

## Das Überdüngen der Meere



*Wenn genügend Eiweiße und Fette von absterbendem Phytoplankton oder absterbenden Algen im Brandungsbereich die eingetauchten Luftblasen des Luft-Wasser-Gemischs umschließen entsteht ein weißer bis gelblicher Schaum, der mit dem Wind auf den Strand geblasen wird. Solche Schäume können einen leicht eutrophierten Zustand der Küstengewässer anzeigen.*

**Unser blauer Planet ist zu rund 70% von Wasser bedeckt. Bekanntlich stammt auch das Leben aus dem Wasser, das sich in den Ozeanen gesammelt hat. Auch heute noch sind die Meere für das Leben auf unserem Planeten von elementarer Bedeutung. In besonderer Weise gilt dies für unser Klima und für unsere Ernährung.**

**Wer am Strand steht hält den Ozean für unendlich. Doch die wachsenden Umweltbelastungen der letzten Jahrzehnte machen den Weltmeeren zunehmend zu schaffen. Der übermäßige weltweite Nährstoffeintrag von nicht verbrauchten Phosphat- und Stickstoffverbindungen ist hierfür eine Hauptursache. Diese Stoffe stammen vor allem aus der Landwirtschaft. Sie sind meist Rückstände vom Düngen oder von einer Überdüng-**

ung und von der Massentierhaltung. Nach UNEP sind unbehandelte Abwässer global gesehen das „möglicherweise bedeutendste Problem“ für die Ozeane. Durch das permanente Bevölkerungswachstum, die damit einhergehende Urbanisierung und Verstädterung und die Finanznot der Kommunen gewinnt dieses Problem zusehends an Schärfe. Die beiden weitaus wichtigsten Folgen sind die Eutrophierung und die Versauerung.

Unter Eutrophierung wird ein Prozess verstanden, der die Anreicherung von meist gelösten Nährstoffen in einem Ökosystem zur Folge hat. Von besonderer Bedeutung sind in diesem Zusammenhang die Rückstände der Elemente Stickstoff (N) und Phosphor (P) aus diversen Verbindungen. Weltweit gelangen ca. 43,2 Megatonnen (1 Megatonne = 1 Mio. t) Stickstoff und 8,6 Megatonnen Phosphor über die Flüsse in die Ozeane. Wegen des Wachstums der Weltbevölkerung und des damit einhergehenden ständig wachsenden Fleischkonsums – der besonders in den Schwellenländern deutlich zunimmt – rechnen Experten mit einer weiteren Zunahme der Mineraldüngergaben. Infolgedessen droht die Eutrophierung bis zum Jahr 2070 um 40 bis 50% zuzunehmen. Schon heute sind etwa 80% der marinen Ökosysteme von Eutrophierung betroffen. Eutrophierung als Folge eines Nährstoffüberangebots gilt neben dem Fischfang als eine der größten Bedrohungen für die marinen Ökosysteme.

Durch die Eutrophierung und die Erwärmung der Ozeane wird das Entstehen von Teppichen aus Algen, die sog. „Algenblüte“ gefördert. Nicht selten dominieren in diesen Teppichen die sogenannten Blaualgen, die eigentlich keine Algen sondern Cyanobakterien sind und zu den ältesten Organismen auf unserem Planeten gehören. Auch toxische Algenarten, sogenannte „Gifthalgen“, können solche Teppiche bilden oder sie können in solchen Teppichen vorkommen. Abgestorbene Algen sinken in die Tiefe. Diese toten Algen werden durch Mikroorganismen abgebaut, wobei durch diesen Verwesungsprozess dem Wasser zusätzlich Sauerstoff entzogen wird. Häufig bildet sich außerdem giftiger Schwefelwasserstoff. Dieser Prozess führt in den Weltmeeren - abhängig von der jeweiligen Morphologie des Meeresbodens und den lokalen Strömungsbedingungen - immer wieder zu „toten“ Regionen, in denen im tieferen Wasser kein oder fast kein Sauerstoff mehr vorhanden ist.

Diese „Todeszonen“ finden sich besonders in Meeren mit geringem Wasseraustausch und fehlender Tiefendurchmischung. Sie dehnen sich zudem ständig aus. Mitte der 1960er Jahre gab es zehn bekannte „Todeszonen“. 2008 wurden bereits 405 tote Regionen gezählt. Die drei größten Zonen befinden sich in der Ostsee (ca. 84.000 km<sup>2</sup> - das 2,8 fache der Fläche von Belgien), im Schwarzen Meer (ca. 40.000 km<sup>2</sup>) und im Golf von Mexiko (etwa 22.000 km<sup>2</sup>).

