

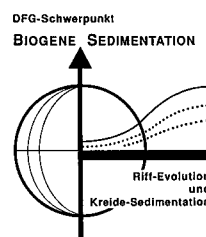


***Radiocella prima* n.g., n.sp.,
der erste segmentierte Schwamm mit tetracladinem Skelett
aus den Dachstein-Riffkalken (Nor) des Gosaukammes
(Nördliche Kalkalpen, Österreich)**

Von BABA SENOWBARI-DARYAN & DETLEF WURM†*)

Mit 4 Abbildungen und 1 Tafel

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 95, 96



Österreich
Nördliche Kalkalpen
Trias
Nor
Schwämme
Systematik

Inhalt

Zusammenfassung	447
Abstract	447
1. Einleitung	447
2. Fundpunkt	448
3. Systematik	448
Literatur	452
Nachtrag	452

Zusammenfassung

In den norischen Dachstein-Riffkalken des alpin-mediterranen Raumes treten demospongide Schwämme mit thalamidem Aufbau („Sphinctozoa“) zwar häufig auf, bis jetzt sind aber keine tetracladinen Schwämme mit thalamidem Aufbau aus diesen Riffen bekannt. Im folgenden wird der erste lithistide und tetracladine Schwamm mit thalamidem Aufbau als *Radiocella prima* n.g., n.sp. beschrieben.

***Radiocella prima* n.g., n.sp.,
the First Segmented Sponge with Tetracladin Skeleton
from Dachstein Reef Limestones (Norian) of the Gosaukamm (Northern Calcareous Alps, Austria)**

Abstract

The thalamid sponges („sphinctozoa“) are relatively abundant organisms in the Upper Triassic (Norian) Dachstein-reef limestones in the Alpine-Mediterranean region but no report of tetracladine sponge of thalamid type is known from this area. *Radiocella prima* n.g., n.sp., described here, is the first lithistid and tetracladin sponge of thalamid type from this region.

1. Einleitung

Die segmentierten Schwämme mit kalkigem Basalskelett (der Terminus „Sphinctozoa“ im Sinne STEINMANN, 1882, sollte nicht als systematischer Begriff verwendet werden) stellen eine polyphyletische Gruppe dar, die im jüngeren Paläozoikum und älteren Mesozoikum als Hauptriffbildner besonders häufig ist.

In den obertriadischen Riffen, wie z.B. in den norischen Riffen des Gosaukammes, spielen sie neben den Korallen eine große Rolle. Neben dem aragonitischen bzw. kalzitischen Basalskelett kann ein spiculäres Skelett bei den segmentierten Schwämmen auftreten oder auch fehlen. Während der bis jetzt einzig bekannt gewordene, rezente

*) Anschrift der Verfasser: Dr. BABA SENOWBARI-DARYAN, Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg, Loewenichstraße 28, D-91054 Erlangen, BRD; Dr. DETLEF WURM†.

sphinctozoide Schwamm – *Vaceletia crypta* VACELET – kein spiculäres Skelett ausscheidet, ist das spiculäre Skelett der von KRUSE (1987) beschriebenen Gattungen *Jawonya* und *Wagima* aus dem Kambrium durch einen heteractiniden Typ charakterisiert. Zahlreiche, nicht Skleren-tragende thalamide Schwämme sind als Archaeocyatha aus dem Kambrium bekannt (DEBRENNE & WOOD, 1990). Monaxone, primär kieselige Skleren treten in einigen paläozoischen und mesozoischen sphinctozoiden Schwämmen auf. Damit ist die systematische Zugehörigkeit dieser Schwämme, und wahrscheinlich aller anderen paläozoischen und vieler mesozoischen thalamiden Schwämme zu den Demospongien gesichert (SENOWBARI-DARYAN, 1989, 1990; SENOWBARI-DARYAN & RIGBY, 1991). Das spiculäre Skelett der im Jura und in der Kreide auftretenden Sphaeroocoelida hat primär eine kalzitische Zusammensetzung und somit stellen sie definitiv Kalkschwämme dar. Die thalamiden Schwämme mit einem hexactinelliden Gitter scheiden zwar kein Faserskelett aus, sind jedoch seit langer Zeit (z.B. *Casearia*) aus dem Jura bekannt.

