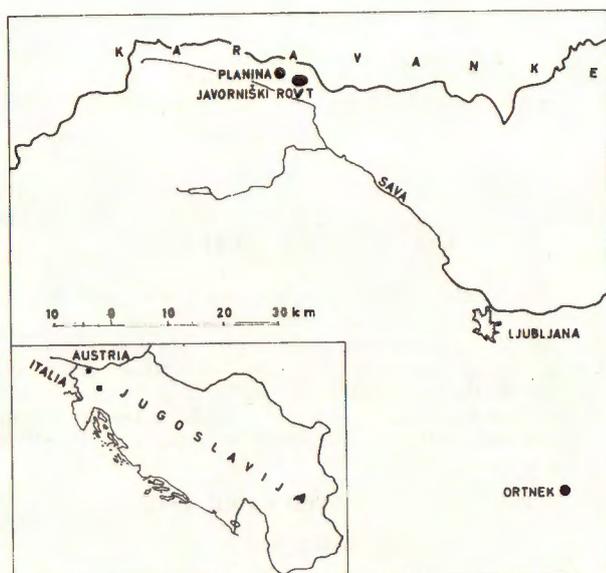


Abb. 1. Lage der Fundorte von *Palermocrinus togatus* n. sp., »*Poteriocrinus*« sp. ind. und *Entrochus* sp. — Javorniški rovt, Planina und Ortnek.

Lega najdišč vrste *Palermocrinus togatus* n. sp. in rodov »*Poteriocrinus*« sp. ind. in *Entrochus* sp. v Javorniškem rovtu, na Planini in pri Ortneku.

Fusulinide Foraminiferen fehlen ganz. In einigen Dünnschliffen stellte V. Kochansky-Devidé nur folgende Mikrofossilien fest: *Cyanophyceae*, *Tubiphytes obscurus* Maslov, *Tuberitina* sp., *Lasiodiscus* sp. *Hikorocodium elegantae* Endo, Seeigel- und Bryzoen-Reste.

Die gleichen Crinoiden-Riffkalke sind weiterhin noch im Graben südlich der Ortschaft Planina zu finden.

In zahlreichen anderen Riffkalk-Körpern ist *Palermocrinus togatus* weniger häufig. *Entrochus*-Reste sind nur selten. Diese Kalke führen auch vereinzelte Pseudoschwagerinen, kurz zylindrische Fusuliniden, häufige Kleinforaminiferen und Kalkalgen. Brachiopoden und Korallen sind selten.

Die kleinen Crinoiden-Riffkalkkörper, sowie auch die anderen Riffkalkkörper waren vom tonigsandigen Schlamm umgeben. Die schiefrigsandigen Schichten sind frei von Tierresten, nur in der nächsten Umgebung der Kalkkörper kommen seltener vereinzelte Crinoidenreste vor. Der tonigsandige Schlammboden scheint lebensfeindlich gewesen zu sein. Die Crinoiden haben auf den kleinen Riffen gelebt und konnten nicht hierher angeschwemmt werden.

2. Unterkrain

Die Crinoiden-Riffkalke finden wir häufiger auch in den vor einigen Jahren entdeckten Schichten der klastischen Entwicklung der Trogkofel-Stufe in der Umgebung von Ortnek, Unterkrain. Die kleinen Crinoidenriffe waren dort die häufigsten Riffbildungen der Trogkofelzeit. Sehr interessant und bedeutend, jedoch weniger zahlreich waren Korallen-, Brachiopoden- und Fusuliniden-Kalkkörper, sowie auch Linsen eines feinkörnigen Kalkes sporadisch mit zahlreichen nichtfixosessilen Brachiopoden. Die Korallen- und Fusuliniden-Riffkalke beinhalten jedoch keine Crinoidenreste. In der Faunengemeinschaft der fixosessilen Brachiopoden (*Scacchinella gigantea*, *Meekella*, *Teguliferina*) lebten auch Crinoiden, ihre Reste sind mehr oder weniger zahlreich. Die feinkörnigen Kalke mit nichtfixosessilen Brachiopoden führen nur spärliche, dünne Crinoidenreste. *Palermocrinus togatus* n. sp., *Entrochus* sp. und »*Poteriocrinus*« waren die vorherrschenden Makrofossilien beim Aufbau von brekziösen Crinoiden-Riffkalken. *Palermocrinus togatus* tritt in Unterkrain nach heutigen Feststellungen jedoch nirgends so zahlreich auf, wie im locus typicus und im Graben bei Planina. Die Stielreste von der neuen Art sind auch bei Ortnek oft bis 15 cm lang, bei den stärksten mehr als 2 cm im Durchmesser und sie tragen nicht selten Cirren (Taf. I, Fig. 1).

In den Kalken mit zahlreichen Crinoidenresten sind andere Organismen schlecht vertreten. Brachiopoden sind sehr selten, es kommen meistens nur kleine Formen vor. Korallen und Mollusken fehlen ganz. Etwas häufiger sind die Mikrofossilien, die wurden schon an anderer Stelle erörtert (Ramovš & Kochansky-Devidé, 1965, S. 368, bzw. 399).

In der Umgebung von Ortnek gab es zur Trogkofelzeit keinen einheitlichen Riffkomplex, sondern zahlreiche kleine, von verschiedenen riffbauenden Organismen gebildete Riffkörper, die von tonigsandigem Schlamm umgeben waren. Die kleinen Riffkörper schwellten innerhalb des tonigsandigen Bodens an und ab. Der tonige Schlamm Boden scheint für alle bei Ortnek in den Riffkörpern vorkommende Tiergruppen, auch für Crinoiden, feindlich gewesen zu sein. Die Crinoiden, sowie auch andere dort vorkommende Riffbildner haben auf den Riffen auch gelebt und konnten nicht hierher angeschwemmt werden.

