Karn durch Hornsteinkalke vertreten, während am Südrand der Dachsteingruppe im Bereich der Bischofsmütze wieder eine terrigen beeinflußte Entwicklung des Karn als "Lunzer Schichten" und in den Reingrabener Schiefern des

Mandlingzuges folgt.

Dieser Wechsel zwischen terrigenen und kalkigen Sedimenten der karnischen Stufe von S nach N ist in den nördlichen Kalkalpen auch an anderen Stellen beobachtet worden. Die älteren Geologen haben daraus auf eine terrigene Sedimentzufuhr von einer "zentralalpinen Insel" geschlossen, eine Auffassung, die noch von Spengler (1920, S. 248 ff.) für das Aflenzer Triasgebiet vertreten wurde. Zweifellos aber spiegeln sich in diesem Wechsel wohl in erster Linie verschiedene Stadien der Übergänge von der Beckenfazies zur kalkigen bzw. vorwiegend organogenen Sedimentation der Riffe.

#### Literatur

- GANSS, O., KÜMEL, F., NEUMANN, G., und E. Spengler: Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe. Wiss. Alpenvereinshefte, H. 15, Innsbruck 1954.
- ICHIKAWA, K.: Zur Taxionomie und Phylogenie der triadischen "Pteriidae" (Lamellibranch.). Mit besonderer Berücksichtigung der Gattungen Claraia, Eumorphotis, Oxytoma und Monotis. Palaeontographica, Abt. A, 111, Stuttgart 1958.
- Spengler, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Das Becken von Gosau. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 123, Wien 1914.

- Das Aflenzer Triasgebiet. Jahrb. Geol. B.-A., 69, Wien (1919) 1920.

- Spengler, E. (und Pia, J.): Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Borntraegers Samml. geol. Führer, 26, Berlin 1924.
- ZAPFE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). IV. Bisher im Riffkalk des Gosaukammes aufgesammelte Makrofossilien (exkl. Riffbildner) und deren stratigraphische Auswertung. Verh. Geol. B.-A. Wien 1962.
- Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambachschichten zu den Riffkalken im Bereich des Großen Donner-Kogels. Verh. Geol. B.-A. Wien 1960.

# Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich)

VII. Funde von Heterastridium conglobatum REUSS (Heterastridiidae, Hydrozoa) im Dachstein-Riffkalk und ihre stratigraphische Bedeutung.

Von HEINZ KOLLMANN\*) (Mit 1 Abbildung)

# A. Einleitung

In den Nordalpen war Heterastridium conglobatum Reuss bisher nur aus dem norischen Hallstätter Kalk des Salzkammergutes bekannt. Bei den im Jahre 1963 gemeinsam mit Herrn Prof. Dr. H. Zappe im Gebiet des Gosaukammes durchgeführten Aufnahmsarbeiten konnten erstmals Heterastridien im Dachstein-Riffkalk aufgesammelt werden.

<sup>\*)</sup> Anschrift des Verfassers: Naturhistorisches Museum, Wien I, Burgring 7.

