

# Fossile Hydrozoen – eine wenig bekannte Gruppe riffbildender Meerestiere

Von Dr. Erik Flügel

Zu allen Zeiten der Erdgeschichte waren am Aufbau eines „Korallenriffes“ neben den wohl-bekanntesten Riffkorallen stets auch andere Organismen maßgeblich beteiligt. Ein wichtiges Element unter den riffbildenden Meerestieren der Gegenwart und der geologischen Vorzeit sind die Hydrozoen.

Sie gehören ebenso wie die Korallen zum Tierstamm der Cnidaria (Nesseltiere). Während aber die fossilen Korallen im allgemeinen gut

bekannt sind, waren die Hydrozoen lange Zeit ein Stiefkind der Paläontologie, und erst die in den letzten 20 Jahren angestellten Untersuchungen haben einiges Licht auf die zeitliche und räumliche Verbreitung dieser vergessenen Tiergruppe geworfen.

Bei den fossil erhaltenen Hydrozoen handelte es sich um im Meer lebende, im allgemeinen festsitzende und koloniebildende Tiere. Die kalkige oder chitinöse Basisplatte (Stolonen) ist

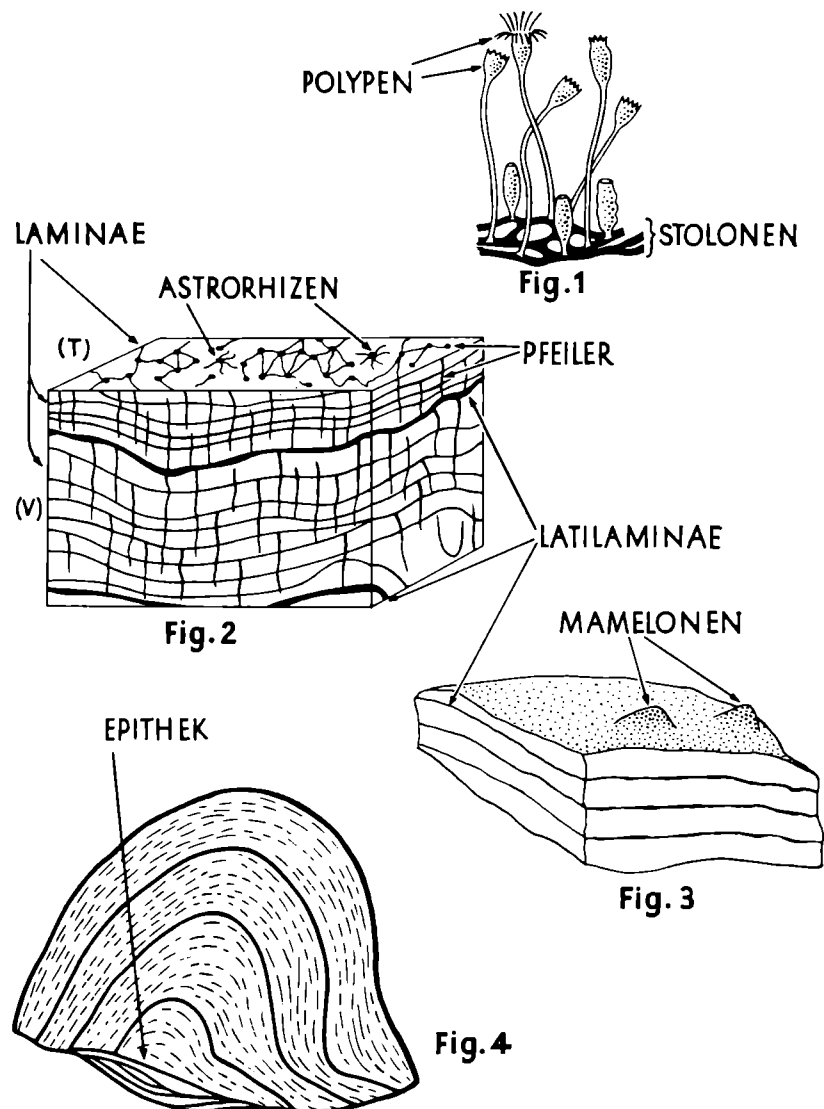


Abb. 1. Die wichtigsten morphologischen Elemente der Stromatoporen: Fig. 1 zeigt eine rezente Hydrozoe (*Campanularia johnstoni*), fossil ist nur das Basisskelett der Stolonen erhalten. Fig. 2: Vertikal- (V) und Tangential- (T) Schnitt durch einen Stromatoporenstock (*Actinostroma*). In Fig. 3 und 4 sind zwei häufige Stockformen von Stromatoporen dargestellt — „laminar-massiv“ mit einer durch das lagenartige Wachstum bedingten „Schichtung“ (Latilaminae) und kugelförmig, wiederum mit Latilaminae und an der Basis mit einer Anwachsplatte (Epithek). Stellenweise trägt die Oberfläche der Stromatoporenstöcke kleine Höcker (Mamelonen), die meist mit den Sternzellen (Astrorhizen) in Verbindung stehen

(Für die leihweise Überlassung dieses Druckstockes ist der Verfasser der Direktion der Geologischen Bundesanstalt sehr zu Dank verpflichtet.)

der einzige, fossil erhaltene Teil des Skelettes. Reste der Polypen, die sich nach oben hin aus dem Stolonenskelett entwickelten, fehlen, da die Polypen mit den Nesselkapseln ohne Kalk- oder Chitinschicht waren. Das Basisskelett der Hydrozoen baut sich im allgemeinen aus horizontalen (Laminae, Lamellen, Zysten) und vertikalen (Pfeiler, Säulen) Elementen auf, die netz- oder wurmartig miteinander verschmolzen sein können (vgl. Abb. 1).