II. BESCHREIBUNG DER CRINOIDEEN

Hertha Sieverts-Doreck

Die Crinoidenfauna, die A. Ramovš im mittleren Perm der Karawanken und des Unterkrains entdeckte, besteht vorwiegend aus Stiel- und Zirrenresten. Wie die Bestimmung ergab, enthalten die Aufsammlungen zwei bemerkenswerte Formen. So liegt von *Pristava* in

Javorniški rovt und von Ortnek eine neue Art von *Palermocrinus* vor, einer seltenen Gattung, die bisher nur aus dem Perm von Sizilien und Tunesien bekannt war. Aus Ortnek stammt auch ein grosswüchsiges Stielfragment, das einem Poteriocriniden aus der oberen Visé-Stufe von Marokko sehr ähnlich ist. Bei dieser Sachlage schien es geboten, die slowenischen Crinoiden eingehend zu beschreiben.

Für die Unterstützung bei der Literatur-Beschaffung ist die Verfasserin dem Geologischen Landesamt in Baden-Württemberg (Zweigstelle Stuttgart) und dem Geologisch-paläontologischen Institut der Universität Tübingen zu Dank verpflichtet.

1. Die Gattung *Palermocrinus* Jaekel und *P. jaekeli* Gislén

Palermocrinus ist eine lückenhaft bekannte, artenarme Gattung, mit der sich bisher nur wenige Paläontologen befasst haben. Die Gattung ist auf das Perm beschränkt; durch ihr Vorkommen in Slowenien, Sizilien und Tunesien erweist sie sich als Tethysform europäisch-nordafrikanischer Verbreitung.

Palermocrinus wurde von Jaekel (1918, S. 67) für Arm- und Stielreste aus dem Perm von Sizilien errichtet. Die kurze Diagnose lautete: »Arme zweizeilig mit geraden Seitenflächen. Stiel oben mit stark alternierenden, einzelnen dick vortretenden Gliedern, darunter pentamer mit perlschnurartigen Zirren. Kelch unbekannt.« Jaekel bezeichnete weder eine Typusart noch gab er Abbildungen. Dies holte 6 Jahre später der schwedische Zoologe T. Gislén nach, der an Hand von 6 Stielstücken — ohne die von Jaekel erwähnten Armreste — die »noch nicht beschriebene Typusart« *jaekeli* aufstellte (1924, S. 197, 198, 200, Abb. 270—273 auf S. 199). Gislén befaßte sich auch mit der Fassung seiner neuen Art und mit der Einordnung der Fragmente in die verschiedenen Abschnitte des Stiels; er führte auch ähnliche Stielformen aus dem Perm von Australien und aus dem Himalaya an.

Da weder Gislén noch ein späterer Bearbeiter eine Diagnose der Typusart gaben, sei diese (im Anschluß an Gislén 1924) nachgeholt:

Eine großwüchsige Art, nur durch Stiel- und Zirrenreste bekannt. Durchmesser eines Nodale maximal 19 mm.

Nodalia dick angeschwollen, viel höher und von größerem Durchmesser als die Internodalia; auf der Seitenfläche mit einigen Tuberkeln versehen. Zahl der Internodalia im kelchnahen Stiel je eins, in kelchferneren Partien maximal 15 im Internodium; das mittelste jeweils etwas größer.

Zirrensockel rund bis länglich rund, glatt oder nahe am Außertrand radiär gekerbt, in Längsreihen angeordnet, deren Abstände ungleich sind. Größe und Zahl der Zirrensockel innerhalb eines Nodale variabel (1—2, maximal 4 pro Nodale). — Zirrensockel im kelchnäheren Stiel im wesentlichen auf das Nodale beschränkt. Sockel der kelchferneren

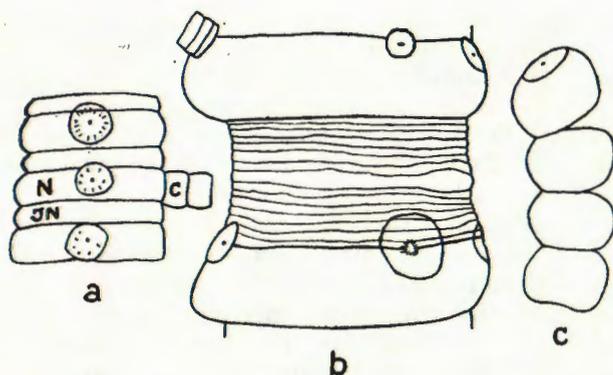


Abb. 2. *Palermocrinus jaekeli* Gislén

- a. Kelchnäheres Stielstück aus 3 Nodalien (N), 3 Internodalien (IN) und den ersten beiden Segmenten einer Zirre (c).

Kos peclja ki je bliže čaši, in sestoji iz 3 nodalijev (N), 3 internodalijev (IN) in prvih dveh členkov enega od cirov (c).

- b. Kelchfernerer Stiel, der 2 Nodalien und dazwischen ein 15-gliedriges Internodium zeigt.

Kos peclja, ki je dlje od čaše, in kaže 2 nodalija, vmes pa internodij, sestavljen iz 15 členkov.

- c. Einige kugelförmige Zirralia im Zusammenhang.

Nekaj kroglastih ciralij, ki se drže skupaj.

Sosio-Schichten, Palazzo Adriano, Sizilien. $\times 4$.
Etwas vereinfacht nach Gislén 1924.

Sosijske plasti, Palazzo Adriano, Sicilija. $\times 4$.
Nekoliko poenostavljeno po Gislénu 1924.

