

Die Versauerung der Ozeane



Mit der Industrialisierung zu Beginn des 19. Jahrhunderts und der damit einhergehenden, stetig steigenden CO₂-Konzentration in der Atmosphäre, kamen auf den Menschen und auch auf das Meer viele Probleme zu, die es nun zu bewältigen gilt.

Eines ist die Versauerung. Unter der Versauerung der Ozeane versteht man zunächst die Abnahme des pH-Wertes. Normalerweise liegt der pH-Wert im Meer mit 8,2 im leicht basischen Bereich. Grund für die Absenkung des pH-Wertes ist die Aufnahme von Kohlenstoffdioxid ins Meer. Denn zwischen Atmosphäre und Ozean besteht ein ständiger Austausch von Gasen. Da sich Kohlenstoffdioxid in kaltem Wasser am besten löst, sind von der Versauerung besonders die Polarregionen betroffen. So werden circa 30 Prozent des von fossilen Brennstoffen stammenden Kohlendioxids von den Ozeanen aufgenommen. Doch der CO₂-Speicher des Meeres ist noch nicht voll. Bisher wurden etwa 40 Prozent der von Menschen zwischen 1800 und 1995 freigesetzten CO₂-Menge vom Ozean aufgenommen, seine Aufnahmekapazität liegt bei mehr als 80 Prozent. Das bedeutet jedoch nicht, dass man sich zurücklehnen kann. Die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre wird immer höher, Menschen mancher Städte sind darauf angewiesen Atemmasken zu tragen, um sich nicht noch mehr zu schädigen.

Es bleibt jedoch die Frage, was für Auswirkungen die Aufnahme von CO₂ in den Ozean für Auswirkungen für die dort lebenden Tiere und Pflanzen hat. Ähnlich dem Prozess im Wasser, gelangt das CO₂ gelangt durch die Zellmembranen der Tiere und bewirkt in den Zellen eine Absenkung des pH-Wertes. Die Tiere versuchen diesen Eingriff zu kompensieren und ihren pH-Wert zu stabilisieren. Dafür müssen entweder überschüssige Protonen ausgeschieden oder gebunden werden. Jede Art hat einen individuellen Grenzwert, bis zu ihm die pH- und Ionenregulierung nur möglich ist. So fällt manchen Lebewesen die Kompensierung leichter, manchen



Korallenriff

Autor: U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters

schwerer, manche haben einen hohen Grenzwert, manche einen niedrigen. Als CO₂-tolerant er gelten aktive und mobile Tierarten, wie Krebstiere oder Fische. Durch die höhere Muskeltätigkeit liegen ihre Sauerstoffverbrauchsraten deutlich über denen von weniger aktiven Tieren, wie Würmern oder Seesternen. Es fallen größere Mengen an CO₂ und Protonen an, wodurch das System zur Proteinausscheidung und zur Säure-Base-Regulation stärker und leistungsfähiger ist. Dadurch wird die Kompensierung des pH-Wertes erleichtert.

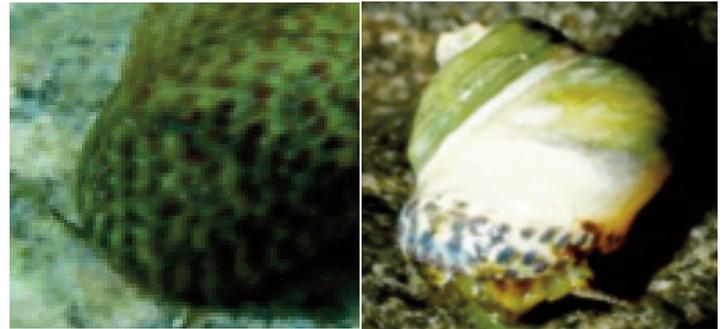
Doch dies bedeutet nicht, dass die Versauerung der Ozeane nur für die einen ein großes Problem darstellt. Folgen dieses Prozesses können von Beeinträchtigungen von Wachstum und Fortpflanzung über verminderte Konkurrenzfähigkeit hin zum Aussterben der Lebewesen gehen: Denn die hohe CO₂-Konzentration bedeutet Stress für die Meereslebewesen. Manche setzen ihren eigenen natürlichen Schutzmechanismus in solchen Stresssituationen ein, bei dem die Stoffwechselrate erheblich reduziert wird. Dauert der Stress jedoch länger an, so bedeutet dies schwächeres Wachstum des Tieres. Darauf folgt die verminderte Konkurrenzfähigkeit, da sich das Tier gegenüber Fressfeinden nicht behaupten kann. Die daraus resultierenden schlechteren Voraussetzungen zur Fortpflanzung und zum Leben bedeuten für einige Arten schlussendlich

dann das Aussterben.