### B. Zur Taxionomie der Heterastridiidae

Die Taxionomie der Familie Heterastridiidae Frech (1890, emend. О. Kühn, 1939) soll hier nur ganz kurz gestreift werden. Eingehendere Darstellungen finden sich u. a. bei G. Steinmann (1893), H. Gerth (1942) und E. Flügel & E. Sy (1960). In der Erstbeschreibung durch A. E. REUSS (1865) wird Heterastridium zu den Korallen gestellt. Von P. M. DUNCAN (1879) wurden unter der Familie Syringosphaeridae die Gattungen Syringosphaeria und Stoliczkaria zusammengefaßt, die zu den Foraminiferen gestellt wurden. F. Frech (1890) identifiziert diese beiden Gattungen mit Heterastridium REUSS und stellt, ebenso wie H. A. Nicholson (1889), die Hydrozoennatur dieser Art fest, G. Steinmann (1893) vereinigt nur Heterastridium und Syringosphaeria zugunsten von Heterastridium. Der Gattung Heterastridium REUSS, die Zooidröhren besitzt, stellt G. Steinmann die Gattung Stoliczkaria gegenüber, bei der dieses morphologische Merkmal fehlt. G. STEINMANN weist aber in der gleichen Arbeit darauf hin, daß das Fehlen von Zooidröhren nicht als gattungscharakteristisch gewertet werden kann, da auch bei rezenten Milleporidae Teile des Stockes nur vereinzelte, aber auch gar keine Gastroporen und Dactyloporen besitzen können. Auch ist bei Heterastridium die Verteilung der Zooidröhren nicht konstant dicht. Nach O. Kühn (1939) handelt es sich bei Heterastridium und Stoliczkaria vermutlich um fertile und sterile Kolonien der gleichen Gattung. Von E. FLÜGEL & E. SY (1960) werden daher beide Ausbildungen in derselben Gattung vereinigt, die entsprechend dem ältesten gültigen Namen Heterastridium Reuss heißen muß. Da die Coenostea bei sämtlichen Formen nur geringfügige Unterschiede aufweisen, erscheint die Unterscheidung verschiedener Arten wie bei P. M. Duncan (1890) und bei C. F. PARONA (1928) nicht zweckmäßig. Von H. Gerth (1942) und E. Flügel & E. Sy (1960) werden daher auch sämtliche Heterastridien als Unterarten von H. conglobatum Reuss beschrieben. Die Aufspaltung in Unterarten erfolgt nur nach Oberflächenskulpturen und nach der Form der Kolonien.

## C. Beschreibung von Heterastridium conglobatum vom Gosaukamm

Vom Gosaukamm standen ein isoliertes Exemplar und ein Gesteinsstück mit drei Querschnitten von Heterastridien zur Verfügung. Das Einzelstück zeigt ellipsoidische, nahezu kugelförmige Gestalt. Dort, wo die Oberfläche nicht von Gestein überkrustet ist, können feine Wärzchen beobachtet werden. Die drei Querschnitte sind nahezu ideal kreisförmig, so daß auch hier Kugelform am wahrscheinlichsten ist. An den Rändern sind kleine, gerundete Zähnchen zu beobachten, die wohl als Längsschnitte durch Wärzchen zu deuten sind. Heterastridienschnitte zeigen innen fast vollständige Auskristallisation. Der ursprüngliche Aufbau ist dagegen nur verschwommen sichtbar. Während im teilweise hohlen Zentralabschnitt unregelmäßiges Maschenwerk auftritt, ist in den randlichen Partien deutlich faserige Radialstruktur zu beobachten. Hier lassen sich auch Längsschnitte durch Zooidröhren (G. Steinmann, 1893) erkennen. Diese stehen unregelmäßig radial im Coenosteum und heben sich durch ihre weiße Calcitfüllung deutlich vom umgebenden Innenskelett ab. Der Längsdurchmesser beträgt 0,83—1,00 mm, der Durchmesser des Querschnittes mißt 0,24—0,41 mm.

Auf Grund der schwachen Bewarzung der Oberfläche und der annähernd kugelförmigen Gestalt sind die Exemplare vom Gosaukamm zur typischen Unterart Heterastridium conglobatum conglobatum REUSS zu stellen.

Maße der Kolonien:	größter Durchmesser	kleinster Durchmesser			
Einzelexemplar	31,00 mm	28,30 mm			
Querschnitt 1	35,00 mm	34,01 mm			
Querschnitt 2 (beschädigt)	20,50 mm				
Querschnitt 3	20,07 mm	20,00 mm			

Die Durchmesser liegen in einem Bereich zwischen 20,00 und 35,00 Millimeter, zeigen also verhältnismäßig geringe Streuung. Der Durchschnittswert liegt bei 26,97 mm. Aus 102 Messungen an Heterastridien der Hallstätter Kalke konnten dagegen Werte zwischen 4,00 mm und 126,50 mm gewonnen werden. Das Häufigkeitsmaximum dieser Werte (28%) liegt zwischen 40 und 60 Millimeter.

