

Die paläozoischen Stromatoporen-Faunen der Ostalpen. Verbreitung und Stratigraphie.

Von Erik Flügel¹⁾

(Geol.-Paläontol. Abteilung, Naturhist. Museum Wien)

(Mit 1 Abbildung und 4 Tabellen)

Inhalt

Zusammenfassung	167
I. Einleitung und Dank	168
II. Historischer Rückblick und Neubestimmung	169
III. Räumliche Verbreitung	180
IV. Stratigraphie	183

Zusammenfassung

Die aus dem Devon von Graz, aus dem Devon der Grauwackenzone, aus dem „e-gamma“ von Mittelkärnten, aus dem Devon von Bad Vellach (Karawanken) und aus dem Ordoviciem, Gotlandium und Devon der Karnischen Alpen beschriebenen und in Faunenlisten genannten Stromatoporen wurden neu bestimmt und ihr stratigraphischer Wert untersucht.

Es konnten 30 Arten und mehrere cf-Formen, sowie zahlreiche sp.-Formen festgestellt werden. Die Stromatoporen sind bis jetzt in den Ostalpen nur aus dem Mitteldevon bekannt (Graz, Karnische Alpen, Karawanken; eventuell Eisenerzer Reichenstein).

Die stratigraphische Auswertung der Stromatoporen-Faunen kann durch den Vergleich der Fundschichten von weltweit verbreiteten Arten und durch den Vergleich von Lokal-Arten und lokalen Vergesellschaftungen erfolgen. Beide Möglichkeiten haben sich im Devon der Ostalpen als brauchbar erwiesen.

Paläogeographische Beziehungen bestehen zwischen dem böhmischen und dem ostalpinen Mitteldevon. Graz und die Karnischen Alpen haben bei 25 Formen in Graz und ebensovielen Arten in den Karnischen Alpen nur fünf Arten gemeinsam. Die meisten der im Grazer Raum gefundenen Stromatoporen gehören der Gattung *Anostylostroma* an; Formen dieser Gattung sind in den Karnischen Alpen relativ selten. Die individuenreichsten Genera der Karnischen Alpen sind *Actinostroma*, *Stromatopora* und *Syringostroma*. In Graz fehlt *Stromatopora* fast vollkommen.

Die vom Verfasser (1956 c) als „*Clathrodictyon carnicum graecicum* n. subsp.“ beschriebene Form ist mit *Clathrocoilona abeona* Yaworsky identisch, der Unterartname ist daher zu streichen.

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Wien I, Burgring 7.

I. Einleitung und Dank

Das Vorkommen von Stromatoporen in den altpaläozoischen Sedimentationströgen der Ostalpen ist schon lange bekannt. Schon 1843 berichtete F. Unger über das Auftreten von „*Stromatopora concentrica*“ im Grazer Devon. Aber nur wenige Autoren (Gortani, Charlesworth und Vinassa de Regny in den Karnischen Alpen und Penecke, Meyer-Teppner und Schäfer in Graz) gingen über die Nennung in einer Faunenliste hinaus. Die scheinbare stratigraphische Wertlosigkeit dieser Tiergruppe erklärt den Mangel an genaueren Bestimmungen und eingehenderen Beschreibungen.

Für die Karnischen Alpen gab O. Kühn (1929) einen Überblick über die bis dahin bekannt gemachten Stromatoporen.

In den letzten Jahren konnte der Verfasser Stromatoporen-Faunen aus dem Grazer Devon und aus den Karnischen Alpen untersuchen. Diese Arbeiten fielen in eine Zeit neu erwachten Interesses an den Stromatoporen: Lecompte (1951/52) bearbeitete die devonischen Faunen der Ardennen, Yaworsky (1955, 1957) faßte in einer reich bebilderten monographischen Studie die Ergebnisse seiner langjährigen Untersuchungen der russischen Stromatoporenfaunen zusammen und schließlich veröffentlichten J. J. Galloway (1957) und J. St. Jean (1957) ihre grundlegenden Forschungen über die Struktur und Systematik der Stromatoporoidea. Mit Hilfe dieser Arbeit ist heute eine sichere Identifizierung der Stromatoporengattungen möglich.

Die Untersuchung nordamerikanischer Mitteldevon-Faunen brachte die ersten Hinweise für die Verwendungsmöglichkeit der Stromatoporen als stratigraphische Leitformen. Viele Stromatoporen-Riffe des nordamerikanischen Mittelwestens beinhalten Erdöllagerstätten; die Untersuchung der Stromatoporen-Faunen hat daher unmittelbar praktischen Wert.

Die vorliegende Zusammenstellung der ostalpinen Stromatoporen-Faunen stützt sich auf die Untersuchung von Originalmaterialien und Neuaufsammlungen, sowie auf die Auswertung der von den Autoren gegebenen Beschreibungen und Abbildungen. Es soll ein Überblick über die zeitliche und räumliche Verbreitung der Stromatoporen gegeben werden, um die eventuelle stratigraphische Verwendungsmöglichkeit auch im ostalpinen Raum aufzuzeigen.

Für ihr Entgegenkommen bin ich folgenden Herren zu herzlichem Dank verpflichtet:

Herrn Prof. Dr. K. Metz und Herrn Doz. Dr. H. Flügel danke ich für die von Seiten des Geol.-Paläontol. Institutes der Universität Graz gewährte Unterstützung, Herrn Prof. Dr. Franz Kahler (Landesmuseum Klagenfurt) und Herrn Dr. E. Sy (Berlin) für die Bearbeitungsmöglichkeit von Neuaufsammlungen aus den Karnischen Alpen und den Herren Prof. Dr. Venzo (Univ. Parma) und Prof. Dr. L. Trevisan (Univ. Pisa) für die leihweise Überlassung von Originalmaterialien.

Herrn Prof. Dr. H. v. Gaertner (Landesamt Hannover) und Herrn Kustos Dr. K. Murban (Joanneum Graz) verdanke ich wertvolle Auskünfte.

Herrn Prof. Dr. J. St. Jean (University of North Carolina, U. S. A.) danke ich herzlich für sein stetes Interesse und seine wichtigen Diskussionsbemerkungen.

Schwierigkeiten in der Literaturbeschaffung konnten durch die freundliche Hilfe von Herrn Prof. Dr. Accordi (Univ. Catania), Herrn Prof. Dr. O. Kühn (Univ. Wien), Herrn Prof. Dr. V. I. Yaworsky (Geol. Zentralinstitut Leningrad, UdSSR) und Herrn Prof. Dr. H. Zapfe (Naturhist. Museum Wien) überwunden werden.

II. Historischer Rückblick und Neubestimmung

Die Stromatoporen sind marine, sessile, koloniebildende Organismen, die als selbständige Ordnung Stromatoporoidea zur Klasse Hydrozoa gezählt werden. Sie sind mit sicheren Formen vom Ordovicium bis zum obersten Oberdevon bekannt; ihre bedeutendste Blütezeit und ihre räumlich größte Verbreitung hatten die Stromatoporen im Devon, vor allem im Mitteldevon und unteren Oberdevon, wo sie weltweit in „Riffen“ und Bänken auftreten.

Ähnlich wie die rezenten Hydrozoen hatten die Stromatoporen ein Stolonenskelett, das sich generell aus vertikalen (Pfeilern, Säulen) und horizontalen (Laminae, Zysten) Elementen zusammensetzt. Dieses kalkige Stützskelett diente als Schutz für das Wurzelgeflecht, das den Basalteil der Hydrozoenkolonien bildet. Nur dieses Stolonenskelett ist fossil erhalten und als meist sehr zarte, \pm gewellte Linien erkennbar. Die fossil erhaltenen Stromatoporen-Stöcke (Coenostea) sind z. T. kugelig ausgebildet, z. T. aber setzt sich der Stock aus gleichmäßig angeordneten, eventuell gewellten „Schichten“ (Latilaminae) zusammen. In die Skelettstruktur eingelagert finden sich stellenweise sternförmige Zellen (Astrorhizen), die durch ihr Auftreten vermutlich den fertilen Teil der Kolonie kennzeichnen. Im Gegensatz zu den häufig auch im Handstück erkennbaren Laminae und Pfeilern, sind diese Astrorhizen meist erst in den zur Bestimmung der Gattungen und Arten notwendigen Vertikal- und Tangentialschliffen sichtbar. Der Vertikalschliff wird parallel zu den Pfeilern, der Tangential- oder Horizontalschliff senkrecht hierzu geführt.