Dies kann sich dann auch auf die in der Nahrungskette höher gestellten Lebewesen aus dem Meer auswirken. Für sie kann dies zum Beispiel das Ausbleiben von Nahrung bedeuten und so ist schließlich auch ihr Leben maßgeblich beeinträchtigt. Sogar der Mensch dürfte von diesem sich unter der Wasseroberfläche abspielenden Prozess betroffen sein. Denn wenn die potentielle Futtermenge für die Fische schrumpft, so wirkt sich das auch auf den Fischer aus, der möglicherweise weniger Fisch in seinen Netzen vorfindet.

Ein weiteres Problem der Versauerung ist, dass durch sie der Kalkbildungsprozess vieler Meeresbewohner stark beeinträchtigt wird. Betroffen sind davon beispielsweise Muscheln, Korallen, Seeigel oder Schnecken. Für sie ist die Bildung von Kalk für ihre Kalkpanzer lebenswichtig. Man kann es sich so vorstellen: Das Kohlendioxid reagiert mit dem Wasser zu Kohlenstoff, dieser reagiert mit Karbonationen zu Bikarbonat. Demnach folgt eine Abnahme der Karbonationen-Konzentration. Diese wiederum sind aber in Verbindung mit Kalziumionen der grundlegende Bestandteil von Kalkpanzern, -skeletten oder anderen kalkhaltigen Formen. Durch die abnehmenden Karbonationen-Konzentrationen ist es kalkbildenden Lebewesen, wie der Schnecke, erschwert den Kalkbildungsprozess zu vollziehen. Manchmal kommt es sogar zur Auflösung von bereits bestehendem Kalk.

Anhand dieser Beispiele sieht man, wie viele verschiedene, einzelne und doch komplexe Folgewirkungen die Versauerung der Ozeane für seine Bewohner mit sich bringt, welche Gefahren die Versauerung schließlich für diese birgt und welche Auswirkungen der Prozess auf den Ozean, die Lebewesen und letztendlich auch auf den Menschen hat. Verstärkt wird die schwierige Situation der Meereslebewesen zudem durch



Schneckenhaus der Schnecke *Osilinus turbinata*

Links: Schneckenhaus bei normalem pH-Wert von 8,2

Rechts: Schneckenhaus bei einem pH-Wert von 7,3

Quelle: World Ocean Review 2010 - Mit den Meeren leben. 43.

weitere Faktoren, wie den Temperaturanstieg des Wassers oder der sinkende Sauerstoffgehalt im Meer.

Was Sie tun können:

Versuchen Sie, Ihren eigenen Kohlenstoffdioxid-Ausstoß zu verringern. Jeder Mensch muss bei sich selbst anfangen. Setzen Sie auf nachhaltige Energien, nutzen Sie die öffentlichen Verkehrsmittel, bilden Sie Fahrgemeinschaften, achten Sie darauf, was Sie einkaufen und konsumieren und besonders wichtig: Informieren Sie sich. Denn ein Umdenken hin zu umweltschonenderem Verhalten und Handeln innerhalb der Menschheit ist die Grundlage zum Erreichen des Ziels der CO₂-Verringerung.

Helfen Sie **DEEPWAVE e.V.** beim Schutz der Meere. Werden Sie Mitglied oder fördern Sie unsere Arbeit mit einer Spende!

DEEPWAVE e. V.

Hamburger Sparkasse

IBAN: DE10 20050550 1208116713

Internet: www.deepwave.org

Kontakt: Info@deepwave.org

Tel. 040 - 46 85 62 62

Lindenallee 72, 20259 Hamburg

Quellen:

[World Ocean Review 2010 - Mit den Meeren leben](#)

[Spektrum der Wissenschaft Juni 2006 – Das Meer wird sauer](#)

<https://www.awi.de/>

Impressum: DEEPWAVE e.V. Stand: 17.02.16