Vorkommen: Steinriese, am Ostabfall des Großen Donnerkogels, 1500 m Seehöhe. Die Heterastridien befinden sich in einem braungrauen Kalk. Da es sich hier um planktonisch lebende Hydrozoenkolonien gehandelt hat (H. GERTH, 1942), ist anzunehmen, daß diese durch Verdriftung in den Riffbereich gelangten. Im Anschliff ist zu erkennen, daß der Kalk aus grobem kalkigem Detritus von schwacher Rundung und geringer Sphärizität aufgebaut ist. Die Größe der einzelnen Komponenten beträgt bis zu 10,50 mm. Die klastischen Bestandteile und die Heterastridien sind von faserigen Calcitrinden konzentrisch umgeben ("Großoolithe" nach K. Leuchs, 1928). Diese Calcitrinden bestehen aus einzelnen Lagen mit geringfügigen Farbdifferenzen. Die Gesamtdicke dieses Überzuges über den einzelnen Gesteinskomponenten beträgt 3,50 bis 4,00 Millimeter. Der Raum zwischen den oolithischen Strukturen ist mit weißem Calcit gefüllt.

Tabelle 1. Fundpunkte von Heterastridien in den Nord- und Südalpen

Lokalitäten	i4. conglobatum conglobatum Rss.	H. conglobatum aplanatum Gerth	H. conglobatum lobatum Rss.	Stratigraphische Einstufung der Fundpunkte
Hiefer (Leisling)	x			Unter-Nor
Sommeraukogel	x	$\mathbf{x}$	X	Unter-Nor
Taubenstein	x			unteres Ober-Nor
Moosberg bei Aussee	X			Ober-Nor
Altausseer Salzberg	x			Ober-Nor
Dürrnberg bei Haliein	x			Ober-Nor
Kuchel (Leisling)	x	x	x	Nor i. a.
Gosaukamm, Steinriese	x			Nor i. a.
Feuerkogel	х			Nor i. a.
Songavazzo, Lombardei	x			Nor i. a.

Nach den Ergebnissen von R. GINSBURG (1956) aus den Riffbereichen der Florida-Küste sind Riff-Sedimente mit vorherrschend Komponenten über ½ mm für das back-reef charakteristisch. Nach ähnlichen Gesichtspunkten wurde auch das obertriadische Riff der Sauwand (Steiermark) von E. Flügel & E. Flügel-Kahler (1963) gegliedert. Es kann allerdings noch nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob die an der Floridaküste gewonnenen Erfahrungen auch auf andere Riffe angewandt werden können. Die bisher vorliegenden Daten sind dazu noch zu wenig überprüft.

# D. Stratigraphische Einstufung

In den Tabellen 1 und 2 wurde eine genaue Alterseinstufung der Heterastridien nur angegeben, wenn sich diese aus Begleitfaunen ermitteln läßt. Aus den Ostalpen und von einigen Lokalitäten anderer Gebiete konnte das norische

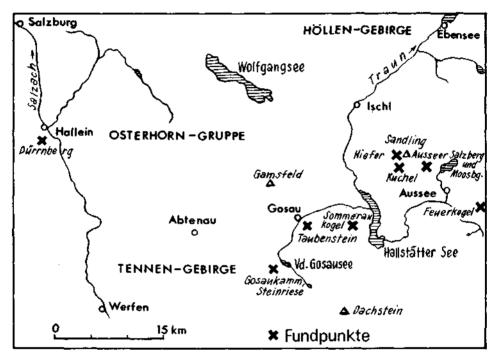


Abb. 1.: Fundpunkte von Heterastridien in den nördlichen Kalkalpen.

