

Zukunft der Meere

Ozeane in See-Not

Das Meer bestimmt unser Leben. Es sorgt für Klima, Nahrung und Urlaubsfreude. Doch wir vergiften es mit Müll und Abwässern, plündern die Fischbestände, zerstören die Korallenbänke. Möglich, dass die menschengemachte Erderwärmung sogar die Meeresströmungen zum Erliegen bringt. Der Kollaps droht, wenn wir nicht konsequent gegensteuern.



Foto: Tomnaberhu/sxc

Die Neufundland-Banks waren bekannt für ihre reichen Kabeljaubestände, doch seit Ende der 1980er-Jahre sind sie leer gefischt. Nur noch fünf Prozent der einstigen Fischmenge sind vorhanden. Es lohnt nicht mehr, die Netze auszuwerfen. Doch obwohl dort niemand mehr fischt, konnten sich die Bestände bislang nicht regenerieren. „Wenn wir weiter agieren wie bisher, gibt es zur Mitte des Jahrhunderts in den

Ozeanen nichts mehr zu fischen“, warnt Boris Worm, Professor für Meeresbiologie in der ostkanadischen Stadt Halifax.

Nicht nur um den atlantischen Kabeljau, der bis zu zwei Meter lang werden kann, steht es schlecht. Worms Universitätskollege Ransom Myers schätzt auch für Hai, Marlin, Schwert- und Thunfisch: „Einst enthielten die Meere weltweit zehnmal so viele dieser großen Raubfische.“ Zudem sind heute

ausgewachsene Exemplare selten. Werden Thunfische gefangen, wiegen sie im Schnitt nur halb so viel wie früher, Marlins nur ein Viertel. Entsprechend meldet die Welternährungsorganisation FAO: Gut 75 Prozent des globalen Fischbestands sind maximal ausgebeutet oder schon überfischt. Die Konsequenz: Der Fang – rund 120 Millionen Tonnen Meerestiere – geht zurück.

Dabei ist es nicht allein der intensive Fischfang,

der die Bestände vernichtet. Die Menschen führen einen Globalangriff auf das Öko-System Meer: Sie missbrauchen es als Kloake und belasten es durch Schifffahrt und Ölförderanlagen. Mit den Eingriffen in den Naturhaushalt vernichten sie oft Arten, noch bevor sie entdeckt wurden.

Dabei hat jede der Millionen Spezies ihre Aufgabe im maritimen Biotop. Dass die Grenzen seiner Belastbarkeit erreicht sind, erleben

Strandurlauber aber schon seit Jahren – wenn sie wegen Schadstoffen, Quallen oder Algenschleim nicht ins Wasser können.

Damit nicht genug: Weitere Schäden entstehen, weil wir mit dem Verfeuern fossiler Brennstoffe zu viel Kohlendioxid (CO₂) erzeugen. Das Meerwasser nimmt aus der Luft CO₂ auf, dadurch steigt sein Säuregrad mit fatalen Folgen für die Flora und Fauna des Meeres. Können die Menschen den globalen

Temperaturanstieg nicht begrenzen, dehnt sich mit der Erwärmung das Wasser der Ozeane aus. Zudem schmelzen die Eismassen auf Grönland und in der Antarktis.

Die Folge: Der Meeresspiegel steigt, der Lebensraum von Hunderten Millionen Menschen wird von den Fluten bedroht. Bis zum Ende des Jahrhunderts könnten sogar die Meeresströmungen, die

in West- und Nordeuropa für ein angenehmes Klima sorgen, langsamer werden oder ganz stoppen.

**Biotop Meer:
Oft zerstört,
bevor es
erforscht ist**

Trotz aller Katastrophenszenarien: Der Klimawandel lässt sich abmildern, wenn

sofort Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Und die weitere Zerstörung der Meere durch Müll und übermäßige Fischerei könnten wir sogar binnen weniger Jahre

mit weltweit strikten Regeln und Kontrollen unterbinden. Doch gegen solchen Optimismus spricht: Die für die Hochsee zuständigen Vereinten Nationen haben bislang nicht viel mehr als Absichtserklärungen zuwege gebracht.

In den Hoheitsgewässern der einzelnen Staaten sieht es nicht viel besser aus. Nicht einmal die wohlhabende und gut organisierte Europäische Union sorgt bisher in ihrer maritimen

Problematische Fischfarmen

Fast die Hälfte der Speisefische und der Shrimps kommen aus Aquazucht. Einst wurde sie als ideale Möglichkeit gepriesen, das Angebot fast beliebig auszuweiten. Doch längst zeigen sich die Schattenseiten.

Mit bis zu 70 Kilometern Geschwindigkeit durchheilt der Thunfisch die Weltmeere – bis er in einem Fischernetz landet. Auch die noch kleinen, jungen Exemplare sind gefragt: Sie werden zum Beispiel im Mittelmeer in Fischfarmen bis zur Marktreife gemästet. „Damit diese Tiere selbst ein Kilogramm zunehmen, vertilgen sie rund die fünfzehnfache Menge an Fisch“, berichtet Fischereibiologe Manfred Klinkhardt. Als Futter dienen Arten, die nicht als Speisefisch gefragt sind, oder etwa beschädigte Exemplare. Davon kostet das Kilogramm rund 20 Cent, ein Thunfisch bringt dagegen zwölf bis 15 Euro je Kilogramm.

Einfacher sind Lachse zu halten. Was bei Thunfischen bislang nicht im großen Stil gelingt, ist bei ihnen Standard: Aus erwachsenen Tieren werden Eier und Spermien herausgedrückt und damit der Nachwuchs in Tanks gezeugt. Später kommt er in Netzkäfige, etwa in den Fjorden Norwegens oder Chiles. Um ein Kilogramm zuzunehmen, vertilgen die Jungfische neben Fischöl und einem halben Kilogramm Getreide vor allem Fischmehl aus vier Kilogramm Fisch. Wie jede Massenzucht belasten die Fischfarmen die Umgebung mit Fäkalien, Chemikalien und Antibiotika. Ein weiteres Problem: Immer wieder entkommen Zuchtfische. Da sie teils krank oder degeneriert sind, können sie ihren wilden Artgenossen schaden. Nicht absehbar sind die Folgen, wenn künftig einmal genmanipulierte Farmfische ausbrechen, die es bereits in den Laboren gibt.

Für sorglosen Fischgenuss will Stefan Bergleitner sorgen, der Fischfarmexperte des Bio-Verbands Naturland. Der hat schon 1995 Vorgaben für eine ökologisch vertretbare Zucht von Lachs entwickelt, denen einige irische und schottische Aquafarmen folgen. Sie lassen den Tieren mehr Freiraum, verwenden umweltschonend erzeugtes Futter, verzichten auf Antibiotika – und dürfen dafür das Naturland-Gütezeichen führen. 2009 will die EU endlich ein amtliches Bio-Siegel für Zuchtfische einführen.

Naturland-Regeln gibt es auch bereits für Garnelen – englisch Shrimps –, nach denen einige Züchter in Thailand, Vietnam, Indonesien, Ecuador und Peru arbeiten. Wichtige Vorgaben:

Die Becken müssen ein Stück weit im Landesinnern liegen und ihre Abwässer geklärt werden. Traditionell entstehen viele Anlagen direkt am Ozean. Allein um dafür Platz zu schaffen, wurden – so die UN-Umweltorganisation Unep – bereits ein Viertel der an tropischen Ufern typischen Mangrovenbäume gerodet. Der Kahlschlag hat schwer-

wiegende ökologische Folgen, weil deren markantes Wurzelwerk das Brutbecken für 85 Prozent der dort heimischen Fische bilden. Zudem schützen die Bäume das dahinterliegende Land vor Flutwellen. Ein weiterer Umweltfrevel: Viele Farmer pumpen das mit Chemikalien und Fäkalien belastete Wasser aus ihren Becken ins Meer. Um welche Schmutzmengen es sich dabei handelt, lässt sich anhand der Produktion ahnen: weltweit 2,5 Millionen Tonnen Shrimps pro Jahr.



