

ARCHIV FÜR GESCHIEBEKUNDE

Herausgegeben vom Archiv für Geschiebekunde am
Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum
der Universität Hamburg



Arch. Geschiebekde.	Band I	Heft 11	Seite 625 – 688	Hamburg März 1995
---------------------	--------	---------	--------------------	----------------------

Erster sicherer Nachweis der Elasipoda (Holothuroidea, Echinodermata) aus der Kreide, sowie Bemerkungen zu den Holothurienresten der Oberkreide

Mike REICH

REICH M 1995 Erster sicherer Nachweis der Elasipoda (Holothuroidea, Echinodermata) aus der Kreide, sowie Bemerkungen zu den Holothurienresten der Oberkreide [The first unequivocal record of Elasipoda (Holothuroidea, Echinodermata) from the Cretaceous, and comments on Upper Cretaceous remains of holothurians] - *Arch. Gesch. Naturg.* 1 (11): 681-688, 4 Abb., Hamburg. ISSN 0936-2967.

Mike Reich, Geologisch-Paläontologisches Institut, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 17a, D-17489 Greifswald, Germany.

A b s t r a c t: The first unequivocal record of *Protocaudina* (Elasipoda, Holothuroidea) from a silicified limestone gesschiebe (glacial erratic boulder) of late Upper Maastrichtian age is described, figured, and discussed. The new species *Protocaudina herrigi* n. parasp. is erected.

In addition, all records of Upper Cretaceous holothurian remains are listed.

Z u s a m m e n f a s s u n g: Der erste sichere Nachweis von *Protocaudina* (Elasipoda, Holothuroidea) aus einem verkieselten Kalkstein (Gesschiebe) der Oberkreide (oberes Ober-Maastrichtium) wird vorgestellt und diskutiert. Die neue Art *Protocaudina herrigi* n. parasp. wird aufgestellt.

Es wird ein Überblick über alle bisher aus der Oberkreide bekannt gewordenen Holothurienreste gegeben.

1. Einleitung

Teilverkieselte Kalksteine der Oberkreide haben umfangreiche Mikrofaunen geliefert. Erste Untersuchungen von Ostrakoden stammen von (HERRIG, z.B. 1988, 1994). Aus der Gruppe der Echinodermata liegt vielgestaltiges Material vor, insbesondere von Holothurien.

Das Herkunftsgebiet dieser im norddeutschen Raum weit verbreiteten Gesschiebe ist vor allem im Bereich der Dänisch-Polnischen Furche am SW-Rand der Osteuropäischen Plattform (heutiger Raum der mittleren und östlichen Ostsee) zu suchen (HERRIG, z.B. 1994). In Bezug auf die Erhaltung der Fossilien und die Präparation der verkieselten Kalke ist auf die Arbeiten von HERRIG (z.B. 1982, 1993) hinzuweisen.

2. Bemerkungen zu den Holothurienresten der Oberkreide

Reste von Holothurien sind nach Beobachtungen des Verfassers in Sedimenten der borealen Oberkreide durchaus keine Seltenheit. Bisher liegen nur wenige Arbeiten dazu vor. Schon FRIZZELL & EXLINE (1955a: 339), AH MÜLLER (1964: 223) und GILLILAND (1993: 125) wiesen auf die unzulängliche Bearbeitung fossiler Kreide-Holothurien hin. Zumeist handelt es sich hierbei nur um bloße Erwähnungen zum Vorkommen von Holothurienresten in bestimmten Schichten der Oberkreide.

Den ersten Nachweis fossiler Holothurien aus der Oberkreide erbrachte POČTA 1886 aus dem Turonium von Böhmen, weitere Erwähnungen bzw. Abbildungen und Zusammenfassungen stammen von DEECKE 1895, JAHN 1896, SCHACKO 1897, ZAHÁLKA

1900a, 1900b, HINTERLECHNER 1901, UPTON 1917, CRONEIS & McCORMACK 1932, BARTENSTEIN & BRAND 1937, WETZEL, O 1953a, 1953b, DEFLANDRE-RIGAUD 1953, GOWDA 1954a, 1954b, 1955, FRIZZELL & EXLINE 1955a, 1955b, 1957, 1966, AH MÜLLER 1963, 1969, 1989, SOODAN 1972a, 1972b, WALKIEWICZ 1977 und GILLILAND 1993.

