

## Anlage zur Riffvorlesung Leinfelder: Weitere Riffbildner rezenter Riffe

Vgl. pdf-Slideshow mit Fotos von Rifforganismen

**Hydrozoen:** verkalkende Hydrozoen = "Hydrakorallen"

rezent v.a. **Millepora (Feuerkoralle):**

wichtiger Hauptgerüstbildner  
symbiotisch

feinste Polypen, haben keine Septen. Fortpflanzung über Medusengeneration (durchsichtig, winzigst)

**Filigrankorallen:** *Stylasteridae* vielfarbig, oft rot; nicht symbiotisch, wachsen in dunklen Höhlen, unterhalb größerer Steinkorallen oder in tieferem Wasser

wichtig: fossile "Hydrozoen" werden heute meist als Schwämme angesehen (Stromatoporen)

### **Octokorallen:**

Stolonifera: z.B. **Tubipora (Orgelkoralle)**  
nur Skelettnadeln, zerfallen i.allg.

Coenothecalia: z.B. **Heliopora (blaue Korallen)** massiv?

Alcyonarea + Gorgonacea: **Weich- und Lederkorallen,**  
auch **Edelkoralle**

z.T. stark verkalkt, insb. Edelkoralle **Corallium rubrum**  
meist aber nur Sklerite in lederartiger Haut  
--> flexibel, formveränderlich.

z.T. sehr häufig, in manchen Riffen dominierend. I.allg. keine Zooxanthellen, nach neueren Arbeiten z.T. schon (Funktion? Entgiftung? Ernährung?)

#### Vorteile der Flexibilität

- \* können in hoher Wasserenergie nicht abbrechen
- \* wachsen schnell
- \* können bei Gefahr schrumpfen

Nachteil: ungeschützt vor Feinden

*Seefedern* (Octokor., andere Gruppe: Pennatularia) können in Tiefsee bis über 2 m groß werden, auch im Flachwasser, durch Wasseraufnahme stark schwellbarer Stiel, unter tags i.allg. bis zu 9/10 kürzer

(ähnliches gilt auch für *Seeanemonen*, gehören zu Hexacorallia, O. Actinia, (wohl Stammgruppe aller Hexacorallia/Scleractinia) i.allg. flach, festgeheftet, aber nicht festgewachsen --> Einsiedlerkrebs kann Anemonen verpflanzen; ebenfalls stark schwellbar, oft stark nesselnd, in Mittelmeerländern z.T. gegessen: roh oder in Teig gebacken, verdauungsfördernd, harntreibend)

diese Organismen z.T. mit hoher Karbonatproduktion, fossil bleiben oft nur Skelettnadelchen bzw. -plättchen übrig bzw. auch diese oft nicht erhaltbar (zerfallen schnell oder werden schnell zerrieben).

## FOLIE MIT SKELETTNÄDELCHEN

### SCHWÄMME

im Riff: "Kalk-, Kiesel- und Hornschwämme", so nicht trennbar:  
eher:

Demospongea - alle **Hornschwämme**  
- **lithistide Kieselschwämme** (rigid, irreg.  
Skelett, v.a. Desmen)  
- **viele nichtrigide Kieselschwämme** (mit  
isolierten Nadeln, z.B. Tetractinellida, auch  
**Bohrschwämme**, Aka, Clionia)  
- Kieselschwämme mit basalem Kalkskelett =  
**"Sclerospongia", coralline Schwämme,**  
**"Kalkschwämme"**

Hexactinosa: rigide Kieselschwämme mit regelmäßigem Skelett (Glasschwämme): auch  
bekannt unter Dictyida

Lychniscosa: idR rigide Kieselschwämme mit Nadeldurchbrüchen  
(früher Lychniskida + Dictyida = Hexactinellida)

noch weitere Gruppen mit nicht rigiden Skeletten, z.B. Lyssakinosa

Stromatoporen: werden heute zu Sclerospongia gestellt (Schwämme mit Kalkskelett +  
Kieselnadeln, ohne Zentralhohlraum)

Bohrschwämme in heutigen Riffen: sehr wichtig. bohren und lösen (ca. 10% geht in Lösung)  
Chips als Sediment (vgl. mit Eislöffelaushub). z.B. **Clionia**. Ästige Korallen zerbrechen  
ohne hochenergetische Ereignisse (intertidal bis extreme Tiefe kommen Bohrschwämme  
und Schwämme allg. vor.