Die Bestimmung der Stromatoporen erfolgt nach der Mikrostruktur der Skelettfaser, nach der räumlichen Anordnung und nach der Ausbildung (Gestalt und Dicke), sowie nach den Abmessungen der Skelettelemente. Eine Gattungsbestimmung allein auf Grund der Stockform ist nur bei wenigen Genera möglich. Wesentlich für die Art-Bestimmung ist die Zahl der Skelettelemente pro mm und deren statistisch faßbare Variationsbreite.

Abb. 1 versucht die morphologischen Elemente der Stromatoporen zu erläutern: Fig. 1 zeigt ein schematisches Bild einer rezenten Hydrozoe — fossil ist nur das Stolonenskelett erhalten. In Fig. 2 sind Vertikalschnitt und Horizontalschnitt durch einen Stromatoporenstock (*Actinostroma* Nich.) dargestellt. Fig. 3 und 4 zeigen zwei häufige Stockformen: kugelig-konzentrisch (mit einer konzentrisch gerunzelten Anwachsplatte, = Epithea) und laminar-massiv mit „Schichtung“ (Latilaminae) des Stockes und seltenen Oberflächenhöckern (Mamelonen).

Stromatoporen wurden aus dem Devon von Graz, aus dem Devon der obersteirischen Grauwackenzone, aus dem „e-gamma“ von Mittelkärnten, aus dem Devon der Karawanken und aus dem Ordovicium, Gotlandium und Devon der Karnischen Alpen bekannt gemacht.

(1) Graz: Eine Übersicht über die Literatur seit der ersten Nennung durch Unger (1843) bis 1956 wurde vom Verfasser bei der Bearbeitung

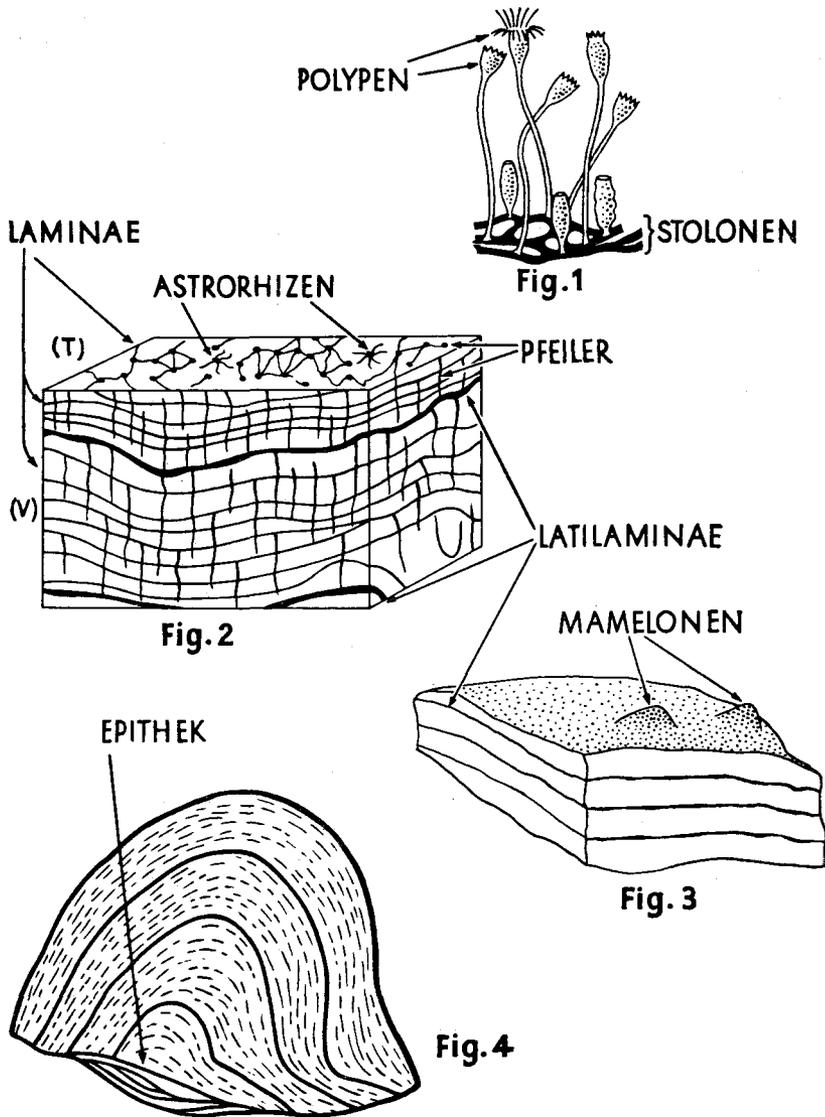


Abb. 1. Die wichtigsten morphologischen Elemente der Stromatoporen. Fig. 1 — Ein rezenter Hydrozoenstock (*Campanularia johnstoni* Alder, nach Hannemann 1956), nur das Wurzelgeflecht der Stolonen ist fossil erhalten; Fig. 2 — Vertikalschnitt und Horizontalschnitt durch einen Stromatoporenstock (*Actinostroma* Nich.); Fig. 3 und 4 — Häufige Stockformen, kugelig-konzentrisch und laminar-massiv. (Fig. 1 und 2 etwa 12 x, Fig. 3 und 4 etwa $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.)

der Grazer Stromatoporenfaunen gegeben (1956 c). 15 Autoren haben das Vorkommen von Stromatoporen im Grazer Devon erwähnt oder beschrieben. Die noch erhaltenen Originalmaterialien zu diesen Angaben wurden gemeinsam mit Neuaufsammlungen und älterem, nicht veröffentlichtem Material vom Verfasser (1956 c) beschrieben.

Mit Hilfe des von Galloway (1957) gegebenen Bestimmungsschlüssels war eine Überprüfung und Präzisierung der Bestimmungen möglich. Die Neubestimmungen sind bedingt durch die von Galloway und Jean ausgearbeiteten Gattungsdiagnosen, die bei manchen Gattungen vielfach erst jetzt eine sichere Bestimmung erlauben.

In einigen Fällen mußte auf eine Art-Bestimmung verzichtet werden, da ohne Revision die Erkennung der Art zum Teil nicht möglich ist; für die im ostalpinen Devon häufige Gattung *Actinostroma* Nicholson liegt mit der Artenrevision (E. Flügel, 1958) eine sichere Bestimmungsgrundlage vor.

Die folgende Zusammenstellung bringt, alphabetisch geordnet, die Alt-Bestimmungen, Autor (E. Fl. = E. Flügel 1956 c), Fundort, Aufbewahrungsort und Sammlungsnummer und Neu-Bestimmung. Auf die Nennung der stratigraphischen Horizonte wurde verzichtet, da es sich in den meisten Fällen um revisionsbedürftige Einstufungen handelt.