Die fossilen Hydrozoen können nur mit Hilfe von Dünnschliffen genau studiert werden. Zu diesem Zweck wird ein dünnes Gesteinsplättchen, das eine Fossilstruktur erkennen läßt, auf eine Glasplatte geklebt und bis auf eine Dicke von etwa zwei hundertstel Millimeter abgeschliffen. Der so angefertigte Dünnschliff wird mit Hilfe einer Lupe (notwendige Vergrößerung mindestens zehnfach) oder besser mit einem Binokular untersucht. Vielfach sind erst im Binokular die Unterschiede in der Feinstruktur der Skelettfaser erkennbar, die als Klassifikationsmerkmale herangezogen werden. Je nachdem, ob die Feinstruktur der Skelettelemente (die Mikrostruktur) oder deren räumliche Anordnung (Makrostruktur) höher bewertet werden, werden die Hydrozoen von verschiedenen Forschern nach verschiedenen Ordnungen eingeteilt.

Die geologisch ältesten, sicher bekannten Hydrozoen gehören zur Ordnung der Stromatoporen und stammen aus dem mittleren Ordoviciun, aus einer Zeit vor etwa 420 Millionen Jahren.

Die erste Blütezeit der Stromatoporen lag im mittleren und oberen Gotlandium (Abb. 2). Zu

dieser Zeit und im folgenden Devon treten uns die Stromatoporen als Riffbildner entgegen, und zwar scheint ihnen in den altpaläozoischen Riffen eine ähnliche Rolle zugekommen zu sein wie den Algen in heutigen Riffen. Die Stromatoporen dienten als Zementierungsmittel für das Riff. Es ist wahrscheinlich, daß die Stromatoporen auch unter Lebensbedingungen existieren konnten, die für Korallen todbringend waren. Häufig findet man devonische Kalke, die außer Stromatoporen keine anderen Fossilien beinhalten. Dies ist z. B. in den Karnischen Alpen der Fall, wo uns in den Ablagerungen in der Umgebung des Wolayersees stellenweise in großer Zahl abgerundete Stromatoporenstöcke entgegentreten, die oberflächlich an feinen, gewellten Linien zu erkennen sind. Aus Untersuchungen an devonischen Riffkalcken aus der Eifel (Westdeutschland) weiß man, daß die Stromatoporen auch Höhlungen und dunkle Vertiefungen der Riffregion besiedelt haben, daß sie also nicht in demselben Maß auf günstige Lichtverhältnisse angewiesen waren wie die Korallen. Häufig findet man Stromatoporen auch in stark tonhaltigen (verschlammten) Kalcken und vereinzelt sogar in Kalksandsteinen. Dies spricht für einen im allgemeinen weiteren Lebensraum als bei den Korallen, mit denen sie oft gemeinsam vorkommen. In vielen Fällen haben die Stromatoporen die Rolle von „Korallentöttern“, sie über- und umwachsen die Korallen und ersticken sie so (Abb. 4).