Thalamide Schwämme mit einem hexactinelliden Skelett aus der Trias sind in den letzten Jahren aus dem Karn von China (WU, 1989a, 1989b; WENDT et al., 1989) und aus dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion beschrieben worden (BOIKO, 1990). Aus den Trias-Riffen des alpin-mediterranen Raumes sind hexactinellide Schwämme kaum bekannt (KEUPP et al., 1989). Lithistide Schwämme mit einem thalamiden Aufbau sind jedoch bis jetzt weder aus den Nördlichen Kalkalpen, noch aus anderen Regionen der alpin-mediterranen Tethys nachgewiesen. Der hier beschriebene Schwamm – *Radiocella prima* – ist damit der erste lithistide und tetracladine Schwamm mit einem thalamiden Aufbau aus den Nordalpen.

2. Fundpunkt

Der im Grenzbereich der beiden österreichischen Bundesländer Oberösterreich und Salzburg gelegene und ca. 2300 m hohe Gosaukamm besteht aus obernorischen (sevatischen) Riffgesteinen, an deren Aufbau – neben anderen riffbildenden Organismen – auch die Schwämme maßgeblich beteiligt sind. Die Riffkalke des Gosaukammes wurden faziell und paläontologisch von WURM (1982) bearbeitet. Es wurden aus den Dachsteinriffkalcken des Gosaukammes folgende Schwämme beschrieben (über die Bedeutung und Zusammensetzung der anderen Riffbildner wird auf die Arbeit von WURM, 1982, verwiesen):

a) Segmentierte Schwämme („Sphinctozoa“)

- *Annaecoelia* sp.
- *Cheilosporites tirolensis* WÄHNER, 1903
- *Colospongia* sp.
- *Cryptocoelia* cf. *wurmi*
SENOWBARI-DARYAN & DULLO 1980
- *Follicatena irregularis*
(= *Uvanella norica* SENOWBARI-DARYAN & SCHÄER 1978;
für revidierte Namen s. SENOWBARI-DARYAN, 1990)
- *Paradeningeria* sp.
- *Paravesicocaulis* sp.
- *Polytholosa* sp. (= *Nevadathalamia* sp.)
- *Salzburgia* sp.
- *Solenolmia manon* (MÜNSTER, 1841)

b) Unsegmentierte Schwämme („Inozoa“)

- *Corynella* sp.
- *Peronidella fischeri* FLÜGEL, 1962 (nom. nud.).

Der hier beschriebene tetracladine Schwamm wurde als Lesestein in der Halde „Weite Zahring“, an der SE-Flanke des Gosaukammes, südlich des Zahringkogels, etwa 800 m östlich der Stuhlmalm gefunden.

3. Systematik

Klasse: Demospongea SOLLAS, 1875
Ordnung: Lithistida SCHMIDT, 1870
Unterordnung: Tetracladina ZITTEL, 1878
Familie: Radiocelliidae n. fam.

Diagnose: Vertreter der thalamiden Demospongea mit spiculärem Skelett vom tetraclonen Typ.

Typische Gattung: *Radiocella* n.g.

Bemerkungen: Bis jetzt ist kein tetracladiner Schwamm mit thalamidem Aufbau beschrieben worden; somit wird das vorliegende Exemplar als Vertreter einer selbständigen Familie angesehen. Über eine Abgrenzung dieses Schwammes zu den anderen, nicht segmentierten tetracladinen Lithistiden kann man geteilter Meinung sein. Wir ordnen ihn zunächst den übrigen lithistiden Schwämmen mit tetracladinem Skelettbau zu, da ähnliche Schwämme von BOIKO (1990) aus dem Territorium der ehemaligen Sowjetunion als *Innaecoelidae* beschrieben werden; jene Porifera stellt die Autorin systematisch zu der von ihr neu aufgestellten Ordnung *Innaecoelida* innerhalb der Großgruppe der Hexactinellida. Die meisten Abbildungen von BOIKO (1990: Taf. 41–43) lassen kein sicheres Urteil über die hexactinellide oder tetraclone Gestalt der Skleren bei den von ihr beschriebenen Gattungen (*Caucasocoelia*, *Pseudoverticillites* und *Innaecoelia*) zu. Es scheint jedoch, daß die Skelettelemente von *Caucasocoelia kunae*, die von BOIKO in Taf. 42, Fig. 3 abgebildet werden, den Skelettelementen von *Radiocella* sehr ähnlich oder sogar fast identisch sind. Auch die von BOIKO abgebildete Perforation der Außenwand von *Innaecoelia pamirica* hat große Ähnlichkeit mit der Segmentwand-Perforation des hier neu beschriebenen Schwammes. Möglicherweise ist *Radiocella* der von BOIKO aufgestellten Ordnung *Innaecoelida* zuzuordnen, falls die Familie der *Innaecoelidae* ebenfalls tetraclone Skelettelemente besitzen.

