

Kinder- und Schüleruni Kiel 2012



**Müllkippe Meer –
was wir Menschen dem
Meer alles zumuten**

Begleitheft zum Vortrag von
Prof. Dr. Arne Körtzinger

Vortrag für Schülerinnen und Schüler von 8 bis 12 Jahren

Müllkippe Meer – was wir Menschen dem Meer alles zumuten

Prof. Dr. Arne Körtzinger
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
und Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“

Vortrag für Schülerinnen und Schüler
von 8 bis 12 Jahren



Der Müll, den wir Menschen produzieren, macht auch vor den Meeren nicht Halt. Jedes Jahr gelangen riesige Mengen neuen Abfalls ins Meer: Besonders die haltbaren Dinge aus Plastik stellen dabei eine Gefahr für Meerestiere dar. Aber wie kommt der Müll ins Meer und was ist ein Plastikwirbel? Wie lange dauert es überhaupt, bis sich Plastiktüten oder Angelschnüre im Meer abgebaut haben? Was passiert da genau? Gibt es vielleicht Müll, den wir gar nicht sehen und der trotzdem schlecht ist für das Meer? Ist der Müll nur hässlich oder vielleicht auch gefährlich? Und natürlich: was können wir alle tun, um das Meer zu schützen?

Meeresverschmutzung – ein gewaltiges Problem

Betrachtet man die Erde vom Weltall aus, so kann man sofort erkennen, dass es mehr Wasser als Land gibt – wir leben auf einem blauen Planeten, der eigentlich „Meer“ und nicht „Erde“ hätte heißen müssen. Die Ozeane sind für das Klima unserer Erde und das Leben auf diesem Planeten von größter Bedeutung. Denn im Meer leben viele Pflanzen und Tiere und auch wir Menschen sind in vielfacher Weise von den Ozeanen abhängig. Leider gehen wir nicht immer entsprechend sorgsam mit den Meeren um. Es gibt viele verschiedene Arten von Verschmutzung im Meer

- ▶ zu viel Dünger (die Überdüngung der Meere),
- ▶ Verschmutzung durch Lärm,
- ▶ Verschmutzung durch Öl,
- ▶ Verschmutzung durch Stoffe, die wir nicht sehen können (organische Schadstoffe, Gifte),
- ▶ Müll im Meer – das Thema der heutigen Vorlesung.

Müll im Meer - woher kommt der ganze Dreck?

Die Ozeane sind ein Sammelbecken für unseren Müll. Jedes Jahr gelangen riesige Mengen neuen Abfalls ins Meer. Sie kommen dabei auf verschiedenen Wegen ins Meer:

- ▶ Über Flüsse: Überall, wo Müll achtlos weggeworfen wird, kann diese vom Regen in die Flüsse gelangen. Dort wandert der Müll mit dem Wasser von den kleinen in immer größere Flüsse und landet schließlich im Meer (siehe [Abbildung 1](#)).
- ▶ Über Müllkippen: Überall auf der Welt leben viele Menschen am Meer. Da die Hälfte des Mülls in großen Müllkippen gelagert wird, liegen viele davon in Meeresnähe. Hier weht, wie wir Kieler wissen, häufig ein kräftiger Wind, der große Mengen des Mülls (vor allen Dingen Plastiktüten und Plastikfolien) auf das Meer weht.

- ▶ Über die Schifffahrt: Auf den Meeren fahren Tausende von Schiffen, und obwohl das inzwischen streng verboten ist, wird Müll noch heute häufig von Schiffen auf Hoher See über Bord geworfen.
- ▶ Über die Fischerei: Beim Einsatz gehen häufig Teile der Ausrüstung verloren, so zum Beispiel Angelhaken, Gummistiefel, Arbeitshandschuhe und vor allem Netze. Oft werden kaputte Netze auch einfach gleich ins Meer geworfen, statt sie im nächsten Hafen mit dem anderen Müll zu entsorgen.



Abbildung 1 In Iquitos, einer großen Urwaldstadt 3.700 Kilometer von der Mündung des Amazonas entfernt, sammelt sich im Hafenbecken massenhaft Müll an. Mit dem Fluss treibt dieser Müll in Richtung Atlantischer Ozean.