Folgende Parataxa sind bisher aus der Oberkreide bekannt:

- *Theelia rotula* (EGGER,1902), Cenomanium des Einbachgrabens, Oberbayerische Alpen, Deutschland;
- *Stueria frankei* (O MÜLLER,1911), Turonium von Rilmerich, Westfalen, Deutschland;
- *Rigaudites tallali* FRIZZELL & EXLINE,1957, Taylor group und aus dem Pecan Gap chalk (Unter-Campanium bis tiefstes Ober-Campanium) von Travis County, Texas, USA;
- *Theelia rara* (AH MÜLLER,1964), oberes Unter-Maastrichtium von Rügen, Norddeutschland;
- *Theelia venusta* (AH MÜLLER,1964), oberes Unter-Maastrichtium von Rügen, Norddeutschland;
- *Hemisphaeranthos simplex* AH MÜLLER,1964, oberes Unter-Maastrichtium von Rügen, Norddeutschland;
- *Eocaudina inaequipora* (AH MÜLLER,1964), oberes Unter-Maastrichtium von Rügen, Norddeutschland;
- *Eocaudina lobata* (AH MÜLLER,1964), oberes Unter-Maastrichtium von Rügen, Norddeutschland;
- *Eocaudina multipora* (AH MÜLLER,1964), oberes Unter-Maastrichtium von Rügen, Norddeutschland.

FRIC 1893 sowie JAHN 1896 beschreiben den fraglichen Darminhalt einer Holothurie aus dem Senonium (Coniacium-Maastrichtium) von Böhmen. HÜCKEL 1970 erwähnt sehr viele vollständige Holothurien mit körperlich erhaltenem Schlundring und Hautresten aus der Oberkreide (Cenomanium) des Libanons.

Dem Verfasser liegt nun sehr reichhaltiges Material aus der Rügener Schreibkreide (Oberkreide, oberes Unter-Maastrichtium) vor, wobei Vertreter der Ordnungen: Dendrochirotida GRUBE,1840, Aspidochirotida GRUBE,1840, Molpadiida HAECKEL,1896, Apodida BRANDT,1835 bisher sicher nachgewiesen werden konnten. Bei der Ordnung Molpadiida handelt es sich um den ersten sicheren Nachweis aus der Oberkreide (REICH, in Vorbereitung).

In einem verkieselten Geschiebekalk des oberen Ober-Maastrichtiums fanden sich u.a. Reste der Paragattung *Protocaudina* CRONEIS & McCORMACK,1932 (Elasipoda, Holothuroidea), die hier vorgestellt werden sollen.

3. Elasipoda THÉEL,1882 (Holothuroidea, Echinodermata)

Die rezenten elasipoden Holothurien sind typische Bewohner der Tiefsee. Sie besitzen einen bilateral-symmetrischen Bauplan und nur wenige Füßchen stehen in den äußeren ventralen Radien. Auf dem Rücken befinden sich meist deutlich langgestreckte sensorische Fortsätze. Bei diesen Seegurken (außer Pelagothuriidae) handelt es sich um Substratfresser und Weidegänger, die sich von den organischen Bestandteilen der oberen Sedimentschicht ernähren (GUTT 1988, HANSEN 1975). Nach HANSEN (1975: 217, F.104) findet sich der größte Teil der Arten der Elasipoda zwischen 3000-5000 m Tiefe. Die Vertreter der Laetmogoniidae leben zirka zwischen 200-4400 m Tiefe (HANSEN 1975: 210, F.99; PAWSON 1970: 53).

Die ältesten Vertreter der Paragattung *Protocaudina* (Elasipoda, Holothuroidea) sind aus dem Devon nachgewiesen (z.B. MARTIN 1952; FERRIGNO 1970; GUTSCHICK & CANIS 1971; MATYJA et al. 1973), weitere im Karbon (z.B. BAILEY 1935; SUMMERSON & CAMPBELL 1958; ALEXANDROWICZ 1971; TOOMEY et al. 1974; KOZUR & MOCK 1972; LANE 1976; ZHANG 1986), im Perm (z.B. CRONEIS & McCORMACK 1932; MOSTLER & RAHIMI-YAZD 1976), in der Trias (z.B. MOSTLER 1972, 1977; KOZUR & MOCK 1972; JAMNIK & RAMOVŠ 1993) und im Jura (z.B. DEFLANDRE-RIGAUD 1946, 1952, 1953, 1962; FRIZZELL & EXLINE 1955; MATYJA 1972).

Anmerkung: In bisherigen Bearbeitungen fossiler Holothuriensklerite wurde ein künstliches parataxonomisches System genutzt (FRIZZELL & EXLINE 1955, 1966). Der Verfasser folgt hier (GILLILAND 1993 und SIMMS et al. 1993), welche die isolierten Sklerite in die Systematik der rezenten Holothurien eingliedert haben.

Verwendete Abkürzungen: D_a - äußerer Durchmesser der Felge; D_i - innerer Durchmesser der Felge; D_N - Durchmesser der Nabe; D_{NP} - Durchmesser der zentralen Perforation der Nabe; B_{SN} - Breite der Speichen an der Nabe; B_{SF} - Breite der Speichen an der Felge; B_{SP} - Breite der Stütze(n) (Primärkreuz sensu EKMAN 1926) in der zentralen Perforation der Nabe.

