

Noch zu retten

Umwelt Das Meer ist Sehnsuchtsort, Sinnbild der Unendlichkeit. Die Ozeane schenken dem Planeten das Leben. Doch in dem großen Blau wütet der Mensch, er vernichtet die Fische, verklappt seinen Müll und befeuert den todbringenden Klimawandel. Was tun?

Das Foto trägt die Bezeichnung AS17-148-22727, und es ist das berühmteste Abbild der Erde. Es zeigt den Globus in vollem Sonnenschein, kobaltblau vor tiefschwarz, überzogen mit weißen Wolkenschlieren.

Am 7. Dezember 1972 um 10.39 Uhr Weltzeit griff der US-Astronaut Harrison Schmitt 45 000 Kilometer über der Erde zu einer Hasselblad-Mittelformatkamera, fokussierte das 80-Millimeter-Objektiv auf den Heimatplaneten, den er nur Stunden zuvor mit dem massiven Schub einer Saturn-V-Rakete verlassen hatte, und drückte auf den Auslöser.

Als „Blue Marble“ wurde das Foto bekannt, das Schmitt während der Mondmission „Apollo 17“ aufnahm – die Erde eine blaue Murmel, auf beunruhigende Weise zerbrechlich, frei schwebend im All. Das Foto wurde zur Ikone der in den Siebzigerjahren aufkeimenden Umweltbewegung. Bis heute gilt es als Sinnbild für die Verletzlichkeit des Planeten; und für die Erkenntnis, dass die Erde vor allem Ozean ist. Ein Gesteinsbrocken, gehüllt in einen flüssigen Umhang aus blau schimmerndem Wasser.

Wenn es jemanden gibt, der die tiefere Bedeutung dieses Fotos kennt, der um diese Verletzlichkeit weiß, dann ist es „Her Deepness“, wie sie von ihren Verehrern genannt wird: Sylvia Earle, Grande Dame der Meeresforschung. „Wir segeln durch das Universum, angetrieben von einer blauen Maschine, die das Klima und das Wetter reguliert und die Chemie des Planeten und seiner Atmosphäre bestimmt“, sagt die 80-Jährige. „Erst das Leben im Ozean macht die Erde bewohnbar.“

Das Meer sei, so Earle, das „Lebenserhaltungssystem“ des Planeten. Ein Blick Richtung Mars reiche aus, um zu erkennen, wie „gesegnet“ die Menschheit ist mit diesem „kleinen blauen Fleck in einem Universum unerfreulicher Optionen“.

Wild, gigantisch und geheimnisvoll sind die Meere, sie halten 97 Prozent allen Wassers und fast 80 Prozent der Biomasse. Gewaltige Mengen an Kohlendioxid speichern sie, und sie erzeugen den Sauerstoff für jeden zweiten Atemzug.

Ein Füllhorn des Lebens erwartet jeden, der es wagt, in das Reich aus Kälte, Dunkel-

heit und Salz vorzudringen, eine Arche der Schönheit und Skurrilität, überbordend mit Farben, Formen und Strukturen.

Biologen haben auf ihren Expeditionen schon fleischfressende Schwämme gefunden, Fische mit säbelartigen Fangzähnen und umstülpbaren Mägen und Würmer, die sich an Walknochen laben. Silbergrüne Thunfische, schwer wie Ponys, jagen durch die Weiten der Hochsee. In der Tiefe haften Riesenkalmare ihre tellergroßen Saugnäpfe an den Kopf von Pottwalen, im Kampf um ihr Leben. Schlanke Schlote, sogenannte Raucher, stehen auf den Mittelozeanischen Rücken. Sie speien heiße, mineraliengesättigte Fontänen, die direkt aus dem Hades zu kommen scheinen.

„Das Meer ist keine Landschaft, es ist das Erlebnis der Ewigkeit, des Nichts und des Todes, ein metaphysischer Traum“, schrieb Thomas Mann. Und Henry David Thoreau, der große amerikanische Naturträumer, nannte die Meere „eine Wildnis, die rund um den Erdball reicht, wilder als der bengalische Dschungel und voller mit Monstern“.

Doch eine Zeitenwende bahnt sich an. Der Ozean, Sinnbild der Unendlichkeit und Unerschöpflichkeit, Sehnsuchts- und Angstort gleichermaßen, ist bedroht, in nie gekanntem Ausmaß.

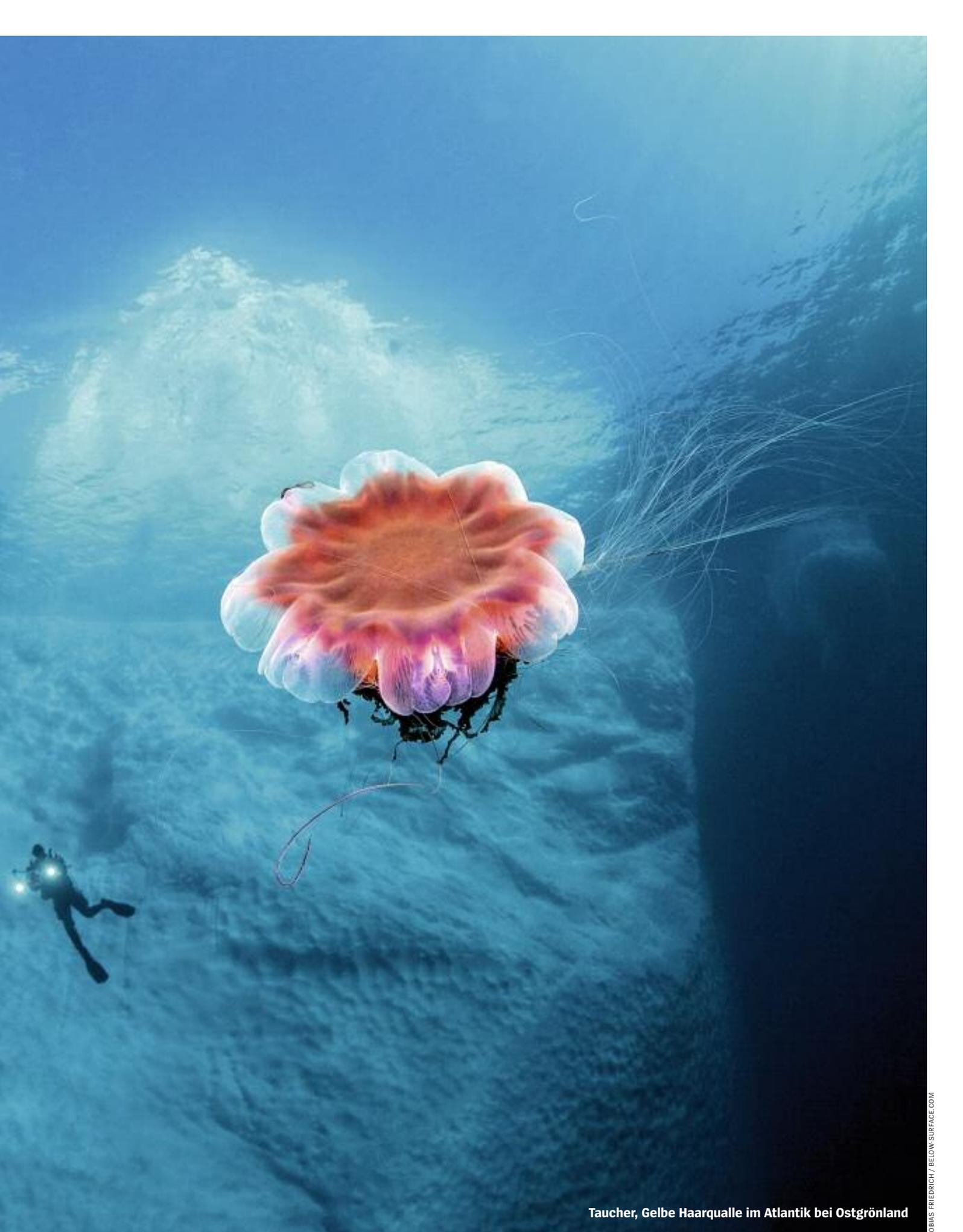
Forscher beschwören eine historische Krise. Mindestens 90 Prozent der großen Fische sind aus den Ozeanen verschwunden. Die Hälfte der Korallenriffe ist verloren oder stark beschädigt. Gleichzeitig sind nur 3,4 Prozent der Meere als Schutzgebiete ausgewiesen.