Stücke über das randliche Nodale und 3—4 anstoßende Internodalien ausgedehnt; die auf dem Nodale liegende Fläche des Zirrensockels ungliedert, der auf die Internodalien entfallende Anteil durch die internodalen Nähte quergegliedert. Mündung des zu den Zirren führenden Axialkanals an der Grenze Nodale/Internodale. — Zirren perlschnurförmig, vielfach kräftig; Zirralia moniliform bis kugelförmig.

Stielfacetten radiär gerieft; ± 60 Leisten auf einer internodalen Facette von 11 mm Durchmesser.

Lectotypus: Das Stielstück 1 (Gislén 1924, S. 197—198, Abb. 270 auf S. 199, Abb. 2 b dieser Arbeit).

Fundschicht und Typuslokalität: Sosio-Schichten (Mittelperm), Palazzo Adriano, Sizilien.

Zehn Jahre nach Gislén's Erstbeschreibung berichtete N. N. Yakovlev ergänzend über die Entstehung der *Nodalina* der Typusart (an Hand eines Dünnschliffs), eine II. Ordnung von Nodalien, eine höhere Zahl von Zirren im Wirtel (maximal 5, nicht nur 4), den glatten (nicht gezähnelten) Verlauf der Internodalnähte und über gekrümmte Zirren. Ferner wurden erstmals *Nodalina* mit knotiger Außenfläche sowie Stielfacetten abgebildet (Yakovlev 1934, Taf. 20, Fig. 7, 11a und 11b bzw. 7, 11a und 12). Das Material stammte von vier Fundstellen im Sosio-Tal, aber nicht von der Typuslokalität.

In den fünfziger Jahren wurden der Typusart zwei weitere, für *Palermocrinus* neue Stielformen zugerechnet: ein längeres Fragment mit gut erhaltener Facette aus dem Sosio-Tal (Rocca di Salomone, Nicosia 1954) und ein anderes aus ziemlich hohen Lagen des süd-tunesischen Perm (H. & G. Termier 1958). Mit diesen Hinweisen ist die beschreibende Literatur über *Palermocrinus* erschöpft.

Keiner der bisherigen Autoren konnte die Stellung von *Palermocrinus* im System der Crinoidea klären, weil Kelche fehlen. Da der Stiel Zirren trägt, ist *Palermocrinus* kein Flexibilier; es bleibt nur die Wahl zwischen den Camerata und den Inadunata. Beide Unterklassen sind in der Begleitfauna von *Palermocrinus jaekeli* an der Typuslokalität Palazzo Adriano vertreten. — Jaekel ordnete (1918) seine neue Gattung zusammen mit *Protencrinus* und *Stemmatocrinus* den Encrinidae zu. Darin folgte ihm Yakovlev, obwohl nach diesem Autor (1934, 274) der proximale Stiel von *Paragaricocrinus mediterraneus* — der einzigen Cameraten vom Palazzo Adriano — sehr an *Palermocrinus* erinnert.

In der bisherigen Literatur ist ein wichtiges Merkmal vernachlässigt worden: die Gestalt des Axialkanals, die als Art-, wenn nicht gar als Gattungsmerkmal zu werten ist. Bei Gislén finden wir keine Angaben über den Querschnitt des Lumens; drei von Yakovlev abgebildete Stielfacetten haben ein rundes, Nicosia's Original ein fünfseitiges Lumen. Nun kann sich nach unsern bisherigen Erfahrungen zwar die Weite, aber nicht die Symmetrie des Axialkanals im individuellen Stiel ändern: ein Kanal, der unter dem Kelch 5-strahlig angelegt wird, bleibt im ganzen Stiel pentamersymmetrisch.

2. Beschreibung des Materials

Palermocrinus togatus n. sp.

Tafel I, Fig. 1 — 4

Herkunft und Aufbewahrung

Mittelperm, Pristava in Javorniški rovt, Karawanken. Museum der Eisenhüttenwerke Jesenice. (Dort weitere, gleichfalls von Prof. Dr. Ramovš gesammelte Stücke.) Mittelperm, Ortnek Unterkrain. Paläontologische Sammlung der Universität Ljubljana (Taf. I, Fig. 1).

Übersicht über das Material und seinen Erhaltungszustand

Die Reste der neuen Art — im wesentlichen Stiel- und Zirrenfragmente — verteilen sich auf die Handstücke I und II; beide sind stark angewittert.

Handstück I (Tafel I, Fig. 2, 3) ist ganz mit den Resten von *Palermocrinus togatus* übersät; vor allem birgt es die für die Art so bezeichnenden Stiele c, d und f. In der rechten Ecke liegt außerdem ein unbestimmbarer Crinoidenstiel, *Entrochus* sp. 1 (vergl. S.). An verschiedenen Stellen des Handstücks, z. B. links unten neben Stiel c sowie in der Umgebung von d und *Entrochus* sp. 1 erkennt man Bruchstücke jugendlicher Stiele, die wahrscheinlich alle zur neuen Art gehören. Zahlreich sind die über das ganze Handstück verstreuten Zirralia und Zirrenfragmente; erwähnenswert sind auch die Zirrenstümpfe, die an den Stielen c und d in situ eingebettet wurden. Stellenweise sind auch *Pinnularia* nicht selten. — Die großen Stiele von *P. togatus* liegen mit ihrer Längsachse etwas schräg zur Anwitterungsfläche und ragen etwa bis zur Hälfte aus dem Gestein heraus; angewitterte Stellen bieten einen vorzüglichen Einblick in den inneren Bau der Stiele.

In Handstück II sind die Crinoiden spärlicher (Ausschnitte: Fig. 1 und 4 auf Tafel I). Am wichtigsten ist das von der Seite freiliegende Stielstück a aus kelchnäherem Bereich. Dicht daneben wurde ein jugendlicher Stiel mit dicken Nodalien eingebettet (Tafel I, Fig. 1 links oben). Etwas weiter entfernt ragen drei schlecht erhaltene Fragmente ($b_1 - b_3$) aus dem Gestein; sie stammen aus dem gleichen bzw. etwas tieferem Stielbereich als a. Abseits liegt der stark angewitterte, etwas kelchfernere Stiel e (Tafel I, Fig. 4). Hier und da finden sich auch Zirrenreste.