4. Taxonomischer Teil

Klasse Holothuroidea DE BLAINVILLE, 1834
 Ordnung Elasmipoda THÉEL, 1882
 Unterordnung Deimatina HANSEN, 1975
 Familie Laetmogonidae EKMAN, 1926
 Paragattung *Protocaudina* CRONEIS & McCORMACK, 1932

Protocaudina herrigi n. parasp.

Abb. 1-4

Derivatio nominis: Zu Ehren meines akademischen Lehrers Prof. Dr. E. HERRIG (Greifswald), der dem Verfasser die Bearbeitung der fossilen Holothurien aus verkieselten Kalken der Oberkreide ermöglichte.

Holotypus: Ein Rädchen. Der Holotypus wird in der Typensammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald aufbewahrt unter der Nummer FGWG 109/1.

Paratypen: ein vollständiges Rädchen, sowie zwei weitere Bruchstücke. Die Paratypen werden in der Typensammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald aufbewahrt unter der Nummer FGWG 109/2.

Locus typicus: Geschiebe, verkieselter Kalkstein von Zarrenthin bei Jarmen, Vorpommern, Norddeutschland; Probe Zarrenthin 3/1.90.

Stratum typicum: Oberkreide, oberes Ober-Maastrichtium.

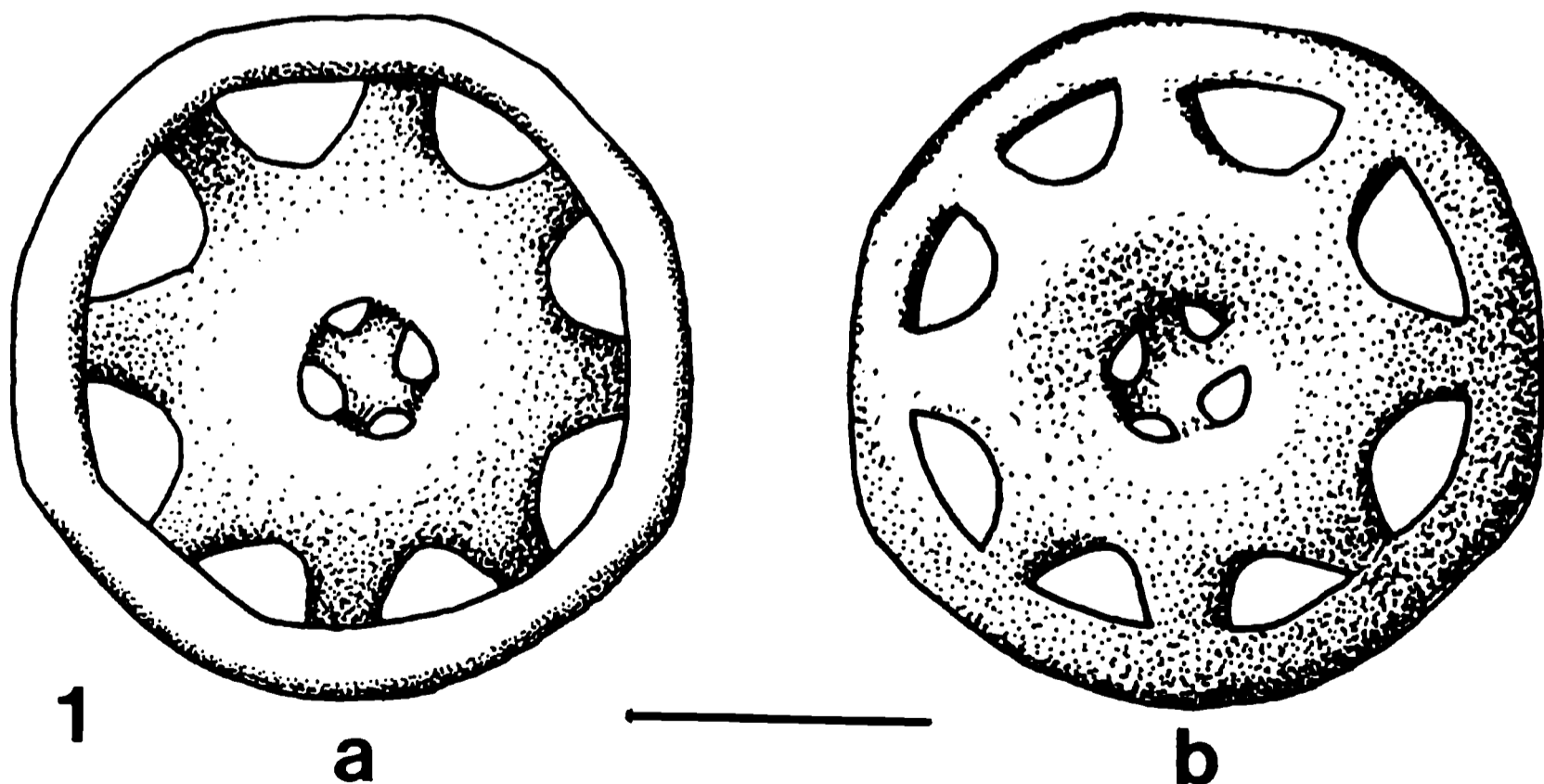


Abb. 1. Rekonstruktion von *Protocaudina herrigi* n. parasp.- [Maßstab 100 μm], (a) Oberseite, (b) Unterseite.

