

Actinopora complicata VISKOVA & ENDELMAN (Cyclostomata), eine seltene Bryozoe aus dem Helvetikum (Paleozän) des Hauns- berges (N Salzburg, Österreich)

Von NORBERT VAVRA*)

Mit 4 Abbildungen

Kurzfassung

Aus dem oberen Paleozän (Ilerdien) des Helvetikums am Haunsberg (N Salzburg, Österreich) wird eine seltene Bryozoe bekannt gemacht und der aus dem Danien der Sowjetunion von VISKOVA & ENDELMAN (1971) beschriebenen *Actinopora complicata* zugeordnet. Dies stellt wiederum einen Hinweis auf die vermuteten faunistischen Zusammenhänge zwischen dem Dan Südrusslands und dem Oberpaleozän Österreichs dar.

Abstract

From the Upper Paleocene (Ilerdian) locality Haunsberg (Helveticum zone, North of Salzburg, Austria) a rare bryozoan is investigated, and assigned to *Actinopora complicata* (Cyclostomata) described by VISKOVA & ENDELMAN (1971) from the Danian of the Soviet Union. This documents once more close faunal relationships between the Danian of Southern Russia and the Upper Paleocene of Austria.

Einleitung

Der Kenntnisstand der Bryozoen des österreichischen Paleozäns muß leider nach wie vor als recht unbefriedigend bezeichnet werden. Die einzige, bisher beschriebene Fauna stammt aus dem Paleozän der Umgebung von Michelstetten (Waschbergzone, Niederösterreich; VAVRA, 1978); aber selbst diese Beschreibung kann nur als eine vorläufige Bestandsaufnahme angesehen werden. Weitere paleozäne Bryozoenfunde liegen aus Gams bei Hieflau (Steiermark; VAVRA, 1979) sowie aus dem Bereich St. Pankraz – Kroisbach vor (Ilerdien, Helvetikum von Salzburg). Diesen Faunen kommt angesichts der Seltenheit oberpaleozäner Bryozoenfaunen eine nicht unbeträchtliche Bedeutung zu. Ihre Bearbeitung ist jedoch einerseits infolge des z. T. eher bescheidenen Erhaltungszustandes andererseits aufgrund einer Reihe derzeit noch ungeklärter taxonomischer Probleme mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden, so daß noch ein beachtlicher Arbeitsaufwand erforderlich sein wird, um eine abschließende Bearbeitung dieser Faunen vorlegen zu können.

*) Univ.-Doz. tit. Ao. Prof. Dr. N. VAVRA, Institut für Paläontologie der Universität Wien, Universitätsstraße 7/II, A-1010 Wien.

Außer dieser noch unpublizierten Fauna aus dem Bereich St. Pankraz – Kroisbach wurden m. W. bisher aus dem Paleozän des Helvetikums von Salzburg nur zwei einzelne Bryozoenfunde erwähnt: *Lunulites* aff. *radiata* LAMK. und *Lunulites bellardii* D'ARCH. (TRAUB, 1938; Kroisbachgraben bei der Ortschaft Kroisbach).

Darüber hinaus sind paleozäne Bryozoen in Österreich bisher mehrfach aus Schliffen bekannt geworden; vgl. hierzu die Angaben bei VAVRA (1979). Diese relativ wenigen, bisher aus dem Paleozän Österreichs beschriebenen Bryozoenfunde rechtfertigen wohl ebenso wie der überaus interessante Zoarialtyp des nunmehr vorliegenden neuen Materials, dieses in einer eigenen, kleinen Arbeit zu beschreiben.