Heute sind vier Fünftel der Küsten der USA und zwei Drittel derjenigen der EU mehr oder weniger stark eutrophiert. Trotz erkannter Gefahr ist weder an der deutschen Nord- noch an der Ostseeküste ein durchgreifender Rückgang der Einleitung von Schadstoffen aus der Düngung und/oder der Massentierhaltung erkennbar. Auch in

anderen Regionen dieser Erde transportieren Flüsse weiter große Mengen Nährstoffe ins Meer.

Weltweit werden zunehmend ungeklärte Abwässer in die Meere geleitet, was die Situation weiter verschlechtert. Deutschland und die skandinavischen Länder gelten, was die Klärung der Abwässer anbelangt, als „Musterknaben“. Dank jahrzehntelanger Bemühungen liegt in diesen Ländern der Anteil der Abwässer, die unbehandelt ins Meer eingeleitet werden, inzwischen bei 10% und weniger (UNEP-GPA, 2006). Anders sieht es dagegen in anderen Regionen aus. Dem UNEP-Bericht entsprechend gibt es in verschiedenen Weltregionen starke Unterschiede bei den Anteilen unbehandelter Abwässer am jeweils eingeleiteten Flusswasser – sie betragen etwa:

- 10% bei Einleitung in den Nord-Atlantik,
- 14% bei Einleitung in die Ostsee,
- 53 % bei Einleitung ins Mittelmeer,
- 80 % bei Einleitung in West- und Zentralafrika,
- 83 % bei Einleitung in den Südost-Pazifik,
- 85 % bei Einleitung im Bereich Südasien,
- 89 % bei Einleitung im Bereich Ostasien.

Eine deprimierende Auflistung, weil vor allem bevölkerungsstarke und relativ arme Staaten die Hauptverschmutzer sind.

Ein weiteres Problem ist die Versauerung des Meerwassers infolge eines sinkenden pH-Wertes. Der pH-Wert ist das Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung. Der pH-Wert 7 kennzeichnet eine neutrale Lösung. Je kleiner der Wert (unter 7), desto saurer, je größer der Wert (über 7) desto basischer ist die jeweils untersuchte wässrige Lösung. Ursache der Versauerung ist in erster Linie die Aufnahme von CO<sub>2</sub> aus der Erdatmosphäre. Aber auch der Eintrag von Stoffen aus der Atmosphäre durch Winde oder durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe spielt eine nicht unwesentliche Rolle.

Meerwasser ist naturgemäß leicht basisch. Die aktuell nachweisbaren, aus unserer Sicht relativ kleinen Verschiebungen sind wegen des logarithmischen Maßstabes von großer Bedeutung. Die dramatischste pH-Wertsenkung (Versauerung) findet in den großen Weltmeeren, vor allem im Atlantik und im Pazifik statt.

Durch die Versauerung sind zunächst kalkskelettbildende Lebewesen betroffen. Ihre Fähigkeit, Schutzhüllen oder Innenskelette zu bilden, lässt nach. Zu den dramatischsten Folgen gehört das Verbleichen und Absterben der Korallenriffe. Dadurch sind nicht nur die Kinderstuben, sondern auch die Lebensräume sehr vieler Arten der Meeresbewohner bedroht.

Wir erleben heute die Veränderung weiter Lebensräume in den Ozeanen. In vielen Fällen findet dabei eine Anreicherung von giftigen Schadstoffen in der Nahrungskette

statt. Studien berichten von einer deutlich reduzierten Biodiversität, von Problemen der Fortpflanzung besonders bei Muschel- und Fischarten, von einer Abnahme der Populationen, von deutlich verringerten Möglichkeiten für die Fischerei, von negativen Auswirkungen auf die Welternährung und hier insbesondere für die jeweils indigene küstennahe Bevölkerung.

Die zwei wichtigsten Ursachen für die Eutrophierung und Versauerung der Ozeane sind:

1. Die massenhafte Einleitung von Düngerreststoffen,
2. die Einleitung ungeklärter Abwässer aus Industrie und Kommunen, aber auch aus Haushalten.

Diese Schadstoffe werden in den Weltmeeren durch Strömungen weiträumig transportiert, in Lebewesen und damit in die Nahrungskette aufgenommen oder dort, wo dies die bestehenden Bedingungen zulassen, auf dem Meeresboden abgelagert und in die Sedimente aufgenommen. In deutlich geringerem Umfang sind in diesem Zusammenhang auch phosphorhaltige Pflanzenschutzmittel zu nennen.

