

Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer, liebe/r Nutzer/in des „Müllkoffer“-Lehrmaterials,



wir freuen uns sehr, dass Sie sich das Lehr- und Experimentiermaterial des „Müllkoffers“ heruntergeladen haben, um damit Ihren Unterricht zu gestalten! Bevor Sie starten, möchten wir Ihnen noch ein paar einleitende Hinweise mit an die Hand geben:

Das Lehrangebot „Müllkoffer“ widmet sich der Aufklärung von Kindern und Jugendlichen über die Plastikproblematik im Meer, um einen nachhaltigen Umgang mit dieser Thematik zu fördern. Dabei soll Plastik nicht verteufelt werden! Es ist ein genialer Wertstoff, der in vielerlei Hinsicht zu unserem modernen Lebensstandard beiträgt. Dennoch ist die Verschmutzung unserer Umwelt mit Müll, insbesondere mit Plastik, ein wachsendes Problem unserer Zeit und mit vielen weiteren Aspekten wie z.B. unserem generellen Verhältnis zur Natur oder unserem Kauf- und Konsumverhalten verbunden. Die Kinder und Jugendlichen sollen nach der Bearbeitung der Aufgaben und Experimente besser informiert sein, und die Erkenntnis gewinnen, dass ihr Handeln als Konsument und Mitbürger einen Einfluss hat und etwas bewirken kann.

Um das nötige Hintergrundwissen zur Plastikproblematik und mögliche Lösungsansätze zu vermitteln, steht Ihnen die Aufgaben- und Experimentsammlung zur Verfügung. Diese ist in fünf große Module eingeteilt:

1. **Was ist Plastik?** - Eine Einführung zu den chemischen Eigenschaften von Kunststoffen und unserem Gebrauch von Plastik im Alltag
2. **Wie gelangt das Plastik ins Meer?** - Die Verfolgung von Kunststoffen in unserem Abfallverwertungssystem und mögliche Quellen sowie Eintragspfade in die Meere
3. **Was geschieht mit Plastik im Meer?** - Die Entstehung von Mikroplastik und die allgemeinen Folgen der Plastikverschmutzung für marine Lebewesen
4. **Was machen wir gegen das Plastik im Meer?** - Das Erarbeiten und Abwägen von verschiedenen Lösungsstrategien
5. **Plastik in der Umwelt: Was? Wie? Warum?** - Eine Gesamtübersicht zu den Hintergründen und Folgen von Plastikmüll sowie möglichen Lösungsstrategien

Die Module 1-4 können sowohl aufeinander aufbauend, als auch einzeln und unabhängig voneinander bearbeitet werden. Das Gleiche gilt für alle Aufgabenblätter sowie die Experimente. Modul 5 umfasst die Kernaspekte der Module 1-4 und vermittelt somit einen grundlegenden Überblick über die Thematik. Je nach Gestaltung, eignet sich das Material für die Klassenstufen 4-10.

Die Experimente sind jeweils mit dem Piktogramm des entsprechenden Moduls gekennzeichnet, in dessen Kontext die Bearbeitung besonders sinnvoll ist. Da Modul 5 das Thema in Gänze betrachtet, sind alle Experimente passend. Im Zusatzmaterial finden Sie neben den Lösungen und Erläuterungen für die Arbeitsblätter außerdem noch weitere Anregungen für Aktivitäten (Ausflüge, Spiele, Film) in der Klasse, die sich um das Thema Plastik drehen.

Bitte beachten Sie bzgl. der Experimentsammlung die Hinweise zum Download des Lehr- und Experimentiermaterials ohne Ausleihe des Müllkoffers.

Wir wünschen Ihnen sowie den Schülerinnen und Schülern viel Spaß und Freude am Lernen mit dem „Müllkoffer“-Lehrmaterial!

Das Müllkoffer-Team

Modul 3



Projekt „Müllkoffer“, 2020

Diese im „Müllkoffer“ befindliche Lehrmaterialien (erstellt von: Mayra Lenz, Rosanna Schöneich-Argent) sind Open Educational Resources (OER) unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0.

Lizenzbedingungen unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Informationen zu den einzelnen Bildquellen und -lizenzen: s. Übersicht (letzte Seite)

Was geschieht mit Plastik im Meer?