Diagnose: Eine großwüchsige Art. Durchmesser eines Nodale maximal 16 mm.

Stielglieder im kelchnäheren Stiel flach-scheibenförmig, außen schwach gewölbt; je ein Nodale im regelmäßigen Wechsel mit einem Internodale. Nodalia am Zirrensockel verdickt, stets etwas höher als die Internodalia. Zirrensockel ebenso hoch wie das Nodale oder etwas höher. Zirren in mindestens 2 Längsreihen angeordnet; unterste Zirralia kräftig, zylindrisch.

Nodalia im kelchfernere Stiel reifen- bis ballonreifenförmig und in mindestens 2 Ordnungen nachgewiesen. Der »Reifen« der Nodalia auf der Außenseite etwas gewölbt, oben und unten abgeflacht und um die Facette herum ringförmig vertieft. Zahl der Internodalia maximal 15; das mittelste jeweils das höchste und als einziges Internodale außen mit einem Ringwulst versehen. Internodal-Räume von den nach oben und unten überhängenden Nodalien weitgehend verhüllt. — Zirrensockel rund, randlich gerieft, ebenso hoch wie das Nodale oder etwas niedriger. Größe der Sockel innerhalb der Nodalia variabel; Anordnung in mindestens 2 Längsreihen. Unterste Zirralia flach-perlförmig, in höheren Partien der Zirren moniliform bis kugelförmig.

Axialkanal (an Exemplar c, dem Holotypus) eng und sternförmig. Stielfacetten (nach kleinen Resten zu urteilen) dicht radiär gerieft.

Holotypus: Stiel c (Taf. I, Fig. 2, 3).

Name: Der Artnamen *togatus* (lat., »verhüllt«) wurde gewählt, weil die Nodalia im kelchfernere Stiel nach oben und unten über die Internodalia überhängen und diese weitgehend »verhüllen«.

Ergänzungen zur Art-Diagnose

Kelchnähere Stielreste

Stielstück a (Tafel I, Fig. 1)

Maße: Länge fast 65 mm (die Lücke in der Mitte ergänzt); Durchmesser nahe am einen Ende etwa 10 mm, am anderen knapp 9 mm. Im dickeren Stielteil 17 Segmente auf 18,2 mm Länge, im dünneren 21 Segmente auf 23,2 mm Länge. — Die Außenfläche des Stiels ist stark angewittert.

An der Grenze gegen das Gestein erkennt man eine Längsreihe von Zirren; eine zweite wird an der beschädigten Gegenseite durch eine Zirrenbasis angedeutet. Sofern die Sockel höher sind als das Nodale, greifen sie (zusammen mit dem ersten Zirrale) auf ein anstoßendes Internodale über. In einem Einzelfall ist eine Zirre verkümmert; das kegelförmige Gebilde besteht nur aus 3 flachen Segmenten.

Die beschädigten Stiele $b_1 - b_3$, die wenige Zentimeter von Stiel a entfernt aus dem Gestein ragen, ergänzen diesen Stiel in einigen Punkten. So erkennt man auf der angewitterten Stielfacette von b_1 (Durchmesser knapp 11 mm) einen sternförmigen Axialkanal und eine Radiär-Skulptur; auf 2 mm Länge nahe am Außenrande kommen $4\frac{1}{2}$ Leisten. Die gleiche Facetten-Skulptur zeigt auch b_3 . Dies Stück leitet durch die starke Wölbung seiner obersten Nodalia und durch drei Internodalia im Internodium zum kelchferneren Stielabschnitt über.

Kelchfernere Stielreste

Stiel c, der Holotypus (Tafel I, Fig. 2 links, 3 rechts)

Die Angaben »oben« und »unten« beziehen sich auf die Orientierung des Stiels in Fig. 3.

Maße: »Sichtbare« Länge knapp 42 mm ($11\frac{1}{2}$ Nodalia und 10 Internodien). Höhe der Nodalia (falls durch Anwitterung keine Meßfehler verursacht wurden) 3,1 bis 3,6 mm; Durchmesser der Nodalia 6—10 (von unten gezählt) 15,1 — 14,8 — 15,1 — 15,0 und 15,2 mm. Verteilt man die Nodalia nach ihrer Höhe auf 2 Ordnungen (I: 3,5—3,6 mm; II: 3,1—3,3 mm), so ergibt sich von unten nach oben die Anordnung

II — I — I — II — I — I — II — II — II — II — II.

Durchmesser des sternförmigen Axialkanals (am angewitterten Oberende gemessen) etwa 1,2 mm. — Das Stück setzt sich nach unten noch ein wenig ins Gestein fort und scheint sich in dieser Richtung etwas zu verjüngen.

Die Nodalia verleihen dem Stiel ein »geringeltes« Aussehen. Der schmale Zwischenraum zwischen ihnen ist im unteren Stiel offenbar etwas geringer als oben; in den Lücken sind allenfalls Internodalia I. Ordnung sichtbar. — An zwei Stellen sind Zirrensockel erhalten. Ein kleiner Sockel (mit dem Rest des ersten Zirrale) liegt auf dem zweiten Nodale von oben und zwar auf dessen oberer Seitenfläche. In eine benachbarte Längsreihe gehört ein großer, runder, randlich gekerbter Sockel auf dem dritten Nodale von unten (rechts an der Grenze gegen das Gestein).