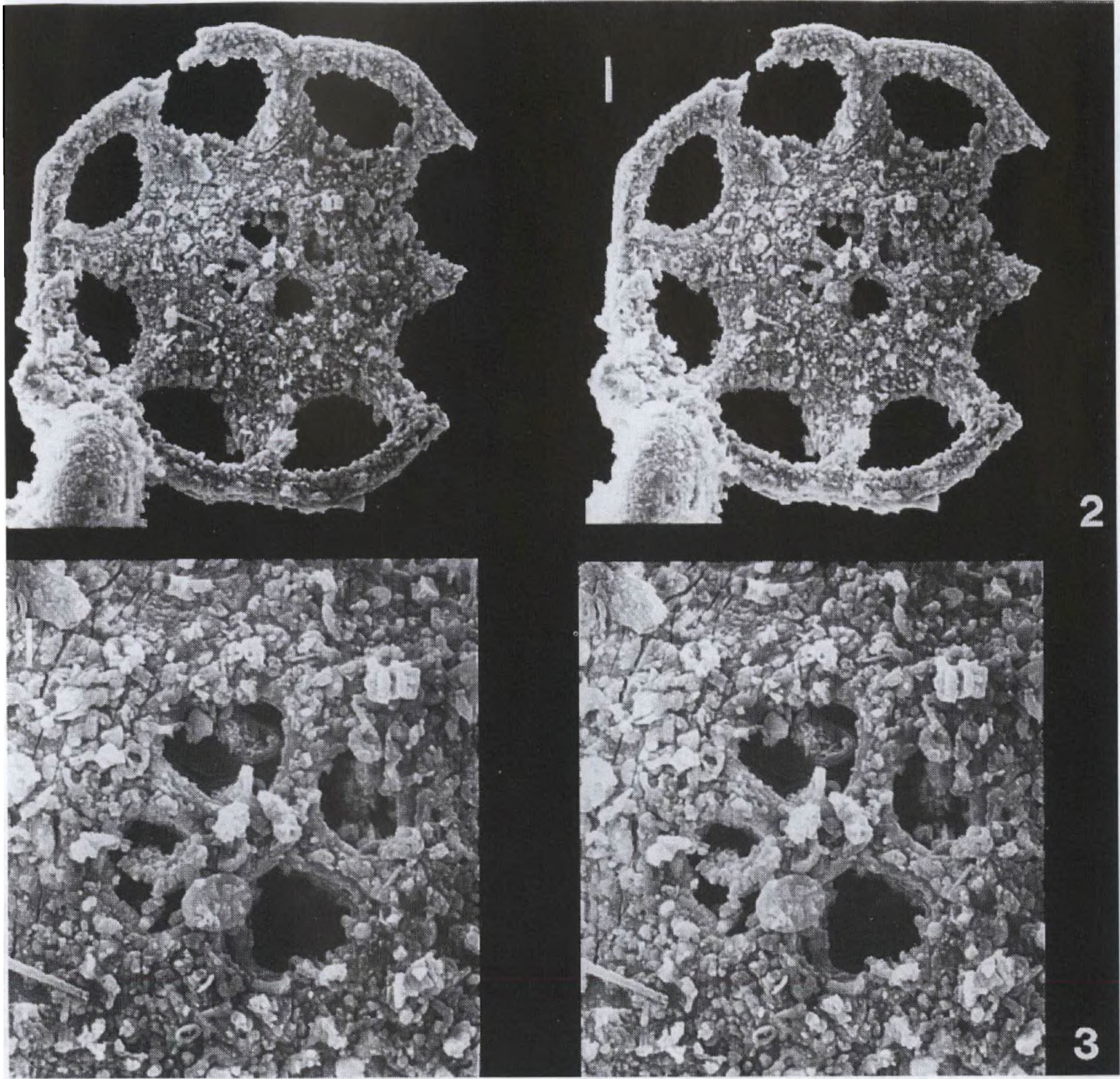


Abb. 2-3. *Protocaudina herrigi* n. parasp., Holotypus (FGWG 109/1), Unterseite (2) und Vergrößerung der Nabe (3), Stereopaare, x 400 [Maßstab 20 μm] bzw. x 1000 [Maßstab 50 μm].