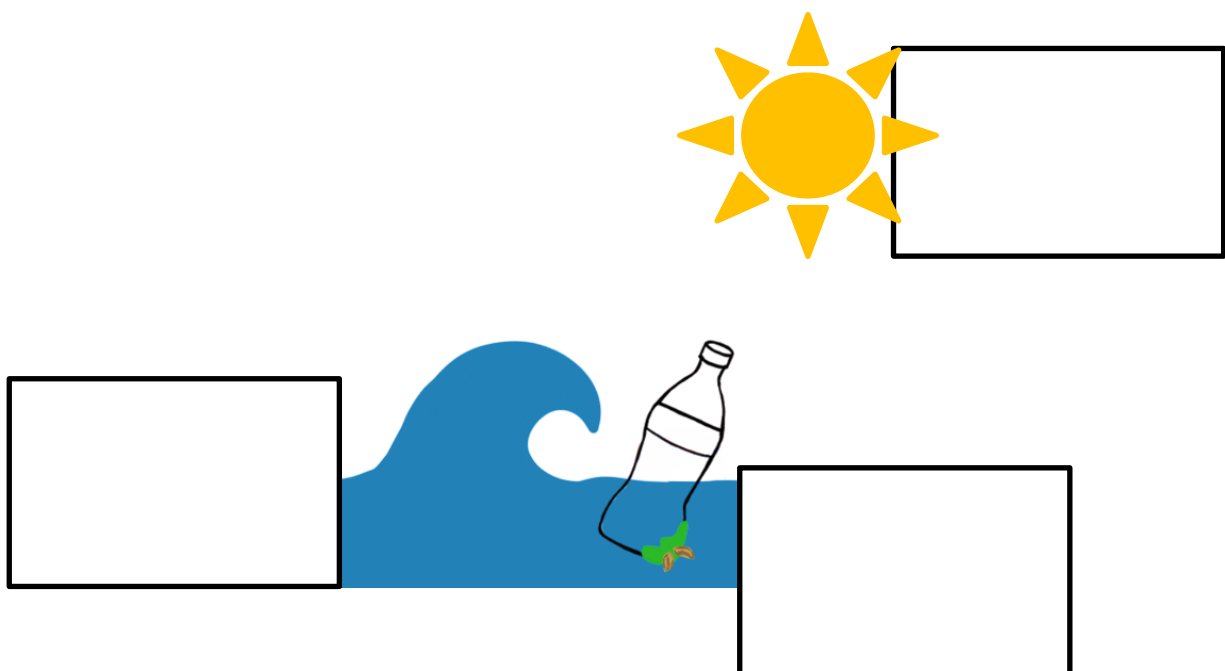
Was ist Mikroplastik?

Kunststoffabfälle gelangen auf verschiedensten Wegen in die Umwelt. Die Größe dieser Teile wird von den meisten Wissenschaftlern in zwei Kategorien unterteilt: Objekte größer als 5 mm zählen zum **Makroplastik**; Teilchen kleiner als 5 mm werden als **Mikroplastik** bezeichnet. Somit ist Mikroplastik sehr klein und oftmals mit dem bloßen Auge kaum noch erkennbar. Außerdem wird zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik unterschieden:

Primäres Mikroplastik ist bereits kleiner als 5 mm, wenn es ins Meer gelangt. Dazu zählen z.B. Plastikpellets (das Ausgangsgranulat, aus dem alle größeren Kunststoffprodukte geformt werden), Partikel, die beim Sandstrahlen verwendet werden, sowie flüssige und feste Kunststoffbestandteile von Kosmetikprodukten. Sowohl Reifenabrieb von Autos, der durch Niederschläge und Windverwehung in Flüsse hineingetragen wird, als auch Mikrofasern aus unserer Kleidung, die sich durch das Waschen ablösen, gelten als primäres Mikroplastik.

Im Gegensatz dazu entsteht das sekundäre Mikroplastik erst, nachdem es zuvor als Makroplastik ins Meer gelangt ist und dort den Naturgewalten ausgesetzt war. Die UV-Strahlung der Sonne, Temperaturschwankungen sowie die mechanische Kraft des Wellengangs und das aggressive Salzwasser sind Faktoren, die treibendes Plastik an der Wasseroberfläche bleichen und spröde werden lassen. Es zerbricht mit der Zeit in immer kleinere Teile, bis schlussendlich daraus Mikroplastik entsteht.

