



BUFUS-Info ist eine Zeitschrift, die sich mit allen Belangen des aquatischen Lebensraumes auseinandersetzt.

## HOME

### Impressum:

Für den Inhalt verantwortlich,  
Verleger und Herausgeber:  
Dr. Robert A. Patzner

### Adresse der Redaktion:

Dr. Robert Patzner  
Organismische Biologie  
Hellbrunnerstrasse 34  
A-5020 Salzburg

Mail: [robert.patzner@sbg.ac.at](mailto:robert.patzner@sbg.ac.at)

BUFUS-Info ist ein Teil des "Seminar Report" ISSN 0256-4173, der am Institut für Zoologie an der Universität Salzburg erschienen ist.

**Informationen  
über BUFUS  
--> mehr**

--> zurück zum Inhalt von Nummer 41 (2009)

## Korallenriffe: Die Wand der Mäuler

Pierre Madl

Molekulare Biologie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstr. 34, A-5020 Salzburg  
[pierre.madl@sbg.ac.at](mailto:pierre.madl@sbg.ac.at)

### Einleitung

Korallenriffe entwickeln sich am besten unter oligotrophen Bedingungen. Das bedeutet allerdings nicht, dass Nährstoffe für riffbildende Korallen generell schlecht sind. Vielmehr soll es zeigen, wie schon mehrere Versuche von Bongiorno et al. (2003) auch bestätigt haben, dass Korallen schneller wachsen oder zumindest nicht unmittelbar durch ein Nährstoff-Limit kompromittiert werden. Geringe Mengen gelöster Nährstoffstoffe sind demnach nicht mit einer niedrigen Nährstoff-Verfügbarkeit gleich zu setzen. Es liegt nahe dass die Nährstoff-Umsatz-Quoten im Riff hoch und die Nährstoff-Durchläufe straff sind - ideale Bedingungen für ein gesundes Korallenriff.

### Der straffe Nährstoff-Fluss

Ein nicht unwesentlicher Teil der Nährstoffe welche den Rifforganismen zur Verfügung stehen werden durch die Nahrungs-Kreisläufe von sedimentären und Hohlraum-Organismen generiert und durch mobile Organismen im Riffkörper verteilt und rezykliert. Die Matte an sessilen Riff-Invertebraten, inklusive aller Korallen (sowohl mit wie auch ohne Endosymbionten), ist ständig mit der Filtrierung auf organische Partikel beschäftigt - egal ob biotisch (d.h. Bakterien, Phyto- oder Zoo-Plankton) oder abiotisch (POM). Dieser "fressende Teppich" ist am besten auf der Nährstoff-beladenen und strömungszugewandten Riffoberfläche entwickelt. Fabricius et al. (1995) konnten zeigen dass durch den Scherungsgradienten zwischen Riff und Wasserkörper die Nährstoff-Exposition durch eine höhere darüber liegende Wassersäule sogar noch verbessert. Ein wesentlicher Grund warum gerade wellenbrechende Strukturen derart rasant eine artenreiche Riffgemeinschaft ausbilden.

### Die drei Säulen

Angezogen durch und in dieser Aufwuchsgemeinschaft Schutz suchend erkennt man drei mobile Tiergemeinschaften welche allesamt die Nährstoff-Flüsse im Riff anheizen: (i) da ist zum einen die Riffwand selbst, (ii) die mobilen Pendler und (iii) die stationären Bewohner (siehe Abb. 1, unten). Diese ineinander verflochtenen Systeme interagieren nach aussen mit der Riff-Oberfläche in der Art dass ein "schimmernder" Vorhang von spalten- und nischenbewohnender zooplanktivoren Fischen sich darüber stülpt. Alle Akteure dieser gefräßigen Wand übergießen das Riff mit ihren stickstoff- und mineralhaltigen Metaboliten. Wenn man diese Beziehung verallgemeinert so lässt sich damit der nachhaltige Erfolg von *Stylophora*, *Pocillopora*, und Tisch-Acroporiden als die führenden Primär-Kolonialisten in einem sich regenerierenden Korallenriff erklären. Diese Korallen werden durch zahlreiche Vertreter der Pomacentridae als Rückzugsstrukturen genutzt. Chaetodontidae hingegen ernähren sich von Mucus und den Polypen dieser Korallen. Wiederum andere Fischarten haben sich auf deren Korallenlarven sowie Ei-Spermien-Bündel spezialisiert - beide Ernährungsweisen fördern die Nährstoffregeneration und deren Aufbereitung.