Die Zahl der Internodalia — durchgehend 3 — läßt sich nur an den angewitterten Stellen ermitteln. Hier sieht man auch, daß das mittelste Internodale (I. Ordnung) stets das höchste ist; an zwei relativ gut erhaltenen Stellen ist es außerdem mit einem dünneren oder dickeren Ringwulst versehen. Je ein flacheres Internodale füllt die flach-schüssel-förmige Vertiefung auf der Ober- und Unterseite des Nodale aus.

Stiel d (Tafel I, Fig. 2 Mitte, 3 links)

»Oben« und »unten« wie in Fig. 3.

Maße: »Sichtbare« Länge 29 mm (8, z. T. stark zerstörte Nodalia und 7 Internodien). Das Stück setzt sich nach oben im Gestein fort und erscheint aufs Neue auf einer zweiten Anwitterungsfläche, die auf der Hauptfläche annähernd senkrecht steht. Der Stiel ist schwach gekrümmt. — Höhe des 4. Nodale von oben 2,5 mm, Durchmesser 15,7 mm. Zahl der Internodalia an den angewitterten Stellen, soweit sicher feststellbar, je drei. Internodalnähte gezähnt.

Am obersten Nodale ist ein Zirrensockel mit den beiden ersten, flach-perlförmigen Zirralien sichtbar, auf dem Nodale darunter in der gleichen Längsreihe Überreste eines leeren Sockels. Beide Sockel liegen auf der Seitenfläche des Nodale, neigen sich nach oben einwärts und bleiben etwas niedriger als das Stielglied. In derselben Längsreihe wurde an zwei über dem obersten Nodale folgenden, im Gestein verborgenen Nodalien offenbar je ein Zirrenstumpf in situ eingebettet.

Stiel d entstammt dem gleichen Stielbereich wie Stiel c.

Stiel e (Tafel I, Fig. 4)

Das kurze Fragment liegt auf Handstück II und ist wie die anderen Crinoidenreste dieses Fundstücks stark durch die Verwitterung angegriffen. Länge des am besten erhaltenen Teilstücks reichlich 15 mm (5 Nodalia und 4 Internodien). Höhe zweier benachbarter Nodalia 3,1 bzw. 2,7 mm; Durchmesser 9,0 bzw. 8,8 mm. Zahl der Internodalia je 7.

Auch dieser Stiel ist schwach gekrümmt. Er vertritt einen Stielabschnitt, der zwischen dem von c und d (mit je 3 Internodalien) und dem von f mit 15 Internodalien liegt.

Stiel f (Tafel I, Fig. 2 unten rechts, 3 oben links)

Maße: Länge des Fragments 17,6 mm (3 Nodalia, 2 Internodien). Höhe des mittleren Nodale etwa 4 mm, Durchmesser etwa 10,6 mm; Höhe des unteren Nodale mindestens 5 mm.

Das obere, 15-gliedrige Internodium ist infolge starker Anwitterung der angrenzenden Nodalia freigelegt. In seiner Mitte liegt ein etwa 1,3 mm hohes Internodale I. Ordnung, darüber und darunter je 7 flachere Internodalia II. Ordnung. Das mittlere Internodale ragt auch seitlich über die anderen Internodalia hinaus. — Das untere Internodium ist durch die angrenzenden Nodalia bis auf einen Zwischenraum von 2 mm verhüllt.

Das obere, nur als kleines Bruchstück überlieferte Nodale zeigt einen Zirrensockel von etwa 2,3 mm Durchmesser. Ein zweiter liegt auf der Seitenfläche des mittleren Nodale in einer benachbarten Längsreihe (links in Fig. 3, an der Grenze gegen das Gestein; Durchmesser etwa 1,6 mm, Rest des ersten Zirrale erhalten).

Stiel f stammt wegen der hohen Zahl seiner Internodalia und der Höhe seiner Nodalia aus einem tieferen Stielbereich als die dicht neben ihm eingebetteten Stiele c und d.

Jugendlicher Stiel

Auf Handstück II liegt dicht neben Stiel a (Fig. 1, links oben) ein schwach gekrümmtes Fragment von etwa 25 mm Länge (an der äußeren Krümmung gemessen). Das Stück besteht aus 10 Nodalien I. und II. Ordnung, die sich durch ihre Höhe und durch ihren Durchmesser unterscheiden und im mittleren Teil des Stiels regelmäßig miteinander abwechseln. Die Nodalia sind kräftig gewölbt und verhältnismäßig hoch, vor allem in der I. Ordnung. Auf jedes Nodale folgt ein flaches Internodale, im angewitterten »oberen« Stiel sogar 3. In einem Einzelfall ist zwischen Internodale und Nodale noch ein in Bildung begriffenes Nodale eingeschaltet.

Zirrensockel sind nicht erkennbar, wohl aber u. d. L. auf dem 3. und 5. Nodale von unten eine bzw. 2 kleine Gruben. Die untere und die linke obere Grube liegen in der gleichen Längsreihe und deuten wahrscheinlich Zirrensockel an.

Zur Gattungsbestimmung der neuen Art

Die Zuweisung der neuen Art *togatus* zu *Palermocrinus* erscheint durch folgende Eigenschaften gut begründet:

- 1) *Nodalia* in kelchferneren Stielpartien dick angeschwollen, wesentlich höher und im Durchmesser größer als die Internodalia; Ausbildung von Nodalien I. und II. Ordnung.
- 2) Zahl der Internodalia in kelchnäheren Partien je eins, kelchferner bis zu 15; das mittelste Internodale jeweils das höchste.
- 3) Variable Zahl und Größe der Zirrensockel innerhalb eines Nodale (keine regelmäßige Anordnung der Zirren in fünfzähligen Wirteln!). Zirrensockel rund, randlich gekerbt.
- 4) Zirren häufig kräftig, zum Teil perlschnurförmig. Zirralia neben zylindrischer Ausbildung auch moniliform und kugelförmig.

