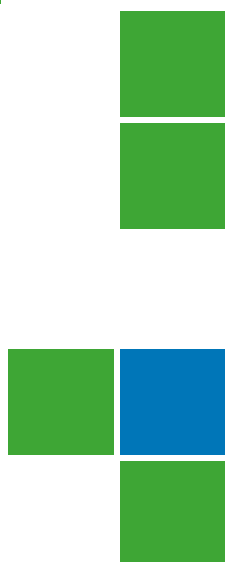
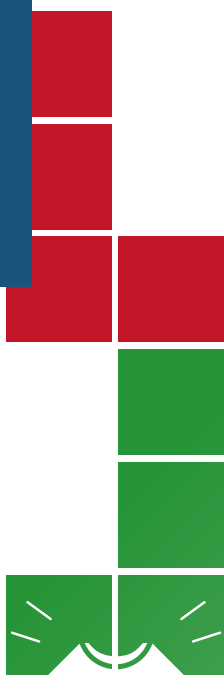
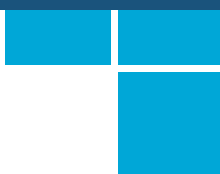
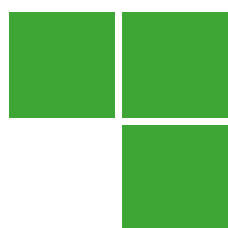


RUBIN

WISSENSCHAFTSMAGAZIN



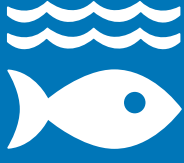
Schwerpunkt

NACHHALTIG BIS 2030

Städte vor Hochwasser schützen
Menschenrechte in Lieferketten wahren
Ernteerträge in Afrika steigern



14 **LEBEN UNTER
WASSER**



Biodiversität

WIE EIN WALD UNTER WASSER

Die globale Erwärmung und die Versauerung der Ozeane gefährden den artenreichen Lebensraum Korallenriff. Steinkorallen können aber auf den Klimawandel reagieren und ihm einiges entgegensetzen.

Gelb, Grün, Blau, Lila, Pink – das kleine Korallenriff im Aquarienlabor des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere von Prof. Dr. Ralph Tollrian erinnert an einen farbenfrohen, tropischen Regenwald unter Wasser. Doktorand Fabian Gösser erforscht hier zusammen mit Dr. Maximilian Schweinsberg die Reaktionen von Steinkorallen auf sich verändernde Umweltbedingungen, wie etwa den Anstieg der Meerestemperatur. Vor allem interessiert sich Gösser für das Phänomen des Polyp-Bailouts, zu Deutsch die Ausbürgerung von kleinen, knospenähnlichen Einzelkorallen, den sogenannten Polypen. Bei Stress löst sich der Verbund der Polypen auf. Die einzelnen Polypen können sich andernorts ansiedeln und neue Korallenkolonien bilden. Das Phänomen des Polyp-Bailouts wurde bislang wenig untersucht – ebenso wenig, wie das Potenzial dieser Reaktion für das Überleben der Riffe.

Steinkorallen gehören zu den Nesseltieren und können Kalkskelette bilden. „Auf diese Weise sind sie in der Lage, massive Strukturen und gewaltige Riffe zu formen“, erklärt RUB-Biologe Fabian Gösser. Das wohl bekannteste Riff ist das Great Barrier Reef, das sich rund 2.300 Kilometer entlang der australischen Küste erstreckt. Solche Riffe bieten einen einzigartigen marinen Lebensraum für unzählige Arten. „Hier quillt es nur so über vor Leben. Die Korallen bilden mit vielen anderen Lebewesen eine stark vernetzte Gemeinschaft mit vielen direkten Abhängigkeiten und kurzen Nährstoffkreisläufen“, beschreibt der Doktorand die Faszination Korallenriff. Besonders beeindruckend ist die Symbiose zwischen Algen und Korallen. So leben kleine, einzellige Algen aus der Gruppe der Dinoflagellaten in den Steinkorallen und helfen ihnen bei der Kalkbildung. „Die Korallen bieten diesen Algen nicht nur einen geschützten Lebensraum, sondern auch CO₂ und Nährstoffe. Im Gegenzug geben die Algen den Korallen Fotosynthese-Produkte wie Zucker und Lipide ab“, erläutert Gösser das symbiotische Zusammenspiel.