Ihre räumlich weiteste Verbreitung und ihre größte Blütezeit hatten die Stromatoporen im Devon, vor allem im Mitteldevon und Oberdevon. Wir kennen ihre Kolonien aus den devonischen

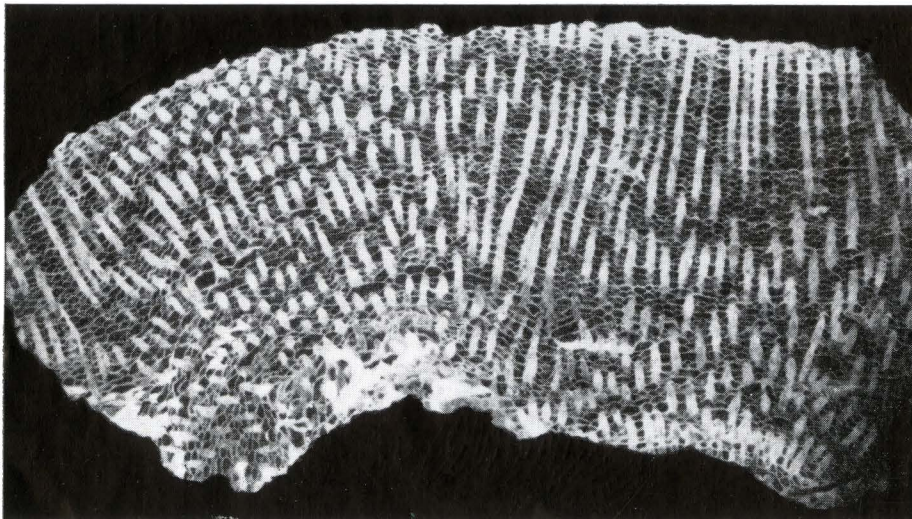
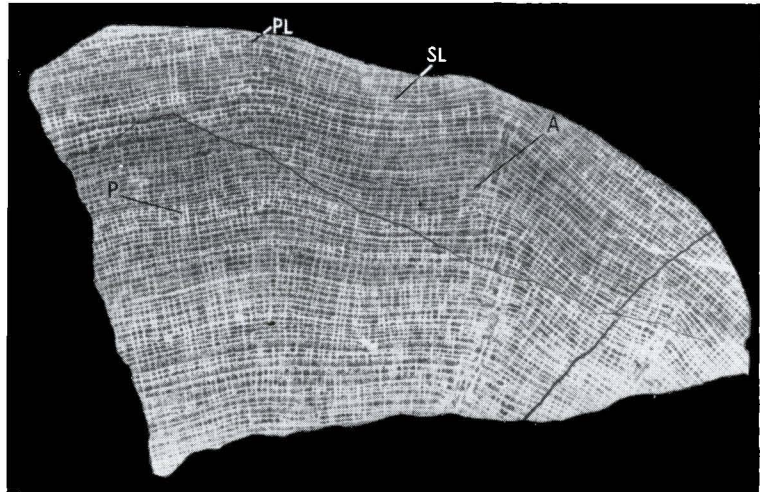


Abb. 2. *Labechia*, eine charakteristische Stromatoporengattung aus dem Gotlandium der Insel Gotland. Zwischen säulenförmigen Vertikalelementen breiten sich zarte, zystenartige Horizontalelemente aus. Vertikalschliff (2,1fache Vergrößerung)



Abb. 3. *Actinostroma hebbornense* Nicholson, eine im oberen Mitteldevon häufige Stromatoporenart. Das Stolonenskelett wird aus horizontalen „Laminae“ und vertikalen Pfeilern aufgebaut, zwischen denen vereinzelt die im Schnitt getroffenen, runden Verzweigungen der „Astorrhizen“ zu erkennen sind. Die Laminae sind im Anfangsstadium ihrer Bildung meist sehr dünn (Primärlaminae, PL), später werden sie sekundär verdickt (Sekundärlaminae, SL). Als kennzeichnend für *Actinostroma* gelten u. a. die langen Pfeiler (P). *Actinostroma* ist eine, im Devon der Karnischen Alpen häufige Gattung. Der abgebildete Vertikalschliff stammt aus dem oberen Mitteldevon des Sauerlandes, Westdeutschland (3fache Vergrößerung)