Danksagung: Großen Dank schuldet der Verfasser Herrn Dr. F. TRAUB (München), dem Entdecker des beschriebenen Fossilmaterials, für die Anregung zur vorliegenden Studie sowie für die Durchsicht des Manuskriptes, ebenso Herrn Prof. E. VOIGT (Hamburg) für den Hinweis auf die Arbeit von VISKOVA & ENDELMAN (1971) und damit auch de facto für die Bestimmung des vorliegenden Materials. Frau Dr. VISKOVA sei an dieser Stelle nochmals herzlichst für die prompte Zusendung eines Sonderdruckes ihrer Arbeit gedankt – die sonst kaum erreichbar gewesen wäre. Herzlicher Dank sei auch Frau U. HARA (Warschau) für die Übersetzung der russischen Beschreibung, Herrn M. SCHATTLEITNER (Institut f. Paläontologie, Wien) für die Aufnahme der Mikrophotos und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, für die leihweise Überlassung dieses Bryozoenfundes ausgesprochen. Für leihweise Überlassung von Vergleichsmaterial sei an dieser Stelle auch Herrn Prof. ELTGEN und Frau Dr. GRÖNING (beide Techn. Universität Clausthal-Zellerfeld) der herzlichste Dank ausgesprochen.

Beschreibung der Funde

Das vorliegende Material umfaßt drei Belegstücke von wirklich auffallender morphologischer Beschaffenheit; sowohl Zoarialtyp als auch – leider – der Erhaltungszustand sind ziemlich ungewöhnlich. Man könnte sogar ernsthaft in Zweifel geraten, ob es sich überhaupt um Bryozoenzoarien handelt. Solche Bedenken werden vor allem durch den eher unüblichen Erhaltungszustand verursacht. Man kann an den Stücken weder das Vorhandensein noch Verlauf oder Beschaffenheit der Trennwände der einzelnen Zooecien feststellen. Das ganze Zoarium zeigt im Querbruch und in dem an einem Exemplar versuchten Anschliff nicht den geringsten Hinweis auf zooecialen Aufbau. Dies kann nur so gedeutet werden, daß es sich bei dem vorliegenden Material um eine Art Pseudomorphose handelt. Die Gesteinsmatrix, welche das Innere des Zoariums ausfüllt, zeigt einzelne z. T. stark gerundete Mineralkörner, von denen dunkle z. T. deutlich grünlich gefärbte (Glaukonit) besonders auffällig sind.

Von den drei vorliegenden Stücken besteht eines in sich aus fünf Einzelzoarien, wie die Basis des Stückes erkennen läßt; die Oberseite ist allerdings nur bei einem der Teilzoarien erhalten, bzw. ausgebildet (Abb. 1). Auch eines der beiden kleineren Fragmente zeigt deutlich, daß es aus einer Gruppe von mindestens drei Einzelzoarien herausgebrochen ist.

Das am besten und fast vollständig erhaltene Zoarium (Abb. 1, 2) läßt recht gut die Einzelheiten der Morphologie erkennen. Vom Zentrum der Oberseite des Zoariums verlaufen auffallend regelmäßig sieben hohe Grate, von denen sich jeder wiederum gabelt, so daß für ein vollständig erhaltenes Exemplar an der Peripherie 14 Faszikel zu erwarten wären; 12 davon sind beim vorliegenden Exemplar mit Sicherheit zu erkennen, die beiden restlichen sind abgebrochen. Die Oberfläche dieser relativ steilen, gratartigen Faszikel zeigt eine deutliche Musterung durch fast vertikal verlaufende Linien. Diese auffallenden Gebilde scheinen mit allerdings nur mehr zum Teil erhaltenen röhrenförmigen Gebilden zwischen den Faszikeln in Zusammenhang zu stehen.