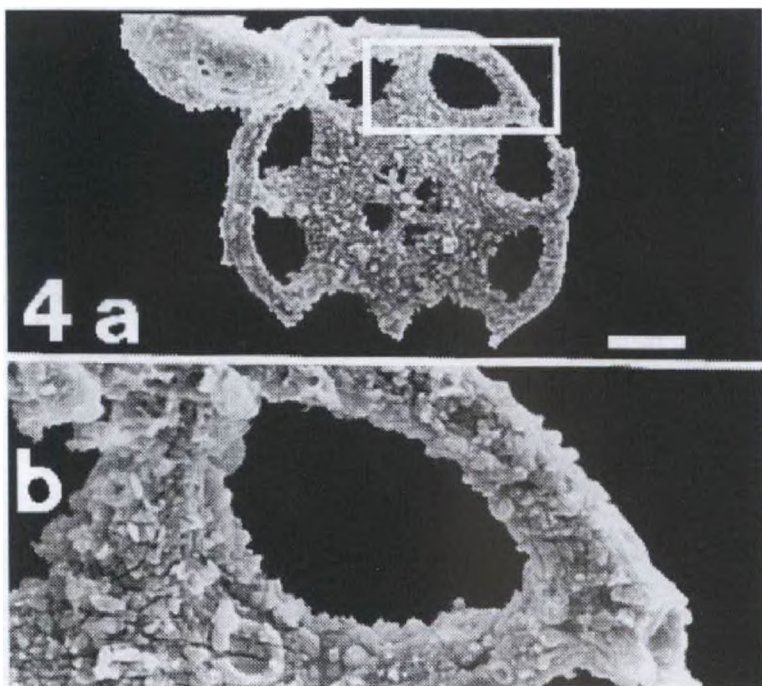


Abb. 4. *Protocaudina herrigi* n. parasp. Holotypus (FGWG 109/1): Vergrößerung eines Speichenzwischenraumes, (a) x 200 [Maßstab 50 μm], (b) x 800.

D i a g n o s e: Eine Art der Paragattung *Protocaudina* mit subzirkularem bis annähernd oktogonalem Umriß, leicht gewölbter Nabe und sich nach oben biegender Speichen, acht kurzen, breiten Speichen, die sich zur Felge hin verjüngen, subtriangulären Speichenzwischenräumen, sowie einer annähernd x-förmigen Stütze (Primärkreuz sensu EKMAN 1926) im zentral perforierten Bereich der Nabe.

M a ß e (in μm): D_a 211, D_i 171, D_N 108, D_{NP} 48, B_{SN} 18, B_{SF} 31, B_{SP} 8 - 10,5.

B e s c h r e i b u n g: Annähernd kreisförmiger Umriß, leicht gewölbte Nabe und sich leicht nach oben biegende Speichen, acht kurze sich zur Felge hin verjüngende Speichen, Marginalbereiche der Felge und die Speichenzwischenräume sind nicht dentikuliert, die annähernd x-förmige Stütze im zentral perforierten Bereich der Nabe ist plan. Der Holotypus täuscht allerdings (diagenetisch bedingt) an einer Stelle eine sehr feine Zähnelung in den unteren Bereichen des Speichenzwischenraumes vor (Abb.4).

D i s k u s s i o n: Von den Arten *Protocaudina elliptica* SOODAN,1977 (Jura, ?Callovium), *Protocaudina khadirensis* SOODAN,1977 (Jura, ?Callovium), *P. mortenseni* DEFLANDRE-RIGAUD,1946 (Jura, Oxfordium) und *P. paucispinosa* DEFLANDRE-RIGAUD,1962 (Jura, Oxfordium) unterscheidet sich die neue Art vor allem durch die nichtdentikulierten Bereiche am inneren Rand der Felge. Von *P. acmaea* MATYJA,1972 (Jura, Oxfordium) unterscheidet sich *Protocaudina herrigi* n.parsp. durch die sich zur Felge hin verjüngenden Speichen und der andersartigen Ausbildung des Primärkreuzes.

Aus der Oberkreide von Indien erwähnt GOWDA 1954a die rezent vorkommende Gattung *Laetmophasma* LUDWIG,1894 (= *Pannychia* THÉEL,1882; Familie Laetmogoniidae, Elasipoda), ohne den Fund jedoch zu beschreiben oder abzubilden. GOWDA 1954b erwähnt Vertreter der rezenten Gattung *Laetmophasma* sowie der Paragattung *Protocaudina* aus Kalksteinen der Oberkreide Indiens und bildet sie ab. Diese sind aber nach Meinung des Verfassers an Hand der publizierten Dünnschliffphotographien nicht eindeutig identifizierbar [GOWDA 1955 erwähnt zwei Arten der Gattung *Laetmophasma* ohne nähere Beschreibung und ohne Abbildungen]. Auch SOODAN (1972a, 1972b) erwähnt die Paragattung *Protocaudina* aus der Oberkreide Indiens, beschreibt oder bildet diese aber ebenfalls nicht ab.

Dem Verfasser liegt weiteres Material der Paragattung *Protocaudina* aus dem Ober-Turonium von Kepa (Kamp), Insel Wolin (Wollin), Polen, desweiteren aus einem Geschiebe des unteren Ober-Maastrichtiums von Ladebow bei Greifswald vor, welches sich aber von *Protocaudina herrigi* n.parsp. unterscheidet.