Alter mit Cephalopoden nachgewiesen werden. Nur vom Jeruzsalem-Berg und aus dem Kodru-Moma-Gebirge wurden von A. Kutassy (1930) Heterastridien auch aus dem obersten Karn und aus den karnisch-norischen Grenzschichten beschrieben. Der Altersnachweis erfolgte hier mit Bivalven. Die Alterseinstufung der Heterastridien kann daher mit oberstem Karn und Nor angegeben werden. Diese relativ kurze stratigraphische Reichweite bedingt daher den ausgezeichneten Leitwert der Heterastridien.

Die in der Steinriese aufgesammelten Mollusken belegen ein norisches bis rhätisches Alter der Riffkalke (H. ZAPFE, 1962, 1964). Aus dem Rhät sind

Heterastridien bisher nicht nachgewiesen. Entsprechend den übrigen Vorkommen der Ostalpen kann daher Heterastridium conglobatum conglobatum Reuss von der Steinriese in das Nor eingestuft werden. Wie schon von H. Zapfe (1962) hingewiesen wurde, ist damit ein großer Anteil des Riffkomplexes in das Nor einzustufen.

# E. Die regionale Verbreitung von Heterastridien

Heterastridium conglobatum wurde von A. E. REUSS erstmals aus den Hallstätter Kalken von "Sandling bei Aussee" (= Kuchel bei Leisling auf Tab. 1) und von Hallein beschrieben. Genauere Fundpunkte aus den Hallstätter Kalken der Halleiner Umgebung führen M. SCHLOSSER (1898), F. FRECH (1890) und B. PLÖCHINGER (1955) an. E. SPENGLER (1919) beschreibt Fundpunkte aus dem

Tabelle 2. Fundpunkte von Heterastridien aus dem außeralpinen Europa, aus Asien und Nordamerika

	Lokalitäten	H. conglobatum conglobatum Rss.	H. conglobatum intermedium Dunc.	H. conglobatum tuberculatum Dunc.	H. conglobatum geometricum Steinim.	H. conglobatum rugosum Gerrн	H. conglobatum monticularium Dunc.	H. conglobatum verrucosum Dunc.	H. conglobatum lobatum Rss.	Н. conglobatum aplanatum Gertн	Einsrufung
Ungarn	Jeruzsalem-Berg Kodru-Moma-Gebirge Buda-Kovacsier-Gebirge	x x						x x			oberstes Karn oberstes Karn-Nor Nor
Bulgarien	Kotel	x	x	x	x		x	x		x	Nor
Griechen- land	Cypern Kos	x x									obere Trias obere Trias
	Karakorum (div. Lokal.)	x	x	x			x	x		x	Trias
Timor	Oë Batok Oë Bahiti Toëboë Lopoe Timor (Unbest.)	x x x	x x x	x x x		x x x	x x x x	x x x	; x x	? x x	Nor Nor Nor Nor
USA	Alaska, E-Lauf Chulitna-Fluß	x									obere Trias
Persien	District Naiband							x			Nor

Raum von Hallstatt. Die aus den Riffkalken des Hochkönigs von F. FOETTERLE (1865), A. BITTNER (1884), E. v. Mojsisovics (1896) und F. Trauth (1925) angeführten Heterastridien konnten in neueren Aufsammlungen nicht festgestellt werden (vgl. Bestimmungen von E. Flügel in H. Zapfe, 1962). Aus den Südalpen ist Heterastridium conglobatum Reuss aus dem Hauptdolomit von Songavazzo (Lombardei) von D. Terranini (1958) beschrieben worden. Tabelle 1 zeigt eine Aufstellung der Fundpunkte der drei Unterarten von Heterastridium conglobatum, die aus den Ostalpen beschrieben sind. Kartenskizze 1 zeigt die geographische Lage der Lokalitäten im Bereich der nördlichen Ostalpen.

Aus der Literatur und nach dem Material, das am Naturhistorischen Museum in Wien und am Paläontologischen Institut der Universität Wien 1) aufbewahrt ist, wurde in Tabelle 2 eine Übersicht über die Funde von Heterastridien aus dem außeralpinen Europa, aus Asien und Amerika gegeben. Diese Vorkommen sind, wenn auch mit großen Zwischenräumen, über den gesamten Ablagerungsraum der Mesotethys bis in den zirkumpazifischen Raum (Alaska) verstreut.

