



## S.O.S.: Save our Seas

### Über die Globale Bedrohung der Meeresumwelt und ihre Auswirkungen

von Kai Kaschinski

Knapp 29.000 kleine gelbe Plastikentchen der Firma "Frist Years Inc." begaben sich zu Beginn des Jahres 1992 auf einen langen Törn rund um den Globus. Ein Frachter hatte sie auf dem Weg von Hongkong nach Tacoma im Pazifik verloren. Da die bis heute nicht beendete Seereise der als "Friendly Floatees" bezeichneten Entchen unter anderem Rückschlüsse auf die Strömungs- und Windverhältnisse auf den Weltmeeren zulässt, verfolgten Meereswissenschaftler Jahr um Jahr ihren Weg durch die Ozeane mit großem Interesse. Ob sie nun in der Arktis festfrozen oder im Nordatlantik gesichtet wurden, ihre Registrierung erweiterte das Wissen über die Ozeane. Die Ozeanografen Curtis Ebbesmeyer und Eric Scigliano veröffentlichten 2009 gar ein passendes Buch unter dem Titel "Flotsametrics and the Floating World: How One Man's Obsession with Runaway Sneakers and Rubber Ducks Revolutionized Ocean Science". Auf dem Buchcover ist ein schwimmendes gelbes Entchen zu sehen.

### Meeresverschmutzung

Dies ist aber nicht nur eine Geschichte, die von niedlichen kleinen "Flotees" handelt. Plastikmüll - und das sind die Entchen letztlich - ist eines der wenigen Umweltprobleme der Meere, das mit seinen Auswirkungen auch an den Küsten sichtbar wird. Die UNEP schätzt, dass 100 Millionen Tonnen Plastikmüll in den Weltmeeren treiben. Im Durchschnitt sollen 13.000 bis 18.000 Plastikstücke, die größer als ein A5-Blatt sind pro Quadratkilometer im Wasser zu finden sein. Da sich das Plastik seit seiner Erfindung vor 60 Jahren im Meer kontinuierlich zersetzt, ist der größte Teil des Abfalls mittlerweile mikroskopisch klein und geht in die Nahrungskette ein. Meerestiere, die sich ansonsten von Plankton ernähren, filtern diesen aus dem Wasser. Die chemischen Eigenschaften der Plastikteilchen sorgen zudem dafür, dass

sich giftige Chemikalien an ihnen überproportional anlagern. 80 Prozent des Plastikmülls kommen laut der "United Nations Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution" (GESAMP) aus den Flüssen und 20 Prozent werden direkt auf See eingebracht. Eine besonders hohe Dichte erreicht der Plastikmüll in den großen Müllstrudeln, über die in letzter Zeit in den Medien berichtet wurde. 1997 beschrieb Kapitän Charles Moore erstmals den bekanntesten dieser Strudel, den "Großen Nordpazifischen Müllstrudel" oder auch "Great Pacific Ocean Garbage Patch". Dort wird der Plastikmüll auf 3.340.000 Stück Plastikmüll pro Quadratkilometer geschätzt. Die künstlichen Kleinstteile sollen in diesem Strudel gar häufiger sein als die natürlichen Planktonlebewesen. Der "Große Nordpazifische Müllstrudel" ist die Nummer Eins unter den Müllhaufen der Erde. Der oberflächennahe Plastikmüll ist dennoch nur die Spitze der Müllberge in den Meeren und macht nur 15 Prozent des ozeanischen Plastikmülls aus. Weitere 15 Prozent werden an den Küsten angespült und die restlichen 70 Prozent lagern sich auf dem Meeresgrund ab und wachsen dort zu immer höher aufgeschichteten Müllbergen heran. Die sich in zahllosen Netzen und Plastiktüten verfangenden Meeressäuger, Fische und Seevögel, die an den Stränden gefunden werden, sind also nur ein Aspekt eines weit gravierenderen globalen Umweltproblems. Und selbst der Plastikmüll ist wiederum nur ein kleiner Ausschnitt der Meeresverschmutzung, die durch die alltägliche Einbringung von Pestiziden, Reinigungsmitteln, Industriechemikalien, Medikamenten und Hormonen in die Meere geschieht. Ebenso wenig bleiben die Meere von Giftmüll und radioaktiven Stoffen verschont. Sie werden über die Meere in Länder transportiert, die ihnen als Endlager dienen sollen und zumeist im globalen Süden liegen. Ein besonders markanter Fall ist die Fahrt der "Probo Koala", die im August 2006 europäischen Müll in Form hochgiftiger Schiffsabfälle nach Abidjan in der Elfenbeinküste brachte. 16 Menschen starben in der Stadt an den Folgen dieser illegalen Müllbeseitigung und Tausende erkrankten. In Lokalzeitungen wurde vom "ivorischen Tschernobyl" gesprochen. Der 1989 verabschiedeten "Baseler Konvention", die an sich den grenzüberschreitenden Transport von Giftmüll in Entwicklungsländer