Foto: Sutton-Hibbert/Greenpeace

Haifischflossen: Gnadenlose Fischer schneiden den Haien bei lebendigem Leibe die Flossen ab und werfen das sterbende Tier zurück ins Wasser.

Wirtschaftszone – das sind alle Meeresregionen bis 370 Kilometer vor den Küsten der Gemeinschaft – für eine nachhaltige Fischereipolitik. „Die Bestände in Nord- und Ostsee werden überstrapaziert“, bestätigt Hans-Joachim Rätz von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei (BFA) in Hamburg. Wesentlicher Grund: Die EU-Staaten haben in den 70er- und 80er-Jahren mit Subventionen zum Bau übergroßer Fangflotten angereizt.

Einige Bestände sind um 90 Prozent dezimiert, so auch hier – fast wie vor Kanada – die des Kabeljau. Ähnlich schlecht steht es um Schollen und Seezungen. „Die Arten sind noch nicht vom Aussterben bedroht“, betont zwar der Experte. „Denn bei so geringen Mengen lohnt es kaum noch, gezielt danach zu fischen – also stabilisiert sich der Bestand auf einem Minimal-

niveau.“ Aber wirtschaftlich ist das nicht.

Wenn die Fischer für etwa vier Jahre nur die halbe Menge an Kabeljau, Scholle und Seezunge fangen würden, könnten sich die Arten erholen. „Bei weniger Aufwand gingen anschließend mehr Fische ins Netz als heute – und das dann auf Dauer“, beschreibt Rätz den Königsweg, um die Versorgung mit dem Nahrungsmittel Fisch nachhaltig zu sichern.

Solche radikalen Einschnitte sind politisch nicht durchsetzbar. 350.000 Menschen arbeiten EU-weit in Fischfang und -verarbeitung, die zusammengefasst etwa 20 Milliarden Euro umsetzen. In Deutschland allein bringen es Fischer und die fischverarbeitende Industrie auf 13.000 Beschäftigte und zwei Milliarden Euro Umsatz. Doch regional haben diese eher kleinen Interessengruppen große Bedeutung. Deshalb



Foto: Cobb/Greenpeace

Wegwerffisch: Grundschieppnetze fangen bis zu 70 Prozent Fische, die nicht marktfähig sind. Greenpeace kippte solche sinnlos getöteten Tiere britischen Supermärkten vor die Tür, damit die Konzerne diese Art der Fischerei ächten.

reduzierten die zuständigen Minister für dieses Jahr die zulässigen Fangmengen nur geringfügig. „Damit verstößt die Europäische Union wie schon in den Vorjahren gegen ihre den Vereinten Nationen gegebene Zusage, die Fischbestände zu erhalten“, sagt die Fischereixpertin des WWF Deutschland, Karoline Schacht. Wegen überhöhter Fangquoten für Kabeljau verklagte die Umweltstiftung Ende März die Ministerriege vor dem Europäischen Gerichtshof.

Die Kabeljaufischer finden die Quoten dagegen zu niedrig. Sie dürfen nur an 96 Tagen im Jahr hinaus aufs Meer, obwohl die Fangsaison rund 150 Tage von Januar bis Mai umfasst – die Laichzeit, wenn die Tiere in bestimmte Meeresgebiete ziehen und deshalb

leicht zu lokalisieren sind. Die restlichen 269 Tage des Jahres müssen die Kutter im Hafen bleiben oder eventuell andere Sorten fangen.

Allerdings sind für alle wirtschaftlich bedeutenden Fischarten Maximalmengen pro Schiff vorgegeben. Wie viel ihnen ins Netz gegangen ist, müssen die Kapitäne per Funk an das Aufsichtsamt melden, das zudem die Häfen und Fischauktionen überwacht. Fischereifachmann Rätz stellt die ökonomische Paradoxie klar: „Wir könnten mit einem Drittel der Flotte die gleiche Menge fangen.“

Besonders rare Arten sind in EU-Gewässern überhaupt tabu, in der Nordsee zum Beispiel der Seeteufel. Geht er dennoch als Beifang ins Netz, darf er nur fünf Prozent der Gesamtbeute ausmachen. Überzählige

Exemplare müssen noch auf See über Bord, wobei die Tiere dann meist schon tot oder zumindest tödlich verletzt sind.

Generell verboten ist der Fang von Jungfischen, die erst heranwachsen und für Nachwuchs sorgen sollen. Damit sie entwischen können, ist die Mindestmaschengröße der Fangnetze gesetzlich vorgeschrieben. Problem: Sie mag für die Fischart, die gefangen werden soll, passen, nicht jedoch für die Sorten, die mit ins Netz gehen.

So sind 90 Prozent der von Seezungenfischern mit gefangenen Schollen zum Verkauf zu klein, ermittelte die BFA, und müssen laut Verordnung über Bord. Oft ereilt dieses Schicksal sogar marktfähige Tiere: Da der Kühlraum der Kutter begrenzt ist, müssen schon mal Schollen – Kilopreis im Hafen knapp zwei Euro – den achtmal so teuren Seezungen weichen.

Ökonomisch unsinniger Kampf um die letzte Gräte



Dass es anders geht, zeigt Norwegen. In seiner Wirtschaftszone sind größere Netzmaschen vorgeschrieben, sodass nur wenige Jungfische gefangen werden. Dadurch bleiben die Bestände groß und die Fischerei profitabler als in den EU-Gebieten. Alle gefangenen Tiere müssen an Land gebracht werden; was nicht zur menschlichen Ernährung taugt, wird zu Futter für die Vieh- und Fischzucht verarbeitet.

„In der von Brüssel kontrollierten Nordsee gehen pro Jahr 500.000 Tonnen

Meerestiere als Beifang in die Netze und werden ins Meer zurückgeworfen“, berichtet der Greenpeace-Meeresbiologe Thilo Maack. Allerdings will auch die EU die Rückwürfe in den nächsten Jahren verbieten.

Weltweit rechnet die FAO in einer 2005 veröffentlichten Schätzung mit acht Prozent Rückwürfen. Extrem hoch sind die Beifänge der tropischen Shrimpsfischerei. Da zappelt in den Netzen neben den Krustentieren teils achtmal so viel Beifang: Fische aller Größen, aber auch jährlich Tausende der

vom Aussterben bedrohten Schildkröten, die in den Netzen ertrinken. Im Schnitt sind zwei Drittel des Netzinhalts Beifang. Dabei gibt es längst Fangnetze, die unerwünschte Spezies entkommen lassen. Was möglich ist, zeigen die Kanadier, die ihre Kaltwassershrimps mit nur fünf Prozent Beifang aus dem Meer holen.

Fatale Folgen hat auch die Langlein-fischerei auf Thunfisch, bei der ein Kutter ein bis zu 120 Kilometer langes Tau mit Zigtausenden von Angelhaken zieht, alle versehen mit einem Köder. Darauf stürzen sich die Seevögel schon, noch bevor die Leine eintaucht. 300.000 verenden so jährlich, darunter 100.000 Albatrosse. Dabei gibt es eine wirksame Schutzmaßnahme: Flatternde Bänder rund um die Mechanik, mit der die Leine ins Meer abgelassen wird. Im Wasser beißen dann auch Schildkröten, Haie und Kleinwale zu, denen die Jagd nicht gilt.