Die Familie Radiocelliidae und damit *Radiocella* unterscheidet sich von den in der Familie *Innaecoelidae* zusammengefaßten Gattungen (*Caucasocoelia*, *Pseudoverticillites* und *Innaecoelia*) durch die undeutliche Segmentierung und vor allem durch die radial angeordneten Hohlräume, während bei den obengenannten Gattungen Ringkammern – wie bei *Amblyliphonella* – kennzeichnend sind. Hier möchten wir nochmals auf die Ähnlichkeiten der von WU (1989) aus dem Karn von China und von BOIKO (1990) beschriebenen Schwämme hinweisen. Inwiefern diese Gattungen untereinander identisch sind, muß überprüft werden.

Radial angeordnete Hohlräume, wie sie bei *Radiocella* vorhanden sind, können auch bei anderen thalamiden Schwämmen auftreten. So hat z.B. der von PICKETT & RIGBY (1983) als *Radiothalamos* beschriebene Schwamm ein ähnliches Aussehen wie *Radiocoelia*. Auch bei dem im Karn auftretenden Schwamm *Phragmocoelia* OTT (1974) sind die Ringkammern durch radial stehende und septenähnliche Wände in radialstehende Hohlräume unterteilt. *Radiocella* unterscheidet sich jedoch von den bei-

den genannten Gattungen durch die tetraclonen Skleren, während *Radiothalamos* und *Phragmocoelia* kein spiculäres Skelett aufweisen und jeweils nur ein Faserskelett überliefert ist.

Gattung: *Radiocella* n.g.

Derivatio nominis: Radius (lat.) = Strahl, cella (lat.) = Zelle, Kammer. Aufgrund der radialstrahlig und in Wirteln angeordneten Kammern.

Diagnose: Thalamider Schwamm mit einer undeutlichen äußeren, aber gut erkennbaren inneren Segmentierung. Das spiculäre Skelett besteht aus tetraclonen Skleren. Es ist kein Basalskelett ausgeschieden. Die Kammern sind radialstrahlig und in Wirteln angeordnet. Ein Spongocoel vom retrosiphonaten Typ durchzieht den ganzen Schwamm. Dicke Segmentdecken.

Typische und bis jetzt einzige Art: *Radiocella prima* n.g., n.sp.

***Radiocella prima* n.sp.**

(Abb. 1–4, Taf. 1, Fig. 1–7)

Derivatio nominis: Primus (lat.) = der Erste. Wegen des ersten tetracladinen Schwammes mit einem thalamiden Aufbau in den Nördlichen Kalkalpen.

Holotypus: Alle vom Holotypus aufgenommenen und in Abb. 1–4 und in Taf. 1 dokumentierten Abbildungen.

Locus typicus: Halde „Weite Zahring“, SE-Flanke des Gosaukammes, Dachsteingebiet, Österreich.

Stratum typicum: Norischer (Sevat) Dachstein-Riffkalk.

Material: Nur ein einziges Exemplar, welches in zwei Dünnschliffen und in drei polierten Flächen untersucht wurde.

Aufbewahrung: Das Belegmaterial wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie (München) unter Inventar-Nr. „SENOWBARI-DARYAN 1992, G1–G5“ aufbewahrt.

Diagnose: Siehe Gattungsdiagnose.

Beschreibung: Da bis jetzt nur ein einziges Exemplar gefunden wurde, entspricht die Artbeschreibung der Beschreibung des Holotypus.

Bei dem vorliegenden Exemplar handelt es sich um einen relativ großen Schwamm mit undeutlich oder fast fehlender äußerer, aber gut erkennbarer innerer Segmentierung. Das Stück stellt einen Teil eines spitzkegelförmigen Schwammes mit einer Länge von 12 cm dar, wobei durch die Schliffherstellung etwa 1 cm des Materials verloren gegangen ist. Sicherlich war der Schwamm noch länger bzw. größer als die hier angegebenen Werte. Der Querschnitt des Schwammes hat einen ovalen Umriss mit einem Durchmesser von 50 x 40 mm im basalen Teil. Zum Scheitel des Schwammes hin nimmt der Durchmesser an Größe zu und erreicht im oberen Bereich des Exemplares annähernd einen Wert von 7,5 cm in der Längsachse des ovalen Umrisses. In der Verlängerung der Längsachse des Querschnittes, auf der dünn perforierten Dermalschicht des Schwammes, wächst noch Gewebe desselben oder eines anderen Exemplares (Taf. 1, Fig. 7).