untersagt, wird auf See offensichtlich nur sehr eingeschränkt Geltung verschafft. Aktuell ist es die Aufdeckung der Machenschaften der italienischen Mafia, die zeigt, dass die illegale Verklappung von Giftmüll auch direkt auf See, unauffällig und diskret vorgenommen wird. Die Staatsanwaltschaft in Italien spricht von mehr als 32 Schiffen mit Atom- und Giftmüll, die die kalabrische Mafia Ndrangheta für ihre Auftraggeber kostengünstig im Mittelmeer versenkt haben soll.

### Meeresschutz

Bereits im 19. Jahrhundert war es der Walfang, der erste kritische Beiträge zum Umgang mit der Meereswelt zur Diskussion stellte und der dann später im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts gemeinsam mit der Verschmutzung der Meere durch Öl einen weltweiten Meeresschutz in der Öffentlichkeit notwendig erscheinen ließ. Die Bilder von qualvoll sterbenden, ölverschmutzten Seevögeln und von mit Harpunen aufgespießten Wale haben die Entstehung des Meeresschutzes geprägt. Die Verhinderung von Ölverschmutzungen und der Schutz der Meeressäuger, zu denen auch die Robben und Delfine zu zählen sind, verankerten den Meeresschutz in der weltweit entstehenden Umweltbewegung. Die breitesten Kundgebungen zum Schutz der Meere fanden in Deutschland folglich 1988 statt während des ersten Seehundsterbens in der Nordsee und 1995 aufgrund des Versuchs der Ölfirmen "ESSO" und "Royal Dutch Shell" die Öltank-Plattform "Brent Spar" zu versenken. Trotz dieser spektakulären Ereignisse spielt die Meerespolitik im Umweltbereich dennoch nur eine Nebenrolle. Obwohl sich die Umweltpolitik auf internationaler Ebene verankern konnte und immer wieder wesentliche Impulse für die Meerespolitik gegeben hat, sind die konkreten Schutzmassnahmen an Land deutlich weiter fortgeschritten. Während 2006 ca. 11,6 Prozent der Landflächen unter Schutz stehen, war dies auf den Meeren lediglich bei ungefähr 0,5 Prozent der Fall. In den letzten Jahren gab es von verschiedenen Umweltgruppen immer wieder Ansätze dies zu ändern und auch auf staatlicher Ebene wurden Initiativen wie die "Nationale Strategie für die nachhaltige Nutzung und den Schutz der Meere" gestartet, doch bisher

gelingt es nicht die Gefährdung des Meeres in ihrem ganzen Umfang in der öffentlichen Wahrnehmung zu verankern. Meldungen über dramatische Entwicklungen auf dem Meer gelangen zwar auf die Titelseiten der Medien, doch baut sich kein ausreichender politischer Handlungsdruck auf.

Gründe dafür gibt es leider genug. Nicht nur die Verschmutzung der Meere durch Abfälle, Öl und Chemikalien und das durch den Film "Die Bucht" am Beispiel des Tötens von Delfinen in Japan wieder breit diskutierte Los der Meeressäuger sind nach wie vor ein Problem. Die ökologische Situation der Meere ist insgesamt verheerend. Die Meere als Lebensraum in ihrer uns bekannten Form gehen verloren. Diese Feststellung spielt nicht mit Katastrophendrohungen. Zu oft hat die Umweltbewegung versucht mit Katastrophenmeldungen für kurze Zeit Aufmerksamkeit zu erzeugen und zu mobilisieren. Es waren jedoch meist keine plötzlichen Katastrophen, die die Verschlechterung der Umwelt kennzeichneten, sondern schleichende Prozesse. Doch seitdem der "Club of Rome" 1972 mit seiner Studie "Die Grenzen des Wachstums" eine der ersten globalen Prognosen zur Entwicklung der Umweltsituation veröffentlicht hat, sind inzwischen mehr als 35 Jahre vergangen und frühere mittelfristige Warnungen hatten genügend Zeit sich zu bewahrheiten.