Dass der marine Lebensraum von den Auswirkungen des Klimawandels nicht verschont bleibt, musste unlängst festgestellt werden. Schon jetzt beobachten Meeresbiologinnen und Meeresbiologen in den Sommermonaten, wie die erhöhte Wassertemperatur global zur Korallenbleiche führt. Bleiben die Temperaturen hoch, kommt es zum Korallensterben. „Der Anstieg der Temperatur stört die Symbiose von Korallen und Algen. Wenn die für die Färbung der Korallen verantwortlichen Algen sterben, bekommen die Korallen ein weißes, bleiches Aussehen. Auf die Dauer halten die Korallen das nicht aus. Sterben sie, sterben mit ihnen noch weitere Rifforganismen“, erklärt Gösser die Folgen des Klimawandels.

Doch nicht nur die Hitze gibt der Wissenschaft Anlass zur Sorge. So erschwert der Anstieg des CO₂-Gehaltes im Meer die Kalkbildung. „Die Aufnahme des atmosphärischen CO₂ hat zur Versauerung der Ozeane geführt. Der pH-Wert der Meere ist in den vergangenen Jahren messbar gesunken“, erläutert der RUB-Wissenschaftler. Das wirkt sich auch auf die Korallen aus. „Es fällt ihnen schwerer, Kalziumcarbonat zu bilden, denn das ist bei niedrigerem pH-Wert deutlich löslicher. ▶

Schutz des Lebensraums über Wasser



Die Korallenriffe bedecken etwa 0,1 Prozent der weltweiten Meeresoberfläche. Gleichzeitig verdienen rund eine halbe Milliarde Menschen ihren Lebensunterhalt mit Korallenriffen. Insbesondere in den Entwicklungsländern sind viele Menschen auf die Einnahmen durch die Fischerei oder auch den Tauch-Tourismus angewiesen. Man schätzt, dass allein durch riffbasierten Tourismus jährlich mehrere Milliarden Dollar erwirtschaftet werden. Der Schutz der Riffe lohnt sich also nicht nur aus ästhetischen und ökologischen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen. Darüber hinaus fungieren die Korallenriffe als wertvoller Küstenschutz.



Forschende haben bei einigen Korallenarten beobachtet, wie die Skelette poröser geworden sind und die Wachstumsraten abgenommen haben“, so Gösser weiter. Auch die Diversität der Korallenarten an bestimmten Riffen habe abgenommen. „Man geht fest davon aus, dass wir die Korallenriffe in ihrer jetzigen Form verlieren werden, wenn es mit der Erderwärmung so weitergeht“, fasst der Biologe die weitverbreitete Meinung in der Fachwelt zusammen. „Wenn die Steinkorallen aussterben, verschwinden auch viele Rifforganismen, wie etwa die farbenfrohen Fische. Das zeigt sich bereits an betroffenen Riffen.“

Das Bochumer Team möchte die Reaktionen der Korallen auf die Klimaveränderungen im Detail nachvollziehen. Dazu führen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Experimente in ihrem Forschungsbecken durch, bei denen sie die Temperatur, den CO₂-Gehalt und den Salzgehalt verändern.

„Wir unterziehen die Korallen einem Stresstest und geben noch dramatischere Umweltbedingungen vor“, erläutert Gösser das Vorgehen. Die Biologen konnten bereits feststellen, dass unterschiedliche Korallenarten auch unterschiedlich stark auf die Stressoren, etwa einen Anstieg des Salzgehalts, reagieren. „Es gibt robustere und sensitivere Arten“, fasst Gösser zusammen.

Besonders faszinierend findet der RUB-Biologe die Polyp-Bailout-Reaktion, die er bei den Steinkorallen beobachten konnte. „Die einzelnen Polypen haben sich als Reaktion auf einen Temperaturanstieg um vier Grad Celsius über ihrer Toleranz aus der Korallenkolonie gelöst und sozusagen das sinkende Schiff verlassen“, erklärt Gösser. Noch erstaunlicher

sei es, dass diese Polypen in der Lage waren, an anderer Stelle weiterzuwachsen. Der Doktorand erläutert die Bedeutung der Reaktion: „Selbst, wenn nur ein geringer Anteil den Ablösungsprozess überlebt, hätte das immense Folgen für den Erhalt der Korallenpopulation, die genetische Diversität, das Überleben der Riffe.“