Ursache der Umweltbelastungen ist einmal mehr unser Wirtschaftssystem, das uns ein entsprechend unreflektiertes und im Zusammenhang für unsere Umwelt und nachfolgend auch für uns selbst nachteiliges Konsumverhalten nahelegt. Einseitige Profitinteressen fördern weltweit nicht nur den Fleischkonsum. Wachsende Warenproduktion bei sinkenden Stückkosten schwemmen immer mehr Nährstoffe in die Meere. Die Todeszonen werden zahlreicher und größer. Wir können es uns nicht leisten, die Ozeane weiter so massiv zu schädigen.

Eine der ersten Gegenmaßnahmen sollte die Ausweitung der Meeresschutzgebiete sein. Wissenschaftler fordern, dass etwa 40 % der globalen Meeresfläche geschützt werden müssen. Diese Gebiete müssen klug verteilt werden, um wirksam zu sein. Greenpeace hat der Staatengemeinschaft einen Vorschlag unterbreitet. Bisher gab es jedoch keine Reaktion.

Die wichtigsten Auswirkungen derart vernetzter Meeresschutzgebiete lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Ökosysteme werden nicht nur geschützt, sondern auch widerstandsfähiger.
- Die in Ihnen enthaltene Artenvielfalt vergrößert sich.
- Die Fische werden älter und größer; ihre Fortpflanzung wird verbessert und die Populationsgröße gesicherter.
- Dezimierte Bestände erhalten die Möglichkeit, sich wieder zu erholen.
- Ein nachhaltiger Fischfang kann nach der Erholung der Bestände von den Anrainerstaaten betrieben werden.

Das Hauptproblem besteht dabei darin, die verschiedenen Staaten zu einer Übereinstimmung zu bewegen. Etwa zwei Drittel der Ozeanfläche liegt jenseits der 200 Seemeilen-Zone und damit außerhalb der nationalen Zuständigkeit. In diesen internationalen

Gewässern, die auch als „Hohe See“ bezeichnet werden, muss von den Staaten gemeinschaftlich über eventuelle Maßnahmen oder Nutzungen entschieden werden. Bisher konnte keine global geltende Konvention erreicht werden, die den Schutz der marinen Lebensräume und ihrer Artenvielfalt zum Ziel hat. Deshalb fehlen rechtliche Voraussetzungen, um allgemein anerkannte Meeresschutzgebiete mit einem für alle Staaten verbindlichen Status einzurichten.

Dagegen konnten in regionalen Übereinkommen inzwischen neun Meeresschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 630.000 km<sup>2</sup> ausgewiesen werden. Diese befinden sich im nordwestlichen Mittelmeer, im Südpolarmeer und im Nordostatlantik.

Was den Schutz der heimischen Küstengewässer anbelangt, kann Deutschland als führend betrachtet werden. Rund 70% dieser Gewässer sind inzwischen regional geschützt. Allerdings ist der Schutzstatus bislang noch ausgesprochen verschieden, da zahlreiche unterschiedliche Nutzungen offiziell erlaubt sind. Daher kann auch diese Unterschutzstellung nur ein Anfang sein.

In diesem Zusammenhang muss auf die beiden regionalen Meeresschutzübereinkommen HELCOM für die Ostsee und OSPAR für den Nordostatlantik hingewiesen werden. Danach sollten die Nährstoffeinträge über die Flüsse ins Meer um 50 % verringert werden. Dieser Wert konnte für die deutschen Gebiete weitgehend erreicht werden. Allerdings bedeuten diese Angaben, dass immer noch etwa die Hälfte der früheren Nährstoffeinträge in die deutschen Küstengewässer eingeleitet wird. Daher bescheinigt auch eine Untersuchung im Rahmen der EU-Meeresschutz-Rahmenrichtlinie (MSRL), dass trotz der genannten Reduktionen für die deutschen Küstengewässer der angestrebte „gute ökologische Zustand“ und der „Umweltzustand“ durch den Nährstoffeintrag über die Flüsse verfehlt wird.