Ungefähr 50 Prozent der Fischarten sind bis an ihre Grenzen und 25 Prozent darüber hinaus belastet. Der WWF befürchtet bis 2050 den Zusammenbruch der kommerziellen Fischerei auf den Meeren. Einem ungefähr ebenso großen Teil von 70 Prozent der Korallenriffe ergeht es ähnlich. Alle fünf der 2005 im UN-Bericht "Millennium Ecosystem Assessment" benannten Faktoren, die das weltweite Artensterben so stark vorantreiben, dass geschätzt 70 Arten pro Tag aussterben und damit das größte Artensterben seit 65 Millionen Jahren stattfindet, sind im Meer zu beobachten. Die Zerstörung der Lebensräume durch direkte Lebensraumzerstörung wie Bebauung, die Ausbreitung invasiver Arten, die Übernutzung der lebenden Ressourcen, die übermäßige Anreicherung von Nährstoffen und der Klimawandel sind diese im "Millennium Ecosystem Assessment" hervorgehobenen Faktoren. Daneben wirkt sich





die angesprochene Umweltverschmutzung beständig negativ in den Ozeanen aus. Mit dem Artensterben wird die Stabilität der heute aktuell vorkommenden Meeresökosysteme und der globalen Kreisläufe in Frage gestellt. Benjamin Halpern von der "University of California" veröffentlichte 2008 eine Karte zum Stand der Beeinträchtigung der Meere auf Grundlage der Untersuchung von 17 unterschiedlichen gesellschaftlichen Eingriffsweisen in die maritime Ökologie. Dem Ergebnis nach am stärksten betroffen von schädlichen Umwelteinflüssen sind die Nordsee, die östliche Karibik und das ostchinesische Meer. Weitgehend frei von Einflüssen sind lediglich noch vier Prozent der Weltmeere nahe den Polen.

In letzter Konsequenz wird die Grundlage für die menschliche Nutzung der Meeresressourcen gefährdet. Mehr als eine Milliarde Menschen ernähren sich zu wesentlichen Teilen aus dem Meer. Die Siedlungsflächen von rund 40 Prozent der Menschheit, die in der Nähe der Küsten lebt, sind durch einen beschleunigten Meeresspiegelanstieg von Überflutung bedroht. Gifte, Medikamente, Öl und radioaktive Stoffe gelangen weltweit in die Nahrungskreisläufe und verseuchen das Wasser. Natürliche Meereslandschaften verändern sich in einem Umfang und einer Geschwindigkeit, die eine Anpassung an eine veränderte, an die neuen Verhältnisse angepasste gesellschaftliche Nutzung unmöglich macht. Die Intensivierung des Naturzugriffs auf See durch dessen verstärkte Technisierung und umfassende Ausdehnung bringt anders als in der Geschichte des menschlichen Eingriffs an Land meist keine - wie auch immer zu bewertenden - Kulturlandschaften hervor, sondern mündet schlicht in Zerstörung.

### Übernutzung

Eine der derzeit größten und vielfältigsten Gefahren ist die in dieser Publikation mehrfach thematisierte Fischerei. Seit Mitte der 1990er Jahren liegt die internationale Fangmenge von Meereslebewesen trotz großer Bemühungen die Fangmethoden zu verbessern und in immer neue Fanggebiete vorzustoßen zwischen 80 und 86 Millionen Tonnen pro Jahr. 2006 wurden 82 Millionen Tonnen Fischerzeugnisse aus den Meeren geholt. Der

Fang in Binnengewässern lag 2006 bei gut zehn Millionen Tonnen und die Erzeugung in Aquakulturen bei 52 Millionen Tonnen. Von diesen insgesamt 144 Millionen Tonnen wurden 110 Millionen Tonnen direkt verzehrt und 34 Millionen Tonnen wurden zu Fischmehl und anderen Produkten weiterverarbeitet. In Peru hat sich die Fischmehlindustrie zum zweitwichtigsten Exportsektor nach dem Bergbau entwickelt. Der nichtverwendete, zusätzlich anfallende Beifang, der zurück ins Meer gekippt wird, wird auf 30 Millionen Tonnen jährlich geschätzt.