Nicht berücksichtigt wurde der Querschnitt des Axialkanals (eng und sternförmig bei *togatus*; vergl. auch S. 197).

Verwandtschaftliche Beziehungen von

Palermocrinus togatus

Die neue Art unterscheidet sich von der einzigen bisher bekannten Art (*jaekeli*) vor allem durch die reifenförmigen *Nodalia*, die nach oben und unten über die Internodalia überhängen und die Internodal-Räume weitgehend verhüllen; das ist bei *jaekeli* nicht der Fall. Ferner sind die Zirrensockel der slowenischen Art auf das Nodale beschränkt; bei der Typusart dehnen sich über die obere (bezw. untere) Partie des Nodale und über 3—4 anstoßende Internodalia aus. Bei *togatus* sind die Zirrensockel im ganzen Stiel randlich gekerbt; bei *jaekeli* trifft das nur auf den proximalen Stiel zu, während die Facetten im kelchfernen Bereich eigentümlich differenziert sind. Wahrscheinlich ist auch der enge, sternförmige Axialkanal für *togatus* bezeichnend.

Am ähnlichsten ist das aus Sizilien stammende Material von *jaekeli*, also von demjenigen Vorkommen, das dem Unterkrain und den Karawanken am nächsten liegt. Im Sosio-Tal ist die Ausbildung der kelchnahen Stiele ganz ähnlich wie in Slowenien: Stiel a von *togatus* steht dem Original zu Gislén's Figur 273 von *jaekeli* sehr nahe. Auch der kelchferne Stiel liefert Analogien durch die Ausbildung 15-gliedriger Internodien; in diesem Falle ist Stiel f von *togatus* mit Gislén's Figur 270 vergleichbar. — Der Einzelfund von *jaekeli* aus dem Perm des Djebel Tebaga in Süd-Tunesien (altersgleich mit den Funden aus dem Sosio-Tal auf Sizilien?) bietet keine nennenswerten Anklänge an die slowenischen Funde.

Sowohl Yakovlev wie Nicosia vermuten, daß die *Palermocrinus*-Stiele aus Sizilien mehr als eine einzige Art verkörpern. Aus der Sicht des kleinen Materials aus den Karawanken und dem Unterkrain und ohne Studium des sizilianischen Stoffs kann man sich zu dieser Frage nicht äußern.

Entrochus sp. 1

Tafel I, Fig. 2 rechts

Außer *Palermocrinus togatus* enthält Handstück I ein zylindrisches Stielstück, das nicht nach Art bestimmt werden konnte.

Länge 28 mm; etwa 4,5 mm davon im Gestein und etwa 10,4 mm stark angewittert. Durchmesser des Stiels rund 8 mm. Segmente annähernd gleichhoch (1,3 bis 1,4 mm), ausgenommen je ein dickeres oberhalb der Stielmitte ($H = 2,3$ bis $2,8$ mm) und am Unterende ($H = \infty 3$ mm).

Nähte schwach vertieft, gezähmelt. Axialkanal weit (Durchmesser 1,9 mm), wahrscheinlich rund.

Entrochus sp. 2

Tafel I, Fig. 5

Von Ortnek stammt ein Fragment eines dicken Stiels, der schief zur Längsachse etwa um die Hälfte abgewittert ist. Im unteren Teildes Stiels ist der mit Gestein ausgefüllte Axialkanal freigelegt.

Der Stiel ist samt dem Hüllgestein in der Mitte durchgebrochen. Sein Durchmesser mißt an der Bruchstelle 23 mm, der des Axialkanals etwa 8 mm. Der Querschnitt des Lumens ist nicht sicher zu ermitteln (fünfeitig?).

Die Länge des Fragments beträgt rund 39 mm. Auf 32,3 mm Länge kommen 23 flache Segmente, die sich nach ihrer Höhe auf 2 oder 3 Ordnungen verteilen.

»*Poteriocrinus*« sp. ind.

Text-Abbildung 3

Bruchstück eines großwüchsigen, runden, zirrentragenden Stiels von fast 42 mm Länge; Durchmesser in der Mitte 23,5 mm. Stielglieder flach (im oberen Teil 6 Segmente auf 7 mm Länge). Höhe und Breite des unteren Zirrensockels annähernd 12,5 und 12,3 mm.

In der unteren Hälfte des Stücks entspringt eine starke Zirre, deren schwach längsovaler Sockel sich über 9 oder 10 Stielglieder erstreckt. Reste der ersten drei Zirralia sind in situ erhalten; danach sind die beiden untersten Segmente sehr niedrig, das dritte ein wenig höher. — Rechts oberhalb liegt ein zweiter Zirrensockel von ähnlichen Dimensionen. Erhalten ist nur die untere Hälfte der Gelenkfläche zwischen Unterrand und Axialkanal; diese dehnt sich über 6 Stielglieder aus.

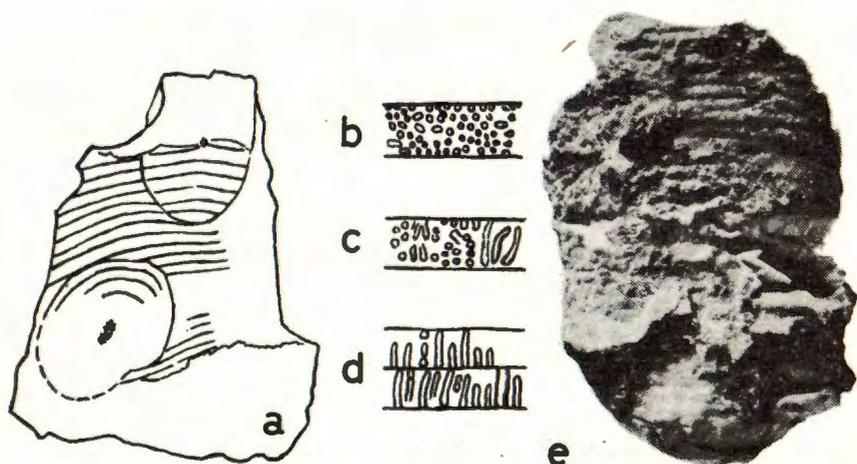


Abb. 3. »*Poteriocrinus*« sp. ind. Mittelperm, Ortnek, Südkrain.