Die schlimmsten ökologischen Schäden verursachen jedoch die Bodenschleppnetze, traditionell an Nord- und Ostsee als Baumkurren bekannt: Ein dicker bis zu zehn Meter langer Balken wird auf Rollen flach über den Meeresgrund gezogen. Er scheucht dort lebende Schollen, Seezungen und Kaiserbarsche auf, damit sie in das darüber befindliche Netz gehen, vernichtet aber Kleinlebewesen am Grund.

Von anderer Dimension sind die Bodenschleppnetze, die seit den 1960er-Jahren auf den Ozeanen in Gebrauch sind. Sie planieren den Meeresgrund auf mehr als 100 Metern Breite. Ein besonders heikles Einsatzgebiet: die fischreichen

Hänge von Unterwasserbergen, wie sie mitten in den Ozeanen vom 3.000 bis 4.000 Meter tiefen Meeresboden aufragen. Moderne Technik ermöglicht es, dort die Schwärme zu orten und bis in 2.000 Meter Tiefe zu fangen. Fatal: Diese Fische werden zwar weit über 100 Jahre alt, aber oft erst mit 30 Jahren geschlechtsreif. Wenn eine Art dezimiert wird, regeneriert sie sich extrem langsam – oder vielleicht gar nicht.

Perverse Vorschriften machen Fische zum Wegwerfartikel

Ein Entkommen gibt es vor den riesigen Bodenschleppnetzen nicht, entsprechend bringen sie bis zu 70 Prozent Beifang mit nach oben. Damit nicht genug: Diese Fangart zerstört die Kaltwasserkorallen, die an Unterwasserbergen und auf dem Kontinentalschelf aller Ozeane siedeln – in Tiefen von 40 Metern, aber auch noch von einigen tausend Metern. Sie wurden erst in den 1990er Jahren entdeckt.

Besonders ausgedehnte, bis zu zehntausend Jahre alte und bis zu 35 Meter hohe Korallenbänke finden sich vor Norwegen. Sie bieten einer ebenso artenreichen Gemeinschaft Schutz wie die tropischen Korallen. Die Zerstörung durch die Bodenschleppnetze hat unabsehbare Folgen für das Öko-System. Umweltschützer Maack bringt einen sarkastischen Vergleich: „Der Einsatz eines Bodenschleppnetzes ist so, als wenn ein Jäger Enten erlegen will und dazu den gesamten Schilfgürtel eines Sees mit dem Mährescher zerstört.“

Die weltweite größte Bodenschleppnetzflotte unterhält Spanien. Diese Armada entstand vor rund 30 Jahren mit kräftigen Sub-

Schadensfälle: Oft verfangen sich Schildkröten und Delfine in den riesigen Netzen, die zudem häufig Korallenbänke zerstören.



Foto: Pixello.de

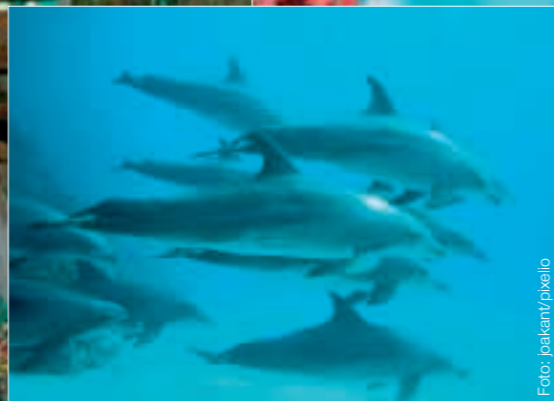


Foto: paikant/pixello



Foto: VirginiaLeeHunt/Greenpeace

Rettungsplan

Damit die Natur genesen kann, soll mindestens ein Fünftel der Ozeane unter Schutz gestellt werden. Die Menschen würden schon nach wenigen Jahren davon profitieren.

Da freuen sich die Strandurlauber auf die schönsten Wochen des Jahres – und dann verhindern Quallen den Sprung in die Fluten. Dass sich die ätzenden Tiere in den vergangenen Jahren so rasant vermehrten, erklären Experten insbesondere auch mit der durch die Fischerei radikal reduzierten Zahl an Fischen. Die haben bisher Massen von Quallen vertilgt.

Damit die Meere wieder – zum Vorteil des Menschen – gesunden können, fordern Umweltverbände und Experten, mindestens ein Fünftel der Ozeane unter strenge Aufsicht zu stellen: in verschiedenen Regionen, damit möglichst alle Arten eine Chance erhalten zu überleben. Greenpeace will sogar 40 Prozent des Meers schützen. Bislang ist nicht einmal ein Prozent der Ozeane geschützt. Dagegen stehen an Land, wo der Mensch seine Verwüstungen sofort sieht, zwölf Prozent der Fläche unter Naturschutz.

Wenn die Regierungen entschlossen handeln, bringt Meeresschutz schnelle Fortschritte. „Die Ozeane besitzen eine erstaunliche Erholungskraft“, sagt der kanadische Meeresbiologe Boris Worm. Mit einer Forschergruppe hat er die Erfolge von 48 maritimen Reservaten untersucht. Deren Artenvielfalt wuchs zügig, ebenso die Fischbestände. Das kommt auch den Gebieten außerhalb zugute: Dort gingen viermal so viele Fische ins Netz wie vor den Schutzmaßnahmen.

Entscheidend ist, die Meeresreservate streng zu überwachen, damit sich dort die Natur ungestört entfalten kann. Ei-



Foto: kiky/sc

ne effiziente Kontrolle der von Greenpeace vorgeschlagenen Gebiete durch Schiffe, unterstützt von Satelliten, würde nach einer Kalkulation der Umweltschützer rund zwölf Milliarden Euro pro Jahr kosten. Das wäre weniger, als die Nationen heute an Subventionen für die überdimensionierte Fischerei aufwenden.

Allerdings müssten auch Staaten entschädigt werden, die auf die wirtschaftliche Nutzung von Teilen ihrer Hoheitsgewässer verzichten, wenn diese ökologisch besonders wichtig sind. Doch auch dafür gäbe es eine Geldquelle, die der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) benennt: Alle Schiffe, die Häfen in den Industriestaaten anlaufen, sollen eine Maut für die Nutzung der Ozeane zahlen. Können diese Länder sich nicht darauf einigen, soll die EU im Alleingang beginnen. Schon da käme rund eine halbe Milliarde Euro zusammen, schätzen die Experten. Nebeneffekt: Die Reeder würden mehr auf Umweltschutz achten, wenn Schiffe, die wenig oder schadstoffarmen Treibstoff verfeuern, einen Bonus bei der Maut erhielten.

ventionen, die nicht nur die Fischer in Spanien, sondern in allen europäischen Ländern genutzt haben. In den Folgejahren gab es immer wieder staatliche Hilfen zur Modernisierung der EU-Flotte. Und damit die Fischer die steigende Fangkapazität nutzen können, schloss Brüssel Fischereiabkommen mit mittlerweile 20 vor allem afrikanischen Ländern.

Beispiel Marokko: Damit die europäischen Trawler dort vier Jahre lang die Netze auswerfen dürfen, erhält das Land 144 Millionen Euro aus Steuermitteln. Insgesamt spendierten Brüssel und die Mitgliedstaaten zugunsten der Fischerei seit 2000 im Schnitt jährlich rund eine Milliarde Euro.

Weltweit kassiert die Branche – so die Unep – jedes Jahr gut 14 Milliarden Euro an Staatshilfen und holt damit Getier im Wert von etwa 70 Milliarden Euro aus den Meeresfluten: eine magere Erfolgsquote.