5. Literatur

- ALEXANDROWICZ Z 1971 Carboniferous Holothuroidea sclerites in the Upper Silesia Coal Basin (Southern Poland) - Rocznik Polskiego Towarzystwa Geol. (= Ann. Soc. Géol. Pologne) 41 (2): 281-291, 2 Abb., Kraków.
- BAILEY WF 1935 Micropaleontology and stratigraphy of the Lower Pennsylvanian of Central Missouri - J. Paleont. 9 (6): 483-502, 3 Abb., Tf. 55, Menasha, Wisc.
- BARTENSTEIN H & BRAND E 1937 Mikro-paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwest-deutschen Lias und Doggers - Abh. senckenbergisch. naturforsch. Ges. 439: 1-224, 20 Abb., 5 Tb., Tf. 1-20, Frankfurt a.M.
- CRONEIS C & McCORMACK J 1932 Fossil Holothuroidea - J. Paleont. 6 (2): 111-148, 4 Abb., Tf. 15-21, Menasha, Wisc.
- DEECKE W 1895 Die Mesozoischen Formationen der Provinz Pommern. - Mitth. naturwiss. Ver. Neu-Vorpommern Rügen 26 [1894]: 1-115, 3 Tb., Berlin.
- DEFLANDRE-RIGAUD M 1946 Sur les divers types de sclérites d'Holothurides oxfordiens des marnes de Villers-sur-Mer - C. R. Acad. Sci. 223: 513-515, 15 Abb., Paris.
- 1952 Contribution à la systématique des sclérites d'Holothurides fossiles - Bull. Inst. Océanograph. 1012: 1-15, Monaco.
- 1953 Classe des Holothurides (Holothurioidea ZITTEL 1883) - PIVETEAU J (ed.) Traité de Paléontologie 3: 948-957, 31 Abb., Paris.
- 1962 Contribution à la connaissance des sclérites d'Holothurides fossiles. - Mém. Mus. Nation. Hist. Natur. (C) 11 (1): 1-123, 149 Abb., 5 Tf., Paris.
- EGGER JG 1902 Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreide-mergeln der ober-bayerischen Alpen - Abh. kgl. bayer. Akad. Wiss. (Math.-phys. Cl.) 21 [1899]: 1-230, Tf. 1-27, München.

- EKMAN S 1926 Systematisch-phylogenetische Studien über Elasipoden und Aspidochiroten - Zool. Jb. (Abt. Anatomie und Ontogenie der Tiere) 47 (4): 429-540, 21 Abb., Jena.
- FERRIGNO KF 1970 Holothurian sclerites from the Dundee limestone in southwestern Ontario - Compass 47 (2): 81-93.
- FRIČ A 1893 Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. V. Priesener Schichten - Arch. naturwiss. Landesdurchforsch. Böhmens 9 (1): 114, Prag.
- FRIZZELL DL & EXLINE H 1955a Micropaleontology of holothurian sclerites - Micropaleont. 1 (4): 335-342, Abb.1-2, New York.
- 1955b Monograph of Fossil Holothurian Sclerites - Bull. Univ. Missouri, School of Mines Metallurgy (Tech. Ser.) 89: 1-204, 21 Abb., Tf. 1-11, Rolla, Missouri.
- 1957 Revision of the family Synaptitidae, fossil holothurian sclerites (Echinodermata, Holothuroidea) - Bol. Soc. Geol. Peru 32: 97-119, 6 Abb.; Lima.
- 1966 Holothuroidea - fossil record - MOORE RC (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology U [Echinodermata] (3): U646-U672, Abb. 519-534, Boulder, Co./Lawrence, Kans. (Geol. Soc. Amer./Univ. Kans. Press).
- & PAWSON DL 1966 Holothurians - MOORE RC (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology U [Echinodermata] (3): U641, Boulder, Co./Lawrence, Kans. (Geol. Soc. Amer./Univ. Kans. Press).
- GILLILAND PM 1992a Holothurians in the Blue Lias of southern Britain. - Palaeontology 35 (1): 159-210, 15 Abb., 6 Tf., London.
- 1992b Holothurian faunal changes at the Triassic-Jurassic boundary. - Lethaia 25 (1): 69-84, 5 Abb., 1 Tb., Oslo.
- 1993 The Skeletal Morphology, Systematics and Evolutionary History of Holothurians - Spec. Pap. Palaeont. 47: 1-147, 19 Abb., 11 Tf., London.
- GOWDA SS 1954a Fossil Holothuroidea from the Trichinopoly Cretaceous rocks. - Proc. Indian Sci. Congr. Assoc. 41 (4): 14, Calcutta.
- 1954b Fossil Holothuroidea from the Trichinopoly Cretaceous (S. India). - Current Science 23 (5): 152-153, 10 Abb., Bangalore.
- 1955 New "frontier" in the Micropalaeontology of the Trichinopoly marine beds - Proc. Indian Sci. Congr. Assoc. 42: 9, Calcutta.
- GUTSCHICK RC & CANIS WF 1971 The holothurian sclerite genera *Cucumarites*, *Eocaudina* and *Thuroholia* - restudy of *Eocaudina* and *Protocaudina* from the Devonian of Iowa - J. Paleont. 45 (2): 327-337, 4 Abb., Tf. 47-48, Tulsa, Okla.
- GUTT J 1988 Zur Verbreitung und Ökologie der Seegurken (Holothuroidea, Echinodermata) im Weddelmeer (Antarktis) - Ber. Polarforsch. 41: 1-86, 22 Abb., 6 Tb., Bremerhaven.
- HANSEN B 1975 Systematics and biology of the Deep-sea Holothurians. Part 1. Elasipoda - Galathea Report 13: 1-262, 125 Abb., 23 Tb., 14 Tf., Copenhagen.
- HERRIG E 1982 Zur Erhaltung kalkschaliger Mikrofossilien in verkieselten Sedimenten, dargestellt am Flint aus der Schreibkreide (Unter-Maastricht) der Insel Rügen (Ostsee) - Z. Geol. Wiss. 10 (10): 1357-1379, 5 Abb., Taf. 1-7, Berlin.
- 1988 Neue Ostrakoden aus Geschieben: Punciide Ostrakoden aus der höheren Oberkreide der Mittleren Ostsee - Geschiebekde. akt.4 (2): 33-37, 8 Abb., Hamburg.
- 1993 On preservation of ostracod shells especially in siliceous chalk of the Danish-Polish Furrow (Baltic Sea) - Facies 28: 77-86, 1 Abb., 4 Tf., Erlangen.
- 1994 Polycopidae (Crustacea, Ostracoda) aus der borealen Oberkreide des mittleren und südlichen Ostseeraumes - Paläont. Z. 68 (3/4): 351-359, 12 Abb., Stuttgart.
- HINTERLECHNER K 1901 Ueber Basaltgesteine aus Ostböhmen - Jb. kaiserl.-kgl. geol. Reichsanstalt 59 [1900]: 409-526, Abb. 1-10, Wien.

