

## Korallen – heutige und fossile Baumeister tropischer Meere

Autor: Dr. Karl Tschanz, Zürich, Mitglied MFFA

Korallen sind Vertreter der marin vorkommenden Nesseltiere (Cnidaria). Innerhalb der Nesseltiere gibt es zwei hauptsächliche Körperformen, die sesshafte Form des Polypen, z.B. Seeanemonen und Korallen und die freischwimmende Form der Meduse, z.B. die Quallen. Während die freischwimmenden Formen keine Skelette bilden und deren Weichteile fossil nur sehr selten als Abdrücke in feinkörnigen Sedimenten erhalten blieben, hat ein Teil der sesshaften Formen, insbesondere die Korallen, Kalkskelette ausgebildet, welche deren Entwicklung seit dem frühen Ordovizium belegen.



Polypen der Kaltwasserkoralle *Lophelia pertusa*  
Foto: imago/blickwinkel



Meduse der Ohrenqualle *Aurelia aurita*  
Foto: Luc Viatour (<https://Lucnix.be>)

Bei den Korallen lassen sich solitäre und koloniale Formen unterscheiden. Solitäre Korallen, auch Einzelkorallen genannt, bestehen aus nur einem Kelch (Korallit oder Polypar). Sie zeigen die unterschiedlichsten Wuchsformen und treten in Grössen von wenigen Millimetern bis zu mehreren Zentimetern auf. Auch bei den kolonialen Korallen gibt es eine Vielzahl von Wuchsformen mit sehr unterschiedlichen Grössen. So werden einige Kolonien kaum einen Zentimeter gross, während andere Formen über einen Meter gross werden können.



Korallenkolonie  
Foto: Maximilian Schweinsberg



Einzelkoralle der Gattung Fungiidae  
Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pilzkorallen>

In den heutigen tropischen Meeren überwiegt die riffbildende Ordnung der Steinkorallen (Scleractinia). Auf Grund ihrer hohen Sensitivität auf Schwankungen der Umgebungsbedingungen, wie Licht, Temperatur, Salzgehalt und Qualität des Meerwassers sind riffbildende Steinkorallen hervorragende Anzeiger saisonaler Schwankungen der Umweltbedingungen, klimatischer Veränderungen oder gar der Verschiebung von Kontinentalplatten über geologische Zeiträume.

Trotz ihrer hohen Relevanz für die Rekonstruktion früherer Lebensräume und die Paläogeographie, spielen Korallen auf Fossilienbörsen oder in Sammlungen eine eher untergeordnete Rolle. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass Fundstellen von Korallen oft geographisch begrenzt sind, die Erhaltung filigraner Formen auf Grund von Wellengang oder Strömungen oft nur bruchstückhaft ist oder die Präparation der kalzitischen Skelette in Kalksteinen nicht unproblematisch ist. Auch ich habe auf meinen Sammeltouren und Exkursionen in den letzten 40 Jahren andere Fossilien bevorzugt und Korallenstücke nur dann mitgenommen, wenn sie wirklich gut erhalten und bereits durch die Witterungseinflüsse herauspräpariert waren. Diese «Geringschätzung» hat sich bei mir erst in den letzten Jahren gelegt, auf Grund der systematischen Untersuchungen der Kreidefossilien im Alpstein, zusammen mit meinem Kollegen Peter Kürsteiner. Zwar ist seit langem bekannt, dass im Schratzenkalk der mittleren Kreide zwischen Säntis und Tierwis schöne Korallenstöcke zu bewundern sind. Das Herauslösen aus dem Gestein, ohne die Korallenstöcke zu zerstören, ist jedoch nur bei besonderen Umständen möglich. Erst die wissenschaftliche Beschreibung und Publikation unserer Funde aus dem Öhrlikalk (Berriasian / Kreide) hat mir aufgezeigt, dass auf den ersten Blick «unscheinbar» und als «nicht ausserordentlich» eingestufte Korallenfunde halt doch zu einer wesentlichen Erweiterung des paläontologischen Wissens beitragen können, da bis dahin für dieses Zeitalter weltweit weniger als ein Dutzend Fundstellen bekannt waren.