Immerhin: Brüssel will die Fangquoten so weit kürzen, dass sich die Fischbestände bis 2015 erholen können. Als Ausgleich für die zeitweisen Einbußen erhält die Branche bis zum Jahr 2013 insgesamt 3,8 Milliarden Euro an Subventionen. Das Ziel: Am Ende der Anpassungsperiode sollen die EU-Fischer mit weniger Aufwand mehr fangen. Mengenmäßig sind ihre Leistungen schon bisher beachtlich. Nach der FAO-Statistik brachten sie im Jahr 2004 insgesamt fast sieben Millionen Tonnen Fisch an Land, die Dänen allein gut eine Million, die Spanier 0,8 Millionen Tonnen.

Kutter unter deutscher Flagge landeten 0,3 Millionen Tonnen Fisch an. Etliche europäische Fangbetriebe – wie die anderer Industriestaaten – lassen aber ihre auf hoher See eingesetzten Schiffe unter einer Billigflagge fahren, etwa der von Honduras oder Panama. Dann können sie geringere Löhne zahlen und unterliegen weit weniger strengen Auflagen als unter dem EU-Sternenbanner.

Mit solchen Kostenvorteilen operieren ohnehin die

beiden Nationen, die noch mehr Fisch einholen als die EU-Staaten: Peru, das der FAO den Fang von 9,6 Millionen Tonnen Meeresgetier meldet, übertroffen noch von China mit fast 17 Millionen Tonnen.

Der kanadische Fischexperte Daniel Pauly von der Universität in Vancouver berechnete allerdings, dass China deutlich weniger fängt, als es meldet. Mit den angeblichen Erfolgen wollen die Verantwortlichen wohl daheim ihr Ansehen

steigern. Eine weitere Erklärung: Kutter aus dem Reich der Mitte reklamieren Fänge für die eigenen Meeresgebiete, weil sie illegal aus fremden Gewässern stammen. So stellten Greenpeace-Aktivisten chinesische Schiffe im Hoheitsgebiet des westafrikanischen Staats Guinea-Bissau. Peinlich für die EU: Die dort gestohlenen Fische wurden im Hafen von Las Palmas auf Gran Canaria gelöscht, wo offenbar lasch kontrolliert wird. Deklariertes Herkunftsland: China.

Fischer vieler Nationen ziehen weltweit für sieben Milliarden Euro illegal Fische aus dem Meer. Dabei zählt mit, was Kutter unregistriert mehr an Land bringen, als es ihrer Quote entspricht.

Besonders lukrativ ist der Klau bei teuren Sorten wie Thunfisch. Die extrem verfolgte Spezies ist vor allem in wärmeren Gewässern heimisch, so im Mittelmeer. Heiß begehrt und deshalb vom Aussterben bedroht ist der Blauflossenthunfisch, der vier Meter lang und 700 Kilogramm

schwer werden kann. Ein einziges solches Prachtexemplar, das sich kaum noch im Meer finden lässt, kann als Liebhaberobjekt am Tokioter Fischmarkt 75.000 Euro einbringen. Im Normalfall erhalten die Fischer je Kilogramm immerhin bis zu 15 Euro.

Um die Bestände zu schonen, hatte sich die ICCAT – die Fischereiorganisation der Mittelmeerränder und des dort ebenfalls aktiven Japan – im Jahr 2002 auf Quoten geeinigt. Insgesamt sollten 32.000 Tonnen Blauflossler gefangen werden, doch schätzten Wissenschaftler, dass

illegal rund 20.000 Tonnen hinzukommen. Ende 2006 setzte sich ICCAT nun das Ziel, die Menge bis 2010 auf 25.000 Tonnen zu senken. Die Kontrollen sollen verschärft werden. Naturschützer halten maximal 15.000 Tonnen für vertretbar.

Die Bestände im Meer werden zusätzlich dezimiert, weil auch sehr junge Thunfische gefangen werden, um sie in Aquafarmen zu mästen. Weitere Fische werden dort als Futter benötigt. Somit sind diese Betriebe kein Mittel gegen die Überfischung der Meere.

Welche Folgen die hat, zeigt ein Fall aus Alaska. Weil der Mensch die Fischgründe rund um die Aleuteninsel Adak geplündert hatte, ging dort die Zahl der Seelöwen und Robben drastisch zurück, die übliche Nahrung für Schwertwale. Deshalb fraßen diese jetzt die kleineren Seeotter, mit denen sie traditionell in Frieden lebten. Da nun die Seeotter rar wurden, legten deren Futtertiere, die Seesterne, um das Achtfache

zu – und grasten die Algenwälder radikal ab, die zahllosen Kleinlebewesen und Jungfischen Schutz boten. Das Öko-System brach zusammen. Nur Schutzzonen im Ozean könnten es der maritimen Flora und Fauna künftig ermöglichen, sich zu erholen.

Auch dürfen die Meere nicht länger als Müllkippe missbraucht werden. Technisch einfach wäre es, dafür zu sorgen, dass die Seeleute ihre Abwässer und den Müll an Land entsorgen. Doch so lange das nicht einmal in allen EU-Häfen gratis möglich ist, bleibt

der Ozean die billigere Alternative. Allerdings gehen 80 Prozent der Meeresverschmutzung vom Land aus, ermittelte die Unep, allein mehr als fünf Millionen Tonnen Plastikmüll gelangt jährlich in die Ozeane.

Meerestiere verfangen sich in herumtreibenden Kunststoffschnüren und Netzen oder fressen Plastikteile. Eine Million Seevögel, 100.000 Meeressäuger und unzählige Fische verenden so, schätzt

Raubzug: Noch gibt es auf diesem Markt frischen Fisch. Doch stehlen Ausländer aus den Gewässern Schwarzafrikas jedes Jahr Meerestiere für schätzungsweise 800 Millionen Euro.

die Unep. Zwei Beispiele: Als 54 Mittelmeer-Schildkröten tot bei einem Raubfischer beschlagnahmt wurden, fanden Biologen der Universität Valencia im Magen von 43 der Tiere Plastikteile, die sie nicht ausscheiden konnten. Und Greenpeace meldet, dass zwei von fünf Albatrossküken sterben, weil die Eltern sie mit Plastikteilen füttern. Nach dem Tod der Tiere, wird der Kunststoff im Zweifel erneut gefressen.

Die Müllmenge im Meer wächst von Jahr zu Jahr, weil die Kunststoffe nur langsam zerfallen – einige erst in 450 Jahren. Kurios und erschreckend zugleich: Beständige Meeresströmungen schwimmen den Plastikmüll von den Rändern des Pazifiks in ein fast windstilles Gebiet zwischen Hawaii und Kalifornien, wo ein Müllteppich von der Größe Zentraleuropas entstand. Bis in 30 Metern Tiefe wir-

Subventionen fördern den Raubbau am Fischbestand



Foto: jamaiek/sxc



Foto: clix/sxc

Plünderer am Korallenriff: Um Clownfische und andere Spezies für Aquarien zu fangen, schütten Plünderer Nervengift ins Wasser und sammeln die gelähmten Tiere ein. Auch 25 Millionen Seepferdchen werden jährlich gehandelt, unter anderem für traditionelle asiatische Medizin und als Souvenir. Für Sushi werden Seesterne eingesammelt, ohne die das Riff von Algen überwuchert wird.

Foto: burnscaper/sxc

Ausländische Trawler plündern illegal Gewässer armer Staaten



Foto: Steve Margan/Greenpeace



Foto: Dr. James P. McVey/NOAA



Foto: StenecOB/sc

beln die Kunststoffteilchen. Im nächsten Jahrzehnt wird sich ihre Zahl vermutlich verdreifachen. „Dann treiben an der Oberfläche des Pazifiks mehr Mikroplastikpartikel als Plankton“, sagt der amerikanische Meeresforscher Charles Moore, der die pazifische Müllwüste untersucht hat.