Wenn man sich bei einem Strandspaziergang – zum Beispiel an der Nordsee – mal die Mühe macht, den Müll zu sammeln und anzusehen, dann findet man vor allem Folgendes: Zigarettensammel, Plastikdeckel, Plastikflaschen, Plastiktüten, Lebensmittelverpackungen, Glasflaschen, Strohhalme, Plastikbesteck, Getränkedosen, Angelschnüre, Reste von Fischernetzen, Badeschuhe und vielleicht sogar mal eine Überraschung in Form einer Flaschenpost. Vor allem der Plastikmüll, der ja aus verschiedenen Kunststoffen besteht, ist ein großes Problem, da es mehrere Jahrhunderte dauert, bis er abgebaut ist ([Abbildung 2](#)). Dabei verschwindet das Plastik nicht einfach wie Konserven- oder Getränkedosen, die irgendwann wegrosten und sich auflösen, sondern er wird in immer kleinere Stücke zerbröselt. Diese Krümel nennen wir Mikroplastik, weil sie teilweise mikroskopisch klein sind (so klein, dass man sie nur mit dem Mikroskop sehen kann). Damit ist das Plastik nicht weg, sondern nur unsichtbar – jedenfalls für uns. Tiere, die wie Muscheln davon leben, kleinste Planktonteilchen aus dem Meer zu filtrieren, nehmen dabei auch die Plastikkrümel auf. Da sie diese nicht verdauen können, lagern sie sich im Körper ab, wo sie giftige Substanzen (zum Beispiel Weichmacher und Lösungsmittel) abgeben und dem Tier schaden können.



[Abbildung 2](#) Selbst in der Arktis findet man inzwischen Plastikabfälle am Strand. Hier handelt es sich um sehr lange haltbare Reste eines Fischernetzes auf der Insel Spitzbergen.

Müll im Meer – der Plastikwirbel

In den Ozeanen gibt es viele Strömungen. Einige dieser Strömungen bilden riesige Wirbel, die sich über viele hundert Kilometer erstrecken und um die sich das Wasser herumbewegt. In solchen Wirbeln sammelt sich auch der Müll. So haben Forscher 1997 entdeckt, dass es im Nordpazifik zwischen Asien und Nordamerika einen riesigen Plastikwirbel gibt: den pazifischen Plastikwirbel (siehe [Abbildung 3](#)).