Plastikmüll verseucht die Ozeane in großem Stil. Öl- und Gasförderung und Tiefseebergbau drohen den Meeresgrund in ein Industriegebiet zu verwandeln.

Und nun auch noch der Klimawandel. Seit den Siebzigerjahren steigt die Oberflächentemperatur der Meere pro Jahrzehnt um etwa 0,1 Grad Celsius an. Ein „tödliches Trio“ aus Wassererwärmung, Versauerung und Sauerstoffmangel konstatieren Forscher als Folge der menschengemachten Planeten-Schwitzkur, ein Dreiklang des Schreckens mit weitreichenden und unumkehrbaren Folgen für die Meere.

„Die Umweltbedingungen in den Ozeanen verändern sich so schnell wie niemals





Taucher, Gelbe Haarqualle im Atlantik bei Ostgrönland

TOBIAS FRIEDRICH / BELOW-SURFACE.COM

zuvor in der Erdgeschichte“, warnt der Kieler Meeresforscher Ulf Riebesell, 56. Einen Ozean voller Todeszonen sieht er voraus, mit veränderten Nahrungsnetzen und geringerer Artenvielfalt.

Im Meer wiederholt sich, was in den vergangenen 200 Jahren auf dem Festland geschah: die Zerstörung der Wildnis. Doch im Wasser, so warnen Forscher, könnten die Folgen noch weiter reichen, weil das, was dort geschieht, über Wohl und Wehe des Planeten entscheidet.

„Wir haben diese Vorstellung, dass der Ozean so groß, so widerstandsfähig ist, dass es egal ist, was wir mit ihm machen“, sagt Sylvia Earle. „Das mag vor tausend Jahren wahr gewesen sein; aber vor allem in den letzten 50 Jahren zerstören wir die Leben spendenden Ressourcen.“

Wie ein „Garten Eden“ sei ihr der Ozean lange erschienen. Aber ist er das noch?

Earle will sich nicht geschlagen geben. Nicht kampflös jedenfalls. Sie gilt als Schutzheilige einer aufkeimenden Bewegung von Forschern und Aktivisten, die retten wollen, was sich noch retten lässt. Es eint sie ein Gefühl, das der US-Autor Wallace Nichols „Blue Mind“ nennt, „blaues Bewusstsein“.

Gemeint ist jene Ehrfurcht, die sich einstellt, wenn der Blick weit über das Meer geht, jener stille Sog des Ozeans am Abend, wenn der Tag zur Ruhe kommt und es den Menschen zum Strand zieht, der untergehenden Sonne entgegen, die ihre Strahlen über das ewig ruhelose Blau schickt, ein Gefühl, das Sigmund Freud einst als eigentliche „Quelle der religiösen Energie“ beschrieb.

„Die Welt, die ich liebe, ist in Gefahr“, sagt Earle, „die Meere sterben, das ist die Realität; aber es ist ebenso wahr, dass wir noch eine Chance haben, die Dinge wieder zu reparieren.“

Zum ersten Mal in der Geschichte habe der Mensch genug Wissen angesammelt, um dem Ozean tatsächlich zu helfen. „Wir

verstehen heute mehr als jede Generation vor uns“, sagt Earle, „wir sollten diese Chance nutzen, um die Meere zu retten.“

An einem Ponton im Hafen von Taliarte auf Gran Canaria schwangen acht nach oben offene Säcke aus Plastikplane im Atlantik, jeder von ihnen zwei Meter im Durchmesser. Studenten in Schutzanzügen aus weißer Gaze hantieren in der Morgensonne mit Schläuchen und füllen Reagenzgefäße mit Wasserproben.

Ulf Riebesell ist aus dem Meeresinstitut Plocan (Plataforma Oceánica de Canarias) zum Hafen heruntergeeilt. „Das sind unsere Mesokosmen“, erklärt der Forscher vom Geomar Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Die Becken enthalten eine fremde Welt: In ihnen schwappt das Meerwasser der Zukunft, die Mixtur, die entsteht, wenn der Mensch nichts tut. Wenn der Mensch weiter mit Volldampf die Klimakrise befeuert.

Riebesells Prognosen sind zum Fürchten.

„Falls sich der Treibhausgasausstoß ungebremst fortsetzt“, sagt der Forscher, „kommt es bis zur Jahrhundertwende zur stärksten Ozeanversauerung seit mindestens 55 Millionen Jahren.“

Etwa 0,04 Prozent Kohlendioxid enthält die Atmosphäre. Der Wert könnte sich bis 2100 verdoppeln, wenn die drastischsten Szenarien des Weltklimarats wahr werden. Der Wert an sich ist gar nicht das Schlimmste. In der Erdgeschichte gab es Zeiten mit höheren Kohlendioxidkonzentrationen. Besorgnis erregt das Tempo der Veränderung. Noch nie stieg der CO₂-Gehalt der Luft so schnell.

Auf den Ozean könnte sich der Wandel verheerend auswirken. Etwa ein Drittel des menschengemachten Kohlendioxids aus der Luft löst sich im Meer. Die Folge ist simple Chemie: Das Wasser wird saurer. Ähnlich wie sich, daheim im Sprudler, mit einer CO₂-Kartusche Leitungswasser mit Kohlensäure versetzen lässt.

Normalerweise läuft dieser Prozess so langsam ab, dass das Meer selbst für Linderung sorgt. Kalk löst sich über Jahrtausende aus dem Sediment – ein Gegenspieler der Kohlensäure. Er puffert sie ab, macht das Meer wieder basischer. Nun jedoch geht die Veränderung so schnell, dass die natürliche Selbsthilfe versagt.

Weltweit hat sich der pH-Wert des Ozeans – ein Maß für den Säuregrad – bereits merklich verringert. Das Wasser wird immer saurer. Und so wie sich Kalkflecken zu Hause in der Dusche mit saurem Essig entfernen lassen, löst auch die Säure im Ozean den dortigen Kalk, genauer gesagt: das Kalziumkarbonat. Karbonat ist der Baustoff kalkhaltiger Panzerungen. Für viele Muscheln, Schnecken oder Korallen könnte es deshalb künftig

schwierig werden, ihre Schalen oder Skelette zu bilden.

Doch was genau wird die Versauerung bewirken? Die Plastiksäcke im Hafen von Taliarte, die Mesokosmen, sollen Antworten liefern.

Die Wissenschaftler reicherten das Meerwasser in diesen Behältern so lange mit CO₂ an, bis jener Säuregrad erreicht war, der künftig im Meer zu erwarten ist. Täglich bestimmen sie nun den Säure-, Salz- und Nährstoffgehalt des Wassers. Vor allem zählen sie die Kreaturen des Planktons.

Jeder Milliliter Meerwasser enthält Millionen winziger Organismen. Blau-, Kiesel- und Kalkalgen finden sich darin; Wimpertierchen mit flirrenden Geißelbändern; Flügelschnecken, gehörnte Dinoflagellaten, zuckende Ruderfußkrebsechen, Fischlarven. Einige von ihnen sind besonders wichtig für das marine Leben. Riebesell nennt sie „Ökosystemarchitekten“.

Im Labor des Plocan schiebt er jetzt einen Objektträger unters Mikroskop. Im Lichtfeld erscheint eine winzige Zelle, die vergrößert aussieht wie ein rundherum mit Papptellern beklebter Ball.