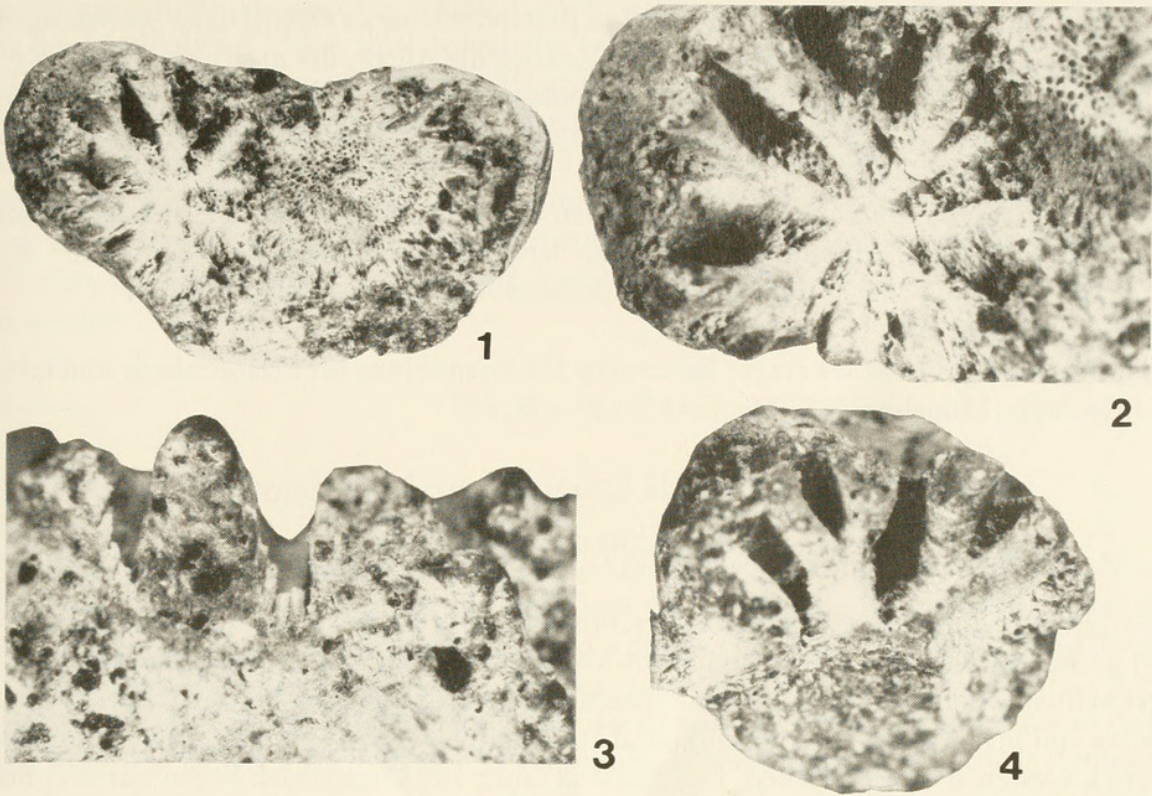


Abb. 1–4: *Actinopora complicata* VISKOVA & ENDELMAN, 1971, Oberes Paleozän (Ilerdien), nördlicher Seitengraben des Grabens von Hochberg, Haunsberg, N Salzburg.

- 1: Oberfläche eines Zoariums, das aus mindestens fünf Einzelkolonien besteht; in einem Fall sind die typischen Faszikel deutlich erhalten, vergr. $\times 4$. 1943 II 649.
- 2: Teilansicht von Fig. 1, zeigt die „röhrenförmigen Zellen“, die möglicherweise bei der Entwicklung zu einem mehrschichtigen Zoarium eine Rolle spielten, vergr. $\times 7,5$. 1943 II 649.
- 3: Seitenansicht der Faszikel eines anderen Exemplares vergr. $\times 13$. 1943 II 656.
- 4: Fragment eines Zoariums, vergr. $\times 15,5$. 1943 II 657.

Die anderen beiden Stücke (Fragmente) bestätigen diesen Aufbau in recht überzeugender Weise, insbesondere was die Anordnung der Faszikel betrifft (Abb. 4). Die Gesamtzahl kann in diesen Fällen natürlich nicht beurteilt werden, nach dem größeren der beiden Fragmente kann sie vielleicht in diesem Fall auch nur 12 betragen haben.

Die Unterseite der einzelnen Zoarien besteht aus einer Art Basislamelle, die eine deutliche, konzentrische Streifung, wohl durch einzelne Wachstumsschübe bedingt, aufweist. Diese Basislamelle geht kontinuierlich in die Seitenflächen des ganzen Gebildes über und wird schließlich überragt durch die distalen Abschnitte der Faszikel.