- Actinostroma* Nicholson 1886. (GIUG = Geol. Inst. Univ. Graz, Samml. Nr. P. ...; Joann. Graz = Landesmuseum Graz, Geol. Abtlg.)
- Actinostroma bifarium* Nicholson — E. Fl.: 133, Taf. 1, Fig. 6; Oberster Wöllingergraben, Hochlantsch. (GIUG. P 402)
= *Actinostroma bifarium* Nicholson.
- A. bifarium blumenthali* Ünsalaner — E. Fl.: 134, Taf. 1, Fig. 7; Fiefenmühle. (GIUG. P 411 b)
= *Actinostroma bifarium* Nicholson.
- A. clathratum* Nicholson — E. Fl.: 135, Taf. 1, Fig. 4; Ölberg. (Joann. Graz Nr. 7512)
= *Actinostroma papillosum* (Bargatzky).
- A. clathratum* Nicholson — E. Fl.: 135; Plabutsch-Gipfel. (GIUG. P 421)
= *Actinostroma* sp. indet.
- A. clathratum* Nicholson — E. Fl.: 135; St. Gotthard. (GIUG. P 416)
= *Actinostroma* sp. indet.
- A. clathratum devonense* Lecompte — E. Fl.: 137; Angerwirt, Hochlantsch. (GIUG. P 472)
= *Actinostroma papillosum* (Bargatzky).
- A. clathratum intricatum* Lecompte — E. Fl.: 138; Plabutsch-Gipfel. (GIUG. P 403)
= *Actinostroma clathratum* Nicholson?
- A. clathratum lamellatum* Le Maitre — E. Fl.: 139, Taf. 1, Fig. 2; Frauenkogel-Kamm. (GIUG. P 401)
= *Actinostroma* cf. *distans* Ripper.
- A. clathratum pseudosquamosum* Spinar — E. Fl.: 140; Ölberg-Kamm. (GIUG. P 444)
= *Anostylostroma* sp.
- A. densatum* Lecompte — E. Fl.: 140, Taf. 1, Fig. 3; St. Pankratzen. (GIUG. P 468)
= *Actinostroma clathratum* Nicholson?
- A. hebbornense* Nicholson — E. Fl.: 141; Weg Teichwirt—Breitenauer Kreuz, Hochlantsch. (GIUG. P 483)
= *Actinostroma salairicum* Yaworsky.

- A. ligeriense* Le Maitre — A. Meyer, 1937: 265; Fiefenmühle. (GIUG.)
= *Actinostroma* sp. indet. (P 445).
- A. multipilatum* E. Flügel — E. Fl.: 141, Taf. 5, Fig. 4; St. Pankratzen.
(GIUG. P 467)
= *Actinostroma multipilatum* E. Flügel.
- A. verrucosum* (Goldfuß) — A. Meyer, 1937: 265; Fiefenmühle. (GIUG.)
= *Actinostroma* sp. indet. (P 454).
- Amphipora* Schulz 1883.
- Amphipora ramosa* (Phillips) — F. Heritsch, 1917: 22; F. Heritsch,
1918: Tab. II; E. Clar, 1929: Tab.; H. Flügel, 1953: 78; E. Fl.: 163,
Taf. 5, Fig. 6; Teichalpenhotel, Hochlantsch. (GIUG. P 436, 435)
= *Amphipora ramosa* (Phillips)
- Amph. ramosa* (Phillips) — Schäfer, 1937: 135, 1938: 114, Textfig. 1;
H. Flügel, 1953: 61; E. Flügel: 163, Taf. 5, Fig. 7; Florianiberg.
(GIUG. P 432) = *Amph. ramosa*.
- Amph. ramosa* (Phillips) — E. Fl.: 163; Buchkogel-W. (GIUG. P 464)
= *Amphipora* sp.
- Atelodictyon* Lecompte, 1951.
- Atelodictyon graecense* E. Flügel — E. Fl.: 156, Taf. 1, Fig. 1; Breitalm-
halt, Hochlantsch. (Joann. Graz Nr. 7502)
= *Atelodictyon graecense* E. Flügel.
- Clathrodiction* Nicholson & Murie 1878.
- Clathrodiction* cf. *amygdaloides amygdaloides* Lecompte — E. Fl.: 142;
Fiefenmühle. (GIUG. P 411 a)
= *Anostylostroma* cf. *amygdaloides* (Lecompte).
- C.* cf. *amygdaloides amygdaloides* Lecompte — E. Fl.: 142; Frauenkogel-N.
(GIUG. P 469)
= *Anostylostroma* sp. indet.
- C. amygdaloides latifistulatum* Lecompte — E. Fl.: 143, Taf. 4, Fig. 6;
Frauenkogel-, „Riff“. (GIUG. P 472)
= *Anostylostroma* cf. *subtile* (Pocta).
- C. amygdaloides multilamellatum* E. Flügel — E. Fl.: 143, Taf. 2, Fig. 1—2;
Plesch. (GIUG. P 404)
= *Anostylostroma multilamellatum* (E. Flügel).
- C. bohemicum* Pocta — E. Fl.: 144; Ölberg. (GIUG. P 455)
= *Anostylostroma* sp.
- C. carnicum* Vinassa — E. Fl.: 145; Stiwill. (GIUG. P 442)
= *Anostylostroma carnicum* (Vinassa).
- C. carnicum* Vinassa — E. Fl.: 145; Kanzel-W. (GIUG. P 452)
= *Hermatostroma* ? sp.
- C. carnicum* Vinassa — E. Fl.: 145; Teichalpe, Hochlantsch. (Joann.
Graz, Nr. 7504)
= *Anostylostroma* sp.
- C. carnicum* Vinassa — E. Fl.: 145; Mixnitzbach, Hochlantsch. (GIUG.
P 424)
= *Anostylostroma carnicum* (Vinassa).

- C. carnicum* Vinassa — E. Fl.: 145; Angerwirt, Hochlantsch. (GIUG. P 473)
= *Anostylostroma* sp.
- C. carnicum* Vinassa — E. Fl.: 145; Weg zur Zachenspitze, Hochlantsch. (GIUG. P 484)
= *Anostylostroma* sp.
- C. carnicum graecicum* E. Flügel — E. Fl.: 146, Taf. 4, Fig. 5; Frauenkogel-Ostseite. (GIUG. P 415)
= *Clathrocoilona abeona* Yaworsky.
- C. carnicum graecicum* E. Flügel — E. Fl.: 146; St. Gotthard. (GIUG. P 437)
= *Anostylostroma* ? sp.
- C. carnicum graecicum* E. Flügel — E. Fl.: 146; Plabutsch-N. (Joann. Graz Nr. 27534)
= *Anostylostroma* sp.
- C. carnicum graecicum* E. Flügel — E. Fl.: 146; Köhlerhütte am Mixnitzbach, Hochlantsch. (GIUG. P 474)
= *Anostylostroma* sp.
- C. carnicum graecicum* E. Flügel — E. Fl.: 146; Angerwirt, Hochlantsch. (GIUG. P 480)
= *Anostylostroma* cf. *neglectum* (Pocta).
- C. clarum* Pocta — E. Fl.: 146; Plabutsch-N. (GIUG. P 405)
= *Anostylostroma densatum* (E. Flügel).
- C. clarum* Pocta — E. Fl.: 146, Taf. 2, Fig. 3; Frauenkogel-Kamm. (GIUG. P. 417)
= *Actinostroma multipilatum* E. Flügel.
- C. clarum* Pocta — E. Fl.: 146; Stiwoll. (GIUG. P 446)
= *Anostylostroma* ? sp.
- C. clarum* Pocta — E. Fl.: 146; Wildkogel, Hochlantsch. (Joann. Graz Nr. 7503)
= *Anostylostroma* sp.
- C. clarum tessellatum* Le Maitre — E. Fl.: 147, Taf. 2, Fig. 5; Gerlerkogel, Hochlantsch. (GIUG. P 408)
= *Anostylostroma alpinum* (E. Flügel).
- C. clarum tessellatum* Le Maitre — E. Fl.: 147; Frauenkogel. (GIUG. P 412)
= *Anostylostroma alpinum* (E. Flügel).
- C. clarum tessellatum* Le Maitre — E. Fl.: 147; Kalvarienberg b. Gratwein. (GIUG. P 451)
= *Anostylostroma* ? sp.
- C. cf. crassum* Nicholson — E. Fl.: 148; St. Gotthard. (GIUG. P 449)
= *Stromatoporella* cf. *parasolitaria* Galloway & Jean.
- C. densatum* E. Flügel — E. Fl.: 149, Taf. 3, Fig. 4; Fiefenmühle. (GIUG. P 420)
= *Anostylostroma densatum* (E. Flügel).
- C. densatum* E. Flügel — E. Fl.: 149; St. Gotthard. (GIUG. P 439)
= *Anostylostroma* cf. *densatum* (E. Flügel).

