

KLIMA

Ein trotziges Wunder

Im nördlichen Roten Meer halten Korallen dem Klimastress stand. Können sie helfen, die sterbenden Riffe der Weltmeere zu retten?

VON TIM KALVELAGE



Der Doktorand Guilhem Banc-Prandi vom Interuniversity Institute for Marine Sciences im israelischen Eilat erforscht die Korallen des Golfs von Akaba – und fotografiert sie auch

Für das Klima war 2019 ein verheerendes Jahr: Eis-Rekordschmelze auf Grönland, Feuersbrünste in Australien, die Ozeane wärmer denn je. Man muss sich anstrengen, um zwischen den Schreckensmeldungen Hoffnungsschimmer auszumachen. Aber es gibt einen; Maoz Fine kennt ihn. Der Forscher vom Interuniversity Institute for Marine Sciences im israelischen Eilat stand gerade für das australische Fernsehen vor der Kamera. Nicht weil er das Rampenlicht suchen würde, sondern weil Reporter bei ihm Geschichten finden, die Mut machen in der Klimakrise.

Der 51-jährige Meeresökologe erforscht, wie Korallen auf Hitzestress und Umweltverschmutzung reagieren. Während fast immer vom Erbleichen, Sterben, Verschwinden die Rede ist, konnte Fine bei den Korallen, die in seinen Versuchstanks gleich in der Nähe des Roten Meers bei Eilat stehen, beeindruckende Fitnesswerte messen – obwohl sie Bedingungen ausgesetzt waren, die ihnen normalerweise den Garaus machen. Weder Hitze noch Säure schienen sie groß zu kümmern, trotz niedrigerer pH-Werte kurbelten sie die Kalkbildung an. Und ihre einzelligen Untermieter produzierten mehr Sauerstoff durch Fotosynthese.

Sogar als die Forscher mit Extrembedingungen den Stress weiter verstärkten, ließen sich ihre Schützlinge lange nicht unterkriegen: drei Grad Erwärmung, dann vier, dann fünf ... Erst nach mehreren Wochen bei sieben Grad über der im Sommer üblichen Wassertemperatur begannen die Korallen zu verbleichen.

Besonders überraschend: Bei Fines Versuchsobjekten handelt es sich nicht etwa um eine rare Spezies, sondern um dieselben Arten, die in anderen Meeresregionen früh ins Schwitzen geraten. »Unglaublich!«, sagt Fine angesichts der Widerstandsfähigkeit der Organismen. Er hat seine Versuchsanlage bauen lassen, um einen Blick in die Zukunft zu werfen. Denn die großen Trends sind eindeutig: Die Ozeane heizen sich auf, der pH-Wert ihres Wassers wird immer niedriger. Mithilfe seines Red-Sea-Simulators will Fine zeigen, welche Folgen dies mit sich bringt. Dutzende Aquarien hat er mit Korallenfragmenten bestückt. Sie stammen vom wenige Meter entfernten Golf von Akaba, dem nordöstlichen Arm des Roten Meers.

Zwischen den Becken fährt ein Roboter auf und ab und misst im Minutentakt Temperatur und Säuregrad des Wassers. »Wir simulieren verschiedene Klimaszenarien«, sagt Fine und deutet auf vier große Tanks. Sie reichen Wasser aus 30 Meter Tiefe mit CO₂ an, ehe es über ein Gewirr an Schläuchen und Rohren in die beheizten Becken strömt.

Seine Forschungsgruppe fand Erstaunliches heraus. Eine Art »Zufluchtsort für Korallen vor dem Klimawandel« glaubt er im Golf von Akaba entdeckt zu haben, »eine Arche, die ihren Fortbestand sichern könnte«.