Korallenstock im Oberen Schratzenkalk  
Aptian / Kreide, Säntis / Alpstein, Nähe Stütze II  
Foto K. Tschanz, 2019



*Fungiastrea moeschi* und *Heliocoma minima*  
Oberer Öhrlikalk, Berriasian / Kreide, Alpstein  
Sammlung K. Tschanz, 2015

Letztlich hat dies auch dazu geführt, dass ich beim Umräumen und Sichten schon fast vergessener Fundkisten einen besonderen Blick auf Korallen geworfen habe. Ein paar dieser Stücke sind nachstehend porträtiert, zusammen mit ein paar allgemeinen Informationen zu den entsprechenden Korallengruppen.

### ***Von Böden, Runzeln und Rüben***

Neben den «erdgeschichtlich jungen» Steinkorallen (Mitteltrias bis heute) sind auch die ausgestorbenen paläozoischen Korallen der Ordnungen Rugosa (Rübenkorallen), Tabulata (Bödenkorallen) und Heliolitida von grosser Bedeutung. Ein erstes Mal in Berührung mit solchen Korallen bin ich auf Exkursionen ins Devon der Eifel/Deutschland und ins Silur von Gotland/Schweden gekommen sowie auf späteren Reisen nach Marokko. In den Mergeln, Mergelkalken und Kalken dieser Fundgegenden sind die kalzitischen Skelette der Einzelkorallen und Korallenstücke oft sehr gut erhalten.





*Heliolites* sp. Unterschiedliche Wuchsformen. Silur, Gotland, 1986



*Philipsastrea* sp. Givetian / Devon, Jebel Amessgali / Marokko Sammlung K. Tschanz, 2016

Das Skelett der tabulaten, kolonialen (Kolonien bildende) Korallen ist aus dünnen Röhrcchen (Koralliten) aufgebaut, auf denen jeweils ein Polyp aufsass. Die Korallitröhrcchen werden durch eine Vielzahl meist horizontaler Querböden (Tabulae) unterteilt. Die einzelnen Korallenpolypen waren meist über Wandporen verbunden. Die Kolonien können sehr unterschiedliche Formen aufweisen, von zylindrisch über ästig bis laminar. Die Blütezeit der Tabulata reichte vom Silur bis ins Devon. Die verschiedenen Gattungen sind unterschiedlich verbreitet und lassen sich charakteristischen Faunenassoziationen zuordnen, die paläogeographisch beschränkte Areale anzeigen.



*Favosites* sp. aus dem Emsian / Devon Hamar Laghdad / Marokko Sammlung K. Tschanz, 2016



Innenstruktur einer tabulaten Koralle. Sichtbar sind die eng stehenden, horizontal ausgerichteten Tabulae



Die zweite wichtige Gruppe paläozoischer Korallen sind die ebenfalls ausschliesslich koloniebildenden Heliolitida, die vom Ordovizium bis ins Mitteldevon vorkommen. Die Heliolitida unterscheiden sich von anderen tabulaten Korallen dadurch, dass die dünnen Korallitenröhren durch calcitisches Füllgewebe voneinander getrennt sind. Da Septen und Tabulae meist vorhanden sind, werden die Heliolitiden zum Teil auch als Unterordnung der Tabulata klassifiziert. Wandporen oder Verbindungsröhren zwischen den Koralliten fehlen, aber vermutlich war die Oberfläche des Korallenstocks von zusammenhängendem Gewebe bedeckt, das alle Polypen miteinander verband.



*Catenipora* sp. aus dem Silur von Gotland. Sammlung K. Tschanz, 1986

Die dritte wichtige Gruppe paläozoischer Korallen sind die Rugosa. Unter ihnen gab es sowohl koloniebildende Formen als auch solitäre, oft rübenförmige Einzelkorallen. Die Rugosa waren wichtige Riffbildner vom mittleren Ordovizium bis zum Perm. Viele rugose Einzelkorallen besaßen eine äussere Wand, die eine feine Runzelung aufweist - auf lateinisch *rugae* - was den Namen der Ordnung erklärt. Das kelch- oder rübenförmige Skelett wird durch ein Gerüst von radial nach innen orientierten Scheidewänden (Septen) geprägt. Wie bei den heutigen Steinkorallen (Scleractinia) werden am Beginn des Wachstums 6 Hauptsepten gebildet. Im Laufe des weiteren Wachstums erfolgt dann die Einschaltung neuer Septen in nur vier Quadranten des Skelettes. Der komplexe Septeneinbau ist für die Artzuordnung relevant. Das Korallenskelett wird durch zahlreiche horizontale, konvexe oder konkave Böden (Tabulae) und gewölbte Platten gekennzeichnet, die beim Wachstum eingebaut wurden. Von den etwa 800 bekannten Gattungen sind 75 Prozent solitäre und 25 Prozent koloniebildende Formen. Wie die tabulaten Korallen, lassen auch die Rugosa unterschiedliche paläogeographische Faunenprovinzen erkennen.