- C. incubonum* Yaworsky — E. Fl.: 149; Raacher Berg (Höchberg). (GIUG. P 414)
= *Anostylostroma* sp. (n. sp. A).
- C. incubonum* Yaworsky — E. Fl.: 149; St. Gotthard. (GIUG. P 441)
= *Anostylostroma* cf. *neglectum* (Pocta).
- C. incubonum* (n. subsp. a) — E. Fl.: 150; Angerwirt, Hochlantsch. (GIUG. P 471)
= *Anostylostroma* sp.
- C. mammilatum alpinum* E. Flügel — E. Fl.: 150, Taf. 2, Fig. 7; Plesch. (GIUG. P 330)
= *Anostylostroma alpinum* (E. Flügel).
- C. neglectum* Pocta — E. Fl.: 151; Fiefenmühle. (GIUG. P 428)
= *Clathrocoilona abeona* Yaworsky.
- C. neglectum* Pocta — E. Fl.: 151, Taf. 2, Fig. 6; Weg Teichwirt—Breitenauer Kreuz. (GIUG. P 485)
= *Gerronostroma* sp. (n. sp. A).
- C. regulare* (Rosen) — E. Fl.: 152, Taf. 3, Fig. 5; St. Gotthard. (GIUG. P 409)
= *Anostylostroma* cf. *artyschtense* (Yaworsky).
- C. regulare* (Rosen) — E. Fl.: 152; Weg Teichwirt—Breitenauer Kreuz. (GIUG. P 482)
= *Anostylostroma alpinum* (E. Flügel).
- C. variolare* (Rosen) — E. Fl.: 154, Taf. 3, Fig. 1—2; St. Gotthard. (GIUG. P 407)
= *Clathrodictyon confertum* Nicholson.
- C. sp.* (n. sp. ? Form a) — E. Fl.: 155, Taf. 4, Fig. 4; Türnaueralm, Hochlantsch. (GIUG. P 418)
= *Actinostroma contextum* Pocta.
- C. sp.* (n. sp. ? Form b) — E. Fl.: 155, Taf. 4, Fig. 2—3; Plesch. (GIUG. P. 329)
= *Stromatoporella eriensis* (Parks).
- C. sp.* (n. sp. ? Form c) — E. Fl.: 156, Taf. 3, Fig. 3; Frauenkogel-, „Riff“. (GIUG. P 406)
= *Actinostroma multipilatum* E. Flügel.
- Caunopora* Phillips 1841.
- Caunopora placenta* Phillips — Penecke, 1893; St. Gotthard, Gaisbergsattel.
Das gemeinsame Vorkommen von Stromatoporen und (tabulaten) Korallen wurde früher als selbständige Gattung, bzw. Art beschrieben.
- Parallelopora* Bargatzky 1881.
- Parallelopora beuthi* Bargatzky — A. Meyer, 1937: 265; Fiefenmühle. Material in Verlust geraten!
- P. bücheliensis* Bargatzky — A. Meyer, 1937: 265; Fiefenmühle. (GIUG.)
= *Stromatopora* ? sp. indet.
- P. bücheliensis* (Bargatzky) — E. Fl.: 159; Plabutsch-Gipfel. (GIUG. P 426)
= *Syringostroma* sp.

- P. bücheliensis* (Bargatzky) — E. Fl.: 159; St. Gotthard. (GIUG. P 443)
= *Syringostroma* sp.
- P. bücheliensis* (Bargatzky) — E. Fl.: 159; Plabutsch-Gipfel; (Joann. Graz Nr. 7503)
= *Syringostroma* sp.
- P. bücheliensis* (Bargatzky) — E. Fl.: 159, Taf. 5, Fig. 2; Schirding-Graben. (GIUG. P 457)
= *Stromatopora* cf. *pachytexta* Lecompte.
- P. crassa* E. Flügel — E. Fl.: 160, Taf. 5, Fig. 1; Schirding-Graben. (GIUG. P 436)
Parallelopora crassa E. Flügel.
- Stachyodes* Bargatzky 1881.
- Stachyodes verticillata* var. *minor*. A. Meyer — A. Meyer: 265; Fiefenmühle. (GIUG. P 431)
Von Meyer in der Faunenliste als neue Unterart zitiert, aber nicht beschrieben — daher nomen nudum! = *Stachyodes* ? sp.
- Stachyodes* sp. — E. Flügel: 163; Fiefenmühle. (GIUG. P 431)
= *Stachyodes* ? sp.
- Stromatopora* Goldfuß 1826.
- S. concentrica* Goldfuß — Unger, 1843; Stur, 1871; Penecke, 1893; F. Heritsch, 1915, 1917, 1918, 1932, 1935. Das Originalmaterial zu diesen Angaben ist meist nicht mehr vorhanden. Da die Artbestimmung vielfach nach der äußerlich erkennbaren „wurmartigen“ Struktur vorgenommen wurde, dürften die Altbestimmungen zum Großteil revisionsbedürftig sein.
(GIUG. P 414) = *Anostylostroma* sp.
(GIUG. P 418) = *Actinostroma contextum* Pocta.
(GIUG. P 425) = *Clathrocoilona* sp. (n. sp. A).
- S. concentrica* Goldfuß — E. Fl.: 157, Taf. 1, Fig. 5; Frauenkogel-Ostseite. (GIUG. P 422)
= *Ferestromatopora tyrganensis* Yaworsky.
- S. concentrica* Goldfuß — E. Fl.: 157; St. Gotthard. (GIUG. P 438)
= *Stromatopora* ? sp.
- S. tuberculata* Nicholson — Penecke, 1893; Heritsch, 1915, 1917, 1918. Material in Verlust geraten.
- S. cf. tuberculata* Nicholson — F. Heritsch, 1915, 1917; (Joann. Graz Nr. 7503) = *Anostylostroma* sp.
(GIUG. P 408) = *Anostylostroma alpinum* (E. Flügel).
- Stromatoporella* Nicholson 1886.
- Str. curiosa* (Bargatzky) — A. Meyer, 1937: 265; Fiefenmühle. (GIUG. P 466)
Stromatoporella laminata (Bargatzky)
- Str. curiosa* (Bargatzky) — E. Fl.: 161; Teichalpenhotel, Hochlantsch. (GIUG. P 423)
= *Clathrocoilona* sp. (n. sp. A).
- Str. curiosa* (Bargatzky) — E. Fl.: 161, Taf. 5, Fig. 5; Törnauergraben. (GIUG. P 425)

Str. laminata (Bargatzky) — E. Fl.: 162; Fiefenmühle. (GIUG. P 466)
= *Stromatoporella laminata* (Bargatzky).

= *Clathrocoilona* sp. (n. sp. A).

Str. cf. laminata (Bargatzky) — Kröll, 1949: 17; Stübing-Graben. (GIUG.)
= *Stromatopora* ? sp. indet.

Str. irregularis Meyer — A. Meyer, 1937: 265; Fiefenmühle. (GIUG.)
Von Meyer in der Faunenliste als selbständige Art angeführt, aber
nicht beschrieben und abgebildet — nomen nudum!
= indet.

(2) Grauwackenzone: Für das Gebiet der Grauwackenzone liegt nur eine Nennung vor. E. Haberfelner (1935: 10) hat aus dem „tiefen Unterdevon der Riffkalkentwicklung“ des Eisenerzer Reichenstein (Reitweg zum Reichensteiner Haus, nahe der Abzweigung vom Fußweg) einen „kleinen, verkieselten Stock von *Actinostroma clathrata* Vin.“ angegeben. Haberfelner vergleicht die Kalke mit den verkieselten Fossilresten (außerdem noch „*Favosites* sp.“, Bruchstücke von Muschel- und Brachiopodenschalen, Crinoiden) mit den „e-gamma-Kalken“ der Karnischen Alpen, von Graz und von Mittelkärnten. Der Vergleich mit Mittelkärnten stützt sich auf die von Haberfelner (1936) im „e-gamma“ des Krappfeldes gefundene „*Actinostroma clathrata* Nich.“

Actinostroma clathratum Nicholson ist bisher weltweit nur aus dem Mitteldevon, und zwar fast ausschließlich aus dem Givet, und aus dem unteren Oberdevon (Frasne) bekannt. Leider ist das Eisenerzer Material nach freundlicher Mitteilung von Herrn Kustos Dr. K. Murban (Joanneum Graz) in Verlust geraten, so daß eine Überprüfung der Angabe nicht möglich ist.