Der Organismus ist eine Alge, kaum 0,005 Millimeter groß, gepanzert mit Schilden aus Kalk. *Emiliania huxleyi* ist der Name der Kreatur. Ohne sie wäre die Welt eine andere: *Emiliania* spielt eine Hauptrolle im globalen Kohlenstoffkreislauf.

Unmengen der Winzlinge wabern normalerweise durch die lichtdurchfluteten Schichten der Ozeane. Beim Wachsen verbrauchen sie CO₂. Um ihren Panzer zu bilden, entziehen sie dem Meerwasser Kalk. Irgendwann sind sie so schwer, dass sie in die Tiefen der Ozeane absinken, und zwar auf Nimmerwiedersehen.

Etwa die Hälfte des Kohlenstoffs, den die Verbrennung fossiler Energien jedes Jahr erzeugt, wird auf diese und ähnliche Weise jährlich im Meer versenkt. Biologische Pumpe heißt das Phänomen. Der Mechanismus entzieht dem System Kohlenstoff und bremst damit den Klimawandel, weil die Fähigkeit der Ozeane steigt, CO₂ aus der Luft aufzunehmen.

Noch.

Mehrfach hat Forscher Riebesell das Experiment mit den Mesokosmen schon unternommen, vor Gran Canaria, Norwegen, Finnland, Schweden und Spitzbergen. Das Ergebnis war immer ähnlich: Wird das Meer saurer, verändert sich das Nahrungsnetz. Und ausgerechnet Ökosystemarchitekten wie *Emiliania* gehören zu den Verlierern – sie verschwinden. Das könnte schlimme Folgen haben.

Denn was passiert, wenn die Kalkalgen im angesäuerten Ozean seltener werden und weniger von ihnen mit ihrer Kohlenstoff-Fracht absinken? Dann bleibt der Kohlenstoff in den oberen Wasserschich-



Ikone „Blue Marble“

Sinnbild für die Verletzlichkeit des Planeten



KIP EVANS PHOTOGRAPHY

Meeresforscherin Earle im Unterwasserhabitat „Aquarius“ im Atlantik vor Florida: „Wir verstehen heute mehr als jede Generation vor uns“

ten, und das Meer kann nicht mehr so viel Kohlendioxid aus der Luft aufnehmen.

Ein verhängnisvoller, sich selbst verstärkender Prozess komme in Gang, warnt Riebesell. Mehr CO₂ bleibt in der Atmosphäre. Die Erde wird immer wärmer – und mit ihr auch der Ozean.

Wie ein Gartentümpel im Hochsommer kann das Meer sogar stellenweise umkippen und zur Kloake werden. Wärmeres Wasser vermag nämlich nicht so viel Sauerstoff aufzunehmen. Leichter ist es auch: Einem Deckel gleich liegt es auf dem kalten Wasserkörper. Eine Durchmischung und damit eine Belüftung des Tiefenwassers wird so schwieriger.

Auf etwa acht Prozent der Meeresfläche haben sich heute schon sogenannte Sauerstoffminimumzonen ausgebildet, Todeszonen, in denen Fische nicht mehr leben können, weil ihnen das Atemgas nicht reicht. In einem wärmeren Ozean werden sie sich noch weiter ausbreiten.

Die Wassererwärmung scheint auch Algenblüten zu begünstigen. Im Süden Chiles zum Beispiel spülte der Pazifik Anfang Mai

Hunderttausende durch Algen vergiftete Sardinen und Muscheln an. Forscher machen den Hitzestress durch das Wetterphänomen El Niño dafür verantwortlich. Der Klimawandel verstärkt den Effekt.

„Das Trio aus Wassererwärmung, Versauerung und Sauerstoffmangel wird das marine Ökosystem unwiederbringlich verändern“, sagt Riebesell.

Die ersten Opfer des marinen Umchwungs gibt es schon. Es sind die (neben den Regenwäldern) artenreichsten Lebensgemeinschaften des Planeten: die Korallenriffe.

Dirk Petersen schwebt über dem Riff wie ein Raubfisch auf Jagd. Langsam gleitet der Taucher durch das 26 Grad warme Wasser des Karibischen Meeres, den Blick fest auf den Boden geheftet. Wie flusige Bärte überziehen Algen viele der Korallenstöcke am zerklüfteten Grund. Andere Riffabschnitte sind unter hellem Sand begraben.

Plötzlich blitzt ein gelbes Plastikschild am Boden auf – eine Markierung. Petersen

taucht hinab und hebt einen kaum zehn Zentimeter messenden Zementbrocken auf. Das „Substrat“, wie Petersen es später nennt, ist dicht mit Algen und Schwämmen bewachsen. Auf der Unterseite sitzt eine junge Koralle. Kaum fingernagelbreit ist der rötliche Ring aus winzigen Polypen.

Petersen begutachtet das Tier und setzt es zurück ins Riff. Vor gut einem Jahr hat der Forscher es hier vor dem Ort Boka Sami auf der Karibikinsel Curaçao abgelegt. Als Petersen wieder auftaucht, lächelt er zufrieden. „Das ist ein guter Start“, sagt er. Zwar sei das Riff in sehr schlechtem Zustand; „aber genau solche Riffe sind es, um die wir uns kümmern müssen“.

Petersen, 45, ist Chef der Korallenschutzorganisation Secore. Zusammen mit seinen Kollegen versucht der Deutsche, kranke Korallenriffe gesund zu pflegen.

Das geht nicht nur in der Karibik so: Die Riffe werden überfischt, von dreckigem Wasser umspült oder unter Sand begraben, der zum Beispiel während des Hotel- oder Straßenbaus an der Küste in den Ozean gelangt. Vor allem aber zählen

die wundersamen Mischwesen aus Tier, Pflanze und Kalk zu den ersten Massentopfern des Klimawandels. Übersäuertes Wasser behindert das Wachstum ihrer Skelette. Zu warmes Wasser lässt die Tiere bleichen wie Knochen in der Sonne.

Am Great Barrier Reef vor Australiens Ostküste ist die Korallenbleiche in diesem Jahr im Extrem zu beobachten. Schneeweiß leuchten die Korallenstöcke auf einem über tausend Kilometer langen Abschnitt des Riffs. 93 Prozent der Korallentiere sind betroffen – so viele wie noch nie zuvor. Unter Hitzestress stoßen die Tiere die winzigen Algen ab, von denen sie mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt werden. Bessert sich die Lage nicht, gehen sie ein.

„Wenn die Bedingungen im Ozean schlechter werden, sehen wir das als Erstes an den Korallen“, sagt Petersen. Weltweit sei die Hälfte der Korallenriffe verloren. In der Karibik stürben vier von fünf Riffen.

Deshalb nun Curaçao, „unser großes Forschungslabor“, wie es Petersen nennt. An neun Riffen der Karibikinsel erproben die Secore-Wissenschaftler ihre Korallen-Nothilfe. Marine Zaubergärten sind darunter, in denen sich leuchtende Korallen zu

untermeerischen Etagenhäusern stapeln. Große Schulen von Doktorfischen ziehen dort umher, Schwämme, hoch wie Schornsteine, wachsen auf dem Grund und Röhrenwürmer, deren Tentakelkrone sich bei Berührung blitzschnell zurückzieht.

Vor Boka Sami hingegen ist bereits geschehen, was Petersen den „face shift“ nennt, den kompletten Umbau eines Riffs unter Stress. „Braun- und Blaualgen überwachsen und ersticken alles andere“, berichtet der Biologe. Zudem fehlten Riffbewohner wie die schillernden Papageifische. Sie weiden die Algen normalerweise ab und halten sie so in Schach.

„Früher kam man kaum ins Wasser, weil hier so viele Elchgeweihkorallen wuchsen“, sagt Petersen. Die nach ihren schaufelartigen Ästen benannte Art steht exemplarisch für den Korallentod: Seit den Achtzigerjahren sind mehr als 90 Prozent jener Korallen aus der Karibik verschwunden. Bakterien aus Abwässern machen die Tiere krank. Zusätzlich malträtiert sie der Klimawandel.