Aufgabe 1 (10 Min.): Ergänze in der unteren Abbildung die Kräfte, die auf treibendes Plastik im Meer einwirken. Ein dargestellter Faktor (Hinweis: Flasche) wird nicht im Text erwähnt. Was könnte gemeint sein?





Was geschieht mit Mikroplastik im Meer?

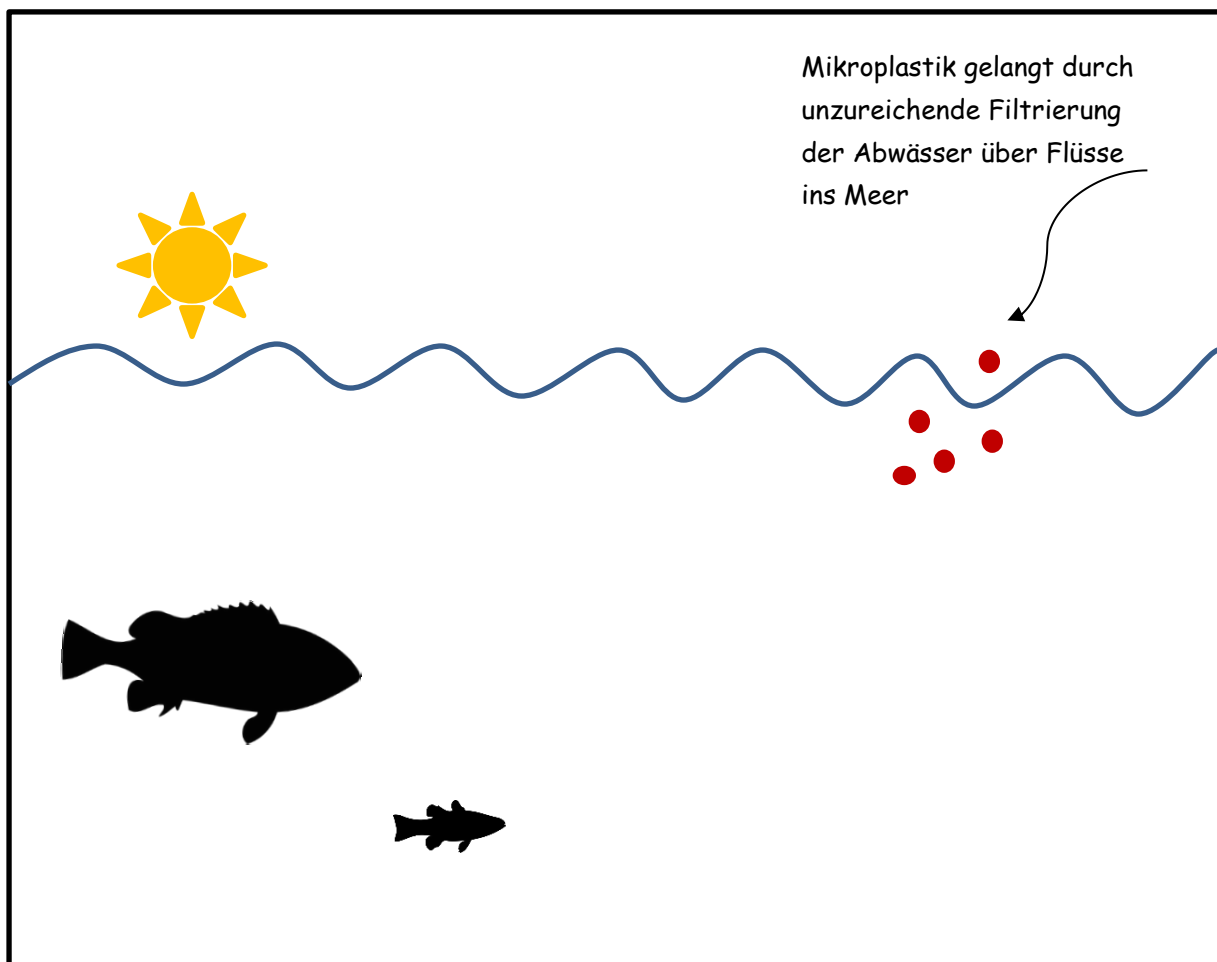
Tiere können im Meer treibende Plastikobjekte und -partikel mit Nahrung verwechseln oder nehmen sie versehentlich über das Wasser auf. Bei Mikroplastik ist dies vor allem bei Filtrierern der Fall. Das sind Lebewesen, die Wasser filtern, um an ihre Nahrung wie z.B. Plankton zu gelangen. Ein Beispiel dafür ist die Miesmuschel. Da Kunststoffe nicht verdaut werden können, werden sie von manchen Arten einfach ausgeschieden; in anderen sammeln sich diese kleinen Partikel jedoch in den Organen oder dem Gewebe, und gelangen so in die Nahrungskette.