Die Neuigkeit ist insofern von Belang, als es sich bei den tropischen Korallenriffen um die artenreichsten Lebensräume in den Ozeanen handelt. Zwar machen sie nur ein halbes Prozent der Meeresfläche aus, doch fast ein Drittel aller Fischarten findet hier Unterschlupf – vom Clownfisch bis zum Riffhai. Sie bieten einer halben Milliarde Menschen Nahrung und Einkommen. 2014 haben Umweltschützer den Wert intakter Riffe für Fischerei und Tourismus sowie als Küstenschutz beziffert: zehn Billionen US-Dollar jährlich. Ökonomisch betrachtet, sind Korallenriffe damit pro Quadratmeter wertvoller als tropischer Regenwald.

Gleichzeitig ist kaum ein Ökosystem stärker vom Klimawandel bedroht. Weil ihre Baumeister, die Hartkorallen, unter dem CO₂-Anstieg in der Atmosphäre gleich doppelt leiden. Die Ozeanversauerung lässt ihre Kalkskelette porös werden, die Erwärmung der Meere die Symbiose mit überlebenswichtigen Mikroalgen kollabieren. Wird es Korallen zu heiß, verstoßen sie ihre einzelligen Partner. Das ist fatal, denn ohne sie können sich die Korallenpolypen nicht ernähren. Kurzfristig können sie den Verlust kompensieren, indem sie tierisches Plankton fressen. Hält eine Hitzephase jedoch zu lange an und bleiben die Symbionten dauerhaft fern, verfallen sie zu weißem Gerippe.

In den vergangenen Jahrzehnten kam es mehrfach zu Massenbleichen, die Riffe von der Karibik über die Malediven bis nach Australien töteten. Allein am Great Barrier Reef starb 2016 und 2017 die Hälfte aller Korallen. Anfang des Jahres wurde dieses grandiose Naturwunder abermals von einer schweren Bleiche heimgesucht.

Ihre Umwelt wandelt sich zu rasant, als dass sich die langsam wachsenden Meerestiere daran anpassen könnten. Hitzewellen in immer kürzerer Folge lassen beschädigten Riffen kaum Zeit, sich zu erholen. Die Prognosen des Weltklimarats sind düster: Selbst wenn es gelingt, das (inzwischen illusorische) 1,5-Grad-Ziel zu erreichen, drohen 70 bis 90 Prozent der noch verbliebenen Korallen zu verschwinden. Bei zwei Grad Erwärmung steht der Kollaps nahezu aller Riffe bevor. Auch weil viele zusätzlich unter Verschmutzung oder zerstörerischer Fischerei leiden.

Einige Riffe jedoch scheinen vom Klimawandel unbeeindruckt. »Den Korallen im Golf von Akaba geht es prächtig«, erzählt Maoz Fine, »und das, obwohl die Wassertemperatur hier viermal so schnell steigt wie in anderen Ozeanregionen.«

Um herauszufinden, woran das liegt und wie die Überlebenschancen langfristig stehen, haben Fine und sein Team mehr als 20 Korallenarten aus dem Golf unterschiedlichen Bedingungen ausgesetzt. Sie entsprechen jeweils einem Klimaszenario, vom Business-as-usual-Modell (weiter wie bisher) bis zu optimistischen Varianten.

»Wir haben die Temperatur in den Aquarien anfangs um ein bis zwei Grad erhöht«, erzählt der Forscher, »aber nichts geschah.« Dabei gilt schon ein Grad Erwärmung unter Korallenforscherinnen als kritische Schwelle. Darüber stoßen Korallen die Mikroalgen ab, die sie mit Sauerstoff und Zucker versorgen – und bleichen aus. Normalerweise. Nicht aber die offenbar stressresistenten Superkorallen in den Tanks von Fine.



Eine Erklärung für deren beeindruckende Fitnesswerte liefert die Geografie des Roten Meers und dessen geologische Vergangenheit. Das Gewässer erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über mehr als 2000 Kilometer. Im Norden, an der Sinai-Halbinsel, mündet es in den Golf von Suez und den Golf von Akaba, an dessen Spitze sich das israelische Eilat zwischen Jordanien und Ägypten zwingt. Während sich das südliche Rote Meer im Sommer auf 33 Grad aufheizt, bleibt es im Norden sechs Grad kühler. Trotzdem sind die dortigen Korallen an ähnlich hohe Temperaturen angepasst wie jene im Süden. Aufgrund natürlicher Selektion.