Ein Spongocoel mit einem ebenfalls ovalen Querschnitt vom retrosiphonaten Typ durchzieht den Schwamm in

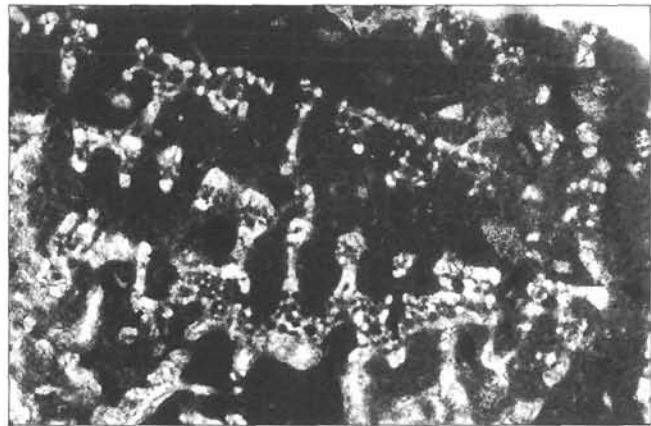


Abb. 1. Anordnung der tetracladinen Skleren an den Segmentdecken von *Radiocella prima* n.g., n.sp. Vergr. 30 x.

seiner ganzen Länge. Es hat einen Durchmesser von 10 bzw. 11,5 mm am basalen Teil, zum Scheitel des Schwammes hin nimmt jedoch die Größe des Spongocoels stark zu und erreicht in den distalen Bereichen einen Durchmesser von 32 mm in der Längsachse des ovalen Umrisses. Das Spongocoel ist mit biogenen Fragmenten und feinem Internsediment gefüllt; über den sedimentologisch-paläontologischen Befund und über das Alter des Internsediments wird unten diskutiert.

Die Segmentierung, welche durch die Zusammendrängung der Skelettelemente zustandekommt (Taf. 1, Fig. 1–2, 6), ist im Inneren des Schwammes gut zu erkennen. Die innere Segmentierung fällt mit der kaum erkennbaren oder fast fehlenden äußeren Segmentierung zusammen (Taf. 1, Fig. 6). Die Höhe der Segmente beträgt 8–10 mm. Im Querschnitt (Taf. 1, Fig. 7) stellen die Segmente nicht als ringförmige Kammern vom *Amblyosiphonella*-Typ dar, sondern als radialstehende, längliche, in Wirteln angelegte Hohlräume mit einem Durchmesser von 1,5–3 mm und einer Höhe von bis zu 4 mm, die an die devonische „Sphinctozoen“-Gattung *Radiothalamos* PICKETT & RIGBY (1983) erinnern. Die Wand zwischen diesen radial stehenden Hohlräumen ist bis zu 3 mm dick und von einer Reihe von Kanälchen durchzogen, die offensichtlich parallel (im Querschnitt: Taf. 1, Fig. 7, erscheinen sie als Kreise oder ovale Öffnungen) zur Wand verlaufen. Der Durchmesser solcher Kanäle

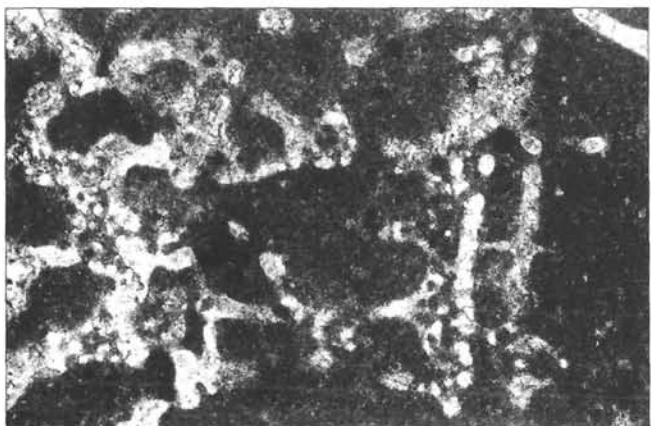


Abb. 2. Ähnlicher Schnitt wie Fig. 1 zeigt die Anordnung der tetracladinen Skleren im Skelett von *Radiocella prima* n.g., n.sp. Vergr. 30 x.