Plankton: alle Arten von Kleinstlebewesen, die frei in der Wassersäule schweben und deren hauptsächliche Fortbewegung durch Wassermassen bestimmt wird

Mikroplastik enthält nicht nur eine Reihe Zusatzstoffe, die dem Plastik bei der Produktion beigemischt wurden; es zieht auch Schadstoffe an, die im Meerwasser gelöst sind. Lebewesen, die Mikroplastik fressen, nehmen also zusätzlich giftige Stoffe auf, die sich mit jedem weiteren Konsument in der Nahrungskette anreichern. Manche dieser Stoffe greifen in den Hormonhaushalt der Tiere ein oder können krebserregend sein.

Konsument: Ein Lebewesen, das sich von einem anderen Lebewesen ernährt

Aufgabe 2 (10 Min.): Fasse deine Erkenntnisse über Mikroplastik im Schaubild unten zusammen. Ein Beispiel ist bereits angegeben.



Was geschieht mit dem Plastik im Meer?



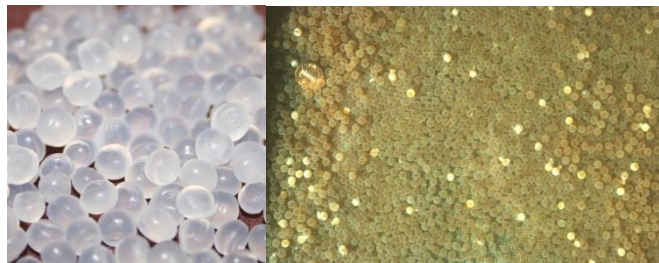
Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

Einer der vielen Vorzüge von Plastik ist die Langlebigkeit des Materials. Wenn es aber nicht sachgemäß entsorgt wird, bleibt es noch viel länger in unserer Umwelt erhalten.

Aufgabe 3 (15 Min.): Schätze die Abbauzeiten der unten angegebenen Gegenstände und tausche dich darüber mit deinem Sitznachbarn aus. Recherchiert anschließend die wissenschaftlich ermittelten Abbauzeiten. Überrascht euch das Ergebnis?

Gegenstand	Geschätzte Abbauzeit	Ermittelte Abbauzeit
Apfelgehäuse		
Styroporbecher		
Angelschnur		
Plastikflasche		
Plastiktüte		
Zigarettenkippen		
Konservendose		

Die Langlebigkeit des Plastiks hat zur Folge, dass es spürbare Auswirkungen auf die Umwelt im Meer hat. Bunte Kunststoffteile werden von neugierigen Meeresbewohnern genauer inspiziert; manche verheddern sich und tragen dadurch Verletzungen davon oder ersticken, weil sie sich so verstricken, dass sie zum Atmen nicht mehr an die Oberfläche gelangen. Meerestiere



Auf den ersten Blick sind Fischeier kaum von Plastikpellets zu unterscheiden.

verwechseln Plastik oft auch mit Nahrung, vor allem wenn der Müll eine ähnliche Form oder Farbe wie die der Beutetiere hat (Beispiel: Fischeier). Plastik enthält jedoch keine Nährstoffe, die Organismen benötigen und über ihre reguläre Nahrung aufnehmen. Kunststoffe können folglich nicht verdaut werden. Je nach Größe des Organismus und des aufgenommenen Plastiks, werden manche Partikel ausgeschieden, andere reichern sich im Magen an. Dadurch reduziert sich das Hungergefühl; das Tier verhungert, trotz vollgefressenen Magens. Verschluckte Plastikteile können zudem innere Verletzungen hervorrufen, wenn sie besonders scharfkantig sind. Auch das Ersticken an solchen Gegenständen ist möglich.