- a. Zirrentragende Seite. Etwas vereinfacht. $\times 1,25$
- b — d. Ungefähres Bild der Feinskulptur von drei verschiedenen Stellen der Oberfläche. $\times 5$
- e. Der Stiel von der anderen Seite. $\times 1,5$

»*Poteriocrinus*« sp. ind. Srednji perm, Ortnek, Dolenjska.

- a. Stran peclja, ki nosi cire. Nekoliko poenostavljeno. $\times 1,25$
- b — d. Približna slika fine skulpture s treh različnih mest na površju. $\times 5$
- e. Pecelj od druge strani. $\times 1,5$

Bemerkenswert ist die mikroskopisch feine, etwas unregelmäßige Oberflächenskulptur. Sie besteht stellenweise nur aus einer Körnelung (Abb. 3 b), an anderer Stelle vorwiegend aus Längsleisten, die entweder von Naht zu Naht reichen oder kürzer bleiben (Abb. 3 d). Gelegentlich treten beide Skulpturelemente nebeneinander auf (Abb. 3 c). Auch kurze oder etwas längere, gerade oder wurmförmige, horizontal oder schräg verlaufende Leisten sind stellenweise vorhanden. — Die unteren Zirralia haben die gleiche Verzierung wie die Stielglieder.

Das Stück erweist sich durch seine Größe, die flachen Segmente und die großen, längsovalen, über mehrere Stielglieder ausgedehnten Zirrensockel, die wahrscheinlich in Schraubenlinie angeordnet sind, als *Poteriocrinide*. Durch seine Feinskulptur erinnert es speziell an einen »Stiel vom Typus *Poteriocrinus*« aus der oberen Visé-Stufe von Marokko (H. & G. Termier 1950, Taf. 225, Fig. 1, 3). Bei dieser Form besteht die Feinskulptur entweder aus einer feinen Körnelung (auf den »Internodalien«) im Wechsel mit feinen Längsleisten (auf den

»Nodalien«, Fig. 3), oder Körnchen und quer-, aber auch längsgehende Leisten finden sich zusammen auf dem gleichen Stielglied (Fig. 1).

Da Kelchreste fehlen und die Stielfacetten unbekannt sind, läßt sich die Gattung des slowenischen Fundes nicht sicher ermitteln; auch für eine artliche Bestimmung reicht er nicht aus.

SCHRIFTENVERZEICHNIS

- Gislén, T. (1924): Echinoderm Studies. Acad. Dissert. Zool. Bidr. Uppsala, 9, 316 S., 355 Abb.
- Jaekel, O. (1918): Phylogenie und System der Pelmatozoen. Pal. Zschr., 3, Berlin.
- Nicosia, M. L. (1954): Nuovo frammento di Crinoide rinvenuto nella pietra di Salomone (Sicilia). Boll. Serv. geol. Italia, 76/1, 85—92, 2 Abb., Roma.
- Ramovš, A. (1966): Geološki razvoj zahodnih Karavank. Manusk. Arhiv Inšt. za geologijo, Ljubljana.
- Ramovš, A. & Kochansky-Devidé, V. (1965): Razvoj mlajšega paleozoika v okolici Ortneka na Dolenjskem. Razpr. Slov. akad., Razr. IV, 8, 319—416, 18 Taf., 1 geol. Karte, 7 Schichtfolgen. Ljubljana.
- Termier, G. & H. (1950): Paléontologie Marocaine. II. Invertébrés de l'ère primaire. Fasc. IV. Annélides etc. Notes et mém. Serv. géol. Maroc, 79, Paris.
- Termier, H. & G. (1958): Les échinodermes Permians du Djebel Tebaga (Extrême Sud Tunisien). Bull. Soc. géol. France (VI) 8, 51—64, 7 Abb. Paris.
- Yakovlev, N. N. (1934): Crinoidi permiani di Sicilia. Palaeontogr. Ital., 34 (N. S. 4), 269—283, 2 Taf., 2 Abb. Siena.

A. RAMOVŠ in H. SIEVERTS-DORECK

ZANIMIVI SREDNJEPERMIJSKI KRINOIDI V SLOVENIJI

V zahodnih Karavankah in na Dolenjskem nahajamo v klastično razvitih plasteh trogkofelske stopnje (glineni in laporni skrilavec, kremenov peščenjak in podrejeno še kremenov konglomerat) razen majhnih fuzulinidnih, korálnih in brahiopodnih grebenov tudi manjša telesa grebenskega krinoidnega apnenca.

V grapi za planinskim domom Pristava v Javornškem rovtu sestoji krinoidni grebenski apnenec skoraj iz samih dobro ohranjenih velikih ostankov morske lilije nove vrste *Palermocrinus togatus*. Vmes nahajamo tudi posamične ostanke iz rodu *Entrochus*. Ostanke pecljev nove vrste so dolgi tudi do 15 cm in debeli čez 2 cm. Pogosto se jih drže še debeli ciri, značilni za grebenske prebivalce. V tipičnem najdišču nove vrste ni nobenih drugih makrofosilov, fuzulinidne foraminifere manjkajo, redke so apnenčeve alge, male foraminifere in mikroproblematika. Enak krinoidni apnenec z novo vrsto *Palermocrinus togatus* najdemo tudi v grapi južno od Planine.