Die Industrialisierung der Fischerei vor allem in den Industriestaaten hat dazu geführt, dass die Fischerei ihre eigene Existenz untergräbt. Mittlerweile werden die Meeresböden der Schelfgebiete, die von den ökologischen Bedingungen her die ertragreichsten Fischgründe darstellen, durchschnittlich zweimal jährlich durch die Fischerei am Grund umgepflügt. In der Nordsee geschieht dies im Durchschnitt zwanzigmal im Jahr. Die Tiefseefischerei bringt als kurzfristigen Ersatz für die überfischten Bestände nahe der Meeresoberfläche Arten auf den Tisch, die aufgrund ihrer niedrigen Fortpflanzungsrate noch schneller zum Zusammenbruch gebracht werden können. Zudem zerstört die Tiefseefischerei sobald sie den Meeresboden erreicht auch dort die Bodenlebewesen. 2006 kamen bei wachsender Tendenz 13 Prozent der Fänge von der Hohen See und davon stammte etwa ein Drittel aus der Tiefsee. Grundschleppnetze werden bis in 2000 Meter Tiefe ausgebracht. Durch die Form der Bewirtschaftung von Aquakulturen, die inzwischen fast die Hälfte des Speisefisches erzeugen, werden große Teile der Fänge auf See und andere Nahrungsgüter zur Fütterung von Zuchtfischen verwendet. Noch 1970 betrug der Anteil der Aquakultur an den Speisefischen nur 4 Prozent. Für die Errichtung von Aquakulturen werden großflächig Mangroven- und Korallengebiete beseitigt. Dannach werden zur industriellen Massenaufzucht Chemikalien und Medikamente in den Farmen eingesetzt, die die Gebiete verseuchen. In Thailand wurden inzwischen 70 Prozent der Mangroven für Aquakulturen abgeholzt. Damit ging nicht nur ein wichtiger natürlicher Küstenschutz verloren, auch die Nahrungsbilanz von Aquakulturen ist negativ. Bei





der Lachszucht müssen vier Kilogramm, bei der Shrimpszucht fünf Kilogramm und bei der Zucht von Thunfisch bis zu 22 Kilogramm Futter eingesetzt werden um in den Farmen ein Kilogramm der gewünschten Meeresfrüchte zu produzieren. Hinzukommt, dass die in der Aquakultur angewandte "Blaue Gentechnologie" zusätzliche Risiken durch gentechnisch veränderte Fische in das Meer trägt. Nicht zuletzt muss der nicht unbeachtliche legale und illegale Fang von Zierfischen als Punkt angeführt werden, der die Artenvielfalt und die Meeresökosysteme durch die Übernutzung ihrer lebenden Ressourcen schädigt. Der Umsatz des internationalen Handels mit Fischereierzeugnissen betrug 2006 85,9 Milliarden US-Dollar. Fast die Hälfte der weltweiten Ausfuhren kommen aus Entwicklungsländern und gehen hauptsächlich in den globalen Norden, der aufgrund seiner weitgehend stagnierenden eigenen Fischereiproduktion eine wachsende Nachfrage auf dem Weltmarkt hat.

### Lebensraumzerstörung

Deutliche Beispiele für die Auswirkungen der direkten Zerstörung von Lebensräumen auf dem Meer sind die erwähnte Fischerei am Meeresgrund, die Bebauung der Küsten, die Rohstoffförderung im Meer sowie der ebenfalls schon angesprochene Eintrag von Müll und der bisher unerwähnt gebliebene Eintrag von Schwebstoffen durch eine erhöhte Bodenerosion an Land. Zu einer weiteren Gefahrenquelle in diesem Bereich ist aktuell der massive Ausbau von Offshore-Aktivitäten geworden, der in nächster Zeit wahrscheinlich durch den Tiefseebergbau in sensiblen Regionen der Ozeane weitere negative Einflüsse ausüben wird. Bereits 6000 Ölplattformen stehen heute weltweit auf den Meeren und fördern ungefähr 30 Prozent des Rohöls. Ölfirmen wie das französische Unternehmen "Total" sehen im Öl aus dem Meer ein großes Potential für weiteres Wachstum und Gewinne. Zur Exploration und Förderung von Ressourcen aus der Tiefsee hat Deutschland 2006 Lizenzen für Gebiete von insgesamt 75.000 Quadratkilometern von der "Internationalen Meeresbodenbehörde" erworben. Vollkommen unklar ist jedoch wie die in den Abbauzonen vorkommenden Ökosysteme zu schützen