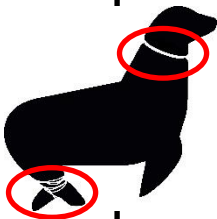
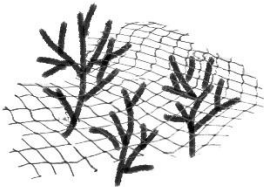
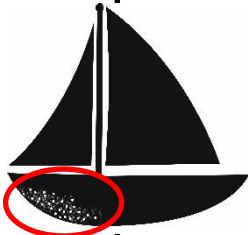
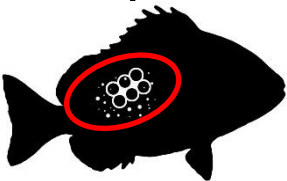
Wird ein Tier mit Plastik im Körper gefressen, so nimmt der Räuber dadurch ebenfalls und indirekt die Kunststoffpartikel auf. Dies gilt insbesondere für Mikroplastik. Im Ozean gibt es komplexe Nahrungsnetze. Kleinere Organismen werden von größeren verfressen, die



wiederum noch größere Fressfeinde haben. So reichern sich je Ernährungsstufe (trophische Ebene) nicht nur immer mehr Plastikteile an, sondern auch die im Plastik enthaltenen Schadstoffe. Besonders Mikroplastik, das von Organismen an der Basis der Nahrungskette aufgenommen wird, zieht über seine relativ große Oberfläche (im Vergleich zum Volumen) im Wasser gelöste Giftstoffe an.

Umherschwimmender Plastikmüll wird mit der Zeit von Algen- und manchen Tierarten bewachsen; andere Organismen suchen darin Schutz. Wird der Müll mit den Meeresströmungen mitgerissen, können diese Tiere in neue Lebensräume gelangen. Dort können diese fremden Arten einheimischen Arten gefährlich werden, weil sie möglicherweise die gleiche Nahrung fressen und somit als neues Glied in der Nahrungskette eine Konkurrenz darstellen.

Aufgabe 4 (15 Min.): Überlege dir zu den nachfolgenden Grafiken, welche Umweltprobleme dargestellt werden.

Quellen- und Lizenzinformationen zu den Abbildungen in Modul 3 des „Müllkoffers“

Abbildung	Urheber	Hochgeladen	Quelle	Lizenz (Lizenzinformationen)	Veränderungen
Tasche	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)	
Welle mit Flasche und Biofouling	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)	
Sonne	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)	
gr. Fisch [Originaltitel: Eastern wirrah (silhouette)]	Openclipart-Mitglied "firkin"	21.02.2016	https://openclipart.org/detail/241910/eastern-wirrah-silhouette	CC0 1.0 (https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/)	keine
kl. Fisch [Originaltitel: Cardinalfish (silhouette)]	Openclipart-Mitglied "firkin"	21.02.2016	https://openclipart.org/detail/241909/cardinalfish-silhouette	CC0 1.0 (https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/)	keine
Fischeier [Originaltitel: F11]	Flickr-Mitglied "SJQuinney"	09.10.2014	https://search.creativecommons.org/photos/6b5547da-bc63-4865-8c12-141d68454b8e	CC BY-ND 2.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.0/)	
Plastikpellets	Mayra Lenz		eigenes Foto	CC BY-NC 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)	
verstrickte Robbe	Pixabay-Mitglied "OpenIcons"	02.04.2013	https://pixabay.com/de/vectors/siegel-robber-tierwelt-symbol-99301/	CC0 1.0 (https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/)	modifiziert
Korallen im Netz	Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	19.10.2013	https://pixabay.com/de/vectors/korallen-unterwasser-algen-154793/	CC0 1.0 (https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/)	modifiziert
Biofouling am Segelboot	Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	11.10.2013	https://pixabay.com/de/vectors/boot-segel-segelboot-schoner-meer-159368/	CC0 1.0 (https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/)	modifiziert
Tiere mit Müll im Magen	Pixabay-Mitglied "KatarzynaTyl"	16.10.2016	https://pixabay.com/de/vectors/fisch-sheeps-die-silhouette-1739110/	CC0 1.0 (https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/)	modifiziert