\* extrem "primitiv": +/- früheste vielzellige Tiere (bereits aus Präkambrium bekannt:  
Ediacara-Fauna

\* viele sind flexibel, andere starr (Kalkschwämme, Kieselschwämme)

\* können aktiv pumpen: "Staubsauger": Filtrieren alle 4-20 sec ihr eigenes Gewicht, d.h.  
tassengroßer Schwamm pro 24 Std. 5000 l (durch *Kragengeißelzellen*: **Choanozyten**)  
dennoch im nährstoffarmen Wasser oft zu wenig:

--> **Wasserstrahlpumpenprinzip**

zur Ernährung bei vielen auch **Symbiose**, i.allg. mit Cyanobakterien oder heterotrophe  
Eubakterien. Wollen v.a. Nährstoffe (Glycin, zuckerhaltig). Cyano/Eubakterien sind  
"undicht", da Schwämme chemische Stoffe produzieren, welche Symbionten zum Tropfen  
anregen (-80% Nährstoffverlust). Manche Schwämme bestehen volumenmäßig zu über 90%  
aus Symbionten. Z.T. noch sehr wenig untersucht.

manche Schwämme so gut adaptiert, daß sie nur wenige Minerale und Vitamine filtrieren, Rest durch Symbiose. Aber z.T. nur fakultative Symbiose, d.h. die gleichen Schwämme können auch ohne Symbionten leben

- \* Larben überleben nur zu 0,1%, aber Schwämme durch Gifte sehr gut vor Räubern geschützt. **Chemiefabriken**
- \* gute **Regenerationsfähigkeit**: Griechen zerrissen Schwämme
- \* a) brauchen i.allg. **wenig Licht**  
entweder asymbiotisch  
oder Symbiose mit heterothrophen Bakterien  
oder Symbiose mit Blaugrün benötigt wenig Licht  
deshalb oft **tiefere Riffareale**, oder in **Riffhöhlen** (*Reliktgemeinschaft*, gewisse Ähnlichkeiten mit mesozoischen oder paläozoischen epibenthischen Faunenassoz. Stromatoporen-Bryozoen-Mikrobenkrusten)
- \* b) lieben z.T. bakterienreiches Wasser : entfernen bis zu 99% davon.
- \* c): vertragen oft feinen terrigenen Detritus (verschließen Poren oder werden Schmutz wieder los)

(a+b+c) -->oft Verschwammung verschmutzter Riffe (v.a. Weichkorallen)

## **RIFFBINDER**

**BRYOZOEN**: aktive Strudler, rel. hoch entwickelt (haben Gehirn)

v.a. Riffbinder, z.T. auch Sedimentfänger (also Riffbildner, v.a. Paläozoikum), z.T. metergroße Strukturen (auch heute).

**Wichtig**: Wachsen auch über Lockersediment und Algen.

**INKRUSTIERENDE ALGEN UND MIKROBEN**: die wichtigsten rezenten Binder:

**Corallinaceen (Melobesien)**, Rotalgen:

- vertragen (je nach Form) höchste Wasserenergie
- kommen auch in tieferen Bereichen vor
- können sich gut regenerieren
- benötigen idR. normalen Salzgehalt
- manche Formen kommen auch im kalten Wasser vor (Maerl). Können dort riffartige Bereiche bilden (oft zusammen mit Bryozoen und Kaltwasserkorallen): z.B. im Atlantik

Corallinaceen sind förmlich *auf Abrasion angewiesen*, da sie sonst durch Mikroben (v.a. Cyanobakterien) überwachsen werden. Abrasion durch

a) Brandung

b) durch Graser: Käferschnecken, Napfschnecken, Seeigel, Fische etc.

(gibt auch artikulate Rotalgen (z.B. *Jania*), diese stellen Riffbewohner, ähnlich wie die Grünalgen dar)

sehr wichtig auch: **Mikrobenfilme (Biofilme, Biomatten)**: v.a. durch Cyanobakterien, auch Diatomeen und Eubakterien. i.allg. durch Corallinaceen verdrängt, vor Kreide wichtiger.