Herumtreibende Plastikteile töten Millionen Meerestiere

Eine Wende kann wohl nur gelingen, wenn die Industrie künftig Kunststoffe einsetzt, die in der Natur schnell in unbedenkliche Materialien zerfallen. Letztlich zerbröselt auch heutiges Plastik zu mikroskopisch kleinen Teilchen. Forscher der Universität Plymouth fanden sie in al-

Schrott versenken, Abwasser einleiten: Die Menschen belasten die Ozeane auf vielfache Weise, teils gedankenlos, teils kühl kalkulierend, um sich billigst der Abfälle zu entledigen.

len Sandproben, die sie an britischen Stränden sammelten. Ebenso liegen sie allenthalben am Meeresboden, wo Kleinlebewesen sie aufnehmen, bis diese selbst gefressen werden. Über die Nahrungskette gelangt das Material bis zum Menschen – mit unbekanntem Folgen.

Perfide: Plastikteile ziehen im Meer wie ein Schwamm dort treibende Giftstoffe an – auch hormonartige Substanzen aus eingeleiteten Abwässern. Die gelangen oft völlig ungereinigt ins Meer. Selbst eine Stadt wie die EU-Metropole Brüssel verfügt erst

seit 2005 über ausreichende Kläranlagen. Teils wird aber auch Giftmüll auf hoher See verklappt, also über eine große Strecke verteilt. Seit 1989 verzichtet immerhin die deutsche Industrie darauf.

Schlimme Schäden richtet auch die Landwirtschaft an. Sie gibt im Überfluss Dünger auf die Felder, der dann über die Flüsse in die Ozeane geschwemmt wird und an der Oberfläche die Algen üppig wachsen und erblühen lässt. Das Licht dringt nicht mehr nach unten, sodass die dortigen Pflanzen keinen Sauerstoff mehr erzeugen können – das Leben erstickt. Die Unep zählt weltweit fast 150 regelrechte Todeszonen.

Unabsehbare Folgen hat auch die radioaktive Belastung der Meere. So pumpen die atomaren Wiederaufarbeitungsanlagen in Le Havre und Sellafield ihre radioaktiven Abwässer in die See. Ohnehin lagern im Nordmeer ausgediente Kernreaktoren der russischen Flotte, und verteilt auf alle Ozeane verrotten auf deren Grund mindestens 85.000 Fässer mit Atommüll, die 13

Fischkauf mit gutem Gewissen

Jährlich vertilgen die Bundesbürger rund 15 Kilogramm Fisch. Darunter sind etliche bedrohte Arten. Die sollten besser nicht auf dem Teller landen.

Wer denkt im Supermarkt schon daran, dass die delikaten Schillerlocken die geräucherten Bauchlappen des Dornhais sind? Der steht auf der Roten Liste der vom Aussterben bedrohten Tiere. Und unter der Bezeichnung Seeaal kommt das übrige Fleisch dieses Fisches in den Handel. Auch andere Haiarten kämpfen um das Überleben, ebenso etwa die Seeszunge.

Um einen umweltbewussten Einkauf zu erleichtern, initiierte die Umweltstiftung WWF das unabhängige *Marine Stewardship Council (MSC)*, das ein Gütesiegel für Produkte aus nachhaltigem Fischfang vergibt. Neben Supermärkten führt der Discounter Lidl Produkte mit dem MSC-Zeichen. Derzeit werden die Vergabekriterien überarbeitet – unter Mitwirkung von Greenpeace, dessen Experten die bisherigen MSC-Bedingungen als zu lasch kritisieren.

Ein Gütesiegel *Dolphin Safe* vergibt das amerikanische Earth Island Institute für Thunfisch, bei dessen Fang darauf geachtet wird, möglichst keine Delfine mit zu erlegen. Das ist bei der herkömmlichen Netztechnik üblich und kostet jährlich rund 100.000 Meeressäugern das Leben. WWF und Greenpeace raten aber generell vom Thunfischkonsum ab, weil die



Foto: Deutsche See

Bestände weltweit bedroht sind. Nur Weißer Thunfisch und Gelbflossenthunfische – bekannt auch als Bonito – gibt es im Ostpazifik noch genügend. Auf Dosen lässt sich allerdings nicht erkennen, woher der Inhalt kommt. Die Naturschutzverbände verhandeln mit Verarbeitern über eine bessere Kennzeichnung.

Thunfische sind jedoch nicht nur aus Gründen des Artenschutzes problematisch. Wie alle großen Raubfische stehen sie (fast) am Ende der Nahrungskette und sammeln in ihrem Gewebe viele Schadstoffe an, die ihre Beutefische aufgenommen haben, insbesondere Quecksilber. Auch langlebige Tiefseefische wie der Rotbarsch sind oft belastet. Die US-Gesundheitsbehörde empfiehlt deshalb Frauen, die ein Kind planen oder bereits erwarten, nur einmal die Woche solchen Fisch zu essen. Auch Kleinkinder sollten diese Sorten meiden.

Eine gute Wahl

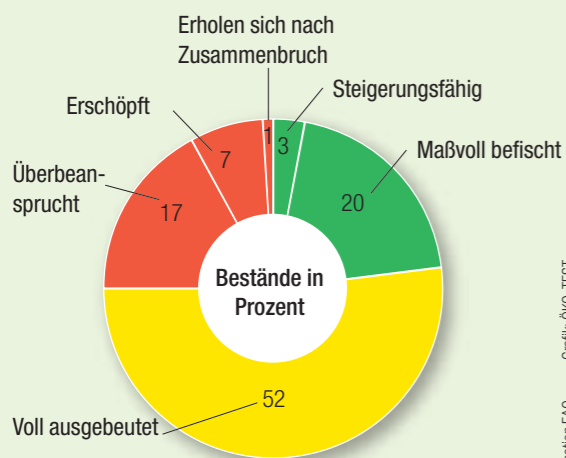
Alaska-Seelachs ¹⁾	Pazifik
Alaska-Wildlachs ¹⁾	Pazifik
Eismeergarnelen, -shrimps	Nordostatlantik
Forellen	Teiche in Europa
Heilbutt	Pazifik, nicht Atlantik
Hering ¹⁾	Nordostatlantik, Ostsee
Karpfen	Teiche in Europa
Lachs aus Bio-Zucht	Nordostatlantik
Sardine	Nordostatlantik
Seehecht	Meere vor Südafrika
Seelachs	Nordostatlantik
Shrimps aus Bio-Zucht	Tropen
Sprotte	Nordostatlantik, Ostsee

Eine problematische Wahl

Atlantischer Sägebau	Atlantik
Dornhai/Seeaal	Alle Meere
Flussaal, teils Zucht	Europa
Granatbarsch	Atlantik
Hai	Alle Meere
Heilbutt	Nordostatlantik
Hoki	Neuseeland
Kabeljau/Dorsch	Nordostatlantik/Ostsee
Lachs, wild	Atlantik
Leng/Blauleng	Nordostatlantik
Rotbarsch	Nordostatlantik
Scholle	Nordostatlantik
Schwertfisch	Alle Meere
Seeteufel	Nordostatlantik
Seeszunge	Nordostatlantik
Shrimps, teils Zucht ²⁾	Tropen
Snapper	diverse Länder
Steinbeißer (Katfish)	Nordostatlantik
Thunfisch	Alle Meere
Victoriabarsch	Kenia