Die Frage, die den Wissenschaftler umtreibt: Warum kann ein Temperaturanstieg sowohl zur Korallenbleiche als auch zur Polypen-Abstoßung führen? Was bedingt das unterschiedliche Ergebnis? Um die Reaktion genauer zu verstehen, schaut sich Gösser daher den Bailout-Prozess auf molekularer Ebene an. Er analysiert, was mit den Polypen passiert, wenn diese abgetrennt werden und welche Gene während des Bailout-Prozesses angeschaltet sind. Dazu extrahiert der Biologe zunächst die DNA und RNA aus Gewebeproben von Steinkorallen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Bailout-Prozesses genommen wurden. Anschließend sequenziert er die komplette Messenger-RNA, die die Informationen der aktiven Gene als Botschafter überträgt, und vergleicht die Basenabfolge mit bereits entschlüsselten Genomen. „Schon jetzt sehen wir, dass beim Bailout-Prozess Gene angeschaltet sind, die beim Menschen beispielsweise für Immunreaktionen verantwortlich sind“, erklärt der Biologe die ersten Ergebnisse.

Unterdessen erforscht sein Betreuer Dr. Maximilian Schweinsberg die molekulare Zusammensetzung von sogenannten Chimären, das heißt Korallenkolonien, die aus mehreren Individuen bestehen. „Das kommt häufig in Korallenriffen vor“, weiß Gösser. „Von außen sieht die Koralle aus wie ein Organismus, aber schaut man sich die Koralle auf molekularer Ebene an, sieht man eine Mischung aus verschiedenen Genomen.“

Tauchen nach Korallen

Nicht nur die Korallenforschung hat am RUB-Lehrstuhl für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere bereits eine lange Tradition. Der Lehrstuhlleiter Ralph Tollrian bietet seinen Studierenden seit Jahren regelmäßig Tauchexkursionen zu Korallenriffen an. Auch Doktorand Fabian Gösler nahm im Bachelorstudium an diesem Angebot teil: „Die Korallenriffe haben mich so fasziniert. Diese Formen, Farben, das energetische Leben! Ich wusste sofort: Ich will unbedingt an Korallen forschen“, sagt er.



Von Seegurken und Seeigeln

Das lehrstuhleigene Aquarium beherbergt neben farbenprächtigen Korallenarten auch scheue Seegurken, bunte Korallenfische, neugierige Putzergarnelen und einen frechen Seeigel, der gern umdekoriert. Um das Aquarium kümmern sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere. Mit speziellen Lampen ahmen sie das Lichtspektrum des Sonnenlichts im Verlaufe eines Tages nach, halten die Wassertemperatur bei 25 Grad, stellen Meerwasser mit besonderen Salzmischungen her und überprüfen regelmäßig Kalzium-, Carbonat-, Nitrat-, und Phosphat-Gehalt des Wassers.



”

AUF DIE DAUER
HALTEN DIE
KORALLEN DAS
NICHT AUS.

“

Fabian Gösler



Fabian Gösler erforscht das Phänomen des Polyp-Bailouts.



larer Ebene an, stellt man fest, dass hier mehrere Genotypen miteinander verschmolzen sein können.“ Bei den Stresstests am Lehrstuhl zeigten sich die Chimären deutlich fitter als Korallen, die nur aus einem Genotyp bestehen. „Wenn eine Korallenkolonie auf mehr als einen Grundstock an genetischem Material zurückgreifen kann, ist die Hoffnung groß, dass dieses erhöhte genetische Repertoire die Überlebenschance der Kolonie verbessern kann“, erläutert der Doktorand das Potenzial von Chimären.

Könnte man folglich hybride Korallensysteme mit besonderen Überlebensfähigkeiten heranzüchten, die den Klimaveränderungen Stand halten können? Und darf der Mensch überhaupt gezielt in den marinen Lebensraum eingreifen, um ihn zu erhalten? Diese Fragen stellen sich nicht nur die Korallenforscher an der RUB. Die Idee der sogenannten assisted evolution wird weltweit kontrovers diskutiert. Forscherinnen und Forscher arbeiten bereits an Konzepten zur künstlichen Korallenerhaltung. Für die assisted evolution ist ein molekulares Verständnis der Korallen unabdingbar. Die Bochumer Wissenschaftler erarbeiten ebendiese Grundlagen – um dem Klimawandel einen Schritt voraus zu sein.