Heute in Riffporen, Höhlen etc. Verhärten Riff von innen heraus. In Bereichen, wo keine Corallineen auch an Oberfläche (v.a. Gezeitenbereich). Produzieren zähen Schleim aus Makromolekülen (zuckerartig). Dieser Schleim induziert die Verkalkung: -> *Mikrobenkrusten (Thrombolitisch-Stromatolithisch-dicht) bzw. Automikrit*. Auch *Onkoide*. heute nicht mehr sehr wichtig. Wohl wegen Rotalgen, aber evtl. auch wegen anderem Wasserchemismus (zu geringe Alkalinität?)

**KALKWÜRMER**: Polychaeten, v.a. Serpuliden. z.B. *Spirobranchus*:

*Weihnachtsbaumwurm*. Auf abgestorbenen Teilen von Korallen -> bei großer Zahl auch bindend. Viele auch bohrend

**INKRUSTIERENDE FORAMINIFEREN**:

rez. v.a. **Homotrema rubrum**. baut Riffchen, z.T. produktiver als Korallen wichtig auch **Marginopora vertebralis**. Hat Zooxanthellen. Kann Lockersediment binden.

fossil z.B. **Nubecularien**

**RIFFBESIEDLER (Auswahl)**

**MOLLUSKEN**

**Cephalopoden**: **Nautilus** im tropischen Bereich. **Kraken**, können in Riffritzen fließen, etc.

**Bivalven**: weit verbreitet z.B. **Kammuschel, Stachelmuschel (Spondylus), Tridacna (Mördermuschel)** mit Zooxanthellen, schließt Schale, wenn Schatten, wird bis 1,5 m groß bis 200 kg schwer, **Austern** (auch heute z.T. vollmarin)

**Gastropoden**. Rezent immens weit verbreiten, viele *Nacktschnecken*, viele **räuberische Schnecken**:

- **Murex**: bohrt Löcher, Stacheln zum Schutz
- **Triton**: frißt Acanthaster
- **Conus**: Gift auch für Menschen oft tödlich, schießt Pfeile ab (umgebaute Radula).

Rest v.a. **herbivor**, z.B. **Cypraea (Kaurimuschel), Napfschnecken** etc.

**ECHINODERMEN**

Haarsterne, See- und Schlangensterne (**Gorgonenhäupter**): Arme bis 70 cm lang. Seeigel: v.a. reguläre: **Diademseeigel, Griffel- und Lanzenseegel, Plattenseegel** (in Brandung). Z.T. auch Zerstörer, s.u.

**WEITERE ORGANISMEN** (Auswahl): nicht oder wenig verkalkende Organismen wie **Seescheiden** (Tunicaten, Chordatiere), **Fische, Reptilien** (Schildkröten, Seeschlangen), **Säuger** (v.a. Delphine) etc.

**RIFFZERSTÖRER**

**BOHRENDE ORGANISMEN**: Schwämme, Würmer, Cyanobakterien, Eubakterien, Pilze, Foraminiferen, Seeigel, Schnecken, Bivalven, Krebse

**KORALLENFRESSER:** z.t. Nackschnecken, Würmer, z.T. Seeigel, Seesterne, Fische: bei Fischen

- a) **Zupfer:** Wimpelfische, Pinzettfische
- b) **Nager + Knacker: Kofferfische, Igelfische Papageienfische:** Fressen auch Kalk, fressen ganzen Tag, ganzer Tag Kalkschlamm als Kot; 1/3 des Riffschlammes von Fischen (evtl. hier Dias, ansonsten eher unten: Block 3)

Ganze biologische Vorlesung wäre möglich über Anpassungen und **ÖKOLOGISCHE INTERAKTIONEN** der Riffbewohner, insb. bei Fische.

**Innerhalb eines Korallenstocks** z.B.

*Schwämme, Schlangensterne Kraken und Fische (Spezialisten Pinzettfische) zwischen oder auf Ästen*

*Schnecken und Muscheln eingebohrt etc.*

**gefunden in einer Korallenkolonie: 1141 Borstenwürmer in 103 Arten**

Bewohner im Korallenstock entweder im unteren abgestorbenen Teil oder **Anpassungen an Korallengift: Korallenbarsche, Funkenfische, Anemonenfische, Korallenwächter etc.**

**Beispiel bei Fischen:**

- \* **Putzerfische** (putzen andere Fische). **Schleimfische** imitieren Putzerfische, reißen Fetzen aus anderen Fischen
- \* Manche Papageienfische produzieren **Schlafrock** als Versteck
- \* **Seescheiden und Kraken** "fließen" in Korallenstöcke

Generelle **Tag/Nacht-Rhythmik**

**Nachts:** **Zooplankton zieht nach oben** (tagsüber ist Wasser klarer). Grund möglicherweise (eigene Interpret.) : untertags zu hohe UV-Radiation, andererseits ist Phytoplankton als Nahrungsquelle in möglichst hohen Wasserschichten (hat Chlorophyll als UV-Schutz).