Das auffallendste Gebilde der Unterseite ist aber wohl ein zentral gelegenes, sich trichterförmig verjüngendes Loch, das meist recht gleichmäßig ausgebildet ist. Diese Beschaffenheit der Unterseite findet sich bei jedem der vorliegenden Exemplare. In mehreren Fällen ist dieses Loch von einer großen Anzahl parallel verlaufender, röhrenartiger Gebilde erfüllt; dieses eigenartige, zellenartige Erscheinungsbild tritt mehrfach auch zwischen den Faszikeln auf und scheint mit der oben erwähnten Skulpturierung der Oberfläche des Zoariums in Zusammenhang zu stehen. Worum es sich dabei handeln könnte, ist unklar.

Auf ein vergleichbares Erscheinungsbild bei *Radiopora tabulifera* aus dem Oligozän Deutschlands wird noch weiter unten kurz verwiesen. Möglicherweise stellen diese, aus feinen

röhrenartigen Strängen bestehenden Gebilde Bestandteile eines eigenartigen Sprossungsmusters dar und vermitteln bei mehrschichtigen Zoarien die Anlage der nächsten „Etagé“.

Trotz der erwähnten Unsicherheiten und Probleme kann das vorliegende Material aber wohl (mit geringem Vorbehalt) der von VISKOVA & ENDELMAN (1971) beschriebenen *Actinopora complicata* zugerechnet werden.

Abmessungen: Durchmesser des einzelnen Zoariums: 5,7–6,2 mm, Höhe der einzelnen Zoarien: 4,4–5,1 mm, Abstand der Streifen an der Seite der Faszikel: 0,13–0,16 mm.

Fundort: im nördlichen Seitenarm des Grabens von Hochberg in 550 m NN

Alter: Ilerdien

Verwahrung des Materials: Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München; Inv.-Nr. 1943 II 649, 656, 657.

Diskussion der Merkmale

Vergleicht man die sehr detaillierte Beschreibung, wie sie bei VISKOVA & ENDELMAN (1971: 139) nachzulesen ist, mit den Befunden am vorliegenden Material, so kann man wirklich von einer befriedigenden Übereinstimmung sprechen. So werden die Zoarien des Materials aus dem Danien von Mangyshlak als groß, diskoidal und komplex – wohl im Sinne von zusammengesetzt zu verstehen – beschrieben. Das Material (auch aus Mangyshlak liegen nur drei Belegstücke vor!) besteht aus Kolonien, die aus verschiedenen Einzelzoarien aufgebaut sind (von VISKOVA & ENDELMAN als „zwei Generationen von ähnlichen Zoarien...“ gedeutet). Im Gegensatz zum Salzburger Material sind beim Material aus Mangyshlak jedoch die Einzelzoarien in einem Winkel von 90° zu einander angeordnet. Die sehr detailreiche Beschreibung der Zooecien bis hin zu Angaben über die Beschaffenheit der Trennwände, Wandstärke, Vorhandensein von Poren etc. kann leider infolge des oben erwähnten Erhaltungszustandes des Salzburger Materials nicht zu weiteren Vergleichen herangezogen werden. Als ein Unterschied zwischen beiden Funden bleibt vor allem die Tatsache zu erwähnen, daß bei dem Material aus dem Danien der Sowjetunion nach der Angabe bei VISKOVA & ENDELMAN – wie man auch auf der Bildtafel 3, Fig. b, erkennen kann – die Faszikel nicht direkt von der Mitte ihren Ausgang nehmen. Was die Zahl der Faszikel betrifft (bei VISKOVA & ENDELMAN: 14–20), so liegt das Material aus Salzburg damit deutlich an der „unteren Grenze“. VISKOVA & ENDELMAN erwähnen an der Außenseite der Faszikel dünne, longitudinale Streifen, kurz im Zentrum und lang an der peripheren Grenze der Faszikel. Ob diese Streifung mit der am vorliegenden Material beobachteten und oben erwähnten feinen Skulpturierung identisch ist, muß dahingestellt bleiben. Der Hinweis auf die Tatsache, daß diese Streifen am Außenrand der Faszikel länger seien als im Zentrum, läßt zumindest den Verdacht aufkommen, daß es sich um ein vertikales Skulpturelement handelt. Sollte dies jedoch nicht zutreffen – ein wirklich überzeugender Vergleich, der auch den letzten Zweifel an der Identität der beiden Funde beseitigen könnte, wäre wohl nur beim Vorliegen von Vergleichsmaterial aus dem Danien der Sowjetunion möglich – so könnte oder müßte man die Skulpturierung der Oberfläche der Faszikel des Salzburger Materials wohl mit den bei obiger Beschreibung bereits erwähnten parallel verlaufenden, röhrenartigen Gebilden zwischen den Faszikeln in Zusammenhang bringen. Erwähnt wird von VISKOVA & ENDELMAN auch das große Loch im axialen Teil der Scheibe, es wird jedoch als unregelmäßig in seinem Umriß und als von Zooecien umgeben bezeichnet. Das zentral gelegene Loch ist beim Material aus Salzburg eher als auffallend regelmäßig anzusprechen und z. T. (wie bereits erwähnt) von ähnlichen röhrenartigen Gebilden erfüllt, wie sie sich auch z. T. an den Wänden der Faszikeln oder zwischen denselben befinden. Von VISKOVA & ENDELMAN wird dieses Loch mit dem Überwachsen irgend-