Während der letzten Eiszeit sank der Meeresspiegel in der Region um rund 120 Meter. Das Rote Meer wurde fast vollständig abgenabelt vom restlichen Ozean. »Große Teile, die heute Wasser bedeckt, waren damals Wüste«, erklärt Maoz Fine. Die Folge: ein extrem hoher Salzgehalt – tödlich für die Riffe. Erst als der Pegel vor etwa 7000 Jahren das heutige Niveau erreichte, besiedelten Korallen aus dem Indischen Ozean das Rote Meer wieder. Doch nur jene Korallen, die im heißen Süden um Eritrea und Jemen überlebten, pflanzten sich fort und eroberten Riff für Riff das Rote Meer. Bis an die Küste vor Eilat.

Heute gehören die Korallenriffe im Roten Meer mit einer Länge von insgesamt über 4000 Kilometern zu den ausgedehntesten der Welt und zu den artenreichsten Lebensräumen: Wissenschaftler haben im Roten Meer rund 350 verschiedene Korallen identifiziert, von den über 1000 Fischarten kommen 13 Prozent nirgendwo sonst im Ozean vor.

Diese große Vielfalt des Lebens erschließt sich einem mit Flossen, Maske und Pressluftflasche. In nur wenigen Metern Wassertiefe begegnet dem Tauchenden ein lebendes Wimmelbild. Kostümierte Doktorfische, Fahnenbarsche und Papageifische zieren das Riff. Grellbunte Schnecken und monochrome Seegurken kriechen am Meeresboden, ein Oktopus tarnt sich mit Farbwechseln, eine Muräne lugt aus ihrem Versteck. Die Schattierungen der Korallen, die die Küste säumen, reichen von Braun über Pink bis Gelbgrün. Es gibt verzweigte und fächerartige Korallen, andere gleichen fußballgroßen Gehirnen oder riesigen Salatköpfen.

Welche Gene die Korallen im Golf von Akaba von ihren Vorfahren geerbt haben, sodass sie gegen Hitzestress gewappnet sind, ist unklar. Fest steht: Sie verschaffen den Korallen einen größeren Spielraum. Das mache die Region so einzigartig, sagt Maoz Fine: »Diese Riffe haben vielleicht die besten Chancen gegen den Klimawandel.«

Wird es also auch in 100 Jahren noch Korallen geben? Tatsächlich haben Forscher hitzetolerante Korallen auch in anderen Regionen gefunden: an der Westküste Thailands, im Inselstaat Palau und im Südpazifik, wo Korallen hohe Temperaturen gewohnt sind oder sie sich dank hoher Planktondichte schneller von einer Bleiche erholen. Doch selbst diese »Super-Riffe« drohen zu verschwinden. Die Klimakrise erwischt sie einfach zu heftig, zu schnell.

In den meisten Gegenden führen Korallen längst ein Leben am Limit. Und der Ozean wird sich weiter aufheizen. Aktuell hält die Menschheit auf einen Kurs von drei Grad Erwärmung bis Ende des Jahrhunderts zu – auch die bislang verschonten Riffe haben kaum so viel Hitzetoleranz. Auf unterschiedlichste Art versuchen Wissenschaftler und Umweltschützer dennoch verzweifelt, das Sterben aufzuhalten: mit Setzlingen, genetisch veränderten Superkorallen oder künstlichem Nebel, um das Meer zu kühlen. Doch das ist aufwendig und teuer. Die Methoden eignen sich bestenfalls, um lokal unter Wasser aufzuforschen – aber nicht zur Rettung ganzer Ökosysteme. Zudem senden solche Projekte möglicherweise eine falsche Botschaft, warnen Forscher kürzlich in einem Kommentar im Fachmagazin *Nature*: dass die Riffe auch ohne ambitionierten Klimaschutz zu retten seien.