Aus dem „Mitteldevon“ von Eisenerz („Riffkalke des Linseck, Hochstein und nördlich von Reichenstein“) gibt Haberfelner „zahlreiche Stücke mit *Stromatopora* sp. und *Syringopora* sp.“ an. Auch dieses Material ist nicht mehr vorhanden; das mitteldevonische Alter der Fundschichten läßt es als möglich erscheinen, daß die Kalke des Eisenerzer Reichensteins tatsächlich Stromatoporen beinhalten.

(3) Mittelkärnten: Von Haberfelner (1936) wurde aus den „Plattenkalken des e-gamma“ von Althofen (Aich) am Krappfeld eine „*Actinostroma clathrata* Nich.“ angegeben. Eine erfolglos gebliebene Suche am Fundpunkt läßt es wenig wahrscheinlich sein, daß in diesen dichten Kalken artmäßig bestimmbare Stromatoporen erhalten sind. Das Originalmaterial war leider nicht auffindbar.

(4) Karawanken: Aus den Devon-Vorkommen in der Umgebung von Bad Vellach (Rappoldfelsen) wurde von F. Heritsch (1927 bzw. 1943) eine „*Stromatopora concentrica* Goldf.“ angegeben. Das Material ist in Verlust geraten. Die von mir (1956 b) als *Clathrodictyon* sp. beschriebene Form (GIUG. P 514) vom Rappoldfelsen muß als *Actinostroma clathratum* Nicholson bestimmt werden. Stromatoporen sind in den Kalken des Rappoldfelsen verhältnismäßig selten.

(5) Karnische Alpen: Einen Überblick über die aus den Karnischen Alpen bis zum Jahre 1929 beschriebenen Stromatoporen hat O. Kühn gegeben. 1956 b konnten vom Verfasser verschiedene Stromatoporenfaunen aus den Karnischen Alpen revidierend bearbeitet werden. Insgesamt haben

27 Autoren Stromatoporen aus den Karnischen Alpen beschrieben oder in Faunenlisten genannt. Leider ist die Mehrzahl der Materialien, die diesen Angaben zugrunde lagen, nicht mehr vorhanden; die Abbildungen erlauben in vielen Fällen nur eine Gattungsbestimmung. Die Stromatoporen wurden aus dem Ordovicium, aus dem Gotlandium, aus den „Grenzschichten“ Gotlandium/Devon und aus dem Devon beschrieben.

In der folgenden Liste wurde das Stromatoporen-Schrifttum der Karnischen Alpen, chronologisch nach Autoren geordnet, zusammengestellt. Die genauen Literaturzitate finden sich in den Stromatoporenbibliographien von Galloway & Jean (1956) und E. Flügel (1956 a).

G. Stache (1884): *Stromatopora* von den Südhängen des Oisternigrückens; *Stromatopora concentrica* aus dem Schutt der Seekopfkalke; *Labecheia* (wohl gleich *Labechia*!) vom Pfannspitz. — Das Material ist nicht mehr zugänglich.

Penecke (1887): *Stromatopora concentrica* Goldf. vom Osternig — = *Actinostroma* sp.; ? *Stromatopora beuthii* Barg. vom Osternig — ?; *Caunopora placenta* (Phill.) vom Osternig — = *Stromatopora*? Vgl. O. Kühn (1929).

Frech (1887): *Clathrodictyon phyloclymenia* Frech aus den oberdevonischen Kalken beim Gr. Pal unweit des Plöckenwirthshauses — = *Anostylostroma*? Die Begleitfauna (Clymenien und Goniatiten) spricht für Oberdevon. „*Clathrodictyon phyloclymenia*“ wurde von Frech erstmalig aus dem unteren Oberdevon des Sauerlandes beschrieben, die Art ist der Gattung *Anostylostroma* anzuschließen. Der Fundpunkt in den Karnischen Alpen liegt an den Hängen des Kleinen Pal (!), von wo der Verfasser eine Stromatoporenfauna des oberen Mitteldevons bestimmen konnte.

Frech (1891): *Actinostroma verrucosum* (Goldf.) und *Stromatopora concentrica* Goldfuß vom Kamm Kolinkofel-Kellerwand — ?; *Actinostroma* sp. vom Osthang des Poludnig — ? Material nicht zugänglich.

Frech (1894): *Actinostroma clathratum* Nich. vom Kamm Kolinkofel-Kellerwand — ? Vgl. E. Flügel (1958); *Actinostroma intertextum* Nich. vom Findenig — ? Vgl. E. Flügel (1958).

Frech (1896): *Actinostroma intertextum* Nich. vom Findenig — ?.

Angelis d'Ossat (1901): *Stromatopora concentrica* Goldf. vom Lodinut — = *Actinostroma* sp. Vgl. O. Kühn (1929).¹⁾

Vinassa de Regny (1908): Es konnte das Originalmaterial des Geol. Institutes der Universität Pisa untersucht werden.

Actinostroma clathratum Nich. (V 1, V 5, V 12) vom Lodin und Val di Puartis — = *Actinostroma clathratum* Nich., bzw. *Actinostroma papillosum* (Barg.)

Actinostroma bifarium Nich. (V 8 a, b) vom Lodin — = *Actinostroma* sp. und *Anostylostroma* sp.

Actinostroma intertextum Nich. (V 11) von Cas. Meledis — = *Actinostroma* cf. *vastum* Pocta.

Clathrodictyon regulare (Rosen) (V 3) von Cas. Lodin — = *Anostylostroma multilamellatum* (E. Flügel).

Clathrodictyon bohemicum Pocta (V 6) von Cas. Lodin — = *Anostylostroma* sp. indet.

Stromatopora cf. *discoidea* Lonsd. (V 2) von Cas. Lodin — = *Stromatopora* sp. indet.

Caunopora sp. von Cas. Lodin — = *Stromatopora* sp. mit Caunopora-Röhren.

¹⁾ Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. Boni (Univ. Pavia) konnte ich das Originalmaterial von Angelis d'Ossat untersuchen. Es liegen mehrere Stromatoporenstöcke vor, die als *Anostylostroma*? sp. (A 1), *Actinostroma crassepilotum* Lecompte (B 1), *Actinostroma stellulatum* Nicholson (Nr. 19538 c) und *Stromatopora concentrica* Goldfuß (Nr. 19538 a) bestimmt werden konnten. Diese Faunula spricht für eine Einstufung der Fundsichten in das (höhere?) Mitteldevon oder untere Oberdevon.

Vinassa de Regny & Gortani (1908): *Actinostroma intertextum* von Creta di Timau am Rio Selleit — ?

Vinassa de Regny (1910): *Actinostroma clathratum* Nich. und *Stromatopora concentrica* Goldf. von Valpudia — ?; *Clathrodictyon regulare* var. *carnica* n. var. von Pian di Germula — = *Anostylostroma carnicum* (Vinassa), vgl. E. Flügel (1956 b); *Amphipora ramosa* (Phill.) von Pian di Germula — = *Amphipora* ? sp.

Vinassa de Regny (1910 b): *Actinostroma intertextum* Nich. von Cas. Meledis — = *Actinostroma* sp.

Gortani (1911): Zusammenfassung älterer Angaben.

Gortani (1912 a): Kurzbericht über die 1912 b beschriebene Fauna.

Gortani (1912 b): Das Material ist nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. M. Gortani (Univ. Bologna) im zweiten Weltkrieg vernichtet worden.

Actinostroma clathratum Nich. von Cima del M. Coglians — = *Actinostroma stellulatum* Nich. Vgl. E. Flügel (1958).

Actinostroma stellulatum var. *italicum* n. f. von Cima del M. Coglians — = *Actinostroma hebbornense* Nich. ?