sind. Jan Dirk Herbermann und Andreas Rinke beschrieben diese Entwicklung bei der Rohstoffsuche auf den Ozeanen 2008 im Handelsblatt als "Wettlauf um die Verteilung der Meere". So werden der "Kommission zur Begrenzung des Festlandsockels", die wie der "Internationale Seegerichtshof" und die "Internationale Meeresbodenbehörde" ein Ergebnis des UN-Seerechtsabkommens ist, verstärkt Anträge zur Ausdehnung der "Ausschließlichen Wirtschaftszone" über 200 Seemeilen hinaus angetragen. Der erweiterte Zugriff auf die Meeresressourcen soll dadurch unter der jeweiligen nationalen Verwaltung erfolgen. Frankreich versucht sich so unter Einbeziehung seiner postkolonialen Überseegebiete Förderzonen zu sichern, die dreimal so groß sind wie die Bundesrepublik Deutschland.

Sichtbar wird die direkte Zerstörung von Meereslebensräumen bisher vor allem im Küstenbereich. Die Bebauung und wasserbauliche Regulierung der Küsten durch zum Beispiel den Deichbau greift wesentlich in die Meeresökologie ein. Da die produktivsten und artenreichsten Bereiche der Ozeane in Küstennähe liegen sind Baumassnahmen hier weitreichender als es offensichtlich erscheint. Mangroven, Korallenriffe, Wattengebiete, Seegraswiesen und andere Lebensräume werden durch Bautätigkeiten und ihre Folgen zerstört. Durch die Bauvorhaben oder durch Erosion im Binnenland eingetragene Schwebstoffe verdunkeln in den Tropen die Korallenriffe und beeinträchtigen sie auf diese Weise stark. Hafenanlagen werden international erweitert und insbesondere Tourismuszentren werden weiterhin in besonders naturnahen und schönen Gegenden der Erde ausgebaut. In Spanien sind 80 Prozent der Küste mittlerweile bebaut. Im gesamten Mittelmeerraum sind es 50 Prozent. Rund 700 Millionen Menschen reisen in jedem Jahr und 80 Prozent des Tourismus findet in den Küstenregionen der Erde statt. Dies geht im globalen Süden oftmals einher mit der Überbauung der natürlichen Landschaften, der Existenzgefährdung kleiner Fischer und der Umsiedlung und Enteignung der Einheimischen. Von der touristischen Nutzung der Küsten ist aber nicht nur deren Landseite betroffen auch die näheren Meeresbereiche werden keineswegs extensiver genutzt. Surfen, tauchen,





segeln und selbst Whalewatching und Schiffsfahrten zu Seehundsbänken können im Rahmen des Massentourismus negative Auswirkungen auf die vorkommenden Arten haben.

### Überdüngung

Nährstoffe sind wie auch Kohlendioxid zunächst nichts Negatives, sondern vielmehr eine Notwendigkeit für die Naturhaushalte und ihre globalen Kreisläufe. Übersteigt jedoch die Menge und Geschwindigkeit mit der diese Stoffe in die Ökosysteme eingebracht werden, deren Kapazität sie aufzunehmen, kommt es zu Veränderungen in der Ökologie der betroffenen Regionen. Diese Veränderungen können insofern sie wesentliche Elemente des ökologischen Haushalts wie zum Beispiel die Nahrungsnetze oder bestimmte Schlüsselarten umfassen so weitreichend sein, dass ein Ökosystem in seiner bisherigen Form zusammenbricht. In den 1950er Jahren führte eine erhöhte Düngung in der Landwirtschaft und die Verwendung von Waschmaschinen und phosphathaltigem Waschmittel zu einer Verbesserung der Fangerträge in der Nordsee. In den 1980ern und 1990ern Jahren hatten sich diese Effekte jedoch ins Negative verkehrt. Der Eintrag der Pflanzennährstoffe Phosphat und Stickstoff in die Nordsee und in andere Meeresregionen wurde problematisch. Ein Ergebnis war schließlich der Verzicht auf den Einsatz von Phosphaten in Waschmitteln. Trotz dieses Verzichts breiteten sich im Mai 1996 im deutschen Wattenmeer so genannte "Schwarze Flecken" aus. Die Flecken entstehen durch Sauerstoffmangel im Boden aufgrund einer Überdüngung des Meeresgebiets und dem daraufhin erfolgenden Algenwachstum. Sobald Algen absterben und zersetzt werden, entzieht dieser Prozess der Umgebung Sauerstoff. Durch das ungewöhnlich hohe Nährstoffangebot im Frühjahr 1996, war daraufhin das Algenwachstum ebenfalls überschnittlich hoch. Die Zersetzung der Algen verbrauchte mehr Sauerstoff als verfügbar war und es kam in der Folge zum Absterben der Bodentiere und dem "Umkippen" von regional mehr als 7 Prozent der Wattflächen. Die vor 1996 allenfalls einen Quadratmeter messenden "Schwarzen Flecken" erreichten die Größe von Fußballfeldern. Eine beständige Gefahr von Sauerstoffmangel