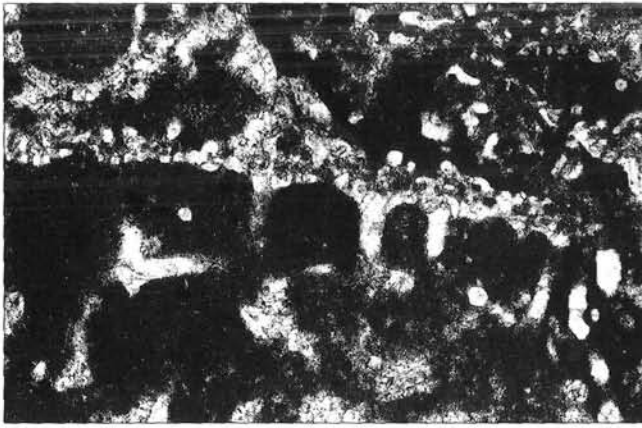


Abb. 3.
Ähnlicher Schnitt wie Fig. 1 bzw. 2.
30 ×.

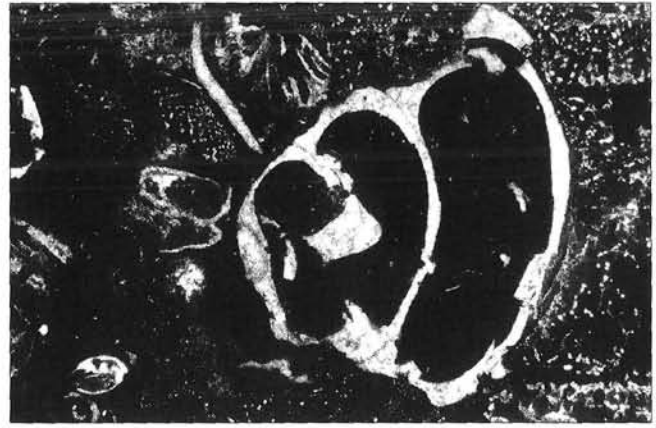


Abb. 4.
Vergrößerung aus Fig. 6 in Taf. 1 zeigt das durch Füllskelett umgebende Schneckengehäuse im Spongocoel des Schwammes.
3,5 ×.

beträgt 0,70–1,2 mm. Diese Kanäle sind offenbar durch radialstehende, kleinere und zu den Radialwänden parallel verlaufende Kanäle miteinander verbunden (Taf. 1, Fig. 7).

Die Segmentdecken, die durch zusammengedrückte Skelettelemente gebildet werden, sind dick und erreichen Werte, die die Höhe der Hohlräume übertreffen (Taf. 1, Fig. 1–2, 6). Für die Bildung der Segmentdecken tragen die vorhergehenden und die darauf folgenden Segmente bei. Die Kommunikation zwischen den Hohlräumen erfolgt auch durch die Segmentdecken und zwar durch Öffnungen, die einen kreisrunden Querschnitt haben und einen Durchmesser von 0,5–0,8 mm aufweisen (Taf. 1, Fig. 3).

Die Skelettelemente bestehen aus tetractonen Skleren mit einer langen Achse, deren Orientierung je nach der Lage der Skleren zum Schwammkörper unterschiedlich ist (Abb. 1–3). Die Länge der Skleren schwankt zwischen 0,5 und 0,8 mm. Der Versuch, die Skleren herauszuätzen und sie im REM zu untersuchen, scheiterte, da die Skleren sekundär verkalkt sind. Nur an manchen Stellen sind die Lumina der Skleren überliefert (Taf. 1, Fig. 5).

Spongocoel und dessen Füllung: Der basale Teil des Spongocoels ist durch ein Schwamm skelett „verschlossen“ (Taf. 1, Fig. 7), darüber folgt eine Zone mit

vielen biogenen Komponenten (Abb. 4, Taf. 1, Fig. 6). Der jüngste Teil ist mit Sediment und feinem Biodetritus (Foraminiferen, Ostracoden, Bruchstücke von Bryozoen, Schalenreste und vor allem Schwammnadeln) verfüllt (Taf. 1, Fig. 6). Die biogenen Komponenten im mittleren Teil des Spongocoels setzen sich aus Bruchstücken von Korallen, Algen (Solenoporaceen), Schwämmen, Muschelschalen und einem komplett erhaltenen Gastropoden-Gehäuse zusammen (Abb. 4). Das Gastropoden-Gehäuse, ein Korallen-Bruchstück und eine Algen-Knolle sind völlig vom Schwamm-Skelett umwachsen. Dies kann als Hinweis dafür angesehen werden, daß das Spongocoel des lebenden Schwammes verfüllt wurde. Es ist durchaus bekannt, daß einige pleurotomariide Gastropoden im Spongocoel von Schwämmen ihren Lebensraum finden (FINKS, 1960). Das Spongocoel des vorliegenden Schwammes kommt als Lebensraum für diese Biomasse aber kaum in Frage. Da sich jedoch die Größe der organischen Komponenten im mittleren Abschnitt des Spongocoels deutlich von der des oberen Abschnittes unterscheidet, könnte die Verfüllung des Spongocoels mit einem ungewöhnlichen oder katastrophalen Ereignis (z.B. Hurrikan) erklärt werden, wobei der Schwamm den aufgewirbelten organogenen Detritus nicht mehr durch den von ihm erzeugten Wasserstrom aus dem Osculum ausstoßen konnte.