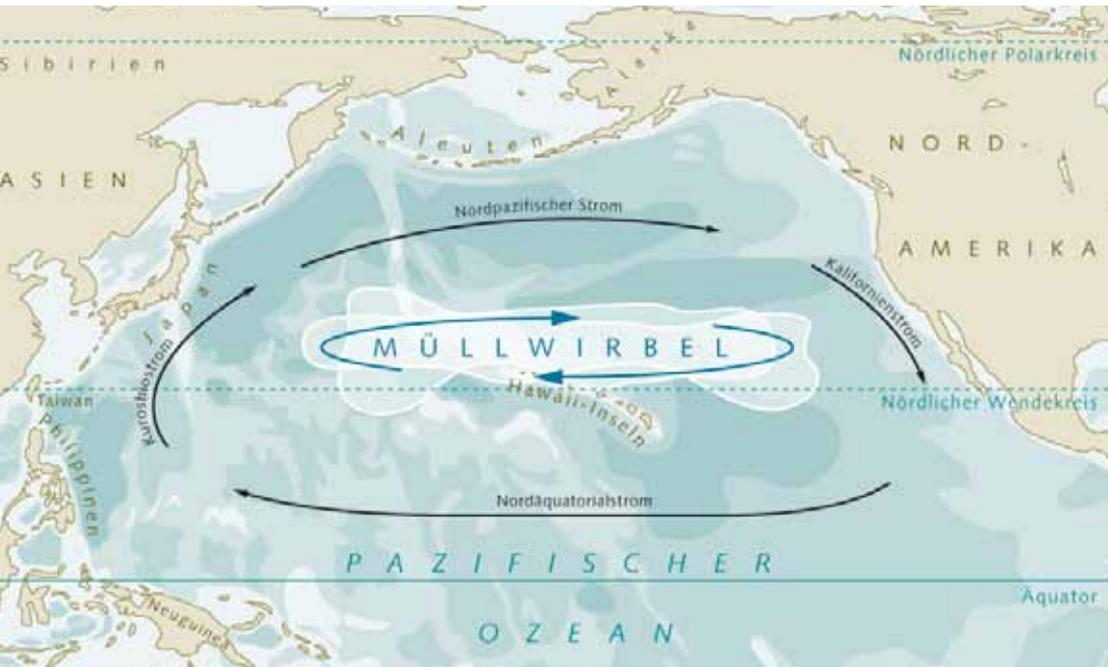


Abbildung 3 Der große pazifische Plastikwirbel liegt zwischen Nordamerika und Asien. Dort treiben Millionen von Plastikteilen, die sich immer mehr ansammeln, weil Plastik so lange haltbar ist.
©maribus

Dieser Plastikwirbel ist inzwischen viermal so groß wie Deutschland. Die Müllmenge in diesem Wirbel ist erschreckend: auf einer Fläche von einem Quadratkilometer (ein Kilometer lang, ein Kilometer breit) zählte man mehr als eine Millionen Plastikteile! Darunter ist natürlich eine Menge Mikroplas-

tik, aber das macht die Sache nicht weniger gefährlich: Fische verwechseln beispielsweise dieses Mikroplastik mit ihrem natürlichen Futter, dem im Wasser schwebenden Plankton (winzige Algen und Krebse, die im Meer schweben). Oder die eleganten Albatrosse (große Vögel, die ihr Leben überwiegend auf dem Meer verbringen) fressen aus Versehen Plastikteile, die an der Wasseroberfläche schwimmen und haben dann einen vollen Magen, obwohl sie davon nicht satt werden. Auch die größeren Plastikteile können Tiere in Gefahr bringen: so verheddern sich immer wieder Schildkröten, Robben und andere Tiere in den umhertreibenden Resten der Nylonnetze der Fischer (siehe [Abbildung 4](#)).



Abbildung 4 Eine Pelzrobbe in Nordasien (Kamtschatka) hat sich in einem Fischernetz verfangen. Dies kann man in den letzten Jahren leider immer häufiger beobachten.

Inzwischen vermutet man, dass es auch in anderen Ozeanen solche riesigen Plastikwirbel gibt. Forscher haben daher angefangen, dieses Thema genauer zu untersuchen.



Abbildung 5 Ein treibendes Müllbündel. Dieses zieht Fische und damit auch deren Räuber an. Nur zu leicht können sich diese dann in den Maschen verheddern und nicht mehr befreien.

Wie lange bleiben die Abfälle eigentlich im Meer?

Im Meer wird Plastik nur langsam durch die Sonneneinstrahlung, Salzwasser und die Wellenbewegung (Reibung) zersetzt. Je nach Art des Kunststoffes dauert es unterschiedlich lange, bis dieser abgebaut ist. In der **Abbildung 6** kannst Du sehen, wie lange es dauert, bis die verschiedenen Abfälle aufgelöst sind.



Abbildung 6 Viele Abfälle bauen sich nur sehr langsam ab. Einige Abfälle benötigen sogar mehrere hundert Jahre bis sie verschwunden sind. Dazu zählen Plastikflaschen, Windeln und Angelschnüre (Schätzwerte).

Was kann ich selbst gegen den Müll im Meer tun?

Jeder von uns kann etwas gegen den Müll im Meer tun.