durch Überdüngung herrscht in weltweit 150 Meeresgebieten. Nährstoffe sind an vielen Stellen des Meeres keine Faktoren mehr die das Wachstum begrenzen, sondern sind in quasi unbegrenzter Menge vorhanden. Dies führt zunächst zu Verschiebungen in der Artenzusammensetzung von Lebensräumen und wie geschildert im schlimmsten Fall zu ihrem Sterben. Hauptverursacher dieses globalen Problems sind heute die industrielle Landwirtschaft und der Autoverkehr, die sowohl über die Luft als auch über die Gewässer enorme Mengen an Stickstoffen in die Meere einbringen.

### Bioinvasion

Neue Lebensbedingungen durch ein sich veränderndes Nährstoffangebot oder Klima ermöglichen es Arten mit entsprechenden ökologischen Ansprüchen ihr Ausbreitungsgebiet zu erweitern und einzuwandern. Dies schafft neue Konkurrenzen und kann dazu führen, dass zuvor ansässige Arten verdrängt werden oder sich die Eigenschaften des Ökosystems anders gestalten. In den letzten Jahren breitet sich in der Nordsee die zur Zucht eingeführte "Pazifische Auster" explosionsartig aus. Bisher gelang ihre Fortpflanzung nur in Zuchtfarmen, da ihre klimatischen Ansprüche zur Fortpflanzung nicht mit dem Nordseeklima übereinstimmten. Durch die Erwärmung des Nordseewassers hat sich dies geändert und die "Pazifische Auster" kann sich ausserhalb der Zuchtanlagen vor Sylt fortpflanzen. Dies geschieht so erfolgreich, dass sie in manchen Gebieten des Wattenmeeres bereits zur vorherrschenden Art geworden ist. Die Miesmuschel, die zuvor die einzige vorkommende Muschelart war, die an der Oberfläche des Watts lebte, wird von der Auster verdrängt. Miesmuschelbänke sind jedoch für viele weitere Tierarten im Wattenmeer ein wichtiger Lebensraum. Diese Arten sind ebenfalls durch die Invasion der Auster bedroht, da diese keine vergleichbaren ökologischen Nischen anbietet. Zugleich gefährdet die Verdrängung der Miesmuscheln die von Umweltorganisationen kritisierte Miesmuschelfischerei im Wattenmeer. Diese Entwicklung zeigt auf wie eine Veränderung der biologischen Grundlagen von Ökosystemen direkte Auswirkungen auf die menschliche Nutzung dieser Bereiche haben kann. Auch die Bioinvasion ist





kein begrenztes Phänomen. Das Einbringen neuer Arten in Ökosysteme geschieht weltweit, beabsichtigt und unbeabsichtigt.