Tafel 1

Radiocella prima n.g., n.sp.

Ein litisthider Schwamm mit thalamidem Aufbau aus den norischen Dachstein-Riffkalken des Gosaukammes (Österreich).

Fig. 1: **Längsschnitt durch zwei Radialhohlräume mit der dazwischenliegenden Wand.**
Vergrößerung aus Fig. 6. Links im Bild ist das Spongocoel angeschnitten.
3,5 ×.

Fig. 2: **Wand zwischen den Segmenten und die Lage der tetractonen Skleren.**
Vergrößerung aus Fig. 6.
12 ×.

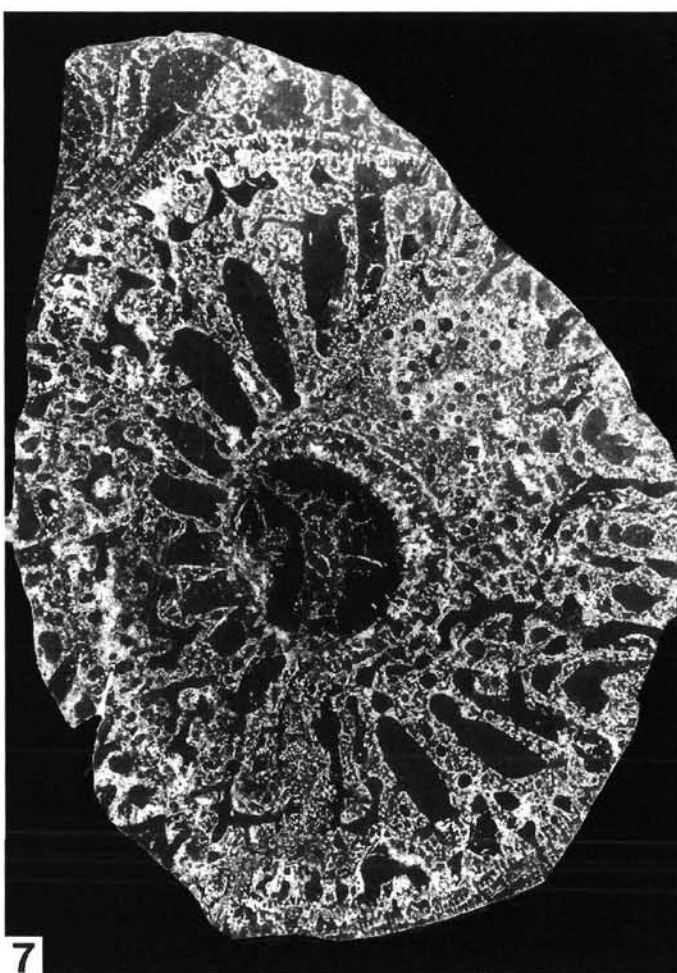
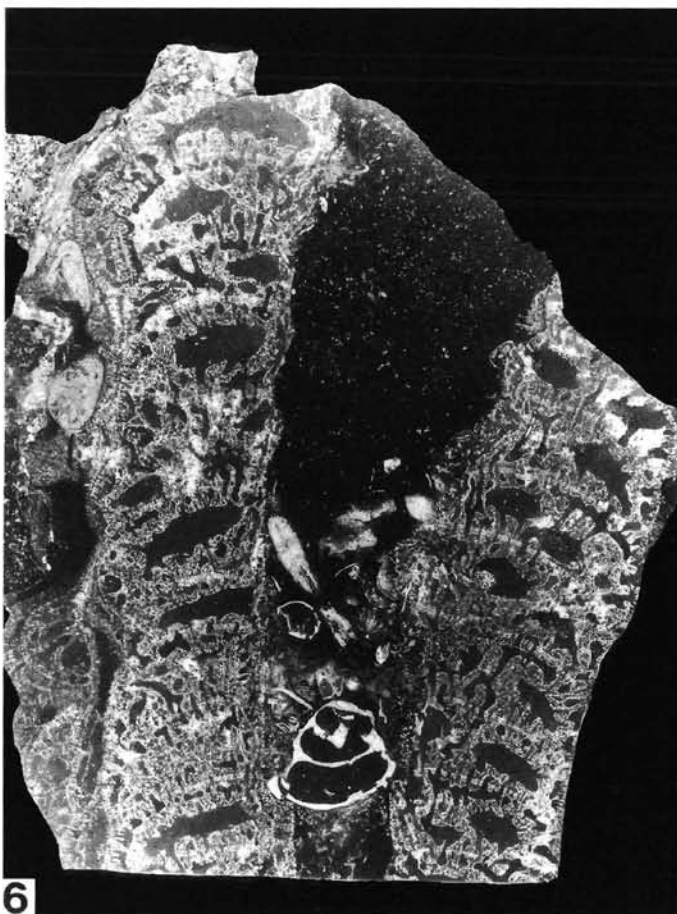
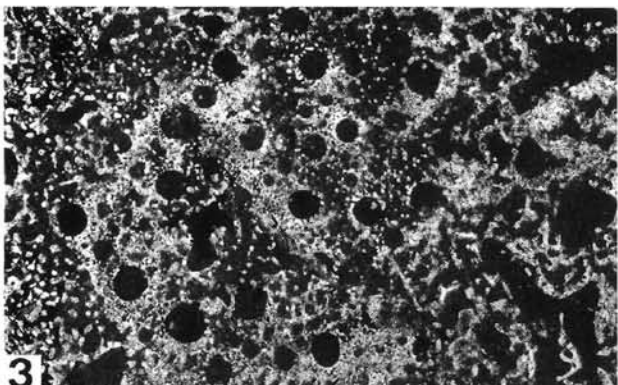
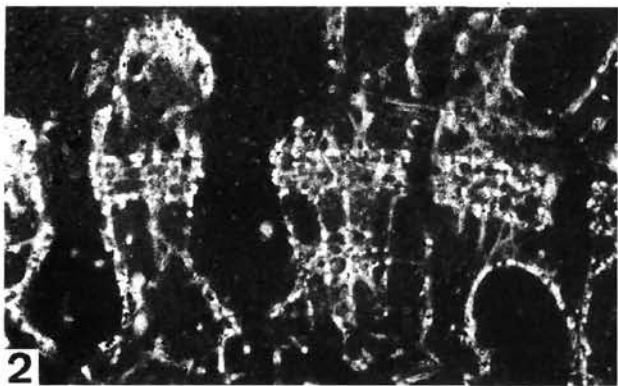
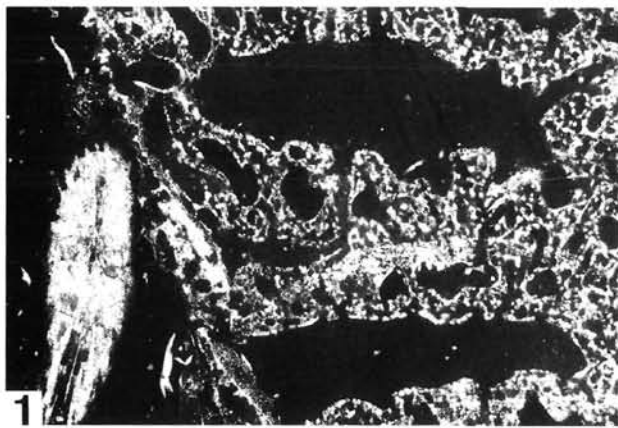
Fig. 3: **Horizontaler Schnitt durch die Segmentdecken.**
Man beachte die runden Poren, durch welche die Verbindung der Segmente untereinander (Kommunikation der radial stehenden Hohlräume in vertikaler Richtung) hergestellt wird.
Vergrößerung aus Fig. 7.
5 ×.

Fig. 4: **Vergrößerung eines tetractonen Spiculums.**
42 ×.

Fig. 5: **Die Vergrößerung des Skelettgitters zeigt die Lumina der Skleren.**
70 ×.

Fig. 6: **Längsschnitt durch mehrere Segmente.**
Die Pfeile zeigen die undeutliche äußere Segmentierung des Schwammes. Die biogenen Komponenten im Spongocoel sind zum Teil (vor allem die Gastropoden-Gehäuse) vom Schwamm skelett umwachsen. Die radial stehenden und in Wirten angelegten Hohlräume sind mit Mikrit verfüllt. Der Durchmesser des Schwammes und des Spongocoels nimmt zum distalen Teil des Schwammes hin zu.
1,2 ×.