Text: lb, Foto Fisch: Fabian Gösler, übrige Fotos: rs

REDAKTIONSSCHLUSS

Foto: RUB, Katja Marquard



Wie könnte der Arbeitsalltag nachhaltiger werden? Das kann schon mit kleinen Veränderungen gelingen: Mit welchen Verkehrsmitteln kommen die Mitarbeitenden zur Arbeit und wie wird der Müll entsorgt? Kommen die Kaffeebohnen im Büro aus nachhaltigem Anbau? Können Büroutensilien aus Recyclingmaterialien genutzt werden und wo lässt sich Materialverbrauch vermeiden? Fragen dieser Art werden an der RUB in Workshops aufgerollt, die die Bochumer Forscherin Laura Montag mit vier Kolleginnen und Kollegen anbietet. Montag engagiert sich seit der Gründung im November 2019 bei der Gruppe „Scientists for Future Bochum“, die sich für Nachhaltigkeit und Klimaschutz einsetzt. In den individuell auf die Gruppen angepassten Workshops erarbeiten die Teilnehmenden selbst, wie ihr eigener Alltag nachhaltiger werden könnte. RUB-Einrichtungen, die sich für das Angebot interessieren, können sich per E-Mail wenden an s4f-bochum@posteo.de.

Weitere Informationen gibt es unter:

➔ <https://s4f-bo.de/nachhaltigkeit-workshops>

IMPRESSUM

HERAUSGEBER: Rektorat der Ruhr-Universität Bochum in Verbindung mit dem Dezernat Hochschulkommunikation der Ruhr-Universität Bochum (Hubert Hundt, v.i.S.d.P.)

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Thomas Bauer (Fakultät für Wirtschaftswissenschaft), Prof. Dr. Gabriele Bellenberg (Philosophie und Erziehungswissenschaften), Prof. Dr. Astrid Deuber-Mankowsky (Philologie), Prof. Dr. Constantin Goschler (Geschichtswissenschaften), Prof. Dr. Markus Kaltenborn (Jura), Prof. Dr. Achim von Keudell (Physik und Astronomie), Prof. Dr. Dorothea Kolossa (Elektrotechnik/Informationstechnik), Prof. Dr. Denise Manahan-Vaughan (Medizin), Prof. Dr. Martin Muhler (Chemie), Prof. Dr. Franz Narberhaus (Biologie), Prof. Dr. Andreas Ostendorf (Prorektor für Forschung, Transfer und wissenschaftlichen Nachwuchs), Prof. Dr. Martin Tegenthoff (Medizin), Prof. Dr. Martin Werding (Sozialwissenschaft), Prof. Dr. Marc Wichern (Bau- und Umweltingenieurwissenschaft), Prof. Dr. Peter Wick (Evangelische Theologie)

REDAKTIONSANSCHRIFT: Dezernat Hochschulkommunikation, Redaktion Rubin, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Tel.: 0234/32-25228, Fax: 0234/32-14136, rubin@rub.de, news.rub.de/rubin

REDAKTION: Dr. Julia Weiler (jwe, Redaktionsleitung); Meike Drießen (md); Lisa Bischoff (lb); Tania Schlien (tsc)

FOTOGRAFIE: Damian Gorczany (dg), Schiefersburger Weg 105, 50739 Köln, Tel.: 0176/29706008, damiangorczany@yahoo.de, www.damiangorczany.de; Roberto Schirdewahn (rs), Offerkämpfe 5, 48163 Münster, Tel.: 0172/4206216, post@people-fotograf.de, www.wasaufdieaugen.de

COVER: Agentur der RUB

BILDNACHWEISE INHALTSVERZEICHNIS: Teaserfotos für die Seiten 16, 22, 36 und 52: rs; Teaserfoto für Seite 44: dg

GRAFIK, ILLUSTRATION, LAYOUT UND SATZ: Agentur der RUB, www.rub.de/agentur

DRUCK: Lensing Druck GmbH & Co. KG, Feldbachacker 16, 44149 Dortmund, Tel.: 0231/90592000, info@lensingdruck.de, www.lensingdruck.de

ANZEIGEN: Dr. Julia Weiler, Dezernat Hochschulkommunikation, Redaktion Rubin, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Tel.: 0234/32-25228, rubin@rub.de

AUFLAGE: 4.500

BEZUG: Rubin erscheint zweimal jährlich und ist erhältlich im Dezernat Hochschulkommunikation der Ruhr-Universität Bochum. Das Heft kann kostenlos abonniert werden unter news.rub.de/rubin/abo. Das Abonnement kann per E-Mail an rubin@rub.de gekündigt werden.

ISSN: 0942-6639

Nachdruck bei Quellenangabe und Zusenden von Belegexemplaren