¹⁾ Mit MSC-Siegel. ²⁾ Außer Bio-Zucht. Quellen: WWF, Greenpeace

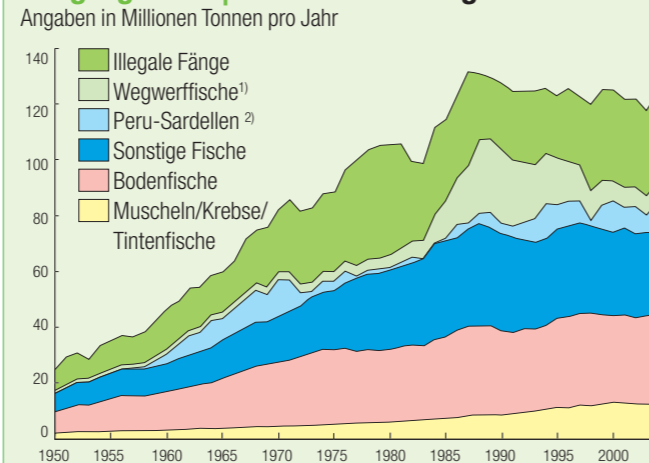
Fischbestände | Brutale Ausbeutung



■ Hier wären noch mehr Fische zu holen
 ■ Keine Steigerung möglich
 ■ Überfischt, Erträge gehen zurück, oft lohnt eine Fangfahrt nicht mehr

Quelle: Welternährungsorganisation FAO Grafik: ÖKO-TEST

Fangergebnis | Sinkender Erfolg



Seit 1950 hat sich die Menge der gefangenen Fische verfünffacht. Doch das hat die Bestände überfordert, der Ertrag sinkt, ermittelten Forscher der Universität Vancouver. Viele Fische werden illegal gefangen.

1) Werden von Bord ins Meer zurückgeworfen. 2) Wichtig als Vieh- und Fischfutter. Quelle: www.seaarounds.org/Universität Vancouver, 2007. Illegale Fänge und Rückwürfe berechneten die Forscher; übrige Daten von FAO, teils korrigiert. Grafik: ÖKO-TEST



Foto: obs/RWIE/DEA AF

Umwelt in Gefahr:
Ölplattform im Watt.

Länder – darunter Deutschland – dort bis zum Verbot im Jahr 1993 billig entsorgt haben.

Als gäbe es nicht genug maritime Risiken, gehen wir weitere ein – mit der Rohstoffgewinnung aus dem Meer. Es begann vor 40 Jahren mit der Öl- und Gasförderung, die in unberührte Meeresregionen vordrang und seitdem immer wieder für massive Umweltschäden sorgt – aber auch für ein Drittel des Öls und 15 Prozent des Gases.

Immerhin schon seit gut einem Jahrzehnt werden

nun Diamanten aus der See gefischt: Vor Namibia durchsiebt Branchenprimus De Beer fünf Millionen Quadratmeter Seeboden und findet da mittlerweile mehr Diamanten als in der Erde des Lands. Einige kleinere Konkurrenten eifern ihm nach – Pech für die Meeresfauna und -flora, dass sie in der Nähe der wertvollen Steine siedelte.

Ein neues Kapitel der Ausbeutung der Meere beginnt derzeit im Südpazifik. Zwei Gesellschaften, hinter denen Bergbaukonzerne stehen, haben sich vor Neuseeland

und vor Papua-Neuguinea Konzessionsgebiete von der Größe Englands gesichert, um aus rund 2.000 Metern Tiefe Sedimente mit hohen Anteilen an Eisen, Mangan, Kupfer, Zink und Gold zu fördern – den Trümmern von sogenannten Schwarzen Rauchern.

Sie entstehen, wenn Meerwasser durch Risse in die Erdkruste eindringt, dort viel Schwefel und die Metallsalze auswäscht – bis es 400 Grad Celsius heiß und unter hohem Druck wieder austritt: Im Licht von Tauchbooten sieht es aus,

als steige dunkler Rauch aus dem Boden – daher der Name. Sobald die heiße Schwefelbrühe auf das in dieser Tiefe nur zwei Grad warme Meerwasser trifft, setzen sich die Mineralien ab, erhärten und bilden rund um die Quelle eine Art Kamin. Nach etwa 20 Jahren ist die Röhre mit Mineralien verstopft, die Quelle sucht sich einen anderen Ausgang. Alte Kamine stürzen ein, im Lauf der Jahrtausende bildete sich ein wahres Trümmerfeld.

Solange die Tiefseequellen sprudeln, siedeln dort viele nur in dieser Umgebung lebende Arten. Basis der Nahrungskette sind Bakterien,

Diamantenfieber und Goldrausch auf dem Grund der Ozeane

Schätze der Tiefsee (v.l.): Methanhydrat setzt – nach oben geholt – brennbares Gas frei. Metallhaltige Ablagerungen bildet das Wasser, das wie dunkler Rauch aus dem Meeresboden aufsteigt. Kartoffelgroße Knollen mit hohem Manganteil bedecken auf weiten Strecken den Boden des Pazifiks.



Foto: MAFUJUM - Forschungszentrum Ozeanränder, Universität Bremen

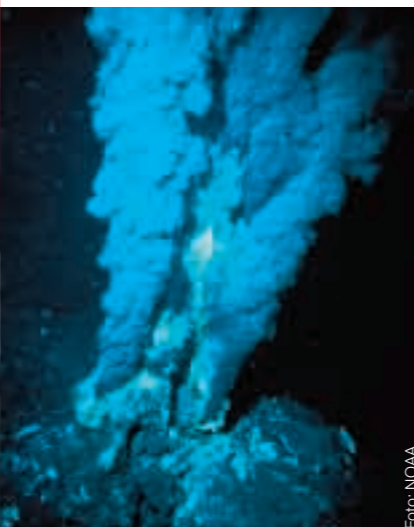


Foto: NOAA



Foto: IFREMER/NOUVAUT/IFGR



Foto: Florida Keys International Marine Sanctuary/NOAA

die in der heißen, dunklen Umgebung aus Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid organische Verbindungen schaffen. „Ähnlich waren die Bedingungen, als das irdische Leben entstand“, sagt Greenpeace-Biologe Maack: „Noch bevor diese Wunderwelt erforscht ist, dringen jetzt die Konzerne ein.“ Die ersten Förderschiffe sondieren bereits die Claims.

Ähnliche Sorgen haben Naturschützer bei der nächsten Stufe der maritimen Rohstoffgewinnung: dem Abbau von Manganknollen in gut 4.000 Metern Tiefe. Die Brocken, die auch Kobalt, Kupfer sowie die Hightechmetalle Tellur und Molybdän enthalten, bedecken wie große schwarze Kartoffeln über weite Strecken den Boden des Pazifiks. Südöstlich von Hawaii sicherte deshalb die Bundesregierung der deutschen Forschung und Industrie Abbaurechte. Bereits in den 1970er Jahren waren deutsche Ingenieure dort aktiv. Dann sanken die Rohstoffpreise und das Interesse – nun sind beide wieder auf Höhenflug.

Verlockend ist auch ein anderer Schatz auf dem Meeresgrund: Methanhydrat – eine Verbindung von

Gefährdete Idylle: Es gibt nur noch wenige Meereszonen, in denen Fische ungestört bleiben.

Methan, dem Hauptbestandteil des Erdgases, und gefrorenem Wasser. Ab rund 500 Meter Tiefe und unter entsprechendem Druck lagert an verschiedenen Stellen der Weltmeere in dieser Form eine Energiemenge, die vermutlich der von Öl, Gas und Kohle zusammen entspricht.

Doch wer die Bestände abbaggern wollte, riskiert, dass eine gesamte Lagerstätte explosionsartig nach oben steigt. Das könnte nicht nur einen Tsunami auslösen, sondern auch dem Treibhaus Erde mächtig einheizen: Methan ist unverbrannt 23-mal so klimaschädlich wie Kohlendioxid.