Und wie hilft man nun einem kranken Riff? Die Secore-Experten haben genau das

erforscht. Ihr Hilfsprogramm beginnt jedes Jahr aufs Neue in einer lauen Sommernacht.

Vier bis fünf Tage nach dem ersten Vollmond im August ereignet sich das Naturwunder. Exakt zwischen 21 und 22 Uhr laichen die Elchgeweihkorallen, und zwar alle gleichzeitig. Die Forscher wissen um die Orgie. „Um fünf vor neun gehen wir ins Wasser“, sagt Petersen. Die Taucher schwimmen hinaus und stülpen feine Netze über einige der noch gesunden Korallenstöcke, um deren Laich einzufangen.

Zurück an Land, wird die milchige Brühe verquirlt; es ist eine künstliche Befruchtung. Sie erzeugt Hunderttausende Korallen-Embryonen, die ihre ersten Tage kreiselnd in umgebauten Salatschleudern verbringen.

Dann sind sie alt genug, um sich ein Plätzchen zum Festwachsen zu suchen. Bereitwillig lassen sie sich auf den ihnen von den Biologen vorgesetzten Zementsubstraten nieder. Nach einigen Wochen können die Jungkorallen ausgewildert werden.

Künftig will das Secore-Team die bewachsenen Substrate kübelweise über erkrankte Riffe ausschütten. Petersen hat errechnet, dass etwa 40 000 Jungkorallen pro

Ozean in der Krise

Die vielfältige Bedrohung der Meere

Der Ozean ist das Lebenserhaltungssystem des Planeten. Er bestimmt Klima und Wetter, Temperatur und Wolkenbildung und hält fast 80 Prozent der Biomasse der Erde. Algen erzeugen die Hälfte des Luftsauerstoffs. Zudem ist der Ozean Senke für etwa die Hälfte des Kohlendioxids aus Energieerzeugung und Zementproduktion.



KLIMAWANDEL

Die Oberflächentemperatur der Meere steigt durch den Klimawandel pro Jahrzehnt um etwa 0,1 Grad an. Arten wandern deshalb in kühlere Regionen ab. Nahrungsnetze verändern sich. Die Wassererwärmung kann zu Sauerstoffmangel, Algenblüten und Korallenbleiche führen.

AUSBLEICHUNG

Wassererwärmung und Versauerung führen zu einer Korallenbleiche. Gestresste Korallentiere stoßen Algen ab, die mit ihnen zusammenleben und ihnen Sauerstoff und Nährstoffe bereitstellen. Auch Fischerei und Umweltverschmutzung bedrohen die Riffe. Ein Viertel aller Korallenriffe ist bereits verloren, ein weiteres Viertel dem Untergang geweiht.

SAUERSTOFFMANGEL

Je wärmer das Oberflächenwasser, desto stabiler die Schichtung der Wassersäule, weil das warme, leichtere Wasser wie ein Deckel auf dem kälteren darunterliegt. Auf etwa acht Prozent der Meeressfläche ist diese Schichtung jetzt schon so stabil, dass sich Todeszonen mit Sauerstoffmangel ausbilden.

ALGENBLÜTEN

In einem wärmeren Meer könnten giftige Algenblüten häufiger werden. Dabei vermehren sich toxische Algen explosionsartig, Fische und andere Meerestiere sterben massenhaft.

Korallenriff

Hektar Riff nötig sind, um das Revier dauerhaft zu besiedeln. Auch vor Mexiko, Singapur und Guam testen die Experten ihr System.

Doch wird das Doktern an Symptomen ausreichen, um die Riffe zu retten?

Die Herausforderungen der Ozeankrise sind inzwischen global, die Lösungsansätze oftmals nur lokal. Geht es auch anders? Ein 22-jähriger Niederländer will ein weiteres Ozeanproblem auf einen Schlag lösen. Boyan Slat plant, die Meere vom Plastikmüll zu befreien.

Das Großraumbüro der Firma „Ocean Cleanup“ liegt im 18. Stock eines grauen Hochhauses in Delft, Südholland. An den Wänden hängen alte Schulkarten mit den Strömungsmustern der Ozeane. Von der Decke baumeln Lampen in Quallenform. Eine Glaswand trennt ein kleines Labor ab. Wer es betritt, riecht Algen, Fisch und Meer. Laborantinnen sortieren dort Plastikfragmente in kleine Schalen aus Alu. Auf größeren Tablett liegen die Deckel von Plastikflaschen. Alte Taue und Netze stapeln sich in einer Ecke.

Boyan Slat ist ein langhaariger Studienabbrecher, der eigentlich Raketeningenieur werden wollte. Stattdessen gründete er Ocean Cleanup. Seine Mitarbeiter nennen ihn „inspiring genius guy“, das inspirierende Genie. Slat träumt von einer Müllabfuhr für die Meere.

Schätzungen zufolge werden acht Millionen Tonnen Plastik jährlich in die Ozeane gespült. Mehr als die Hälfte davon kommt aus China, Indonesien, Thailand, Vietnam und den Philippinen. Die Folgen für die Meere sind verheerend. Seevögel verfangen sich in Bierdosenhaltern. Meeressäuger verheddern sich in Netzen aus Synthetikfasern und ertrinken.

Am Ende landet Plastik sogar in der Nahrungskette. Über die Zeit zerreiben Naturgewalten größere Teile in immer kleinere Stücke. Zudem geraten Unmengen winziger Mikroplastikkugeln aus Kosmetikprodukten in den Ozean. In Deutschland werden jährlich etwa 500 Tonnen sogenannter Microbeads in Kosmetika eingesetzt, schätzt das Umweltbundesamt. Besonders Luxusfirmen wie Estée Lauder verzichten nach Greenpeace-Recherchen ungern auf die Kügelchen, die sich als Schleifmittel in Peelings oder als Bindemittel in Duschgels finden. Fleecejacken hinterlassen

bei jedem Waschgang Tausende Plastikfasern, von denen ebenfalls viele am Ende im Ozean landen.

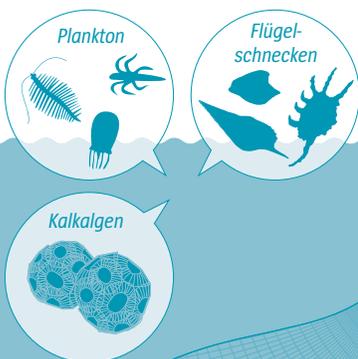
90 Prozent aller Seevögel und etwa die Hälfte aller Meeresschildkröten haben inzwischen Plastik im Magen. Und das stört nicht nur die Verdauung. Plastikpartikel vereiteln die Fortpflanzung von Muscheln und Krebsen, sie wirken wie winzige Schwämme, die Umweltgifte aufsaugen. Stoffe wie Polychlorierte Biphenyle oder Bisphenol A werden so in der Nahrungskette angereichert. Es ist nicht frei von Ironie, dass des Menschen Müll am Ende auch in seinem Magen landet.

Die Folgen sind ungeklärt. Gerade hat die Europäische Lebensmittelbehörde Efsa vor Risiken durch Mikro- und Nanokunststoffe in Lebensmitteln, vor allem in Meeresfrüchten, gewarnt und dringend mehr Forschung empfohlen.

Mitte des Jahrhunderts werde im Ozean mehr Plastik schwimmen als Fisch, warnt das World Economic Forum. Doch Boyan Slat will es so weit nicht kommen lassen. „Wir planen die größte Aufräumaktion der Geschichte“, sagt er, ein Mann der Superlative. Slat will eine Art Falle

VERSAUERUNG

Ist mehr CO₂ in der Luft, wird das Meer saurer. Je saurer das Wasser, desto weniger Kalziumkarbonat enthält es, den Baustoff der Kalkskelette vieler Tiere. Unter der Versauerung leiden die Korallenriffe, aber auch kalkschalige Planktonorganismen, Muscheln und Schnecken. Die Artenvielfalt nimmt ab, die Nahrungsnetze verändern sich.