Fig. 7: **Querschnitt.**
Die radialstehenden Hohlräume sind besonders gut erkennbar. Im oberen, rechten Teil des Bildes ist eine Segmentdecke angeschnitten (siehe Vergrößerung in Fig. 3).
2,2 ×.



Literatur

- BOIKO, E.V. (1990): Über die Vielgestaltigkeit der Skelettstruktur der gekammerten Schwämme. – In: Fossile Problematica der USSR, Akademie der Wissenschaften USSR, Institut für Geologie und Geophysik, sibirische Abteilung, **783**, 119–129, Taf. 38–44; Moskau (russisch).
- DEBRENNE, F. & WOOD, R. (1990): A new Cambrian sphinctozoan sponge from North America, its relationship to archaeocyaths and the nature of early sphinctozoans. – *Geology Magazine*, **127** (5), 435–443, 5 Abb., London.
- KEUPP, H., REITNER, J. & SALOMON, D. (1989): Kieselschwämme (Hexactinellida und „Lithistida“) aus den Cipit-Kalken der Casianer Schichten (Karn), Südtirol. – *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen, A*, **106**, 221–241, 1 Abb., 5 Taf., Berlin.
- KRUSE, P.D. (1987): Further Australian Cambrian sphinctozoans. – *Geology Magazine*, **124** (6): 543–553, 6 Abb., London.
- OTT, E. (1974): *Phragmocoelia* n.g. (Sphinctozoa), ein segmentierter Kalkschwamm mit einem neuen Füllskelett aus der alpinen Trias. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, **1974**, 712–723, 4 Abb., Stuttgart.
- PICKETT, J.W. & RIGBY, J.K. (1983): Sponges from the early Devonian Garra Formation New South Wales. – *Journal of Paleontology*, **57** (4): 720–741, 9 Abb., Lawrence.
- REITNER, J. (1990): Polyphyletic origin of the Sphinctozoans. – In: RÜTZLER, K. (ed.): *New Perspectives in Sponge Biology*, 33–42, 13 Abb., Washington.
- SENOWBARI-DARYAN, B. (1989): Spicula in segmentierten Schwämmen. – *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen, A*, **106**, 473–515, 4 Abb., 14 Taf., Berlin.
- SENOWBARI-DARYAN, B. (1990): Die systematische Stellung der thalamiden Schwämme und ihre Bedeutung in der Erdgeschichte. – *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, A*, **21**, 1–326, 70 Abb., 18 Tab., 63 Taf., München.
- SENOWBARI-DARYAN, B. & RIGBY, J.K. (1990): Three additional thalamid sponges from the Upper Permian reefs of Djebel Tebaga (Tunisia). – *Journal of Paleontology*, **65** (4), 623–629, 5 Abb., Lawrence.
- STEINMANN, G. (1882): Pharetronen-Studien. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie und etc.*, **II**, 139–191, Taf. 6–9; Stuttgart.
- WENDT, J., WU, X. & REINHARDT, J.W. (1989): Deep-water hexactinellid sponge mounds from the Upper Triassic of northern Sichuan (China). – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **76**, 17–29, 12 Abb., Amsterdam.
- WU, X. (1989a): Carnian (Upper Triassic) Sponge Mounds of the Northwestern Sichuan Basin, China: Stratigraphy, Facies and Paleontology. – *Facies*, **21**, 171–188, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 39–40; Erlangen.
- WU, X. (1989b): Late Triassic Carnian strata in Western Sichuan Basin and a new sponge family. – *Acta Palaeontologica Sinica*, **28** (6), 767–772, 1 Taf., Beijing (chinesisch mit englischer Zusammenfassung).
- WURM, D. (1982): Mikrofazies, Paläontologie und Palökologie der Dachsteinriffkalke (Nor) des Gosaukammes, Österreich. – *Facies*, **6**, 203–296, 32 Abb., Taf. 27–41; Erlangen.

Nachtrag

Leider hat Dr. DETLEF WURM das Erscheinen dieses Beitrages nicht mehr erleben können: Detlef nahm am 28. Dezember 1992 unerwartet, viel zu früh, Abschied von uns allen.

Mir ist es eine Freude, seinen letzten, zusammen mit mir verfaßten wissenschaftlichen Beitrag, der bereits 1992 von der Redaktion der „*Geologica et Paleontologica*“ in Marburg/Lahn zum Druck angenommen war, zurückzunehmen und ihn in diesem Band vorstellen zu dürfen.

B. SENOWBARI-DARYAN