eines Objektes in Zusammenhang gebracht. Nicht ausdrücklich erwähnt wird in der Beschreibung des Materials aus Mangyshlak jedoch die Tatsache, daß sich die Faszikeln in ihrem distalen Teil gabeln. Dies ist beim Salzburger Material – soweit sie nicht beschädigt oder abgebrochen sind – in jedem einzelnen Fall zu beobachten; bei dem Material aus der Sowjetunion ist dies auf den Abbildungen Taf. 3, Fig. 3a und 3b zumindest in einzelnen Fällen mit Sicherheit zu erkennen. Was die Abmessungen des Zoariums betrifft, so zeigt sich eine gute Übereinstimmung. Zu der von VISOVA & ENDELMAN angedeuteten Ähnlichkeit mit *Actinopora diademoides* D'ORBIGNY, 1852 kann hier mangels entsprechendem Vergleichsmaterial nicht Stellung genommen werden.

Bemerkungen zu *Actinopora* und ähnlichen Zoarialformen

Die Gattung *Actinopora* findet sich in der Oberkreide Europas vom Coniacien bis ins Maastrichtien und ebenso auch im Danien an einer Reihe von Fundorten, ihre einzelnen Arten sind aber nie besonders häufig. So wird z. B. *Actinopora disticha* von VOIGT auch aus dem asiatischen Teil der Sowjetunion angegeben (Transkaspien, sowie Teschewa-Schlucht westlich Kopet Dagh., VOIGT, 1967, S. 80). Es ist hier nun nicht der Ort, diese Gattung im einzelnen zu diskutieren, es sei hier lediglich auf die Tatsache verwiesen, daß bereits im Oberpaleozän *Actinopora* sehr selten zu sein scheint. Sie liegt beispielsweise aus dem Paleozän Österreichs bisher nur aus der Waschbergzone (Niederösterreich; VAVRA, 1978) und aus Gams bei Hieflau (Steiermark; VAVRA, 1979) vor. Aus dem Vincentown Limesand (New Jersey, USA), der vergleichbares Alter hat, wird sie bei CANU & BASSLER (1933) überhaupt nicht erwähnt. Darüber hinaus gibt es freilich so manches Material, das wohl zumindest vom Zoarialtyp her zu *Actinopora* zu stellen wäre, im einzelnen aber einer genauen Revision und umfangreicher Vergleiche bedürfte. So sei z. B. auf Material aus dem deutschen Oligozän verwiesen, das nicht nur den Zoarialtyp „*Actinopora*“ darstellt, sondern auch eine Form repräsentiert, die sichtlich ihre Zoarien immer in ähnlichen Gruppierungen anordnet, wie es bei dem beschriebenen Material aus Salzburg der Fall ist. Es handelt sich bei diesem oligozänen Material um *Radiopora tabulifera* ROEMER, 1863. Bedauerlicherweise hat dieses Material – so prachtvoll es auch erhalten ist – einen Schönheitsfehler: laut Sammlungsetikette stammen die Stücke alle aus dem Oligozän von Bünde (sie weisen auch alle drei die gleiche „Original-Nr.