#### F. Literatur

- Bittner, A.: Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. Zur Stellung der Hallstätter Kalke. Verh. Geol. B.-A., p. 99-113, Wien 1884.
- Douglas, J. A.: A Marine Fauna from Eastern Persia. Quat. Journ. Geol. Soc. London, vol. 85, p. 624-650, pl. 42-46, London 1929.
- Duncan, P. M.: Karakorum Stones or Syringospaeridae. Sci. Res. Second Yarkand Mission, p. 1-17, pl. 1-3, Calcutta 1879.
- A Description of Some New Species of Syringosphaeridae, with Remarks upon their Structures. Rec. Geol. Surv. India, vol. 23, p. 80-88, pl. 1-3, Calcutta 1890.
- FLÜGEL, E.: Heterastridium conglobatum conglobatum REUSS, an Upper Triassic Hydrozoan from the Petra-Tou-Roumiou Limestone of Pendacoma, Cyprus. Journ. Paleont vol. 34/1, p. 127—132, pl. 26, Tulsa 1960.
- FLÜGEL, E., und FLÜGEL-KAHLER, E.: Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen. Mitt. Mus. Bgb. Geol. Techn., Heft 24, 1962, p. 1—129, pl. 1—10, 11 Abb. 19 Tab., Graz 1963.
- FLÜGEL, E., und Sy, E.: Die Hydrozoen der Trias. Neues Jahrb. Geol. Pal. Abh., vol. 109, p. 1-108, pl. 1-3, 5 Textfig., Stuttgart 1960.
- FOETTERLE, F.: Versteinerungen aus dem Schneegebirge im Salzburgischen von Herrn J. MAYER-HOFER. Jahrb. Geol. B.-A., Heft 2, p. 264, Wien 1865.
- Frech, F.: Die Korallenfauna der Trias. Palaeontographica, vol. 37, p. 1-116, pl. 1-21, Stuttgart 1890.
- GERTH, H.: Die Heterastridien von Timor. Pal. von Timor, herausgeg. J. WANNER, 2. Lieferung, p. 63-69, pl. 42, Stuttgart 1915.
- Formenfülle und Lebensweise der Heterastridien von Timor. Pal. Z., vol. 23, p. 181-202, pl. 8-10, Stuttgart 1942.
- GINSBURG, R. N.: Environmental Relationships of Grain Size and Constituent Particles in some South Florida Carbonate Sediments. Bull. Am. Ass. Petr. Geol., vol. 40/10, p. 2384—2427, 10 Textfig., Tulsa 1956.
- KÜHN, O.: Hydrozoa. Handb. Paläozoologie, vol. 2 A, p. A 1—A 68, Abb. 1—96, Berlin 1939.
  KUTASSY, E.: Das Vorkommen der Heterastridien in der ungarischen Trias. Mathem.-naturw. Ber. aus Ungarn, Bd. 37, p. 111—126, pl. 5, Budapest 1930.
- Leuchs, K.: Beiträge zur Lithogenesis kalkalpiner Sedimente. I. Teil: Beobachtungen an Riffgesteinen der nordalpinen Trias. Neues Jahrb. Min. Geol. Pal. Abt. B, vol. 59, p. 357—408, pl. 25—35, Stuttgart 1928.

<sup>1)</sup> Für die Erlaubnis, das im Paläontologischen Institut aufbewahrte Heterastridienmaterial studieren zu dürfen, bin ich den Herren Institutsvorständen Prof. Dr. O. Kühn und Prof. Dr. E. Thentos sehr zu Dank verpflichtet.