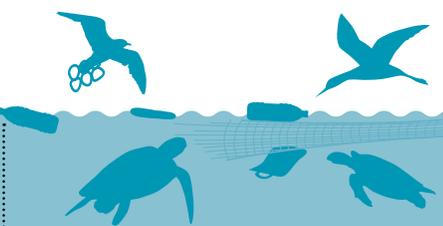


ÜBERFISCHUNG

Jährlich gehen den Fischern 81,5 Millionen Tonnen Meerestiere in die Netze. Die Fischereiflotte ist mit 4,6 Millionen Schiffen zwei- bis dreimal größer als verträglich. 31 Prozent der Fischbestände sind überfischt. 90 Prozent der großen Fische sind aus den Meeren verschwunden.

BODENSCHÄTZE

Immer mehr Öl und Gas wird am Meeresboden gefördert. Offshore-Aktivitäten in der Tiefsee sind besonders riskant, wie das „Deepwater Horizon“-Unglück gezeigt hat. Auch die Bodenschätze der Tiefsee könnten bald erschlossen werden, mit unkalkulierbaren Folgen.



PLASTIKMÜLL

Rund zehn Millionen Tonnen Plastikmüll landen jährlich im Ozean. Seevögel verfangen sich in Bierdosenhaltern. Meeressäuger ertrinken in alten Netzen. 90 Prozent aller Seevögel und gut die Hälfte der Meeresschildkröten haben Plastik im Magen. Gifte wie Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) reichern sich in der Nahrungskette an.

für den Müll zu Wasser lassen. Ein großer Teil des Plastiks nämlich sammelt sich in fünf riesigen Strömungswirbeln inmitten der Meere. Der größte von ihnen, der „Great Pacific Garbage Patch“, liegt im Nordpazifik zwischen Hawaii und Nordamerika und erstreckt sich über mehr als drei Millionen Quadratkilometer – ein Gebiet, so groß wie Indien.

In die Strömung dieses Wirbels will Slat eine 100 Kilometer lange Schwimmbatterie in Form eines weit geöffneten V setzen, die jegliches Plastik zu einer Sammelstelle in der Mitte leitet, wo Schiffe den Müll aus dem Meer fischen. Mehr als vier Kilometer tief im Wasser soll die Anlage verankert werden, eine Herkulesaufgabe. Doch Slat strotzt vor Zuversicht. Tatsächlich hat der Jungunternehmer schon jetzt geschafft, was ihm niemand zutraute.

Bereits als Gymnasiast, bei einem Tauchurlaub in Griechenland, kam Slat auf die Idee der Plastiksammelanlage. Seitdem ist er besessen von der Idee, den Ozean aufzuräumen. 2014 sammelte er über eine Crowdfunding-Plattform die ersten zwei Millionen Dollar für sein Projekt ein.

Slat heuerte eine Schar enthusiastischer Ingenieure, Biologen und Ozeanografen an. Im Juni ließ er eine 100 Meter lange Testanlage zwölf Seemeilen vor der niederländischen Küste in der Nordsee verankern. Als Nächstes ist ein Prototyp vor der japanischen Insel Tsushima geplant. Wenn das Geld reicht – auf 350 Millionen Dollar schätzt er die Gesamtkosten –, soll 2020 der Bau der Anlage im Pazifik beginnen.

Irgendwann könnte sich das Projekt sogar selbst tragen. „Wir wollen unseren Fang zu Geld machen“, sagt Slat. Aus altem soll neues Plastik werden. Stoßstangen und Parkbänke aus „Ozeanplastik“ schweben dem Unternehmer vor. Sogar Kleidung ließe sich aus dem Recyclingstoff weben.

Kann das gelingen? Ingenieure bezweifeln, dass die Anlage den entfesselten Kräften des Pazifiks standhalten wird. Biologen fürchten um die Meeresfauna. Umweltschützer finden, dass die Menschheit den Plastikmüll gar nicht erst erzeugen sollte.

Trotz des Gegenwinds, Typen wie Slat lassen sich nicht entmutigen. Slat ist eine Art Elon Musk des Umweltschutzes. Wie der Tesla-Gründer glaubt er fest an die Macht der Technik. Und er ist besetzt davon, die Welt zu einem besseren Ort zu machen.

„Besessenheit hat immer so einen negativen Beiklang“, sagt Slat, „dabei ist sie unvermeidlich, wenn man wirklich etwas erreichen will.“

Der Schwarm der Stachelmakrelen steht wie eine silberne Wand vor den Tauchern.

Sonnenlicht bricht sich an der Wasseroberfläche und lässt die Tiere funkeln wie Diskokugeln. Wie auf ein unsichtbares Zeichen hin drehen die Tiere zackig bei und stieben davon, nur um alsbald als wogende Masse zurückzukehren.

Sylvia Earle gleitet langsam an den Leibern vorbei, in der Hand die Unterwasserkamera. Die Fotoausbeute ist reich am Riff in Cabo Pulmo, einem kleinen Küstenort am südlichsten Ende der mexikanischen Halbinsel Baja California.

Gelbflossen-Doktorfische ziehen in Schwärmen vorüber, blaue Papageifische, schwarz-gelb gestreifte Halfterfische und Perlhuhn-Kugelfische, die sich bei Gefahr kugelrund aufpumpen können. Wer nach oben schaut, fühlt sich wie in einer riesigen, gläsernen Halle gefangen, schwerelos in einem Meer aus Fischleibern.

Cabo Pulmo ist eines der artenreichsten Korallenriffe der Erde. „Hier zu tauchen fühlt sich fast so an wie vor 60 Jahren“, schwärmt Earle später am Strand. Die 80-jährige weiß, wovon sie spricht.

Earle machte ihren ersten Tauchgang Anfang der Fünfzigerjahre. 1964 nahm sie an einer der ersten Meeresforschungsexpeditionen überhaupt teil, im Indischen Ozean. 1979 setzte sie ihre Füße in 400 Meter Tiefe auf den Meeresboden vor Hawaii, umhüllt von einem klobigem Tauchanzug aus Stahl, dem „Jim Suit“. Bald darauf sank sie mutterseelenallein an Bord des rundum verglasten Forschungstauchboots „Deep Rover“ auf 1000 Meter hinab, umgeben von „glitzernden, blitzenden Kreaturen“.

Earle wurde Wissenschaftschefin der US-amerikanischen National Oceanic and Atmospheric Administration. Später gründete sie eine U-Boot-Firma. Heute reist sie 300 Tage im Jahr rund um die Welt – als Botschafterin der Ozeane.

„Cabo Pulmo ist ein Zeichen der Hoffnung“, sagt die Forscherin, „hier zeigt sich: Wenn man sich um einen Ort kümmert, kann er sich erholen.“

Gerade will sie noch einmal ihre Fotoschätze sichten, als ein Pick-up-Truck am Strand ihre Aufmerksamkeit erregt. Auf der Pritsche liegt ein gutes Dutzend toter Hammer-, Tiger- und Makohaie. Die Schwanzflossen der Tiere sind abgetrennt. Blutig ragen die Stümpfe über die Ladefläche. Leere Fischeaugen starren hinaus aufs Meer.

Das Grauen neben der Schönheit – so dicht nebeneinander wie in Cabo Pulmo ist es selten zu finden.

Ein Viertel aller Hai- und Rochenarten der Erde seien vom Aussterben bedroht, schätzt die Weltnaturschutzunion IUCN. Schuld ist vor allem der Markt für Haifischflossen, die in Asien als wunderwirkende Suppeneinlage geschätzt werden. Auch Europa mischt bei dem grausamen Geschäft mit. Knapp ein Drittel der ver-

meintlichen Delikatesse wird laut der Organisation Shark Project von EU-Fischern vor allem über spanische und portugiesische Häfen umgeschlagen.