**Gorgonenhäupter, Korallen, einige planktonfressende Fische, Krebse, Langusten, manche Schnecken etc. sind aktiv**

**Dämmerung:** Schichtwechsel: Zeit für Großräuber wie Haie, Barrakudas, Rotfeuerfische, Muränen. Jagen speziell in dieser Viertelstunde

**Tags:** kleinere Riffische

**Raumkonkurrenz der sessilen Organismen**

- \* **Frage der Erstbesiedlung:** an abgestorbener Stelle: Planula oder Alge
- \* **Korallen "würger":** Algen, Schwämme, Lederkorallen -> nehmen Steinkorallen Licht und Wasser
- \* **Weichalgen:** werden durch algenabweidende Fische, Gastropoden und Fische kurzgehalten, abber z.T. hohe Riffbarschpopulation -> keine Algenfische -> viele Algen
- \* **Interspezifische Aggression:** Steinkorallen bekämpfen sich selbst. Gibt "schwächere" und "stärkere". Gift und Verdauen. Gut, wenn nur kleine Anheftungsbasis benötigt wird -> oft **Entwicklung neuer Verhaltensweisen -> Riff als Evolutionsbeschleuniger**

**Dias:Block 3 vgl. pdf-Diashow (dort auch weitere Abbildungen angegeben).**

**1189** Hydrozoen: **Millepora** (Feuerkoralle)

1201	<b>ebenso</b>
	<u>Weich- und Lederkorallen</u>
1111	<b>Alcyonaria gorgonacea</b>
1231	Lederkoralle
1193	<b>Dendronephthya:</b> stachelige Lederkoralle
1118	<b>Alcyonaria:</b> stachelige Lederkoralle + Crustacee: <b>Stenopus</b>
1203	<b>Stacheldrahtkoralle</b>
1182	<b>Edelkoralle (Corallium rubrum)</b>
	<u>Schwämme</u>
1197	<b>Rotes Meer</b>
1198	<b>Röhrenschwamm</b>
1216	<b>Dendrophyllia mit Schwamm</b>
1108	<b>Schwamm + Anneliden (Spirograptus)</b>
1110	<b>Spirograptus auf Serpeln + Haarstern (fehlt)</b>
1116	<b>Seescheide (Tunicata)</b>
1232	<b>Seemop (Holothurie)</b>
1192	<b>Griffelseeigel mit Bryozoen und algen</b>
1237	<b>Haarstern (Crinoide)</b>
1233	<b>Tridacna</b>
1191	<b>Einsiedlerkrebs + Seeanemone</b>
1113	<b>Rotfeuerfisch</b>
1230	<b>Clownfisch</b>
1196	<b>Griffelkoralle + Mitbewohner (Krebse, Mollusken, Ringelwürmer</b>

**Rückblick:** Bislang Bedeutung und Gefahren für rezente Riffe behandelt, kurzer Geologischer Überblick über Riffzonierung, dann insbesondere Vorkommen und Ökologie Organismen rezenter Riffe, bereits mit Hinblick auf fossile Riffe. Bei Gefahren für Riffe und insb. bei Ökologie von Korallen bereits wichtige Kontrollfaktoren für Riffwachstum behandelt. Hierbei u.a. auch bereits Wasserenergie (als indirekter Faktor für Sauerstoff, Nährstoffe, sowie Licht und Bathymetrie). Erkennung von bestimmter Wasserenergie deshalb besonders wichtig auch bei fossilen Riffen. Kann z.T. oder vollständig widerspiegeln:

- Wassertiefe und Durchlichtungsgrad
- geschützte versus ungeschützte Riffe und Riffzonen
- Paläowindrichtung
- Paläoströmungsrichtung
- Beckenkonfiguration und Paläotektonik