- Mojsisovics, E. von: Über den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes. Sitzber. d. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. 1, vol. 105, p. 5-40, Wien 1896.
- Nicholson, H. A.: A Manual of Paleontology for the Use of Students. Bd. 1, Edinburgh and London 1889.
- Parona, C. F.: Faunette triassiche del Caracorum e degli altipiani Tibetani. Spedizione Italiana de Filippi, Ser. II, vol. 6, p. 1—39, pl. I—VII, Bologna 1928.
- PLÖCHINGER, B.: Zur Geologie des Kalkalpenabschnittes vom Torrener Joch zum Ostfuß des Untersberges. Jahrb. Geol. B.-A., vol. 98/1, p. 93—144, pl. 5—7, 5 Textfig., Wien 1955.
- REUSS, A. E.: Zwei neue Anthozoen aus den Hallstätter Schichten. Sitzber. d. Österr. Akad. d. Wiss., vol. 51, p. 1-51, pl. 1-4, Wien 1865.
- Schlosser, M.: Das Triasgebiet von Hallein. Zs. dt. geol. Ges., vol. 50, p. 333-384, pl. 12, 13. Berlin 1898.
- Smith, J. P.: Upper Triassic Marine Invertebrate Faunas of North America. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 141, p. 1—262, pl. 1—121, Washington 1927.
- Spengler, E.: Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. Jahrb. Geol. B.-A., vol. 68, 1918, Heft 3 u. 4, p. 285-474, pl. 14-18, Wien 1919.
- STEINMANN, G.: Über triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen. Sitzber. d. Österr. Akad. d. Wiss., vol. 102, Abt. 1, p. 1—46, pl. 1—3, Wien 1893.
- TERRANINI, D.: Studio paleontologico sul Norico di Songavazzo (Bergamo). Riv. Ital. Pal. Stratigr., vol. 64/2, p. 143-182, pl. 6-7, Mailand 1958.
- Trauth, F.: Geologie der nördlichen Radstätter Tauern und ihres Vorlandes. Denkschr. d. Österr. Akad. d. Wiss., vol. 100, p. 101-212, pl. 1-5, Wien 1925.
- ZAPFE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). IV. Bisher im Riffkalk des Gosaukammes aufgesammelte Makrofossilien (exkl. Riffbildner) und deren stratigraphische Auswertung. Verh. Geol. B.-A., Heft 2, p. 346—361, Wien 1962.
- -- Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). VI. Das Alter der Hornsteinkalke im Liegenden des Riffes. Verh. Geol. B.-A. (s. dieses Heft).

# Die zweite Pechgraben-Enge bei Weyer (O.-O)

Von Georg Rosenberg, Wien \*)
(Mit 1 Abbildung)

Der bekannte Zugangsweg zum Buchdenkmal, der Pechgraben, nördlich von Großraming, mit seinen drei Engen, am Hauptschnittpunkt der "Weyerer Bögen", Ternberger — Reichraminger/Frankenfelser — Lunzer Decke"), hat lange über Geyers Darstellung auf Blatt Weyer hinaus einer eigenständigen Beschreibung entbehrt.

Die Ausführungen von Spitz (1) sind wohl mehr als tektonische Übersicht zu werten.

Erst LÖGTERS, der den Pechgraben wieder mitkartierte (2 und 3), hat ihn als Exkursions-route eingehender beschrieben (3, S. 416); die Schilderung der zweiten, der mittleren Enge (l. c., S. 419) ist auch bei ihm knapp gehalten.

Die erste, die südlichste Pechgraben-Enge wurde vom Verfasser 1955 (5, S. 151—154) sowie 1959 (6, S. 99—107) behandelt, in letzterer Arbeit, auf der Schieferstein-Karte (l. c., Abb. 1, S. 105), wieder einmal verzeichnet, vor allem aber das Profil ihrer Westseite dargestellt (l. c., Abb. 2, S. 120).

\*) Adresse des Verfassers: Wien XIX, Hauptstraße 43.

<sup>1)</sup> Es empfiehlt sich, ihn nicht in Exkursionsautos zu durcheilen. Schon die Gosau-Aufschlüsse am Ascha-Arm des Enns-Stausees vor und um die Straßengabelung Pechgraben — Neustiftgraben und vieles in deren weiterem Bereich sind sehenswert.