- HÜCKEL U 1970 Die Fischeschiefer von Hagel und Hjoula in der Oberkreide des Libanon - N. Jb. Geol. Paläont. (Abh.) 135 (2): 113-149, 17 Abb., 5 Tb., Stuttgart.
- JAHN JJ 1896 Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation. - Jb. kaiserl.-kgl. geol. Reichsanstalt 45 [1895]: 125-218, 4 Abb., Tf. 8, Wien.
- JAMNIK A & RAMOVŠ A 1993 Holoturijski skleriti in konodonti v zgornjekarnijskih (tuvalskih) in norijskih apnencih osrednjih Kamniških Alp. [Holothurian sclerites and conodonts in the Upper Carnian (Tuvalian) and Norian Limestones in the Central Kamnik Alps] - Geologija 35: 7-63, 8 Abb., 9 Tf., Ljubljana.
- KOZUR H & MOCK R 1972 Neue Holothurien-Sklerite aus der Trias der Slowakei. - Geol.-Paläont. Mitt. Innsbruck 2 (12): 1-47, 1 Abb., 13 Tf., Innsbruck.
-- 1977 Conodonts and holothurian sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains (North Hungary) - Acta miner.-petrogr. 23 (1): 109-124, Szeged.
- LANE NG 1976 A crinoid tegmen composed of holothurian sclerites - J. Paleont. 50 (2): 240-244, Tf. 1, Tulsa, Okla.
- MARTIN WR 1952 Holothuroidea from the Iowa Devonian - J. Paleont. 26 (5): 728-729, 2 Abb., Menasha, Wisc.
- MATYJA BA 1972 Holothurian sclerites from the Oxfordian limestones of the Holy Cross Mountains - Acta Geol. Polonica 22 (2): 233-246, Warszawa.
- MATYJA BA, MATYJA H & SZULCZEWSKI M 1973 The genus *Eocaudina* MARTIN (Holothuroidea) from the Devonian of Poland - Ibid. 23 (1): 135-147, ibid.
- MOSTLER H 1972 Holothuriensklerite der alpinen Trias und ihre stratigraphische Bedeutung - Mitt. Ges. Geologie- Bergbaustudenten in Österreich 21 (2): 729-744, 6 Abb., Innsbruck.
-- 1977 Zur Palökologie triadischer Holothurien (Echinodermata) - Ber. naturwiss.-med. Ver. Innsbruck 64: 13-40, 9 Abb., 1 Tb., Innsbruck.
-- & RAHIMI-YAZD A 1976 Neue Holothuriensklerite aus dem Oberperm von Julfa in Nordiran - Geol.-Paläont. Mitt. Innsbruck 5 (7): 1-35, Innsbruck.
- MÜLLER AH 1963 Lehrbuch der Paläozoologie 2 (3) [2]: XVIII+698 S., 854 Abb., Jena (Fischer).
-- 1964 Sklerite von Holothuroidea aus der Schreibkreide (Unteres Maastricht) von Rügen - Geologie 13 (2): 223-235, 6 Abb., 2 Tf., Berlin.
-- 1969 Reste seltener Holothurien (Echinodermata) aus dem Mesozoikum Europas - Mber. Dt. Akad. Wiss. Berlin 11 (8-9): 662-671, 7 Abb., 1 Tb., Berlin.
-- 1989 IV. Klasse Holothuroidea de BLAINVILLE 1834 - MÜLLER AH (ed.): Lehrbuch der Paläozoologie 2 (3) [2]: 499-511, Abb. 583-593, Jena (Fischer).
- MÜLLER O 1911 Diatomeenrest aus den Turonschichten der Kreide - Ber. dt. bot. Ges. 29: 661-668, Tf. 26, Berlin.
- PAWSON DL 1966 Phylogeny and evolution of holothuroids - MOORE RC (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology U [Echinodermata] (3): U641-U646, Abb. 518, Boulder, Co./Lawrence, Kans. (Geol. Soc. Amer./Univ. Kans. Press).
-- 1970 The Marine Fauna of New Zealand: Sea Cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) - Bull. New Zealand Departm. Sci. Industrial Res. 201 (= Mem. New Zealand Oceanogr. Inst. 52): 1-69, 10 Abb., 2 Tf., Wellington.
- POČTA P 1886 Über fossile Kalkelemente der Alcyoniden und Holothuriden und verwandte recente Formen - Sitz.-ber. kgl. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Cl. (1) 92 (1/5): 7-12, 1 Tf., Wien.
- SCHACKO G 1897 Kreidethon von Nienhagen bei Teterow in Mecklenburg.- GEINITZ E (Ed.) XVI. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs - Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenburg 50 [1896]: 282-289, 1 Tb., Güstrow.
- SIMMS MJ, GALE AS, GILLILAND P, ROSE, EPF & SEVASTOPULO GD 1993 Echinodermata. - BENTON MJ (ed.) The Fossil Record 2: 491-528, London (Chapman & Hall).