Auch wenn das Methan verfeuert würde, entsteht ein Klimaproblem – wie bei jeder fossilen Energie. Ingenieure überlegen daher, das entstehende CO₂ aus dem Abgas zu trennen, unter hohem Druck zu verflüssigen und möglichst für immer zu lagern: hermetisch abgeschlossen in einem Bergwerk, einem ausgebeuteten Erdgasfeld – oder einfach tief im Meer.

Methanhydrat: Risikoreiche Energiequelle aus der Tiefsee

Labiler Kreislauf

Der Nordatlantikstrom sorgt in Mittel- und Nordeuropa für angenehme Wintertemperaturen. Doch er könnte versiegen, wenn der Klimawandel unbegrenzt weitergeht.

Unermüdlich wird das Meer umgewälzt: Ein gewaltiger Wasserstrom umtost die Antarktis und zweigt ab in den Pazifik, den indischen Ozean und den Atlantik. Glück für Nordeuropa: Ein Strom an der Meeresoberfläche durchfließt den Atlantik von Südafrika in die Karibik und dann – aufgeheizt von der tropischen Sonne – nach Nordosten an der Küste Norwegens vorbei bis Spitzbergen. Dabei bringt dieser Golfstrom eine Wärmemenge mit, die der Leistung von 500.000 Großkraftwerken entspricht. Vor Island und Grönland sinken die Fluten schließlich im Meer in zwei- bis dreitausend Metern Tiefe ab, wo sie wieder nach Süden zurückfließen. Der Grund für das Absacken des Oberflächenwassers: Es ist nun kälter als die darunterliegenden Wassermassen – und kaltes Wasser ist schwerer als warmes. Verstärkt wird der Effekt dadurch, dass der aus den Tropen kommende Strom besonders salzig und damit schwer ist.



Quelle: wikipedia

Ein Klimavergleich mit den Küsten des Nordpazifiks, die kein warmer Meeresstrom aufheizt, zeigt: Ohne den Nordatlantikstrom wäre es an der deutschen Nordsee im Winter um rund fünf Grad Celsius kälter, in Grönland um zehn Grad und in Nordnorwegen sogar um 20 Grad. Bisher gibt es keine Anzeichen dafür, dass die Europa-Heizung erneut stoppt – nach Modellrechnungen wären solche Anzeichen auch bis heute nicht zu erwarten. „Ein Abschwächen der Strömung ist allerdings wahrscheinlich, wenn der Klimawandel ungebremst fortschreitet“, erklärt Professor Stefan Rahmstorf vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Sogar ein völliges Versiegen lässt sich langfristig nicht ganz ausschließen. Kritisch wird es, wenn der Salzgehalt des Oberflächenwassers so weit sinkt, dass es trotz Abkühlung nicht mehr im Nordmeer in die Tiefe sinkt – die Zirkulation endet. Der Salzgehalt wird bereits jetzt durch das Schmelzwasser vom schrumpfenden Grönlandeis und stärkere Niederschläge im Nordatlantikraum reduziert. „Wenn der warme Meeresstrom stoppt, würde es aber in Nordeuropa wegen des Treibhauseffekts trotzdem wohl nicht kälter als heute“, erklärt Rahmstorf. Die Folgen für die Öko-Systeme im Meer und für den Meeresspiegel an unseren Küsten wären dennoch gravierend.

Theoretisch bildet es dort eine Art See im Meer.

„Niemand weiß, ob nicht auf Dauer doch eine Vermischung mit dem Meerwasser stattfindet, was die Fauna und Flora in den Ozeanen schädigen würde“, warnt Professor Stefan Rahmstorf vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Das Gremium fordert denn auch,

drohlicher, wenn das Meer nicht wäre. „Die Ozeane haben fast die Hälfte des CO₂ aufgenommen, das die Menschen seit Beginn der Industrialisierung mit Kohle, Öl und Gas erzeugt haben“, berichtet Toste Tanhua vom Kieler Leibniz-Institut für Meeresforschung (IFM-Geomar). „Doch nun schwindet ihre Fähigkeit, als Puffer für das Weltklima zu dienen.“

Klimawandel zerstört die Nahrungskreisläufe

im Ozean stören, Sogar das Wasser der Meere selbst hat CO₂ aus der Luft aufgenommen – mit fatalen Folgen: Sein chemischer Säuregrad ist gestiegen. Würde es künftig noch aggressiver, gefährdet es die Muscheln und die aus Kalk gebauten Korallenbänke.

Korallen leiden aber nicht nur unter dem aggressiver werdenden Seewasser, son-

Korallen ab und mit ihnen das gesamte Öko-System des Riffs.

Eine andere Folge der Erwärmung illustriert Professor Ulrich Sommer vom IFM-Geomar mit einem Szenario für die Ostsee im Jahr 2030: Der Winter war wieder mild, schon im Februar schlüpfen die Larven der Ruderfußkrebse in Massen, doch ihnen fehlen als Futter die einzelligen Algen. Denn die wachsen wie seit Jahrtausenden erst ab März, wenn die Sonne höher steht. Die Krebslarven verhungern. Wenn wenige Wochen später die Heringslarven schlüpfen, gehen auch sie ein, weil sie keine Ruderfußkrebse vorfinden.

In jedem Fall setzt der Klimawandel die maritime Fauna und Flora unter gewaltigen Anpassungsstress. Der droht ebenso den Menschen. Auch in Deutschland werden die Stürme zunehmen und der Meeresspiegel steigen. Von 1900 bis 2003 legte das Meer bereits um etwa 180 Millimeter zu, im Schnitt also fast 1,8 Millimeter pro Jahr. Allein von 1993 bis 2003 waren es sogar gut drei Millimeter Anstieg pro Jahr – etwa die Hälfte davon durch die wärmebedingte Ausdehnung des Ozeanwassers, 0,8 Millimeter durch das Tauen der Gletscher in den Hochgebirgen, und je rund 0,2 Millimeter durch das Schmelzen des Eises am Südpol sowie in Grönland. Beunruhigend: In den vergangenen zwei Jahren schmolzen Grönlands Gletscher schneller, als von Experten erwartet.

„Der Anstieg des Meeresspiegels wurde bisher unterschätzt. Einmal in Gang gesetzt, ist er kaum zu stoppen“, erklärt Jürgen Kropp, Systemanalytiker am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Bei

einer auf drei Grad Celsius begrenzten Erderwärmung, die nach dem neuesten Report der UN-Klimakommission IPCC realistisch ist, hält der Experte „einen Anstieg des Meeresspiegels bis zum Jahr 2300 um 2,5 bis fünf Meter für nicht unwahrscheinlich“. Meist wird derzeit nur die bis zum Jahr 2100 erwartete Zunahme um bis zu einem Meter diskutiert – aber dann steigt das Wasser noch lange weiter.

Was bereits ein Klimawandel mit einem Meter Meeresspiegelanstieg bedeuten würde,

Gruppenbild mit Taucher: Blick aus einem Mini-U-Boot, das in einem Fischschwarm mitschwimmt.

erklären die Klimaforscher am Beispiel New Yorks: Was jetzt als Jahrhundertsturmflut gilt, droht dann statistisch alle drei Jahre. Ähnlich erginge es anderen Metropolen: von Tokio und Shanghai über Mombay und Buenos Aires bis London und St. Petersburg. Hunderte Millionen Menschen wären von Sturmfluten bedroht.



Foto: Own Moment/isc



Foto: bakant/pixelio

Vielfältige Symbiose: Das Zusammenleben der Arten an einem Korallenriff ist in Gefahr, wenn der Säuregehalt oder die Temperatur des Meerwassers steigen.

eine Einbringung von CO₂ in das Meerwasser zu verbieten. Ohnehin ist unklar, ob eine Abtrennung von CO₂ wirtschaftlich lohnt – gleich, wo es gelagert wird.