### Mobile Fauna

Unter den grösseren Pendlern im Riff befinden sich Fische aus den Familien der Haemulidae, Lutjanidae, Holocentridae und Mullidae. Diese

### Mikrobiologie

Stickstoff-fixierende Cyanobakterien bilden ein weiteres Taxon welches in der Nährstoff-Dynamik zu berücksichtigen ist. Lesser et al. (2002) stellten fest dass Cyanobakterien in enger Assoziation mit karibischen coralliomorphen Organismen wie *Ricordia* stehen. Diese Beobachtung wurde durch die Entdeckung von symbiotischen Cyanobakterien in Hartkorallen bestätigt. Es ist daher unabdingbar dass man das prokaryotische Feld und deren Vertreter erkennt wenn man die Funktionalität und das Wohlbefinden einer Riffgemeinschaft verstehen will.

### Der bistabile Zustand

So hat sich gezeigt dass derlei komplexe Systeme bereits durch kleinste Stimuli zwischen alternativen Nährstoff-Flüssen hin- und her kippen. Bei intensiv ausgebeuteten Ästuarien kann dieser Kippeffekt bereits durch eine saisonale Änderung ausgelöst werden. Bei Korallen-Riffen entsprechen diese Flip-Flop-Zustände alternierenden Lebensnetzwerken: d.h. Ausbildung eines Korallendoms oder Etablierung eines Seegrass-Teppichs auf Carbonatgestein (i.e. Korallenskelette).

Die Frage stellt sich also: Wer oder was treibt das System in diese Kipplage? Die Nährstoff-Menge kann manchmal eine Rolle spielen, viel wahrscheinlicher allerdings ist in welcher Weise diese Nährstoffe durch das Riffsystem gelenkt werden. Wenn die Endosymbionten der Korallen am Ende dieser Kette stehen, dann dominieren zooxanthellare-Korallen das Artenspektrum. Wenn allerdings die Beziehungen zu diesen Endosymbionten unterbrochen sind geht das Riffsystem in einen transienten Zustand über in der "fleischige" Algen sehr bald die Oberhand gewinnen. Entfernt man Schlüssel-Arten oder Funktionsgruppen aus diesem System so kommt es durch diese Unterbrechung zu einer Anreicherung eines Nährstoffzyklus die sich im Korallenfels und Sedimenten akkumulieren und in letzter Konsequenz in die darüber liegende Wassersäule ausbluten (Kaufmann, 2006). Letztendlich fließt eine nicht unerhebliche Menge an Nährstoffen aus um eine opportunistische Algengemeinschaft zu versorgen und zum Aufblühen zu bringen.

### Ganzheitlichkeit

Aldo Leopold bezog sich auf jene systemkritischen Beziehungen indem er sie als kleine "cogs and wheels" (Zahnäckerchen) bezeichnete die man besser nicht verlieren sollte. Diese etwas mechanistisch anmutende Assoziation hat dennoch etwas für sich denn es umspannt jene Elemente die das Ganze in sich vereinen und ohne dem das Gesamtsystem nicht als solches existieren würde. Demgemäss spielen die herbivoren Organismen eine weniger wichtige Rolle als bisher angenommen, wohingegen die meisten Rifftiere die ultimativen, fakultativen detritivoren Organismen sind. Natürlich darf man die Rolle der Korallivoren, Mucus-Fresser, Säuberer, Sandumlagerer, die Myriade von Mikroorganismen usw. nicht unterschätzen. Wenn sich also ein Riff von einer Korallendominanz zu einer Algendominanz verschiebt so mag es am letzten noch funktionierende Kettenglied einer Organismengruppe gelegen sein welches das System gerade noch vor dem Umkippen abhält. Wir sind also vor der Aufgabe gestellt die Riffdynamik als ein ganzheitliches System

Migranten wühlen sich tagsüber durch das Riff. Bei Anbruch der Nacht zersplittern sich diese Gruppen um in Seegras-Wiesen und flachen Sandbecken nach benthischen Wirbellosen und Fischen ihre Beutebasis zu ergänzen. Grosse Scaridae, die zwischen Riff und Seegras-Wiese oder Magroven-Habitaten pendeln agieren in ähnlicher Weise. Mobile Riffbewohner gestalten somit die räumlichen Interaktions- und Nährstoff-Zyklen massgeblich mit, indem sie eine Gruppe von Organismen beweiden und andere mit ihrem Metaboliten düngen. Sowohl Pflanzenfresser, wirbellose Filtrierer und Piscivore tragen zu diesem Prozess bei. Das Ergebnis fällt aber unterschiedlich aus und unterliegt naturgemäss der Gesamtdynamik des Nahrungsnetzes.