Kalken der Umgebung von Graz, aus den Karnischen Alpen, aus gleich alten Schichten der westdeutschen Eifel, aus Frankreich und Belgien, aus dem Harz, aus Böhmen und Polen, aus Kleinasien und dem Ural, aus Nordamerika und Nordafrika und aus Australien. Wie erst die Untersuchungen der letzten Jahre gezeigt haben, treten gewisse Gattungen und Arten weltweit in den gleichen stratigraphischen Horizonten auf und können daher gut als Leitfossilien verwendet werden. Diese Erkenntnis hat auch unmittelbar praktische Bedeutung: in vielen devonischen Stromatoporenriffen des amerikanischen Mittelwestens treten Erdöllagerstätten auf. Die in den Bohrkernen enthaltenen Stromatoporen erlauben eine Unterscheidung der einzelnen geologischen Schichten und erleichtern damit die Erdölsuche. Für die devonischen Schichten der Ostalpen sind die Stromatoporen insofern von Wichtigkeit, als durch sie gewisse bisher zeitlich nicht einstuftbare Kalke in ihrem geologischen Alter festgelegt werden können.

Die letzten sicher zu den Stromatoporen zu rechnenden Hydrozoen stammen aus dem obersten Oberdevon von Ostfrankreich. Lange Zeit wurden gewisse Hydrozoen des Erdmittelalters ebenfalls als Stromatoporen bezeichnet. Diese Formen besitzen auf den ersten Blick eine ähnliche Struktur, die Kolonien gleichen vielfach denen der Stromatoporen (vgl. Abb. 6). Nun hat es sich aber gezeigt, daß die Mikrostruktur der Skelettelemente dieser Formen von der Mikrostruktur der echten paläozoischen Stromatoporen deutlich verschieden ist; die die

Skelettelemente aufbauenden Einheiten sind in einer abweichenden Weise angeordnet. Daher müssen die mesozoischen „Stromatoporen“ den Hydrozoenordnungen Sphaeractinoidea und Hydrozoidea zugewiesen werden.

Merkwürdigerweise fehlen bis jetzt sichere Übergangsformen zwischen den Hydrozoen des Erdaltertums und den Hydrozoen des Erdmittelalters. Die wenigen aus dem jüngeren Erdaltertum (Karbon und Perm) bekannten Hydrozoen gehören bereits zu den Sphaeractinoidea; im Gegensatz zu der reichen Formenfülle des Devons kennen wir aus dem Karbon und dem Perm nur sehr wenige sichere Hydrozoen. Wenn wir uns nach der Ursache dieses Fehlens von Übergangsformen fragen, so müssen wir wohl in erster Linie die geringe paläontologische Durchforschung der Hydrozoen hierfür verantwortlich machen. Möglicherweise aber kann das Fehlen der Zwischenformen auch in der Änderung der Mikrostruktur begründet sein: es besteht die Annahme, daß zur Zeit des Jungpaläozoikums bei den Hydrozoen ein Baustoffwechsel stattfand. Das kalkige Skelett der echten Stromatoporen wurde durch ein primär chitinöses (und erst sekundär verkalktes!) Skelett der jungpaläozoischen und mesozoischen Hydrozoen abgelöst. Die ersten Formen mit Chitingerüst waren vermutlich wenig erhaltungsfähig, da ihnen sekundäre kalkige Stützlammellen gefehlt haben dürften.

Im Erdmittelalter, und zwar in der oberen Trias, tritt uns eine merkwürdige, von den übrigen Hydrozoen im Bau stark abweichende Gruppe entgegen — die Heterastridien.