Wichtige Vorgaben der EU auf diesem Gebiet sind die Wasserrahmenrichtlinien von 2000 und von 2008 sowie die Meeresschutz-Rahmenrichtlinie (MSRL). Es wären zudem noch eine Reihe von flankierenden Richtlinien zu nennen wie beispielsweise die EG-Nitrat-Richtlinie, die EG-Richtlinie „Kommunales Abwasser“ oder die EG-Richtlinie „Nationale Emissionen“ (NEC), in der entsprechende Höchstmengen festgelegt worden sind. Man hat jedoch den Eindruck, dass auf diesem Gebiet im EU-Raum ausreichend Regelungen geschaffen worden sind. Was fehlt, ist eine kraftvolle Durchsetzung dieser Konventionen verbunden mit spürbaren Sanktionen. Dabei sollte konsequent nach dem Verursacherprinzip vorgegangen werden.

Das größte Hindernis stellt die in vielen Ländern ausgeprägte Rücksichtnahme auf die agroindustrielle Landwirtschaft dar. Daher ruhen die Hoffnungen auf der „Reformierten EU-Agrarpolitik“ (GAP) für den Zeitraum 2014 bis 2020. Diese ist mit einer neuen Ökologisierungskomponente - „Greening“ - ausgestattet. So könnte vielleicht in Zukunft eine

wirksamere Minderung der Stickstoffeinträge erreicht werden, wenn - ja wenn - es gelingt, einen entsprechenden Druck aufzubauen.

Da global die Einleitung von Nährstoffelementen in die Meere nach wie vor außerordentlich hoch ist, hat UNEP ein weltweites Aktionsprogramm (GPA) zum Schutz der marinen Umwelt vor landseitigen Einflüssen gestartet. Das wichtigste Ziel dieses Programms ist eine spürbare Verringerung der Gebiete, die unter den Folgen der Eutrophierung leiden.

Theoretisch werden diese Ziele weithin anerkannt. Trotzdem werden sie kaum in der Praxis umgesetzt. Es muss unbedingt härter an einem Kompromiss gearbeitet werden, damit eine akzeptable Balance zwischen den widerstreitenden Interessen gefunden wird. In jedem Fall sind durchgreifende Änderungen der bisherigen agroindustriellen Wirtschaftsweise notwendig. Statt diesen Typ Landwirtschaft wie bisher zu fördern, sollte der Umstieg zu einer naturnahen bis hin zu einer biologisch-dynamischen, nachhaltigen Wirtschaftsweise im Zentrum der Förderung stehen. Die Flächensubventionen sollten abgeschmolzen werden.

Auch Kommunen und Industrie stehen in der Pflicht, ihre Abwässer bestmöglich und nach dem Stand der Technik zu reinigen. Außerdem sollten die Produktionsabläufe unter dem Gesichtspunkt des Vermeidens von Abfall und dabei vor allem von giftigen Schadstoffen überprüft werden. Denkbare und mögliche Alternativen für diese Abläufe sollten gefördert werden. Zwar ist in Europa in den letzten Jahren eine gewisse Besserung der Verhältnisse auf dem Gebiet der Abwasserreinigung festzustellen. Weltweit dagegen haben sich diese Verhältnisse eher verschlechtert und dies vor allem in Süd- und Ostasien.

Aber auch jeder Einzelne muss bei sich selbst beginnen und seine Konsum- und Verhaltensmuster überdenken. Bekanntlich fällt dem Menschen ja nichts schwerer, als ein gängiges, bequemes Verhalten zu ändern. Zentral für die Verringerung der für die Überdüngung der Meere in erster Linie verantwortlichen Dünger-Reststoffe ist eine deutliche Verringerung des Fleischkonsums und eine Verlagerung der Einkaufsgewohnheiten von „billigem“ Fleisch hin zu Bio-Ware. Für diese notwendige Verhaltensänderung existieren inzwischen viele Informationen im Netz (Stichworte: Konsum- oder Kaufverhalten ändern), auf die hier empfehlend hingewiesen wird.

## Hinweise auf Literaturquellen

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2017): Die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). – online Publikation:

<https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/meeresstrategie-rahmenrichtlinie.html>

**GEOMAR (2017): Bioacid . Biologische Auswirkungen von Ozeanversauerung. – online  
Publikation: <https://www.oceanacidification.de/>**

**Greenpeace (2018): UN-Verhandlungen für Hochsee-Schutzgebiete - Höchste Zeit für  
Hochseeschutz. – online-Publikation:  
<https://www.greenpeace.de/themen/meere/hoechste-zeit-fuer-hochseeschutz>**

---

**FiWiSo-Allianz  
ste im Juli 2017**

Bilder: copyright rnl