Wenn du daran denkst, wie der Müll ins Meer gelangt, wird klar: Wir sollten die Entstehung von Müll vermeiden, wo immer es geht. Der anfallende Müll gehört immer in die richtigen Sammelbehälter, damit er gar nicht erst in die Natur gelangen und damit über Flüsse ins Meer kommen kann. Wenn man Müll sorgfältig nach Wertstoffen trennt (Glas, Metall, Kunststoffe, Papier, Biomüll usw.), muss man ihn nicht auf riesigen Müllkippen lagern oder verbrennen, sondern kann einen großen Teil der Rohstoffe zurückgewinnen und wieder verwerten. Wenn wir das besonders schlau machen, dann laufen die Wertstoffe im Kreis: von der Fabrik zu uns, dann über den sortierten Müll zurück zu den Fabriken, wo sie wieder verarbeitet werden. Das vermeidet nicht nur Müll, sondern ist auch deshalb schlau, weil ja viele Rohstoffe ohnehin knapp und teuer werden.

Den Müll in den Müllwirbeln werden wir wohl so schnell nicht los, aber an den Stränden dieser Welt können wir etwas tun: Eine amerikanische Umweltorganisation (Ocean Conservancy) ruft in jedem Jahr am dritten Samstag im September zum **internationalen Küstenreinigungstag** auf (**International Coastal Cleanup Day**). Schulklassen und andere Gruppen oder Vereine nehmen sich einen 100 Meter langen Strand- oder Flussabschnitt vor, den sie jedes Jahr säubern, die Funde zählen, dokumentieren und melden. Mit der Teilnahme kann man ein Stück Natur vom Müll befreien. Wichtiger ist aber noch, dass andere Menschen auf das Plastikproblem aufmerksam gemacht werden und beginnen darüber nachzudenken. Ihr könnt auch Plakate entwerfen, mit denen ihr eure gesamte Schule mobilisiert, beim nächsten Coastal Cleanup Day mitzumachen. Sprecht mit euren Lehrern oder Schulleitern. Die Adresse im Internet lautet: www.cleanupday.org.

Letztlich gilt: Je mehr Menschen Müll vermeiden, richtig entsorgen und wiederverwerten, desto weniger landet in unserer Umwelt und damit auch im Meer. Am besten fangen wir alle bei uns selbst an.

Was ist Chemie eigentlich genau? Und was ist Meereschemie?

In der **Chemie** kannst du alle Arten von Stoffen untersuchen, Stoffe reagieren lassen und die Entstehung neuer Stoffe beobachten. Chemie begegnet uns in unserem Leben auf Schritt und Tritt. Beim Färben, beim Kochen und Backen, in unserem Körper, in der Medizin, im Flugzeug, in den Ozeanen und im Weltall – überall ist Chemie, wir alle sind Chemie. Aber Chemiker sind nicht nur Erfinder von neuen Materialien und Produkten, die uns jeden Tag helfen, sie versuchen auch herauszufinden, wie eine Reaktion oder ein Stoff genau funktioniert. Sie gehen einer Sache auf den Grund und machen mit teilweise komplizierten Geräten genaue Analysen. Sie versuchen zu verstehen, wie unsere Umwelt funktioniert und welchen Weg die vielen Tausend Verbindungen darin nehmen. Chemiker müssen immer sehr sorgfältig und sauber arbeiten und eine Menge Sicherheitsregeln beachten, da sie häufig mit ätzenden oder sehr giftigen Stoffen arbeiten.

Meereschemie ist eine relativ junge Fachrichtung innerhalb der Chemie. Meereschemiker erforschen, welche Stoffe es in den Meeren gibt, wie sie verteilt sind, wie sie reagieren und was sie eigentlich ganz genau bewirken können. Eine Stoffgruppe, die in den Meeren eine große Rolle spielt, kennt ihr: es sind die Salze. Jeder von Euch kennt Meersalz und hat es bestimmt schon einmal gegessen. Häufig sind es aber die Stoffe, die nur in ganz winzig kleinen Mengen vorkommen, besonders interessant. Dazu gehören beispielsweise die sogenannten Spurenelemente wie Eisen oder Zink. Diese können im Meer eine sehr wichtige Rolle spielen, weil Lebewesen auf sie angewiesen sind.

Meereschemiker haben immer auch mit den anderen Naturwissenschaften – Biologie, Physik, Geologie und Mathematik – zu tun. Das Meer ist so kompliziert, und alles hängt irgendwie mit allem zusammen, dass man ohne die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Spezialisten häufig nicht weit kommt.