“ 556 auf), aber gemäß den Angaben bei ROEMER fand sich das „zuerst beschriebene Stück“ (vermutlich das Objekt zu Taf. 37, Fig. 26a, Photokartei VOIGT 9084) „bei Bünde“ (Doberg!?), ein weiteres jedoch bei Hildesheim. Dieses, von ROEMER als „Scheiben-tragendes“ bezeichnete Exemplar weist Gebilde auf, die als Basen von zahlreichen, einzelnen Zoarien bezeichnet werden müssen. Diese zeigen nunmehr aber eine Morphologie, die eine frappante Ähnlichkeit mit dem Basisbereich der Stücke aus Salzburg erkennen läßt. Auch ein (mit röhrenförmigen Zellen ausgefülltes) Loch im Zentrum jeder Basis ist vorhanden. Wie der Querschnitt zeigt, stellen diese Zellen offensichtlich eine Art „Verbindung“ zur nächsthöheren „Etage“ dieser vielschichtigen Kolonie her. Offen bleibt aber, ob dieses Belegstück überhaupt irgendetwas mit *Radiopora tabulifera* zu tun hat: die Oberfläche mit den Zoarialtypen nach Art der *Actinopora*, die vielleicht zu erwarten wären, ist nicht vorhanden. Andererseits aber zeigt das wohl aus Bünde stammende Exemplar (s. o.!) im Querschnitt ein ähnliches Aussehen bezüglich dieser eigenartigen „Zellstränge“, so daß eine Zusammengehörigkeit zum gleichen Formenkreis wohl denkbar wäre. Trotzdem bleiben also leider noch Fragen offen. Jedenfalls unterscheidet sich aber dieser Fund vom Salzburger Material – mag auch vielleicht ein vergleichbares Sprossungsmuster vorgelegen haben – durch zwei Merkmale:

- (1) es liegt kein Hinweis vor, daß bei *Radiopora tabulifera* die Faszikel gegabelt waren
- (2) die Faszikel lassen in der Mitte eine Fläche frei, die bei dem Material aus dem Helvetikum Salzburgs nicht festgestellt werden kann.

Solche Zoarialtypen, mit mehr oder minder vom Zentrum ausgehenden, gegen die Peripherie zu sich oft regelmäßig gabelnden Faszikeln sind allerdings in einer anderen Gattung bereits seit langem bekannt. Solche Formen wurden aus der Maastrichter Tuffkreide bereits von HAMM (1881) unter der Bezeichnung *Stephanodesma bifurcata* beschrieben, eine Form, die von VOIGT (1953) anlässlich einer Revision zu *Homoeosolen* gestellt wurde. Nach den Angaben in dieser Arbeit sind diese Zoarien jedoch außerordentlich unregelmäßig in ihrem Aufbau und auch oft recht unregelmäßig gegabelt. Hier wird auf diese Form nur wegen einer gewissen Ähnlichkeit des Zoarialtyps verwiesen, bei der es sich jedoch im besten Fall nur um eine Konvergenz handeln kann.

Reizvoll wäre es wohl auch, nunmehr auch noch auf andere Formen, die vom Zoarialtyp her der echten *Actinopora* nahestehen, ein wenig einzugehen; Formen wie z. B. *Desmeplagioecia*, die im Jungtertiär diesen recht selten gewordenen Zoarialtyp zusammen mit anderen repräsentieren.