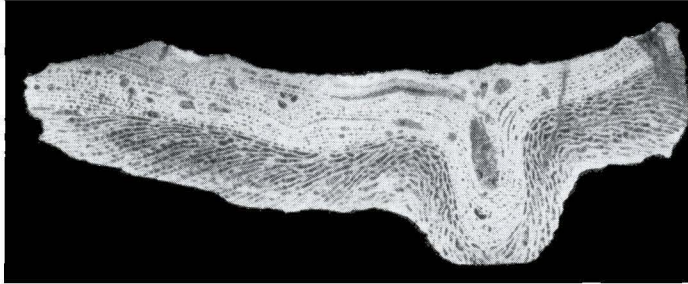


Abb. 4. Stromatoporen überwachsen und töten Bödenkorallen (*Stromatoporella* auf *Alveolites*). Deutlich sind die in die Höhlungen des Korallenstockes eingedrungenen Hydrozoen zu erkennen. Vertikalschliff. Mitteldevon von Gerolstein in der Eifel (4fache Vergrößerung)

Man findet in den roten Hallstätter Kalken des Salzkammergutes stellenweise in großer Zahl erbsen- bis kindskopfgroße, kugelförmige oder brotlaibartige Fossilien. Schneidet man eine dieser Kugeln auf und poliert die Schnittfläche, so sieht man — meist nur in einer schmalen randlichen Zone — strahlenförmig vom Kugelmittelpunkt ausgehende, röhrenförmige Elemente (Abb. 5). Das Kugellinnere ist meist von Kleinlebewesen besiedelt (winzige Schnecken und Foraminiferen). Ursprünglich dürfte es sich bei diesen Hydrozoenstöcken um Hohlkugeln gehandelt haben, die nur an der Oberfläche der Kugeln bewohnt waren. Das Kugellinnere diente als eine Art Schwimmblase. Denn diese Tiere waren — im Gegensatz zu den meisten übrigen Hydrozoen — schwimmende und im Wasser treibende Bewohner der Hochsee; man findet sie häufig gemeinsam mit Cephalopoden (Ammoniten). Nach dem Tode sanken die Kolonien zu Boden, die Kugeln öffneten sich und wurden nun von Schnecken, Seelilien und einzelligen Lebewesen besiedelt. Wir kennen diese sonderbaren Hydrozoen nicht nur aus dem österreichischen Salzkammergut, von wo sie vor etwa 100 Jahren das erstmalig beschrieben wurden. Sie sind von vielen Punkten der „Tethys“ bekannt und zeigen somit die Verbreitung des

mesozoischen Südmeeres an, aus welchem am Ende des Erdmittelalters unsere Alpen aufgefaltet wurden.

Eine andere, komplizierte Hydrozoengruppe sind die Spongimorphiden. Diese Formen waren ursprünglich als Korallen angesehen worden, da sie manche Skelettelemente mit den Elementen der mesozoischen Hexakorallen gemeinsam haben. Andererseits besitzen die Spongimorphiden „astrorhizenähnliche“ Pfeiler. Unter „Astrorhizen“ versteht man sternförmig angeordnete Elemente im Skelettgewebe der Hydrozoen. In schöner Form finden sich diese Zellen bei den Stromatoporen. Es ist noch nicht klar, welche Funktion diesen Elementen zukam. Die Mehrzahl der Forscher neigt dazu, die Astrorhizen als Gonophoren, also als Träger der Fortpflanzung zu deuten. Es ist wahrscheinlich, daß den Astrorhizen eine wichtige Rolle bei der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Hydrozoen zukommt. Die Spongimorphiden sind aus der Trias und aus dem Jura bekannt, aus Österreich aus dem Salzkammergut und aus Vorarlberg (vgl. Tab.). Sie werden heute als selbständige Ordnung der Hydrozoen betrachtet.

Wie wir gesehen haben, ist es oft schwer, manche Formen mit Sicherheit als Hydrozoen

Abb. 5. Angeschliffenes Gesteinsstück mit verschiedenen großen, kugelförmigen Kolonien von *Heterastridium conglobatum* Reuss aus der Ober-Trias der Insel Zypern. Die gleichen Hydrozoen sind aus altersgleichen Schichten des Salzkammergutes bekannt. Die Skelettelemente sind deutlich nur in einer schmalen Randzone zu erkennen. Die Heterastridien sind Leitfossilien der Karnischen und Norischen Stufe der alpinen Trias (nat. Größe)