### Weitere Infos

Der Artikel ist ein Auszug aus dem Buch Precht W.F. (ed.) Coral Reef Restoration Handbook. CRC Press, Taylor and Francis, USA.

Eine ausführlichere Darstellung findet sich --> [HIER](#) im ersten Teil der Korallen-Heptologie.

Eine detaillierte Ausgabe dieses Artikels kann -> [HIER](#) herunter geladen werden.

zu betrachten in welchem das Ganze weit mehr als lediglich die Summe seiner Teile ist.

### Literatur

Bongiorno, L., S. Shafir, D. Angel, and B. Rinkevich. 2003. Survival, growth and gonad development of two hermatypic corals subjected to in situ fish-farm nutrient enrichment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 253:137-144.

Fabricius, K.E., A. Genin, and Y. Benayahu. 1995. Flow-dependent herbivory and growth in zooxanthellae-free soft corals. *Limnol. Oceanogr.* 40:1290-1301.

Glynn, P. W.; 1988; The Wall of Mouths: Predation on coral reefs: some key processes, concepts and research directions; Proceedings of the 6th International Coral Reef Symposium; Townsville - AUS.

Kaufman L. 2006. If You Build It, Will They Come? Toward a Concrete Basis for Coral Reef Gardening; in Precht W.F. (ed.) Coral Reef Restoration Handbook. CRC Press / Taylor and Francis - USA.

Lesser, M.P., C.H. Mazel, M.Y. Gorbunov, and P.G. Falkowski. 2004. Discovery of symbiotic nitrogen-fixing cyanobacteria in corals. *Science* 305:997-1000.

Rohwer, F., V. Seguritan, F. Azam, and N. Knowlton. 2002. Diversity and distribution of coral-associated bacteria. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 243:1-10.

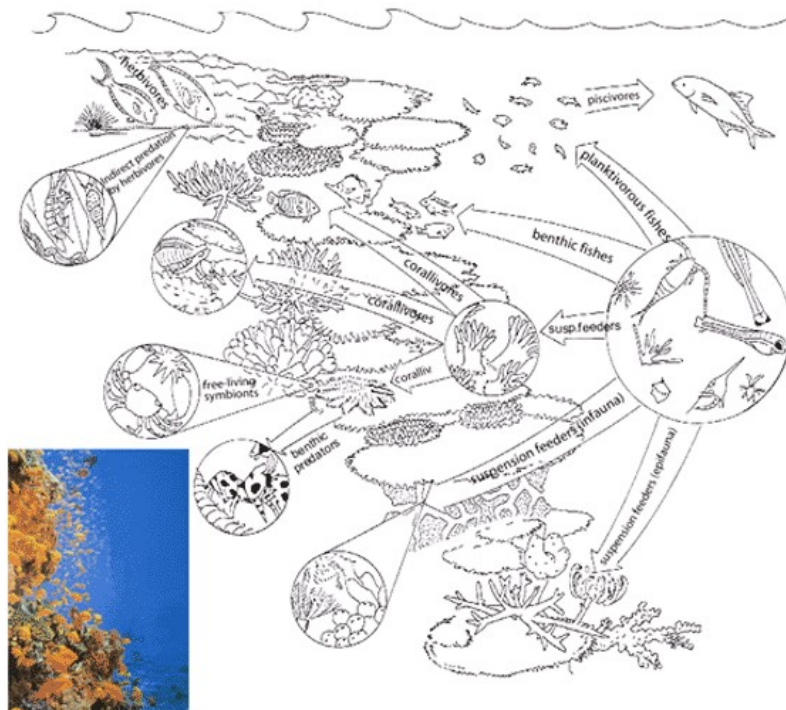


Abb. 1: Schematische Tiefenprofil eines äusseren Rifffhangs - die sogenannte "Wand der Münder" (modifiziert nach Glynn, 1988)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bufus-Info - Mitteilungsblatt der Biologischen Unterwasserforschungsgruppe der Universität Salzburg](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Madl Pierre

Artikel/Article: [Korallenriffe: Die Wand der Münder 4](#)