Der Handel mit Haiflossen steht beispielhaft für eine Krise der Fischerei. Ein Drittel aller Bestände weltweit seien überfischt, kalkuliert die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO. Weitere 60 Prozent werden bis zum Anschlag genutzt.

Rund 4,6 Millionen Fischerboote machen weltweit Jagd auf Meeresbewohner aller Art. Nicht einmal halb so groß dürfte die Fangflotte nach Expertenmeinung sein. Dennoch wird die globale Fischerei mit rund 35 Milliarden Dollar jährlich subventioniert. Zudem geht etwa ein Drittel der gefangenen Meerestiere als ungewollter Beifang gleich wieder über Bord – diese Tiere sterben nur, weil sie den Jägern der Meere in die Quere kommen. Für jedes Kilogramm Nordseekrabben verenden sogar bis zu sieben Kilo Beifang in den Netzen.

81,5 Millionen Tonnen Meeresgetier haben Fischer 2014 aus den Ozeanen gezogen. Das Beunruhigende: Dieser Gesamtfang hat sich seit den Neunzigerjahren trotz immer besserer Fangmethoden nicht mehr steigern lassen. Für Fischereixperten ist die Lage deshalb eindeutig; die Bestände sind am Ende.

„Wir versuchen, eine endliche Ressource unendlich auszubeuten“, klagt Thilo Maack, Fischereixperte von Greenpeace. Selbst Europa sei nicht in der Lage, seine Meere nachhaltig zu bewirtschaften, und importiere mittlerweile mehr als die Hälfte seines Fischbedarfs.

21 Fischereiabkommen hat die EU abgeschlossen, um sich den Zugang zu Gewässern vor allem vor Westafrika zu sichern. Gerade ist ein neues Abkommen mit Mauretanien in Kraft getreten. Für jährlich 59 Millionen Euro dürfen die Europäer nun 280 000 Tonnen Fisch pro Jahr vor der Küste des Landes fangen. Leidtragende sind die afrikanischen Fischer, denen die hochgerüsteten EU-Trawler das Abendessen vor der Nase wegschnappen.

Gleichzeitig verschärft eine zweite, illegale Flotte den Feldzug gegen die Flossentiere. An allen Regularien vorbei jagen Piratenfischer Arten wie den Schwarzen Seehecht, der sich längst rar macht, deshalb aber besonders hohe Preise erzielt.

Das Tier kann 50 Jahre alt und 2,3 Meter lang werden. Es lebt in bis zu 3800 Meter Wassertiefe an untermeerischen Bergen oder am Kontinentalhang der Antarktis. Die Fischer wissen das und schicken ihre mit Tausenden Haken besetzten Langleinen in die Tiefe. Ganze Generationen des langsam wachsenden Fisches können sie so in wenigen Stunden aus-



WATERFRAME / BETTY IMAGES



XL CATLIN SEAVIEW SURVEY / DPA

Intaktes Riff Cabo Pulmo, abgestorbene Korallen am Great Barrier Reef: Wundersame Mischwesen – und erste Massenopfer des Klimawandels

löschen. Bis der Bestand sich erholt, vergehen Jahre.

An die 30 Prozent des weltweiten Fischfangs stammen aus der illegalen Fischerei, schätzt die FAO. Hunderte illegaler Trawler gibt es. Die Kapitäne verwischen ihre Spuren, indem sie Flagge und Namen ständig wechseln. Die wertvolle Fracht löschen sie in Häfen in Indonesien, Malaysia, Thailand oder Westafrika, in denen es niemand allzu genau nimmt mit den Regeln.

„Illegale Fischerei ist eine Form von transnationaler, organisierter Kriminalität“, sagt Siddharth Chakravarty, Aktivist der Organisation Sea Shepherd. Auf hoher See fehle es an allem, an Gesetzen, Kontrollen und Entschlossenheit.

Als Kapitän des Sea-Shepherd-Schiffes „Sam Simon“ verfolgte der Inder im vergangenen Jahr den illegalen Fischtrawler „Thunder“, vom Südpolarmeer bis hinauf vor die Küste Afrikas. Erst nach 110 Tagen war die Verfolgungsjagd vorbei. Die „Thunder“ ging gurgelnd im Atlantik unter.

Der Kapitän habe sein Boot absichtlich versenkt, „um Beweise zu beseitigen“, sagt Chakravarty. Schwarzer Seehecht im Wert von rund drei Millionen Dollar sei den Eignern entgangen. 72 Kilometer Fischernetze barg die Sea-Shepherd-Crew während der Verfolgungsjagd aus dem Meer.

Der Vorfall ist ein großer Erfolg für Chakravarty und seine Crew. „Direct Action“ nennen es die Aktivisten, wenn sie illegale Fischer bedrängen, Walfänger rammen oder sich Robbenschlächtern in den Weg stellen. Doch jeder kann zum Ozeanhelfer werden, findet Chakravarty, im Restaurant zum Beispiel. „Es gibt überall Gelegenheiten, sich gegen die Ausbeutung der Meere zu stemmen.“

Wie viele Fische gibt es von der Art noch? Wachsen genug nach? Wie groß ist der Beifang, wie schonend das Fanggerät? Auch Thilo Maack will die Verbraucher sensibilisieren. Greenpeace gibt deshalb einen Einkaufsratgeber für Fisch heraus. Als einziger

Wildfisch bekommt der Hering grünes Licht. Bei allen anderen Arten kommt es sehr darauf an, wo und wie sie gefangen wurden.

Regelmäßig setzt sich Maack mit den Einkaufern der großen Supermärkte zusammen, um deren Sortiment durchzugehen. Alaska-Seelachsschnitzel, Bismarckhering, Schlemmerfilet Bordelaise, aber auch Omega-3-Kapseln mit Fischöl stehen dann zur Debatte. Maack hat das Druckmittel des Protests in der Hinterhand. Kein Supermarkt möchte zeternde Greenpeace-Aktivistinnen neben der Kühltruhe stehen haben.

Den Verbrauchern rät er zu mehr Problembewusstsein. „Wir sagen nicht, esst gar keinen Fisch mehr; aber es sollte eine Delikatesse für besondere Anlässe sein.“

Was würden wir für die Gesundung der Ozeane riskieren? Wie mutig stellt sich die Menschheit gegen diese einmalige Naturzerstörung? Was würde jeder Einzelne opfern?

Einige Hoffnungsschimmer gibt es. So haben im Juni mehr als 30 Nationen erstmals in der Geschichte ein internationales Abkommen gegen die illegale Fischerei unterzeichnet. Manche Bestände wichtiger Speisefische wie Heilbutt, Flunder und Schellfisch scheinen sich im Nordwestatlantik zu erholen, meldet die FAO.

Doch mit der Klimaveränderung droht den Ozeanen nun ein Wandel, der weit drastischere Gegenwehr erfordern könnte. Forscher haben bereits vorgeschlagen, gleich die ganze Chemie der Ozeane zu verändern.

Der Mensch als Weltenklempner: Ist das eine Zukunft?

Eine Idee der Experten: Sie wollen das Südpolarmeer mit Eisen düngen. Eisen ist rar im Meer rund um die Antarktis. Das beschränkt das Algenwachstum. Wer dort Eisen in den Ozean kippt, löst eine gewaltige Algenblüte aus, die CO₂ aus der Atmosphäre ziehen würde – eine Bremse für den Klimawandel.