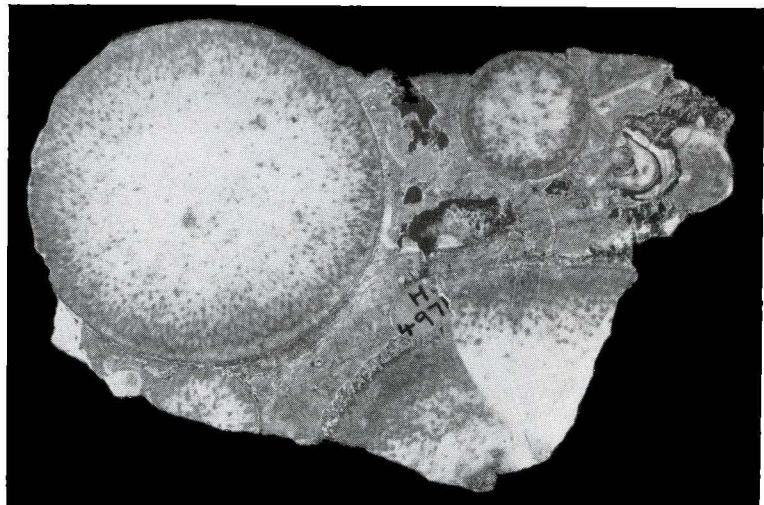
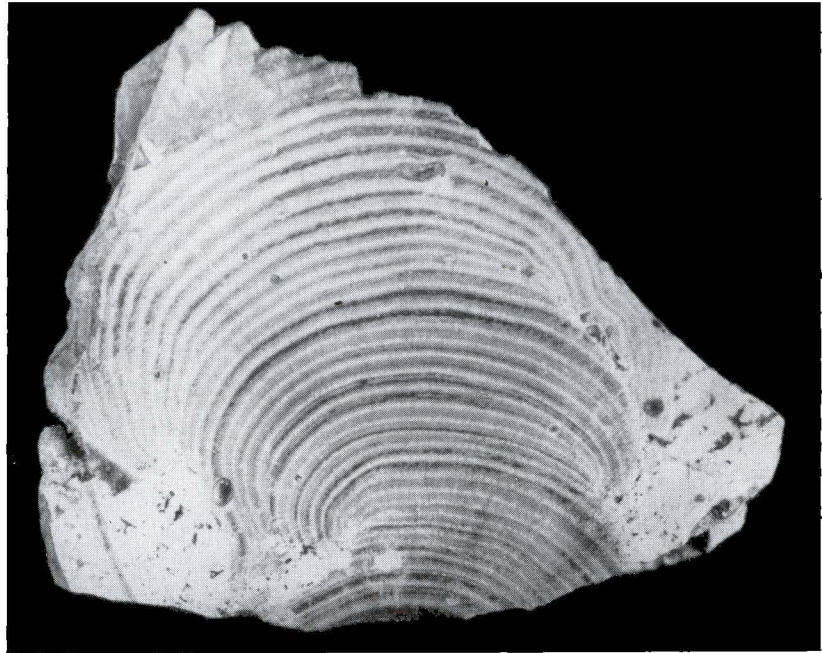




Abb. 6. *Sphaeractinia dice-ratina* Steinmann, eine für den obersten Jura (Tithon) kennzeichnende Hydrozoe aus dem Rifffalk von Ernstbrunn in Niederösterreich. Die konzentrisch angeordneten Horizontallagen werden von feinen, dichtstehenden Pfeilern gestützt. Die Sphaeractiniden sind von den altpaläozoischen Stromatoporen durch die Mikrostruktur der Bauelemente unterschieden (nat. Größe) (Photo: Dr. F. Bachmayer)



zu erkennen. Als Musterbeispiel für eine derartige paläontologische Rätselform darf die in oberjurassischen Kalken des Mittelmeergebietes häufige Gattung *Cladocoropsis*

gelten: Diese bäumchenartige Form wurde ursprünglich als Hexakoralle beschrieben, später als Bödenkoralle gedeutet, dann aber zu den Algen und schließlich zu den Hydrozoen gestellt. Obwohl noch immer nicht vollkommen sicher steht, zu welcher Tiergruppe dieses Fossil zu zählen ist, dient *Cladocoropsis* als Leit-

fossil für Einheiten des höheren Jura. Über den *Cladocoropsis*-Kalken folgen im Mittelmeergebiet häufig Kalke mit schichtförmig angeordneten, oft in im Vertikalschnitt elliptischen Kolonien gewachsenen Hydrozoen, den Ellipsactinien und Sphaeractinien. Diese Gruppe wird zur Alterseinstufung für