Auch wenn die Menschheit darauf verzichtet, das Methanhydrat zu erschließen, sind wir bereits mitten drin im Klimawandel. Die Lage wäre schon viel be-

Die Algen speichern bereits etliche Milliarden Tonnen CO₂, mehr als die Pflanzen an Land aufgenommen haben. Das brachte Biologen auf die Idee, durch Düngung mit Eisenoxid auch die Algen in nährstoffarmen Meeresgebieten zu mehr Wachstum anzuregen. Das würde aber das sensible biologische Gleichgewicht

stören auch, wenn dessen Temperatur auf 30 Grad ansteigt: Dann stoßen sie die Algen, die mit ihnen in Symbiosen leben, ab. Sinkt die Temperatur wieder, siedeln sich neue Algen an, das Riff hat eine gute Chance zu überleben. Bleibt die Gradzahl aber dauerhaft hoch, wie bei der bevorstehenden Erderwärmung, sterben die

Noch schlimmer trübe es die mehr als 200 Millionen Bewohner jener Gebiete, die weniger als ein Meter über dem Meeresspiegel liegen – viele Inseln, aber auch weite Gebiete in Bangladesch oder Vietnam. Ein Vermögen von fast 800 Milliarden Euro an Land, Immobilien, Infrastruktur, würde in den Fluten versinken. So kalkuliert der ehemalige Chefökonom der Weltbank, Nicholas Stern, in einer Studie für die britische Regierung. Deiche gegen einen Meter Wasseranstieg kosten je nach Schätzung zwischen 10 und 36 Milliarden Euro in jedem der kommenden 100 Jahre.

Sogar wenn der Temperaturanstieg – entsprechend dem EU-Klimaziel – auf zwei Grad begrenzt bliebe, besteht nach Stern ein Risiko, dass das Grönlandeis zu schmelzen beginnt; tauen die dortigen Gletscher total, legten die Ozeane sieben Meter zu. Auch der Golfstrom, der Europa aufheizt, könnte ins Stocken geraten.

Bei noch stärkerer Erwärmung verwässert die Antarktis: Die Westantarktis ließe die Meere um sechs Meter

steigen – und die Ostantarktis um unvorstellbare 50 Meter. Das würde allerdings etliche Jahrhunderte dauern.

Wenn solche Perspektiven die Menschheit noch nicht genug motivieren sollten, den Kohlendioxid ausstoß zu begrenzen, bringt sie vielleicht ein weiteres Horrarszenario der Wissenschaftler zum Handeln: Steigt die Erd-

temperatur um mehrere Grad Celsius, würde sich das am Meeresgrund lagernde Methanhydrat

aufösen. Das extrem klimaschädliche Methangas wird frei, steigt in die Atmosphäre auf – und sorgt für Endzeitstimmung im Treibhaus Erde.

Allerdings braucht es wohl etliche Jahrhunderte, bis die Erwärmung zu den Methanhydratvorräten in 500 und mehr Metern Tiefe vordringt, kalkuliert der WBGU. „Noch können wir dieses Risiko ausschalten, indem wir weniger CO₂ produzieren“, sagt Beiratsmitglied Stefan Rahmstorf. Bleibt die Frage, ob die Menschen so verantwortungsvoll handeln.

*Beata Kraiker/
Karl-Heinz Seyfried*

Anstieg des Meeresspiegels um fünf Meter durchaus denkbar

Riskante Seefahrt

Rund 100.000 Passagier- und Handelsschiffe befahren die Meere und verschmutzen sie mit Abfällen, Abgasen und Öl. Als blinde Passagiere reisen unbemerkt kleine Tiere mit in fremde Gewässer und richten dort viel Schaden an.

Ohne sie geht gar nichts: Frachter bringen 90 Prozent der Welthandels Güter. Zwar erzeugen sie nur ein Hundertstel jener CO₂-Emissionen, die ein Flugzeug für die gleiche Verkehrsleistung produziert, doch in Summe verbrauchen beide Transportmittel etwa gleich viel Treibstoff. Die Schadstoffe im Schiffsabgas werden zum Teil vom Meerwasser aufgenommen. Zudem durchspülen zahlreiche Kapitäne illegal auf See ihre



Foto: obs/RWE DEFA AG

leeren Öltanks oder lassen Treibstoffrückstände ab. Wie nach Tankerunfällen verdunstet ein Teil des Öls, der Rest schwappt an Land oder sinkt auf den Meeresgrund, wo ihn Mikroorganismen aufnehmen – und über die Nahrungskette gelangen die Schadstoffe bis auf unseren Tisch. Das gilt auch für die Gifte, die im Spezialanstrich enthalten sind, der die Schiffsrümpfe von Bewuchs freihält und damit eine energiesparende Fahrt ermöglicht. Noch gibt es dafür keine Alternativen, deren Kosten die Reeder für vertretbar halten.

Weitere Belastung der Umwelt: Schiffe bringen unbeabsichtigt Tiere und Algen mit – im Ballastwasser. Das pumpt ein Frachter in spezielle Tanks an Bord, wenn er nur wenig geladen hat. Dadurch liegt er tiefer und kann bei schwerer See sicherer operieren. Fährt er zum Beispiel von Texas nach Odessa, nimmt er Wasser aus dem Golf von Mexiko mit und lässt es vor der Küste der Ukraine ab – mit allen darin enthaltenen Kleinlebewesen. Auf die Weise kam wohl in den 1980er-Jahren die amerikanische Rippenqualle ins Schwarze Meer, wo sie – dort ohne Feinde – sich prächtig vermehrte und die Fischbrut dezimierte. Im November hatten sie Forscher auch in der Ostsee entdeckt, und entgegen der Erwartung hat sie den Winter überstanden. Lutz Postel vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung hofft: „Sie hat bei uns ausreichend Nahrungskonkurrenten, die ihre Ausbreitung begrenzen.“

Bestens eingelebt hat sich der im Ballastwasser aus Asien eingereiste Schiffsbohrwurm, der mit Vorliebe Holzstege und Bühnen zerstört. „Allein in der Ostsee hat er in den vergangenen zehn Jahren einen Schaden von 50 Millionen Euro verursacht“, meldet Rolf von Ostrowski vom Bundesamt für Seeschifffahrt. „Die chinesische Wollhandkrabbe, die sich durch die Fischbestände frisst und Deiche untergräbt, verursachte in deutschen Gewässern sogar Kosten von rund 80 Millionen.“ Solche Beispiele gibt es noch mehr. Schließlich transportieren die Frachter jährlich zehn Milliarden Tonnen Ballastwasser. Ab 2009 müssen neu gebaute Schiffe ihr Ballastwasser säubern – mit Chemie und Filteranlagen. Ob rechtzeitig genügend ausgereifte Systeme bereitstehen, ist aber fraglich.

Serie Umwelt

In unserer großen Serie über den Zustand der Welt sind bislang erschienen:

Erdöl: In 40 Jahren ist Schluss (ÖKO-TEST 8/2004)

Atomkraft: 20 Jahre Tschernobyl und nichts dazugelernt (ÖKO-TEST 4/2006)

Wasser: Der große Durst (ÖKO-TEST 12/2006)

Energieversorgung: Das Spiel mit der Erde (ÖKO-TEST 3/2007)

Energiesparen: Weniger ist mehr (ÖKO-TEST 4/2007)

Im nächsten Heft erscheint in der Serie: Krieg um Rohstoffe.

Alle Artikel können Sie kostenlos im Internet unter www.oekotest.de -> Themen -> Verkehr & Umwelt abrufen.