Clathrodictyon regulare var. *carnicum* Vinassa aus dem Schutt der Cianeveate — = *Anostylostroma carnicum* (Vin.).

Stromatopora concentrica Goldf. von Cima del M. Coglians — = *Syringostroma forojuliensis* (Vin.).

Stromatopora cf. *columnaris* Pocta aus dem Schutt der Cianeveate — = *Stromatopora* cf. *columnaris* Pocta.

Stromatopora columnaris var. *gentilis* n. f. von M. Coglians, 2600 m, — = *Stromatopora gentilis* Gortani.

Stromatopora bücheliensis Bargatzky v. M. Coglians, 2600 m, — = *Parallelopora* sp.

Stromatopora beuthi Barg. von M. Coglians, 2600 m, — = *Hermatostroma* cf. *macroporum* (Vin.).

Stromatoporella curiosa var. *carnica* n. f. von M. Coglians, 2600 m, — = *Stromatoporella carnica* Gortani.

Stromatoporella socialis Nich. von M. Coglians — = *Stictostroma* sp.

Charlesworth (1914): *Stromatopora cellonensis* n. sp. vom Cellonkofel — = *Hermatostroma* sp.; *Stromatoporella volaica* n. sp. vom Wolayer Törl — = *Ferstromatopora* cf. *tyrganensis* Yaworsky; *Clathrodictyon carnicum* n. sp. — = *Anostylostroma* sp. indet., Oberes Valentintal.

Vinassa de Regny (1914): *Actinostroma clathratum* Nich. und *Clathrodictyon regulare* (Rosen) vom Lodin — ?; *Actinostroma clathratum* var. *confertum* Vinassa vom Clap di Milie — ?.

Vinassa de Regny (1918): Es konnte das Originalmaterial (Geol. Inst. Univ. Parma) untersucht werden.

Amphipora ramosa (Phill.) (R 23) von Val di Collina — = *Amphipora* sp. indet.

Actinostroma clathratum Nich. (R 1) von Cas. Val Bertat — = *Hermatostroma macroporum* (Vinassa).

Actinostroma clathratum var. *confertum* Vin (R 4) von Morena di Givigliana — = *Actinostroma perspicuum* Pocta. (R 3.)

Actinostroma stellulatum var. *italicum* Gort. von Val di Collina — = *Actinostroma papillosum* (Barg.).

Actinostroma bifarium Nich. (R 5) von Val di Collina — = *Actinostroma bifarium* Nich.

Clathrodictyon regulare var. *carnicum* Vin. (R 7) von Val di Collina — = *Anostylostroma* sp. indet.

Stromatopora concentrica Goldf. (R 9) von Val di Collina — = *Stromatopora* cf. *columnaris* Pocta.

Stromatopora hüpschi Barg. (R 14) von Val di Collina — = *Syringostroma radiata* (Vinassa).

Stromatopora beuthi Bargatzky (R 12) vom Monumenz — = *Syringostroma* sp.

- Stromatopora beuthi* var. *radiata* n. f. (R 16) von Val di Collina — = *Syringostroma radiata* (Vinassa).
- Stromatopora cardonai* n. sp. von Val di Collina (R 22) — = *Syringostroma cardonai* (Vinassa).
- Stromatopora gentilis* Gortani var. von Val di Collina — = *Stromatopora gentilis* Gort.
- Stromatopora columnaris* var. *carnica* n. f. von Val di Collina — ?
- Stromatopora bücheliensis* Bargatzky (R 13) von Val di Collina — = *Syringostroma* sp.
- Stromatopora bücheliensis* var. *crassa* n. f. von Val di Collina — = *Syringostroma radiata* (Vin.).
- Stromatopora forojuliensis* n. sp. (R 21) von Val di Collina — = *Syringostroma forojuliensis* (Vinassa).
- Stromatoporella curiosa* var. *carnica* Gort. (R 20) von Germula — = *Stromatoporella curiosa* (Barg.).
- Stromatoporella socialis* (R 17) von Val di Collina — = *Stromatoporella decoro* Lecompte.
- Stromatoporella socialis* var. *conferta* Gort. (R 18) von Val di Collina — = *Stromatoporella* sp. indet.
- Hermatostroma* cf. *schlüteri* Nicholson von Val di Collina — = ?
- Idiostroma* cf. *roemeri* Nicholson von Val di Collina — ?
- Stachyodes verticillata* (Mc'Coy) (R 24) von Val di Collina — = *Stachyodes*? sp. indet.

Heritsch (1918): Faunenlisten!

Gaertner (1927): Stromatoporen in einer Caradoc-Fauna vom südlichen Valentin-Törl. Herr Prof. H. Schmidt (Univ. Göttingen) stellte mir freundlicherweise das Originalmaterial zur Verfügung: Es handelt sich um drei Stücke, von denen eines als Bryozoenstock (Trepostomata) bestimmt werden kann. Stromatoporen liegen nicht vor.

Kühn (1929): Zusammenfassende Faunenliste mit Berichtigungen.

Heritsch (1929): *Clathrodictyon regulare* (Rosen) (GIUG.) von der Kellerwand — für die Anfertigung von Dünnschliffen zu kleiner Stock ?.

Cerri (1930): Faunenliste vom Lodin, Zitat nach Vinassa (1918); außerdem *Stromatopora* cf. *typica* Rosen vom Lodin — ?

Gaertner (1931): *Clathrodictyon regulare* (Rosen) von der Kellerwand — Zitat nach Heritsch (1929).

Schoupe (1939): *Actinostroma clathratum* Nich. vom Findenig — = *Actinostroma clathratum* Nicholson (GIUG. P 60); *Clathrodictyon regulare* (Rosen) — ?

F. Heritsch (1943): Faunenlisten!

Schoupe (1954): *Actinostroma clathratum* Nich. vom Findenig — = *Actinostroma clathratum* Nich. (GIUG. P 60) und *Actinostroma salairicum* Yaw. (GIUG. P 511); *Clathrodictyon regulare* (Rosen) vom Findenig — ?

Aus obermitteldevonischen Kalken östlich der Plöckenstraße, östlich des Plöckenpaßes (Kl. Pal) konnte der Verfasser folgende Fauna bestimmen:

- Anostylostroma* cf. *subtile* (Pocta).
- Stromatoporella* sp.
- Actinostroma clathratum* Nich.
- Actinostroma* cf. *compactum* Ripper.
- Actinostroma regulare* Yaw.
- Actinostroma salairicum* Yaw.
- Actinostroma stellulatum* Nich.
- Stromatopora* sp. (ex gr. *S. hüpschi* Barg.).
- Syringostroma forojuliensis* (Vinassa).
- Hermatostroma beuthi* (Barg.).
- Synthetostroma* ? cf. *actinostromoides* Lecompte.

Tab. 1 gibt eine Zusammenfassung der bis heute aus den Ostalpen bekannten Stromatoporen.

Tabelle 1: Die Stromatoporen der Ostalpen.