#### Die Verbreitung fossiler Hydrozoen in Österreich

Känozoikum (Neuzeit der Erde)	↑			
	Tertiär	Jung-	Wiener Becken: „ <i>Hydractinia</i> “	
		Alt-	unbekannt	
Mesozoikum (Mittellalter der Erde)	↑	Kreide	fraglich	
	Jura	(Tithon)	Plassen: <i>Plassenia</i> ; Ernstbrunn: <i>Ellipsactinia</i> , <i>Milleporidium</i> usw.; Semmering: <i>Ellipsactinia</i>	
	Trias	(besonders Obertrias)	Salzkammergut, Hallein, Vorarlberg: <i>Heterastridium</i> , <i>Spongiomorpha</i> , <i>Stromatomorpha</i> , <i>Heptastylis</i> ; Kaisergebirge: <i>Sphaeractinia</i> ; Zugspitzmassiv: <i>Sphaeractinia</i>	
Paläozoikum (Altertum der Erde)	↑	Jung-	Perm	unbekannt
			Karbon	unbekannt
			Devon	Graz, Karnische Alpen, Karawanken: <i>Actinostroma</i> , <i>Gerronostroma</i> , <i>Anostylostroma</i> , <i>Clathrodictyon</i> , <i>Stromatoporella</i> , <i>Stromatopora</i> , <i>Taleostroma</i> , <i>Rosenella</i> , <i>Syringostroma</i> , <i>Stictostroma</i> , <i>Parallelopora</i> , <i>Hermatostroma</i> , <i>Ferestromatopora</i> , <i>Amphipora</i> , <i>Clathrocoilon</i>
	Alt-	Gotlandium	unbekannt	
		Ordovicium	unbekannt	





Abb. 7. Blick auf das Biegengebirge, im Vordergrund die Obere Wolayer Alm, Zentralteil der Karnischen Alpen, Kärnten. Die devonischen Riffkalke werden aus Hydrozoen (Stromatoporen) und Korallen aufgebaut

Kalke des oberen Jura und der Kreide herangezogen. Gemeinsam mit *Sphaeractinia* gehört *Ellipsactinia* zur Hydrozoenordnung *Sphaeractinoidea* (Abb. 6). Diese Ordnung ist bis jetzt fast ausschließlich aus dem Raum der Tethys bekanntgeworden, aus dem deutschen Binnenmeer des Erdmittelalters kennen wir nur eine Hydrozoe.

Auch die Erforschung der mesozoischen Hydrozoen erhielt einen großen Aufschwung durch die Erdölsuche. Viele Erdöllagerstätten des Nahen Ostens liegen in mesozoischen Kalken, deren einzige Fossilien oft nur Hydrozoen sind. Daher werden auch hier Hydrozoen (die meisten gehören zur Ordnung *Hydroidea*) zur stratigraphischen Gliederung herangezogen.

Die tertiären Hydrozoen sind noch sehr ungenügend erforscht. Zwar sind Hydrozoen in

alt- und jungtertiären Schichten oft ziemlich häufig, doch wurden sie bis jetzt meist nicht beachtet. Bei den wenigen bekannten Formen handelt es sich um mattenartige Überzüge auf Schnecken (wie sie z. B. aus dem Jungtertiär des Wiener Beckens bekanntgeworden sind) oder um bäumchenartig gewachsene Formen der Gattung *Millepora* und *Stylaster*. Die meisten tertiären Hydrozoen finden sich auch in der Gegenwart. In den rezenten Riffen spielen Hydrozoen eine bedeutende Rolle.

Wenn wir am Ende unserer kurzen Betrachtung eine Übersicht über die bisher gefundenen Hydrozoengattungen der Ostalpen stellen, so sei damit gezeigt, wie gering die Kenntnis der fossilen Hydrozoen in unserem österreichischen Raum und wie notwendig eine eingehende Erforschung dieser vergessenen Fossilgruppe ist.