links: Rübenförmige rugose Einzelkoralle aus dem Silur von Gotland  
Sichtbar ist die runzelige Aussenwand mit «Wurzel»-Fortsätzen

rechts: Aufgebrochene rugose Einzelkoralle aus dem Devon der Eifel / Deutschland  
Sichtbar sind die eingebauten Böden (Tabulae) und Zwischenwände (Dissepimente)

Smlg. K. Tschanz, 1983



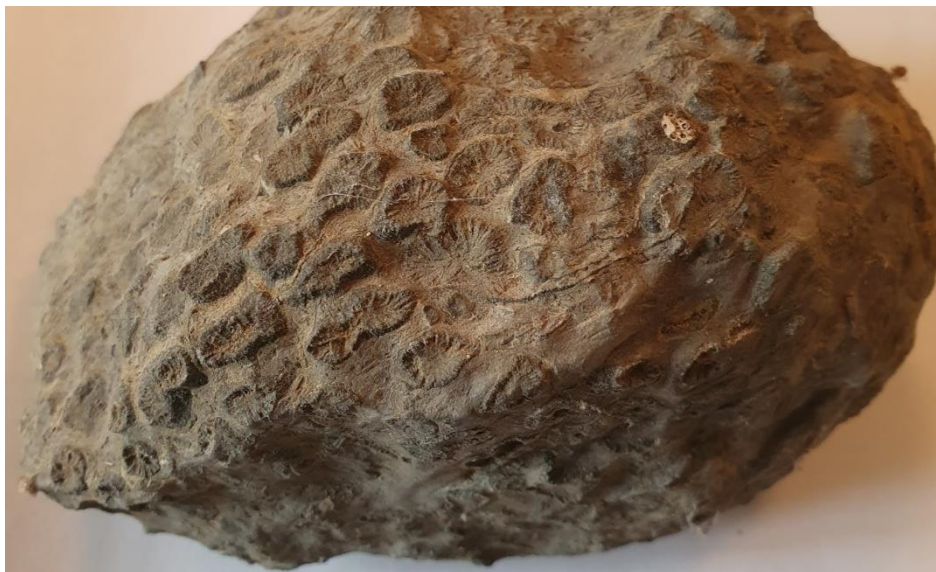
? *Cyathophyllum* sp. Emsian / Devon  
Gerolstein / Deutschland  
Sammlung K.Tschanz, 1983



Kleinwüchsige rugose Einzelkorallen  
Givetian / Devon, Sötenich / Deutschland  
Sammlung K.Tschanz, 1983

### ***Aussterben – Eine Chance für Neues***

Am Ende des Perms, vor 252 Millionen Jahren, kam es zum grössten Aussterbeereignis auf der Erde. Mehr als 90 Prozent der auf dem Land und im Meer lebenden Tier- und Pflanzenarten starben aus. Auslöser dieser Katastrophe war der sibirische Vulkanismus, mit einem grossflächigen Ausfluss dünnflüssiger Basalte. Der Ausstoss von Kohlendioxid und Methan in die Atmosphäre hatte eine rasche Erwärmung des Weltklimas zur Folge. Im Meer kam es zur Bildung sauerstofffreien Bereichen am Meeresboden und damit verbunden zum Absterben der sesshaften und bodenbezogenen Lebewesen, z.B. der rugosen Korallen. Mit deren Aussterben wurde die ökologische Nische «Riff» frei. Die frühesten Steinkorallen (*Scleractinia*) findet man in der mittleren Trias, rund 15 Millionen nach dem Massensterben am Ende des Perms. Die koloniebildenden Steinkorallen wurden rasch zu den bedeutendsten Riffbildnern in den untiefen Meeresbereichen.