### **Klimawandel**

Einflüsse eines sich beschleunigenden Klimawandels auf die Weltmeere wurden hier schon verschiedentlich angesprochen. Die wirklich ernstesten Auswirkungen des Klimawandels werden sich allerdings erst in der Zukunft zeigen, anders als bei den zuvor ausgeführten vier Bereichen. Zu nennen sind hier in Bezug auf ihre negativen Konsequenzen für die Meeresökologie vor allem die erwartete Versauerung und der Temperaturanstieg des Wassers. Beide Entwicklungen gefährden in hohem Maße die Korallenriffe. Zum einen sind diese an bestimmte gleichbleibende Temperaturen angepasst, die trotz ihrer Vorliebe - insofern es sich nicht um Kaltwasserkorallen handelt - für warme tropische Gewässer nicht beliebig nach oben zu erhöhen sind. Ein erheblicher Temperaturanstieg von mehreren Grad in kurzer Zeit kann diese Ökosysteme zusammenbrechen lassen, da die Korallen dann ihre symbiotischen Partner, einzellige Algen, abstoßen und die "Korallenbleiche" einsetzt. Mit den Korallen verlieren die Korallenriffe, die artenreichsten Ökosysteme der Meere, ihre Schlüsselarten und ihre ökologische Stabilität. Die Versauerung der Meere durch einen Anstieg des Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre, der sich im Wasserkörper der Ozeane fortsetzt, reduziert kontinuierlich das Wachstum von Korallen und anderen Meerestieren, die für ihren Körperaufbau Kalk benötigen. Das in Reaktion mit dem aufgenommenen Kohlendioxid zunehmend saure Milieu im Meerwasser senkt die Möglichkeit zur Bildung von Kalkgehäusen drastisch.

Der mit einem Klimawandel verbundene Anstieg des Meeresspiegels hingegen zeigt in erster Linie wie umfassend sich ökologische Veränderungen für Gesellschaften auswirken können und das, da ökologische und soziale Probleme unmittelbar miteinander verknüpft sind, die Länder des globalen Südens am stärksten von den Auswirkungen dieser Entwicklungen betroffen sein werden. Die Küsten stellen attraktive Lebensorte für viele Menschen dar. Ein Umstand, der dafür sorgt, dass

ein hoher Anteil der Weltbevölkerung vom Meeresspiegelanstieg betroffen sein wird. Der 1988 vom "Umweltprogramm der Vereinten Nationen" (UNEP) gegründete "Weltklimarat" ("Intergovernmental Panel on Climate Change", IPCC), geht in seinem vierten Sachstandsbericht von einem Anstieg des Meeresspiegels bis 2100 von mindestens 18cm bis maximal 59 cm aus. Eine Annahme, die in letzter Zeit schon mehrmals von Wissenschaftlern als zu gering bezeichnet wurde. Von den größten Küstenstädten der Erde, die von dieser Entwicklung langfristig betroffen wären, befinden sich die meisten im globalen Süden. Das küstennahe Grundwasser würde dort versalzen, Sturmfluten und Überschwemmungen könnten an Gefährlichkeit zunehmen und Siedlungsflächen verloren gehen. "CARE International", das "Institut für Umwelt und menschliche Sicherheit der Universität der Vereinten Nationen" (UNU-EHS) und das "International Earth Science Information Network" (CIESIN) der Columbia Universität gehen in einer Studie von 2009 von 200 Millionen Klimaflüchtlingen bis zum Jahr 2050 aus. Bereits 2003 hatte das US-Verteidigungsministerium mit der Studie "An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security" Überlegungen zu Sicherheitsfragen im Kontext von Klimawandel, Umweltflüchtlingen und der Destabilisierung betroffener Regionen veröffentlicht.

Am bildhaftesten zeigen sich die Folgen des Klimawandels schon jetzt an der Situation der kleinen Inselstaaten des Pazifiks. 2008 begann der Präsident der Malediven offiziell für die Bevölkerung seines Landes eine neue Heimat zu suchen. Rund 75 Prozent des aus über 1.000 Inseln bestehenden Staatsgebietes mit rund 360.000 Einwohnern liegen lediglich einen Meter über dem Meeresspiegel. Die Malediven sind der flachste Staat der Erde. In einem Staatsfonds werden nun die Einnahmen gesammelt, die zum Ankauf eines Fluchtortes genutzt werden sollen. Vor allem werden es Flüchtlinge aus ärmeren Ländern sein, die versuchen werden dem Meeresspiegelanstieg zu entfliehen, da ihren Staaten die notwendigen finanziellen Ressourcen fehlen um auf diese Entwicklung reagieren zu können - und in der Regel auch fehlen werden um neue Staatsgebiete zu