Maoz Fine glaubt ebenfalls nicht, dass mühevoll herangezogene Setzlinge die Lösung sind.

»Auf diese Weise entstehen artenarme Monokulturen«, sagt er. Zudem würden meist schnell wachsende, aber wenig robuste Korallenarten angepflanzt, die als Erste ausbleichen. Es sei wichtig, verschiedene Werkzeuge zu entwickeln. Aber statt Zerstörtes mit großem Aufwand wieder aufzubauen, rät er dringend dazu, »uns auf den Schutz der noch intakten Riffe zu konzentrieren.«

Der Meeresökologe ist überzeugt, dass die Korallenriffe im Golf von Akaba und auch in anderen Regionen langfristig bewahrt werden können. Dafür bedarf es neben dem Rückgang der CO₂-Emissionen jedoch weiterer Schutzmaßnahmen. Denn die globale Erwärmung ist nicht die einzige Bedrohung. Überfischung, Verschmutzung und Küstenbebauung schädigten in den vergangenen Jahrzehnten die Riffe an vielen Orten.

Nur einige Hundert Meter vom Forschungsinstitut entfernt befindet sich ein Naturreservat. Rund 160.000 Besucher kamen 2019 hierher. Ein Steg führt über das flache Riff ins Meer, Leinen entlang der Riffkante sollen verhindern, dass die Schnorchler die Korallen beschädigen. »Dieser geschützte Abschnitt weist eine besonders hohe Artenvielfalt auf«, erklärt Assaf Zvuloni von der Naturschutzbehörde. An frei zugänglichen Stränden außerhalb des Reservats hingegen stehe das Riff unter erheblichem Druck.

Diese »lokalen Stressfaktoren«, sagt Maoz Fine, gelte es zu minimieren, wenn man die Riffe für den Klimawandel rüsten wolle. Blickt er aus dem Fenster seines Büros, sieht er die Berge Jordaniens und die Stadt Akaba auf der anderen Seite des Golfs. In der Ferne kann man Saudi-Arabien ausmachen. »Wir müssen über Ländergrenzen hinweg arbeiten«, sagt er. Denn auch in den anderen Staaten am Golf droht Gefahr. In Saudi-Arabien soll an der Küste eine futuristische Megacity entstehen. Und ein Archipel unberührter Inseln soll sich in ein Luxus-Resort verwandeln.

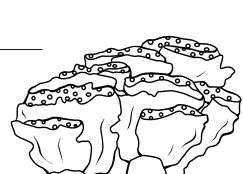
Um die einzigartigen Riffe im Golf von Akaba zu erhalten, setzt Maoz Fine auch auf Schweizer Diplomatie. An der EPFL Lausanne über dem Genfer See soll auf seine Initiative hin ein Forschungszentrum entstehen, in dem die Anrainerstaaten Lösungen zum Schutz des Roten Meers finden. Die kleine Eröffnungsfeier fand 2019 in Bern statt, mit Wissenschaftlern und Diplomaten.

Irgendwann, ist Maoz Fine überzeugt, werden die Bemühungen fruchten und die Korallen zurückkommen. Dass sie bereits früher in der Erdgeschichte dramatischen Veränderungen trotzten, macht ihn optimistisch: dass die Riffe zumindest an einigen Orten zu retten sein könnten – auch mit der Hilfe seiner Superkorallen.

www.zeit.de/audio

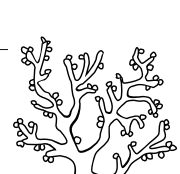


Quellen



In »Frontiers in Marine Science« berichteten Fine und Kollegen, was die Korallen im Roten Meer bedroht

Morisson et al. argumentieren 2019 in »Nature«, dass die Aufforstung mit Korallen nur lokal effektiv ist



In einer Karte aus »Nature« von 2019 zeigt Amber Dance, wo auf dem Planeten Superkorallen gefunden wurden

Links zu diesen und weiteren Quellen finden Sie bei ZEIT ONLINE unter www.zeit.de/wq/2020-26