Einen ähnlichen Effekt hätten große Pumpen im Meer, die nährstoffreiches Tiefenwasser an die Oberfläche transportieren sollen. Der sogenannte künstliche Auftrieb könnte zudem die Produktivität des Meeres und damit auch den Fischreichtum erhöhen. Vor den Westküsten Afrikas und Amerikas existieren solche Pumpen, in ihrer natürlichen Version. Das Auftriebsgebiet etwa vor der Küste Chiles ernährt riesige Sardellenschwärme, die vor allem zu Fischmehl und Fischöl für die Aquakultur verarbeitet werden. Geo-Engineering heißen solche Gedankenspiele. Sie sind ebenso umstritten wie unerforscht. „Bei solchen Methoden kann es viele Nebenwirkungen geben, die wir bislang nicht gut voraussagen können“, sagt der Klimaforscher Andreas Oschlies vom Geomar in Kiel. Zudem zeigten erste Modellrechnungen, dass die

meisten Eingriffe in globale Stoffkreisläufe viel geringere Effekte hätten als erwartet.

Die Versauerung des Ozeans allerdings ließe sich vielleicht wirklich mit Menschenmacht stoppen, glaubt Oschlies. Dafür könnte ein profanes Mittelchen reichen: gebrannter Kalk. „Kalk neutralisiert die Kohlensäure im Wasser“, erläutert der Forscher. Wer genug davon ins Meer kippt, senkt den Säuregrad. Und nicht nur das: Es entstünde ein Ozean, der wieder mehr Kohlendioxid aus der Luft aufnehmen und damit möglicherweise sogar den Klimawandel abmildern könnte.

„Ausreichend Kalk gibt es auf der Erde“, sagt Oschlies. Auch technisch sei es kein Problem, das Material im Meer zu verteilen. „Allerdings ist längst noch nicht geklärt, ob und wie wir das verantwortlich machen könnten“, sagt der Forscher. Zum Beispiel ist unklar, ob die CO₂-Bilanz wirklich positiv ausfallen würde – bei der Herstellung gebrannten Kalks entstehen große Mengen des Klimagases.

„In jedem Fall müssen wir schnellstmöglich die Kohlendioxidemissionen runterfahren“, sagt Oschlies. Um Schlimmeres zu verhindern, müsse man die Erderwärmung auf 1,5 Grad begrenzen, so hat es der Weltklimarat auf seiner letzten Konferenz in Paris beschlossen.

Am Strand von Cabo Pulmo macht Sylvia Earle inzwischen Fotos von den Haikadavern auf dem Pick-up. Entnervt werfen die Fischer eine dreckige Decke über die zerhackten Tiere. Befürchten müssen sie nichts. Zwar ist Cabo Pulmo ein Nationalpark. 15 Seemeilen weiter draußen darf aber gefischt werden.

Etwas 500 Dollar bekommen die Fischer für die Flossen eines Hais. Der Rest des Fleisches ist wertlos und landet im Müll.

„Kurzichtig und unmoralisch“ nennt Earle deshalb den Fang der Räuber, zumal die Tiere „lebendig viel mehr bringen als tot“. Auf rund 250 000 Dollar werde der Wert eines Hais geschätzt, der als Attraktion für Touristen ein Leben lang seine Kreise über einem Riff ziehe, sagt sie.

Abgesehen von dem Fauxpas auf dem Pick-up, dient Cabo Pulmo der Forscherin als bestes Beispiel eines verantwortungsvollen Umgangs mit dem Ozean. Einst war die kleine Siedlung ein normaler Fischerort. Das Riff bescherte einer Handvoll Familien ein gutes Auskommen. Der Fischreichtum indes sprach sich herum. Erst kamen die Sportfischer, dann die Trawler mit Langleinen und Netzen.

1980 war das Riff leer gefischt. Doch dann „nahmen sich die Menschen den Ozean zurück“, erzählt Earle. Auf Drängen der Einheimischen wurde das Riff von Cabo Pulmo zum Nationalpark erklärt. Seither ist Fischen hier verboten. Und die Menschen verdienen gutes Geld mit Öko-



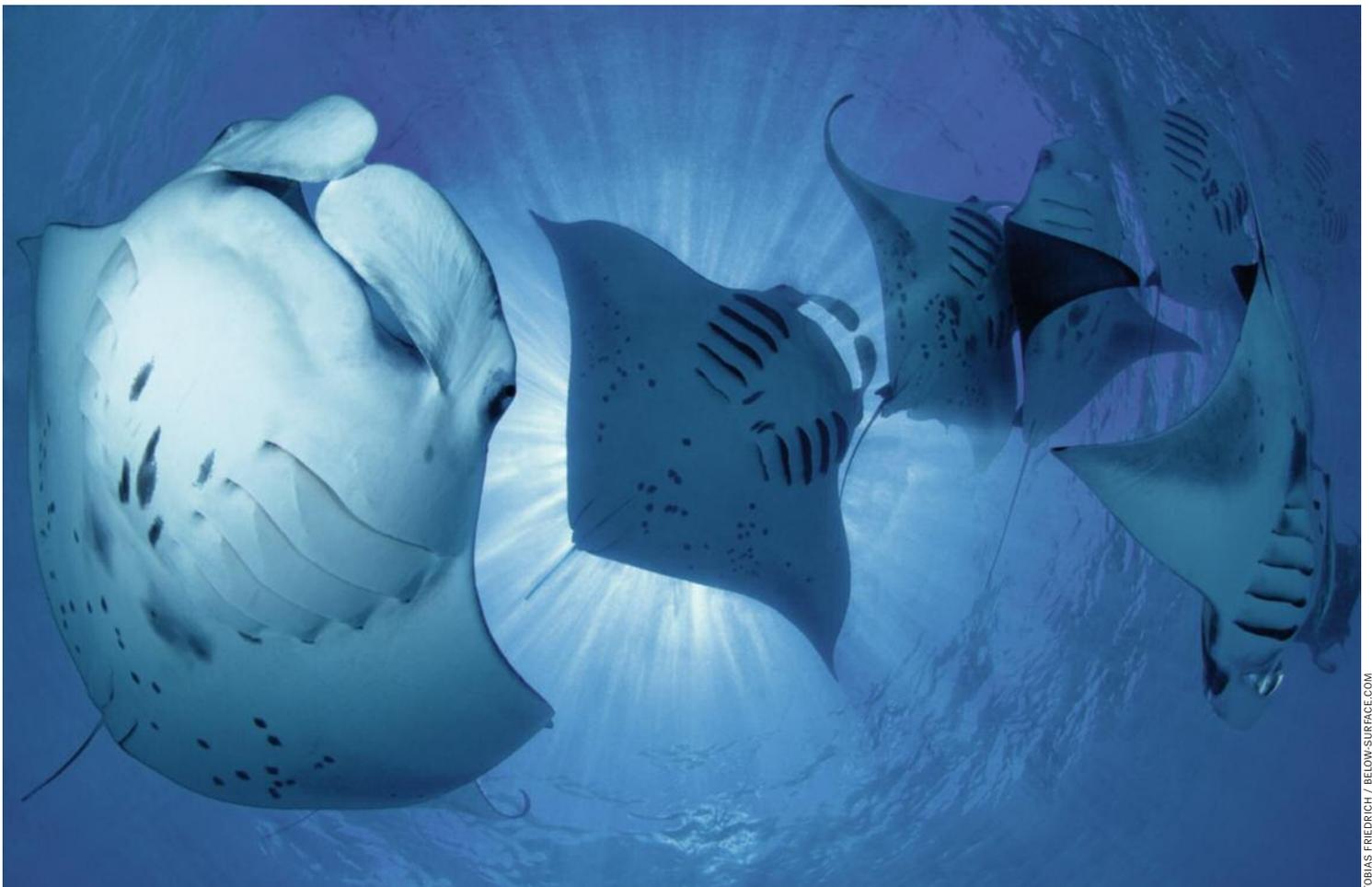
YURI VAN GEENEN / DER SPIEGEL

Müllvernichter Slat

„Besessenheit ist unvermeidlich“



TOBIAS FRIEDRICH / BELOW-SURFACE.COM



TOBIAS FRIEDRICH / BELOW-SURFACE.COM

Suppenschildkröte im Pazifik, Mantarochen im Indischen Ozean: Arche der Schönheit und Skurrilität

tourismus. Mehrere Tauchbasen hat der Ort inzwischen. Kleine Hütten für Touristen säumen den Strand. Denn das Riff hat sich auf spektakuläre Weise erholt. In den vergangenen 30 Jahren hat sich die Biomasse mehr als vervierfacht. Sogar die großen Räuber sind zurück. Teufelsrochen springen meterhoch aus dem Meer. Zwölf Haiarten gibt es wieder in Cabo Pulmo, ein Zeichen für ein intaktes Ökosystem.