	Graz	Karnische Alpen	Karawanken
<i>Clathrodictyon confertum</i>	×		
<i>Anostylostroma alpinum</i>	×		
<i>An. cf. amygdaloides</i>	×		
<i>An. densatum</i>	×		
<i>An. carnicum</i>	×	×	
<i>An. multilamellatum</i>	×	×	
<i>An. cf. neglectum</i>	×		
<i>An. cf. subtile</i>	×	×	
<i>Atelodictyon graecense</i>	×		
<i>Stictostroma</i> sp.		×	
<i>Stromatoporella carnica</i>		×	
<i>Str. curiosa</i>		×	
<i>Str. decora</i>		×	
<i>Str. eriensis</i>	×		
<i>Str. laminata</i>	×		
<i>Str. cf. parasolitaria</i>	×		
<i>Actinostroma bifarium</i>	×	×	
<i>A. clathratum</i>		×	×
<i>A. cf. compactum</i>		×	
<i>A. contextum</i>	×		
<i>A. cf. distans</i>	×		
<i>A. multipilatum</i>	×		
<i>A. papillosum</i>	×	×	
<i>A. perspicuum</i>		×	
<i>A. regulare</i>		×	
<i>A. salairicum</i>	×	×	
<i>A. stellulatum</i>		×	
<i>A. cf. vastum</i>		×	
<i>Gerronostroma</i> sp. (n. sp. A)	×		
<i>Amphipora ramosa</i>	×		
<i>Ferestromatopora tyrganensis</i>	×		
<i>F. cf. tyrganensis</i>		×	
<i>Stromatopora cf. columnaris</i>		×	
<i>S. gentilis</i>		×	
<i>S. cf. pachytexta</i>	×		
<i>Syringostroma cardonai</i>		×	
<i>Sy. forojuliensis</i>		×	
<i>Sy. radiata</i>		×	
<i>Sy. sp.</i>	×		
<i>Parallelopora crassa</i>	×		
<i>P. sp.</i>		×	
<i>Hermatostroma beuthi</i>		×	
<i>H. macroporum</i>		×	
<i>Clathrocoilona abeona</i>	×		
<i>Cl. sp.</i> (n. sp. A)	×		

III. Räumliche Verbreitung

Tab. 2 zeigt die räumliche Verbreitung der in den Ostalpen bekannten Stromatoporenarten. Die zum Vergleich herangezogenen Fundbezirke sind durchwegs mitteldevonisch.

Tabelle 2: Paläogeographische Beziehungen der in den Ostalpen auftretenden Stromatoporen.

	Graz	Karnische Alpen	Karawanken	England	W-Frankreich	Ardennen	Eifel u. Sauerland	Böhmen	Ural	Kuznezsk	Anatolien	Zentral- u. SO-Asien	N-Afrika	Nordamerika
<i>C. confertum</i>	x				x									x
<i>An. alpinum</i>	x													
<i>An. carnicum</i>	x	x												
<i>An. densatum</i>	x	x												
<i>An. multilamellatum</i>	x	x												
<i>At. graecense</i>	x													
<i>Str. carnica</i>		x												
<i>Str. curiosa</i>		x			x		x							
<i>Str. decora</i>		x				x								
<i>Str. eriensis</i>	x												x	x
<i>Str. laminata</i>	x					x	x							
<i>A. bijarium</i>	x	x				x	x				x			
<i>A. clathratum</i>		x	x			x	x					x		
<i>A. contextum</i>	x				x				x					
<i>A. multipilatum</i>	x								x					
<i>A. papillosum</i>	x	x			x	x	x			x				
<i>A. perspicuum</i>		x							x					
<i>A. regulare</i>		x												
<i>A. salairicum</i>	x	x								x				
<i>A. stellulatum</i>		x					x	x					x	x
<i>Amph. ramosa</i>	x				x		x	x		x				
<i>F. tyrganensis</i>	x									x				
<i>S. gentilis</i>		x												
<i>Sy. cardonai</i>		x												
<i>Sy. forojuliensis</i>		x												
<i>Sy. radiata</i>		x												
<i>P. crassa</i>	x													
<i>H. beuthi</i>		x					x							
<i>H. macroporum</i>		x												
<i>Cl. abeona</i>	x									x				

Von insgesamt 30 Arten treten nur in Graz 12, nur in den Karnischen Alpen 13, und in beiden Gebieten gemeinsam nur 5 Arten auf. In beiden Räumen sind Lokalformen häufig; bemerkenswert erscheint die Tatsache, daß sich karnische Lokalformen nur selten in Graz finden und umgekehrt.

Bei einem Vergleich mit dem west-, bzw. osteuropäischen Raum ergibt sich folgendes Bild:

In Graz und Westeuropa gemeinsam finden sich sieben Formen, in Graz und Osteuropa sechs Formen. Als „Westeuropa“ wurden hier die Fundbezirke England, W-Frankreich, Ardennen, Eifel und Sauerland zusammengefaßt; als „Osteuropa“ Böhmen, Ural und Kuznezsk. Auffallend ist die — auch bei den Formen der revidierten Gattung *Actinostroma* klar erkennbare — Beziehung zwischen dem ostalpinen Raum und Böhmen;

bezieht man die cf-Formen in diesen Vergleich ein, drückt sich die Verbindung zwischen Böhmen und den Ostalpen noch deutlicher aus.

Ein Vergleich der in Graz und den Karnischen Alpen auftretenden Gattungen führt zu folgender Gegenüberstellung:

Gattung	Graz	Karnische Alpen (Zahl der Arten)
<i>Clathrodictyon</i>	1	fehlt
<i>Anostylostroma</i>	4	2
<i>Atelodictyon</i>	1	fehlt
<i>Stromatoporella</i>	2	3
<i>Actinostroma</i>	5	7
<i>Gerronostroma</i>	1	fehlt
<i>Amphipora</i>	1	?
<i>Ferestromatopora</i>	1	1
<i>Stromatopora</i>	1	1
<i>Syringostroma</i>	?	3
<i>Parallelopora</i>	1	1
<i>Hermatostroma</i>	?	2
<i>Clathrocoilona</i>	2	fehlt

In der Zusammensetzung der Stromatoporenfaunen von Graz und den Karnischen Alpen sind folgende Unterschiede gegeben:

(a) Die meisten der im Grazer Raum gefundenen Stromatoporen gehören der Gattung *Anostylostroma* an; Formen dieser Gattung sind in den Karnischen Alpen relativ selten.

(b) Die individuenreichsten Genera in den Karnischen Alpen sind *Actinostroma*, *Stromatopora* und *Syringostroma*. In Graz fehlt *Stromatopora* fast vollkommen.

Es erscheint heute fraglich, ob die 1956 b vorgeschlagene Trennung einer west- und osteuropäischen devonischen Hydrozoenprovinz in der ursprünglichen Form weiter vertretbar ist: Der Vergleich der Arten zeigt, daß sich sowohl in den Karnischen Alpen, als auch in Graz west- und osteuropäische Faunenelemente überschneiden. Bei einem Vergleich der Gattungen schließt sich der Grazer Raum enger an den osteuropäischen Raum an (der durch das Überwiegen von *Anostylostroma* gekennzeichnet ist), während von den Karnischen Alpen Beziehungen zum rheinischen Devon bestehen, in welchem *Anostylostroma* zugunsten von *Actinostroma*, *Stromatopora* usw. zurücktritt.

Vor kurzem konnten in einem neuentdeckten Mitteldevon-Vorkommen in Südwest-Mazedonien neben rugosen und tabulaten Korallen und Brachiopoden Stromatoporen gefunden werden (Antonijević & Djordević 1957). Eine Untersuchung dieser Fauna könnte Aussagen über die paläogeographische Stellung der ostalpinen Stromatoporen-Faunen liefern, insbesondere die Frage der Beziehungen zwischen dem Devon der Ostalpen und dem anatolischen Devon klären helfen.

IV. Stratigraphie

Die Stromatoporen der Ostalpen wurden aus ordovicischen Schichten (Karnische Alpen), aus dem Gotlandium (Karnische Alpen, Mittelkärnten), aus den Grenzsichten zwischen Gotlandium und Devon (Karnische Alpen) und aus dem Devon beschrieben. Die Devon-Vorkommen wurden ins Unterdevon (Karnische Alpen — Charlesworth; Graz — „Amphiporen-Dolomite“ und „Korallen-Kalk“; Eisenerz — Haberfelner) und in das untere bis obere Mitteldevon (Karnische Alpen, Graz, Eisenerz) eingestuft; aus den Karnischen Alpen wird eine Form aus dem „oberen Oberdevon“ angegeben.

Die Neubearbeitung der Stromatoporen-Faunen macht es wahrscheinlich, daß in den Ostalpen Stromatoporen nur aus dem Mitteldevon bekannt sind.

Die typischen ordovicischen Formen der Familie Labechiidae fehlen völlig; ebenso fehlen typisch gotlandische Faunenelemente wie *Clathrodictyon* (bisher bis auf wenige unsichere Formen aus dem Ordovicium und 1 mitteldevonischen Art nur aus dem Gotlandium bekannt), *Actinodictyon* und *Actinostroma (Densastroma)*.