- SOODAN KS 1972a Fossil Holothuroidea from Kutch, India (Part I) - SINGH SN (ed.): Proc. 2nd Indian Colloquium on Micropalaeont. Stratigraphy: 18-23, Calcutta.
- 1972b Fossil holothurian sclerites from the Upper Cretaceous and Paleocene sequence of Kutch, India - Proc. Indian Sci. Congr. 59 (3) [Abstracts]:224-225, Calcutta.
- 1977 Fossil Holothuroidea from Kutch India 4. - Geophytology 7 (2): 179-182, Calcutta.
- SUMMERSON CH & CAMPBELL LJ 1958 Holothurian sclerites from the Kendrick shale of eastern Kentucky - J. Paleont. 32 (5): 961-969, Tf. 125-126, Tulsa, Okl.
- TOOMEY DF, BAESEMANN JF & LANE HR 1974 The biota of the Pennsylvanian (Virgilian) Leavenworth Limestone, midcontinent region, Part 5, Distribution of miscellaneous microfossils - Ibid. 48 (6): 1156-1165, Tulsa, Okl.
- UPTON C 1917 Notes on *Chirodota*-spicules from the Lias and Inferior Oolite. - Proc. Cotteswold Naturalists' Field Club 19 (2): 115-117, Gloucester.
- WALKIEWICZ A 1977 Holothurian sclerites from the Korytnica Clays (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Poland) - Acta Geol. Polonica 27 (2): 177-192, 4 Tf., 3 Abb., Warszawa.
- WETZEL O 1953a Übersicht über die im Feuerstein erhaltenen Protisten der baltischen Kreide - Paläont. Z. 27 (1/2): 37-46, Tf.1-2, Stuttgart.
- 1953b Die Mikroskopierung der kalkigen Fossileinschlüsse der Feuersteine. - Mikroskopie 8 (5/6): 173-179, Abb.1-12, Wien.
- ZAHÁLKA C 1900a Die IX.-Priesener-Etage der Kreideformation im Egergebiete. - Sitz.-Ber. kgl. böhmisch. Ges. Wiss. (math.-naturwiss. Cl.) 1899 (4): 1-103, 6 Tf., Prag.
- 1900b Die IX.-Teplitzer-Etage der Kreideformation im Egergebiete]. - Ibid. (11): 1-51, 3 Tf., Prag.
- ZHANG Jinjian 1986 [Lower Carboniferous Holothurian sclerites from Hunan Province] - Acta Micropalaeont. Sinica (= Wei Ti Ku Sheng Wu Hsueh Pao) 3 (4): 399-408, 1 Abb., 2 Tb., 1 Tf., Beijing.