Wie wird man Meereschemiker/Meereschemikerin und welche Voraussetzungen gibt es?

Chemiker arbeiten in der Forschung an Universitäten, Forschungsinstituten oder in der Industrie. Sie gehen aber auch in die Umweltüberwachung oder in die Ausbildung. Um Meereschemiker oder Meereschemikerin zu werden, muss man zuerst Chemie studieren und sich entweder im Studium oder auch später spezialisieren. Die eigentliche Meereschemie kann man in Deutschland nur an wenigen Universitäten studieren.

Wichtig ist, dass man viel Interesse an seiner Umwelt und an den Dingen, die einen umgeben, hat. Man muss neugierig sein und Spaß am Untersuchen, Tüfteln und Forschen haben. In der Schule sollte man solche Fächer wie Heimat- und Sachunterricht (HSU), später Erdkunde und die Naturwissenschaften (Physik, Chemie und Biologie) und auch Mathematik gerne mögen. Denn als Chemiker muss man jede Menge messen und diese Messungen dann auswerten. Und dazu braucht man Mathematik und Statistik.

Wichtig ist auch, dass man gut Englisch sprechen kann oder seine Fähigkeiten im Laufe der Ausbildung verbessert, denn Englisch ist die Sprache, mit der sich Forscher aus aller Welt unterhalten und ihr Wissen miteinander teilen

Berufsberatung Meereschemiker/Meereschemikerin

Meereschemie kann man an der Universität Kiel als Teil des Chemiestudiums studieren. Um an die Universität zu kommen, braucht Ihr die allgemeine Hochschulreife (das Abitur) oder die fachgebundene Hochschulreife. Insgesamt muss man also erst 12 Jahre zur Schule gehen. Anschließend kann man sich an einer Universität anmelden und studiert drei Jahre. Erst danach kann man seinen ersten Abschluss machen (= Bachelor). Mit einem weiteren Abschluss (= Master) dauert das Studium etwa fünf Jahre. Wenn man nach dem Studium noch eine Doktorarbeit anfertigen möchte, braucht man mindestens noch mal drei Jahre, in denen man eigenständig forscht und dabei bereits an einem Institut angestellt ist und Geld verdient. Während der Doktorarbeit muss man etwas Neues finden oder machen und in internationalen Fachzeitschriften veröffentlichen.



Prof. Dr. Arne Körtzinger

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

akoertzinger@geomar.de

Abbildungsnachweis

Abbildungen 1 und 4 Thomas Henningsen,

Abbildung 2 Katrin Knickmeier,

Abbildung 3 aus World Ocean Review 2010 ©maribus,

Abbildung 5 Lindsey Hoshaw,

Abbildung 6 aus World Ocean Review 2010 ©maribus (nach South Carolina Sea Grant Consortium, South Carolina Department of Health & Environmental Control; Ocean and Coastal Resource Management, Centers for Ocean Sciences Education Excellence Southeast; NOAA 2008.

Text Prof. Dr. Arne Körtzinger, GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und Dr. Katrin Knickmeier, Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Layout Philipp Neumeyer

Der Kieler Exzellenzcluster

Ozean der Zukunft

Der Kieler Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ ist ein in Deutschland einmaliger Forschungsverbund von mehr als 240 Wissenschaftlern aus sechs Fakultäten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel, des Instituts für Weltwirtschaft (IfW) und der Muthesius Kunsthochschule.

Ziel des interdisziplinären Verbundes aus Meeres-, Geo- und Wirtschaftswissenschaften sowie Medizinern, Mathematikern, Juristen und Gesellschaftswissenschaftlern ist es, den Ozean- und Klimawandel gemeinsam zu erforschen, die Risiken und Chancen neu zu bewerten und ein weltweit nachhaltiges Management der Ozeane und mariner Ressourcen zu ermöglichen. Der Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ wird im Rahmen der Exzellenzinitiative von den deutschen Forschungsgemeinschaften im Auftrag von Bund und Ländern gefördert.

Weitere Informationen www.futureocean.org



Kieler Nachrichten



IPN