erwerben. Der internationale Anpassungsfonds ("Adaptation Fund") zum Ausgleich der Klimaveränderungen im globalen Süden wird eines der Verhandlungsthemen auf dem Klimagipfel in Kopenhagen im Dezember 2009 sein. Weil weder seine angesetzte Höhe noch die Bereitschaft der Industrieländer ihn aufzufüllen den Forderungen der Länder des Südens entgegenkommt, kritisierte der Premierminister von Tuvalu 2008 in Poznan auf einer der Vorbereitungskonferenzen zum Klimagipfel diese mangelnde Bereitschaft zur Unterstützung seitens der Industrieländer. Auch er sitzt der Regierung eines Inselstaates im Pazifik vor. Tuvalu hat 12.000 Bewohner und liegt an seiner höchsten Stelle fünf Meter über dem Meeresspiegel. Um zu verdeutlichen welche Zukunft die Malediven zu erwarten haben, inszenierte die Regierung ausgerüstet mit Taucheranzügen und Sauerstoffflaschen für die weltweite Öffentlichkeit eine Kabinettsitzung dreieinhalb Meter unter der Meeresoberfläche. Verabschiedet wurde dort unten ein Appell zur Verstärkung der Massnahmen gegen den globalen Klimawandel.

#### Literatur:

- 📖 Ellis, Richard, Der lebendige Ozean. Nachrichten aus der Wasserwelt, Hamburg 2006.
- 📖 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Nationale Strategie für die nachhaltige Nutzung und den Schutz der Meere, Berlin 2008.
- 📖 Gourlay, Ken A., Mord am Meer. Bestandsaufnahme der globalen Zerstörung, 2. Aufl. München 1991.
- 📖 Greenpeace Deutschland, S.O.S. - Meere in Seenot: Was die Ozeane bedroht - und wie sie wirkungsvoll zu schützen sind, Hamburg 2004.
- 📖 Herbermann, Jan Dirk/Rinke, Andreas, "Wettlauf um die Verteilung der Meere", 19.05.2008, Handelsblatt.
- 📖 Hutchinson, Stephen, Lawrence E. Hawkins, Wissen neu erleben. Ozeane, München 2005.
- 📖 Lalli, Carol M./Parsons, Timothy R., Biological Oceanography: An Introduction, Oxford 1997.
- 📖 Mayer-Tasch, Peter Cornelius (Hrsg.), Meer ohne Fische? Profit und Welternährung, Frankfurt/M., New York 2007.
- 📖 Meere. Vom sorglosen Umgang mit einem endlichen Schatz, Politische Ökologie, Heft 111,

26. Jahrgang, München, 2008.

- 📖 Rahmstorf, Stefan, Katherine Richardson, Wie bedroht sind die Ozeane? Biologische und physikalische Aspekte, herausg. von Klaus Wiegandt, Frankfurt/M., 2007.
- 📖 Richard, Bryan, Das Meer. Geheimnisse aus 400 Millionen Jahren, München 2007.
- 📖 Schätzing, Frank, Nachrichten aus einem unbekanntem Universum. Eine Zeitreise durch die Meere, Köln 2006.
- 📖 Thema: Lebensraum- und Wirtschaftsraum Weltmeere. Das Parlament, Nummer 25, 56. Jahrgang, Berlin 2006.
- 📖 WWF Deutschland: Unsere Ozeane: Geplündert, verschmutzt und zerstört, Frankfurt am Main 2007.

#### Internetquellen:

- 📖 <http://wissen.spiegel.de>
- 📖 [www.br-online.de](http://www.br-online.de)
- 📖 [www.epo.de](http://www.epo.de)
- 📖 [www.geowissenschaften.de](http://www.geowissenschaften.de)
- 📖 [www.greenfacts.org/de](http://www.greenfacts.org/de)
- 📖 [www.nlwkn.niedersachsen.de](http://www.nlwkn.niedersachsen.de)
- 📖 [www.scinexx.de](http://www.scinexx.de)
- 📖 [www.taz.de](http://www.taz.de)
- 📖 [www.waterkant.info](http://www.waterkant.info)
- 📖 [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- 📖 [www1.bpb.de](http://www1.bpb.de)

#### Autor:

Kai Kaschinski arbeitet mit im "Verein für Internationalismus und Kommunikation" und hat sich an der Organisation des Projekts "Wem gehört das Meer?" beteiligt.

#### Kontakt:

[verein.intkom@gmx.de](mailto:verein.intkom@gmx.de)

#### Quelle:

Der Artikel »S.O.S.: Save our Seas - Über die Globale Bedrohung der Meeresumwelt und ihre Auswirkungen« ist erschienen in der Broschüre »Wem gehört das Meer?« (S. 48ff), November 2009.