V številnih drugih apnenčevih grebenih je nova vrsta manj pogostna, čeprav dostikrat vendarle še prevladujoča okamenina. Ostanke rodu *Entrochus* so redki. V teh apnenicah so posamične schwagerine in psevdoschwagerine, ponekod so precej pogostne druge fuzulinidne foraminifere, domala v vsakem kosu kamenine pa je dosti malih foraminifer in apnenčevih alg. Korale in brahiopodi so redki.

V trogkofelskem morju je glinenopeščeno blato obdajalo grebene krinoidnega apnenca, pa tudi drugih apnencev. Bilo je, kot kaže, skrajno neugodno za življenje na morskem dnu. Morske lilije so rasle na majhnih grebenih in ni mogoče, da bi bile semkaj naplavljene.

V krinoidnem grebenskem apnencu pri Ortneku prevladujejo ostanki nove vrste *Palermocrinus togatus*, niso pa v kamenini nikjer tako nagradeni kot v Javorniškem rovtu in pri Planini. Manj je pri Ortneku ostankov rodov *Entrochus* in »*Poteriocrinus*«. Krinoidne ostanke spremljajo posamični majhni brachiopodi, fuzulinidne foraminifere, male foraminifere in apnenčeve alge. Na grebenih med obilico morskih lilij ni prijalo makroorganizmom in fuzulinidnim foraminiferam.

H. Sieverts-Doreck v paleontološkem delu najprej pokaže zelo redki rod *Palermocrinus*, ki je bil pred slovenskimi najdišči znan samo v okolici Sosia na Siciliji in pri kraju Djebel Tebaga v južnem Tunisu. Sledi opis nove vrste *Palermocrinus togatus*. Tip vrste je pecelj c, upodobljen na 2. in 3. sliki I. table (na sliki 2 je poševni pecelj na levi strani slike, na sliki 3 pa je veliki pokončni pecelj na desni strani slike). Najdišče tipa je v grapi za planinskim domom Pristava v Javorniškem rovtu, krinoidni grebenki apnenec pa je iz trogkofelske stopnje, srednji permij.

Nova vrsta se loči od doslej edine znane vrste *P. jaekeli* predvsem po tem, da obročkasti nodaliji na spodnji in zgornji strani vise prek internodalij in v precejšnji meri zakrivajo internodalne prostore. Pri slovenski vrsti so baze cirov omejene samo na nodalije, nasprotno pa se pri tipični vrsti širijo še na tri do štiri mejne internodije. Pri novi vrsti so baze cirov po vsem peclju na robu narezane, pri vrsti *P. jaekeli* pa le na proksimalnem koncu peclja. Tudi zvezdast osni kanal je verjetno značilen za slovensko vrsto.

V Javorniškem rovtu in pri Ortneku nahajamo še ostanke morske lilije *Entrochus* (tabla I, sl. 2, skrajni desni primerek in sl. 5), ki pa so slabo ohranjeni in jih zato ni bilo mogoče natančneje določiti. Med krinoidnimi ostanki iz okolice Ortneka je tudi del debelega peclja s ploščnatimi členki in velikimi podolžnimi bazami cirov, ki niso le vsaka na enem členku, marveč seže vsaka na več členkov (slika 2 med tekstem). Primerek kaže precej podobnosti z rodом *Poteriocrinus*, ker ima značilno strukturo površja, vendar manjkajo na slabo ohranjenem primerku značilni skeletni deli, predvsem ostanke čaše in pecljeve fasete, zato rod ni z gotovostjo določen.

Primljeno 10. 2. 1967.

Katedra za geologijo in paleontologijo
Fakultete za naravoslovje in tehnologijo,
Ljubljana Aškerčeva 12

7 Stuttgart-Möhringen, D. B. R.
Reichenbergerstrasse 12.

TAFEL — TABLA I

- 1 — 4. *Palermocrinus togatus* n. sp. Mittelperm. 1. Ortnek, Unterkrain, 2 — 4. Javor-
niški rovt, Karawanken.
Palermocrinus togatus n. sp. Srednji permij. 1. Ortnek, Dolenjska. 2 — 4. Ja-
vorniški rovt, Karavanke.
1. Stiel *a* mit einer Zirren-Längsreihe (links unten an der Grenze gegen das
Gestein). Links oben ein jugendlicher Stiel. Handstück II. Schwach ver-
grössert.
Pecelj *a* z vrsto cirov levo spodaj na meji s kamenino. Levo zgoraj mladostni
pecelj. Vzorec II. Malo povečano.
 2. Übersichtsaufnahme des Handstücks I mit den Stielen *c* (Holotypus), *d* und *f*
(von links nach rechts). Ganz rechts: *Entrochus* sp. *l.* × 1,2
Posnetek vzorca I s peclji *c* (holotip), *d* in *f* (od leve proti desni). Na skrajni
desni strani je *Entrochus* sp. *l.* × 1,2
 3. Stärker vergrößerter Teilausschnitt mit den Stielen *c* (rechts — Holotypus),
d (links von *c*) und *f* (links oben). × 1,6
Močnejše povečani del sl. 2 s peclji *c* (desno — holotip), *d* (levo od *c*) in *f*
(levo zgoraj). × 1,6.
 4. Stiel *e*. Handstück II. Etwas verkleinert.
Pecelj *e*. Vzorec II. Nekoliko pomanjšano.
 5. *Entrochus* sp. 2. Stark angewittertes, grosswüchsiges Stielfragment.
Mittelperm, Ortnek, Südkrain. Etwa × 1,1
Entrochus sp. 2. Možno prepereli fragment velikega peclja. Srednji perm,
Ortnek, Dolenjska. Približno × 1,1

Photographien (Foto): Landesbildstelle
Stuttgart



2



5



3



1



4