Korallenstock aus den Kössener Schichten,  
Rhät / obere Trias  
Äplihorn / Davos.  
Smlg. K. Tschanz,  
2008



Aufgrund des blumenartigen Aussehens der lebenden Polypen und ihrer festsitzenden Lebensweise, hielt man die Steinkorallen noch bis ins 18. Jahrhundert für Pflanzen. Ihre genauere systematische Stellung wurde erst im Laufe des 19. Jahrhunderts herausgearbeitet und durch Bourne als Ordnung «Scleractinia» etabliert. Die oft mächtigen Korallenstöcke sind aus einzelnen Korallenkelchen zusammengesetzt, denen die lebenden Polypen aufsitzen. Der aus einer Basalplatte und einer ringförmigen Aussenwand aufgebaute Kelch bildet sechs (oder ein Mehrfaches davon) in die Kelchmitte gerichtete Septen aus. Beim Wachstum werden in regelmässigen Abständen «Böden» (eingeschaltet und der Polyp rückt eine «Etagé» höher. Massive tropische Korallen können ein Lebensalter von mehreren Jahrhunderten erreichen und wachsen ungefähr 1 cm pro Jahr.



Koloniale *Thamnastrea* sp. und Einzelkoralle (*Montlivaltia* sp.)  
Kimmeridgian / Jura, Terriente / Spanien.

*Montlivaltia* sp.  
Sammlung K. Tschanz, 1978



Korallenstock, Kimmeridgian / Jura  
Terriente / Spanien

Korallenstock, Bajocian / Jura  
Calomarde / Spanien. Sammlung K. Tschanz, 1978

Nicht alle Korallen leben in tropisch warmen Meeren. Anders als die riffbildenden Korallen besitzen Kaltwasserkorallen jedoch keine Algen als Symbionten. Sie filtern Plankton und andere Nährstoffe aus dem Wasser und sind deshalb in Meeresregionen zu finden, in denen Strömungen vorherrschen. Kaltwasserkorallen bevorzugen zudem Wassertemperaturen zwischen 4 und 13 Grad Celsius.

### **Düstere Zukunft für Korallenriffe?**

Korallenriffe sind ein Ökosystem, welches eine der grössten Vielfalt unterschiedlicher Lebensformen aufweist. Diese Vielfalt ist in grosser Gefahr. So ist das grösste der heutigen Korallenriffe, das Great Barrier Reef vor der Ostküste Australiens, von einer Korallenbleiche erfasst, der Dritten innerhalb der letzten fünf Jahre. Stark erhöhte Temperaturen der obersten Wasserschichten bewirken ein Verblässen der ansonsten farbenprächtigen Steinkorallen. Die Farbigkeit der riffbildenden (hermatypen) Steinkorallen kommt durch die einer gegenseitig nutzenden Gemeinschaft (Symbiose) mit einzelligen Algen (Dinoflagellaten), welche als Zooxanthellen in ihrem Weichkörper eingelagert sind. In den Zooxanthellen werden, analog zum Blattgrün der Landpflanzen, unter der Einwirkung von Sonnenlicht aus Kohlendioxid und Wasser energiereiche Nährstoffe gebildet, welche die Korallen für ihr Leben und Wachstum benötigen. Die Zooxanthellen benötigen für die Photosynthese einerseits Licht und andererseits eine optimale Wassertemperatur zwischen 25 bis 29 Grad Celsius. Höhere Wassertemperaturen stressen die Riffkorallen, welche in der Folge ihre Symbionten ausstossen, verbleichen und absterben.



Ausgebleichte Korallen am australischen Great Barrier Reef im Februar 2017. Foto: Greenpeace

Korallenriffe können sich zwar erneuern, was jedoch einen Zeitraum von 10 bis 15 Jahren benötigt. Führt die globale Klimaerwärmung vermehrt und in immer kürzerer Folge zu überhöhten Meerestemperaturen, könnten somit die heutigen Korallenriffe grossflächig absterben und verschwinden, mit langfristig verheerenden Folgen für die nicht mehr vor Erosion geschützten Küstenbereiche.

#### **Literatur**

- Birenheide, R. (1978): Rugose Korallen des Devon.
- Martin Nose, Reinhold R. Leinfelder & Winfried Werner (Hrsg.) (2005): Korallen und Stromatoporen des Silur und Devon – Taxonomie und Faziesanalysen ausgewählter mitteleuropäischer Lokalitäten. Zitteliana B25.
- Veron J.E.N. (1985): Corals in Space and Time: The Biogeography and Evolution of the Scleractinia. Comstock Book.
- Löser Hannes (2018): Fossile Korallen aus Jura und Kreide: Aufbau, Klassifikation, Bestimmung und Fundmöglichkeiten. CPress, 2. Auflage.
- Baron-Szabo R.C. (2018): Scleratinian corals from the upper Berriasian of central Europe and comparison with contemporaneous coral assemblages. Zootaxa 4383 (1).
- Benton M.J. (2008): When life nearly died. The greatest mass extinction of all time. Thames & Hudson.