Besonders interessant wäre es wohl auch noch, der Frage nachzugehen, ob der „Actinopora-Typ“ vielleicht funktionsmorphologisch betrachtet irgendeine besondere Optimierung der Wasserströmungsverhältnisse darstellt und die Gabelung der Faszikel vielleicht noch eine besondere Steigerung der Effizienz dieses Systems dargestellt haben könnte. Untersuchungen solcher Art wurden ja in jüngster Zeit für bestimmte paläozoische Stenolaemata, aber auch für *Lichenopora* durchgeführt (siehe ANSTEY, 1987 bzw. die dort zitierte Literatur).

Abschließend sei aber lediglich nur noch auf die Tatsache verwiesen, daß die Identifizierung der Salzburger Funde als *Actinopora complicata* VISOVA & ENDELMAN wiederum einen kleinen Hinweis darstellt auf die bisher vermuteten (pers. Mitteilung Prof. Voigt) faunistischen Zusammenhänge bzw. Ähnlichkeiten zwischen dem Danien Südrußlands (Krim!) und dem Oberpaläozän Österreichs.

Schriftenverzeichnis

- ANSTEY, R. L. (1987): Colony Patterning and Functional Morphology of Water Flow in Paleozoic Stenolaemate Bryozoans. — In: Bryozoa: Present and Past (ROSS, J. R. P. ed.), S. 1–8, 5 Fig., 1 Tab., Western Washington University; Bellingham.
- CANU, F. & BASSLER, R. S. (1933): The Bryozoan Fauna of the Vincentown Limesand. — Smithsonian Instn. U. S. nat. Mus. Bull. **165**, 108 S., 21 Taf.; Washington.
- HAMM, H. (1881): Die Bryozoen des Maastrichter Obersenon. I. Die cyclostomen Bryozoen. — Inaug. Diss., S. 1–47; Berlin.
- D'ORBIGNY, A. (1851–1854): Paléontologie française, Terr. Crét. **5**, Bryozoaires S. 1–1192, Taf. 600–800; Paris.
- ROEMER, F. A. (1863): Die Polyparien des Norddeutschen Tertiärgebirges. — Palaeontographica, **9**: 1–47 (199–245), Taf. 35–39 (1–5); Cassel.
- TRAUB, F. (1938): Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, **88**, Abt. A: 1–114, 8 Taf., 2 Textabb., 1 Karte, 3 Profile; Stuttgart.
- VAVRA, N. (1978): Bryozoen aus dem Paläozän vom Michelstetten (Waschbergzone, Niederösterreich). — Verh. Geol. Bundesanst., Jgg. 1978(2): 97–108, 2 Taf.; Wien.
- VAVRA, N. (1979): Die Bryozoenfaunen des österreichischen Tertiärs. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. **157**, (3): 366–392; Stuttgart.
- VISOVA, L. A. & ENDELMAN, L. G. (1971): Einige neue Angaben über cyclostome Bryozoen aus den Grenzschichten Kreide-Paläogen von Mangyshlak. — In: Biostratigraphie der mesozoischen und pa-

läozoischen erdöl- und erdgasführenden Schichten der Gebiete Mittelasiens, Westsibiriens und der Russischen Tafel, S. 134–141, Taf. 3; Moskau.

VOIGT, E. (1953): Revision von: H. HAMM „Die Bryozoen des Maastrichter Obersenon“ (1881). – Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **22**: 32–75, Taf. 1–14, 1 Abb.; Hamburg.

VOIGT, E. (1967): Oberkreide-Bryozoen aus den asiatischen Gebieten der UdSSR. – Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **36**: 5–95, Taf. 1–34; Hamburg.



Vávra, Norbert. 1988. "Actinopora complicata VISKOVA & ENDELMAN (Cyclostomata), eine seltene Bryozoe aus dem Helvetikum (Paleozän) des Hauns- berges (N Salzburg, Österreich)." *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie* 28, 49–55.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/91268>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/218106>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Smithsonian

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Bayerische Staatsammlung für Palaontologie und Geologie

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.