Aus dem Gebiet des Findenig (= Mte. Lodin, Lodinut, Cas. Lodin) wurden Stromatoporen aus „Grenzsichten“ zwischen Silur und Devon (Frech, 1894, 1896 und Schouppé 1954) und aus dem „Mitteldevon“ beschrieben (d'Ossat 1901, Vinassa 1908 partim und E. Flügel 1956 b). Die von Vinassa (1908) bekannt gemachten Stromatoporen weisen mit *Actinostroma clathratum* und *Actinostroma papillosum* auf ein mitteldevonisches Alter der Fundschichten hin. Auch die von Schouppé aus den silurdevonischen Grenzsichten („ef₂₋₃“) beschriebene *Actinostroma clathratum* Nich. weist eher auf ein mitteldevonisches Alter hin.

Einer umfassenden Auswertung des Altmaterials stellen sich folgende Schwierigkeiten entgegen: a) Es muß berücksichtigt werden, daß viele der beschriebenen Stöcke nicht aus dem Anstehenden stammen; eine Vermengung stratigraphisch ungleichwertigen Materials ist daher nicht ausgeschlossen. b) Die große Zahl der Lokal-Arten erschwert Vergleiche mit Faunen anderer Gebiete; diese Schwierigkeit kann durch Artenrevisionen behoben werden. Die Revision der Gattung *Actinostroma* hat gezeigt, daß die Lokal-Arten meist mit weltweit verbreiteten, stratigraphisch verwendbaren Arten identisch sind. c) Das Altmaterial ist nur zu einem geringen Teil vorhanden und überprüfbar.

Die stratigraphische Auswertung der bis jetzt aus den Ostalpen bekannten Stromatoporen-Faunen kann nach zwei Gesichtspunkten erfolgen: a) durch den Vergleich der Fundschichten von weltweit verbreiteten Arten, b) durch den Vergleich der Lokal-Arten und der lokalen Vergesellschaftung.

Beide Möglichkeiten sind durch Tab. 3 und 4 gegeben. Für den Grazer Raum ist eine Einstufung der Stromatoporenschichten einstweilen nur bei den Fundpunkten möglich, die mehrere, auch in anderen Gebieten vorhandene Arten geliefert haben: Der von Meyer (1937) beschriebene Fundpunkt Fiefenmühle wird durch die Stromatoporenfauna in das untere bis obere Mitteldevon eingestuft. Die von Schäfer (1937) als oberes Siegenium angesprochenen Dolomite mit *Amphipora ramosa* vom Florianiberg bei

Tabelle 4: Fundpunkte und zeitliche Reichweite der Stromatoporen der Karnischen Alpen.

	Olsternig	Monument, Val di Coll.	Mte. Germula	Findenig, Mte. Lodin	Kl. Pal	Cianevate	Cellon	Ob. Valentin-Tal	Wolayer Törl	Mte. Coglians	Cas. Meledis	Cas. Val Bertat	Morena di Ghivigliana	Unterdeven (Ems)	Unt. Mitteldevon (C.)	Ob. Mitteldevon (G.)	Unt. Oberdevon (Fr.)
<i>An. carnicum</i>			x			x											
<i>An. multilamellatum</i>				x													
<i>An. cf. subtile</i>					x									(x)			
<i>An. sp.</i>		x															
<i>Stictostroma sp.</i>																	
<i>Str. carnica</i>									x	x							
<i>Str. curiosa</i>			x														
<i>Str. decora</i>		x													x		
<i>A. bifarium</i>		x															
<i>A. clathratum</i>				x	x												
<i>A. cf. compactum</i>					x												
<i>A. papillosum</i>		x												x			
<i>A. perspicuum</i>		x											x				
<i>A. regulare</i>																	
<i>A. salatricum</i>						x											
<i>A. stellulatum</i>						x											
<i>A. cf. vastum</i>									x								
<i>A. sp.</i>	x					x					x						
<i>Amphipora ? sp.</i>		x						x									
<i>F. cf. tyrganensis</i>			x						x						(x)		
<i>S. cf. columnaris</i>			x			x											
<i>S. gentilis</i>			x														
<i>Sy cardonai</i>			x							x							
<i>Sy. forojuliensis</i>			x			x											
<i>Sy. radiata</i>			x														
<i>Sy. sp.</i>			x														
<i>S. sp.</i>						x											
<i>P. sp.</i>										x							
<i>H. beuthi</i>						x											
<i>H. macroporum</i>		x							(x)								
<i>H. sp.</i>							x										
<i>Synth. ? cf. actinostr.</i>						x										(x)	

In den Karnischen Alpen lassen sich die Fundpunkte Monument-Val di Collina in das untere bis obere Mitteldevon, Raum Findenig in das Mitteldevon und die Stromatoporen-Kalke des Kleinen Pal in das obere Mitteldevon einstufen.

Der Vergleich der Lokal-Arten wird durch Neuaufsammlungen verfeinert und stratigraphisch brauchbar gemacht werden.

Die Neubearbeitung hat die ersten Hinweise für die Verwendbarkeit der Stromatoporen als stratigraphische Leitformen auch im Devon der Ostalpen gebracht. Die stellenweise große Häufigkeit der Stromatoporen in sonst fossilararmen paläozoischen Kalken der Ostalpen (besonders der Karnischen Alpen) läßt eine eingehende Bearbeitung von Neuaufsammlungen wünschenswert erscheinen.

Literatur

Eine ausführliche Stromatoporen-Bibliographie wurde von Galloway & Jean (1956) veröffentlicht; Ergänzungen hierzu, im wesentlichen über den Ostalpenraum, habe ich (1956 a) zusammengestellt. Das folgende Verzeichnis verzichtet aus diesem Grund auf die Anführung sämtlicher zitierter Autoren.

- Antonijević, I. & Djorđević, M.: Beitrag zur Stratigraphie von Südwest-Mazedonien (Vorbericht). — C. R. Soc. Serbe Géol. pour 1955, 161—164; Belgrad 1957.
- Flügel, E.: Zur Bibliographie der Stromatoporen. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 86, 28—31; Graz 1956 (1956 a).
- Flügel, E.: Revision der devonischen Hydrozoen der Karnischen Alpen. — Carinthia II, 66, 41—60, Taf. 1; Klagenfurt 1956 (1956 b).
- Flügel, E.: Revision der Hydrozoen des Grazer Devons. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 49, 129—172, 6 Taf., 4 Tab.; Wien 1956 (1956 c).
- Flügel, E.: Artenrevision von *Actinostroma* Nicholson (Stromatoporoidea). — Erscheint: Anz. Akad. Wiss. Wien 1958.
- Galloway, J. J.: Structure and Classification of the Stromatoporoidea. — Bull. Am. Palaeontol., 37, Nr. 164, 345—480, Taf. 31—37; Ithaca 1957.
- Galloway, J. J. & Jean, J. St., Jr.: A bibliography of the order Stromatoporoidea. — J. Palaeontol., 30, 170—185; Menasha 1956.
- Galloway, J. J. & Jean, J. St., Jr.: Middle Devonian Stromatoporoidea of Indiana, Kentucky and Ohio. — Bull. Am. Palaeontol., 37, Nr. 162, 25—296, Taf. 1—23; Ithaca 1957.
- Kühn, O.: Die Stromatoporen der Karnischen Alpen. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 64/65, 224—235; Graz 1929.
- Lecompte, M.: Les Stromatoporoides du Dévonien moyen et supérieur du Bassin de Dinant. — Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, Mém. 116 und 117, 1—369, Taf. 1—70; Brüssel 1951/52.
- Yavorsky, V. I.: Stromatoporoidea Sovjetskogo Soyuza, Teil 1. — Trudy, Akad. Schr., 7/8, 1—173, 89 Taf.; Moskau 1955.
- Yavorsky, V. I.: Stromatoporoidea Sovjetskogo Soyuza, Teil 2. — Trudy, Akad. Schr., 18, 1—168, 43 Taf.; Moskau 1957.