„Was ich an diesem Ort liebe, ist die Idee, dass wir den Ozean nutzen können, ohne ihn zu verbrauchen“, sagt Earle. Die Meeresbotschafterin hat Cabo Pulmo deshalb als „Hope Spot“ ausgewählt. Rund 200 solcher „Hoffnungsorte“ hat sie mit ihrer Stiftung „Mission Blue“ identifiziert. Zusammen mit der Weltnaturschutzunion arbeitet sie an einem globalen Aktionsplan für Meeresschutzgebiete.

Earle hofft darauf, dass bis 2020 mindestens 20 Prozent der Ozeane als Reservate ausgewiesen werden. Derzeit sind es nur etwa 3,4 Prozent. Mosaikartig sollen sich Gebiete intensiven Fischfangs mit solchen Zonen abwechseln, in denen die Bestände genesen können. Wissenschaftler haben längst gezeigt, dass bei einem solchen System nicht nur die Natur gewönne. Auch die Fischer hätten wieder mehr zu fangen. Wachsen die Bestände innerhalb der Schutzgebiete, gibt es auch rundherum wieder mehr Meerestiere.

Es ist Abend geworden in Cabo Pulmo. Sylvia Earle hat die Dorfbewohner in die nahe Cantina eingeladen. Es gibt Margaritas mit Salzrand und eiskaltes Bier. Ein leichter, warmer Wind weht von Norden und lüftet die Bar. Earle steht in schwarzer Hose und gemusterter Bluse vor den Menschen und hält eine kurze Ansprache. „Die Welt blickt auf Cabo Pulmo“, sagt die Ozeanografin, „wir brauchen Hoffnung, und wir brauchen einen Platz wie diesen; nutzt eure Macht, und trifft Entscheidungen, die dabei helfen, Frieden mit der Natur zu schließen.“

Die nächsten zehn Jahre könnten wichtiger für die Rettung der Ozeane sein als die nächsten zehntausend, sagt Earle und reckt ihre Faust in die Höhe wie eine Siegerin: „Lasst uns eine Zukunft wählen, die für uns arbeitet und nicht gegen uns.“

Die Einheimischen applaudieren. Die Meeresforscherin plaudert noch ein wenig mit den Gästen. Dann zieht sie sich in ihre Strandhütte zurück.

Aber nur bis morgen. Noch braucht der kleine Blaue Planet ihre Hilfe. Dieser kleine Planet mit seinem großen, weiten Ozean. Wildeste Wildnis, Lebensspender. Sehnsuchtsort.

Philip Bethge

Mail: philip.bethge@spiegel.de



Video:
Tauchgang in die Tiefe

spiegel.de/sp332016ozeane
oder in der App DER SPIEGEL

Tanz des Feuerspuckers

Astronomie Sensationsfund im All: Proxima Centauri, der nächstgelegene Fixstern, wird offenbar von einem erdähnlichen Planeten umkreist. Es könnte darauf Wasser geben – und damit auch Leben.

Auf der fremden Welt herrscht ewige Dämmerung. Der blutrote Zwergstern, der dort am Himmel glüht, spendet nur ein Vieltausendstel des Lichts unserer Sonne. Dennoch könnte die Wärmestrahlung gerade so ausreichen, um ein lebensfreundliches Klima zu schaffen.

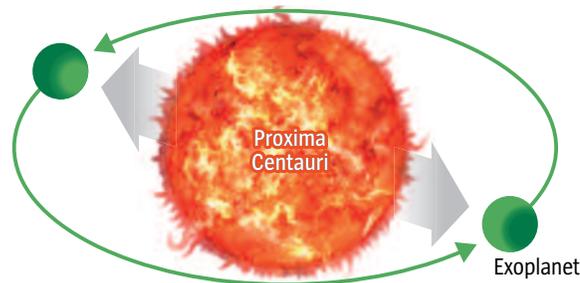
Aber gibt es wirklich Leben auf dem Planeten, den Astrophysiker jetzt draußen im All aufgespürt haben? Niemand weiß es, noch nicht. Sicher ist nur: Wegen der Düsternis sähen Tiere und Pflanzen anders aus, als wir sie von der Erde kennen. Bäume und Sträucher hätten pechschwarze Blätter, wie verbrannt. Nur mit dunkler Färbung wären die Alien-Gewächse in der Lage, das schummrige Sternenlicht für ihre Fotosynthese zu nutzen.

Und wie sieht es mit höheren Lebensformen aus, mit Tieren oder gar intelligenten Wesen? Gut möglich, dass auf dem Planeten exotische Organismen existieren. Da er viele Millionen Jahre älter ist als die Erde, hätte das Leben genug Zeit gehabt, sich zu entwickeln.

Andererseits müsste es dort immer wieder durch die Hölle gehen. Seine Sonne ist nämlich ein sogenannter Flackerstern, ein kosmischer Feuerspucker, der zu apokalyptischen Plasmaausbrüchen neigt. Nicht auszuschließen, dass alle Meere, Flüsse und Seen schon vor Urzeiten verdampft sind.

Der neu entdeckte Planet trägt noch keinen Namen. Der rote Zwergstern aber, um den er kreist, ist weltberühmt: Proxima Centauri, der nächste bekannte Fixstern, nur 4,24 Lichtjahre entfernt – unsere Nachbarsonne.

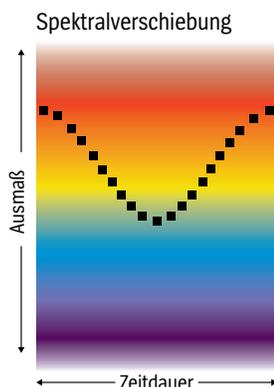
Genau das macht diesen Fund zu einer wissenschaftlichen Sensation. Eigentlich stellen Planeten, die von fremden Sonnen beschienen werden, keine Besonderheit mehr dar. Bereits über 3000 solcher „extrasolaren Planeten“ wurden in den vergangenen Jahren nachgewiesen. Aber die meisten davon sind viele Hundert Lichtjahre entfernt und kaum weiter zu erforschen. Anders der Proxima-Trabant: Nie zuvor sind Planetenjäger auf eine mögliche



Verräterisches Farbspiel

Wie Astronomen den Begleiter von Proxima Centauri fanden

1 Der Exoplanet bewegt sich in einer Umlaufbahn um Proxima Centauri. Seine Anziehungskraft zerrt dabei fortwährend am Muttergestirn. Von der Erde aus gesehen bewegt sich der Stern gleichsam eine Halbezeit lang auf den Betrachter zu und entfernt sich wieder während der zweiten Umlaufhälfte.



2 Diese Bewegung hinterlässt Spuren im Sternenlicht. Nähert sich Proxima Centauri, so verschiebt sich die Wellenlänge des ausgestrahlten Lichts zum kurzwelligeren Blau. Entfernt sich der Stern, leuchtet er stärker im langwelligeren Rotbereich.

3 Dauer und Ausmaß der Spektralverschiebung lassen auf die Masse des Exoplaneten und seine Umlaufbahn schließen: Der kurze Rhythmus der Farbveränderung beweist, dass die ferne Welt ihre Muttersonne auf einer engen Bahn umrundet.

