

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*

# Zusatzmaterial



## Projekt „Müllkoffer“, 2020

Diese im „Müllkoffer“ befindliche Zusatzmaterialien (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)

# Inhaltsverzeichnis

Aufbau des Müllkoffers .....	3
Übersichtstabelle diverser Kunststoffe .....	5
Erläuterungen und Lösungen zu den Arbeitsblättern .....	6
Modul 1 – Was ist Plastik? .....	6
Aufgabe 1 .....	6
Aufgabe 2 .....	7
Aufgabe 3 .....	7
Aufgabe 4 .....	8
Aufgabe 5 .....	8
Aufgabe 6 .....	9
Modul 2 – Wie kommt das Plastik ins Meer? .....	10
Aufgabe 1 .....	10
Aufgabe 2 .....	10
Aufgabe 3 .....	11
Aufgabe 4 .....	12
Modul 3 – Was geschieht mit dem Plastik im Meer? .....	13
Aufgabe 1 .....	13
Aufgabe 2 .....	13
Aufgabe 3 .....	14
Aufgabe 4 .....	14
Modul 4 - Was machen wir gegen das Plastik im Meer? .....	16
Aufgabe 1 .....	16
Aufgabe 2 .....	16
Aufgabe 3 .....	17
Aufgabe 4 .....	17
Modul 5 – Plastik: Wie? Was? Warum? .....	18
Aufgabe 1 .....	18
Aufgabe 2 .....	19
Aufgabe 3 .....	19
Aufgabe 4 .....	19
Ideen für Spiele und Aktionen rund um das Thema Plastikmüll.....	21
Idee 1: KUNSTSTOFF von Wolf-Dietrich Hufenbach (Film) .....	22
Idee 2: Die Nahrungskette (Spiel) .....	24
Idee 3: Einkaufen im Plastik-Dschungel (Exkursion) .....	26
Idee 4: Selbsteinschätzung/Stimmungsbarometers (Spiel) .....	27
Idee 5: Strand- oder Stadt-Säuberung (Exkursion) .....	28
Idee 6: Ein kritischer Blick aufs Einkaufen (Exkursion) .....	29
Idee 7: Kunststoffe und andere Gefahrenstoffe in Drogerie- und Haushaltsprodukten (praktische Lehreinheit) .....	30
Idee 8: Besuch im Abfallwirtschaftszentrum (Exkursion) .....	31
Weiterführende Links .....	32
Informationen zum Projekt .....	33

## Aufbau des Müllkoffers

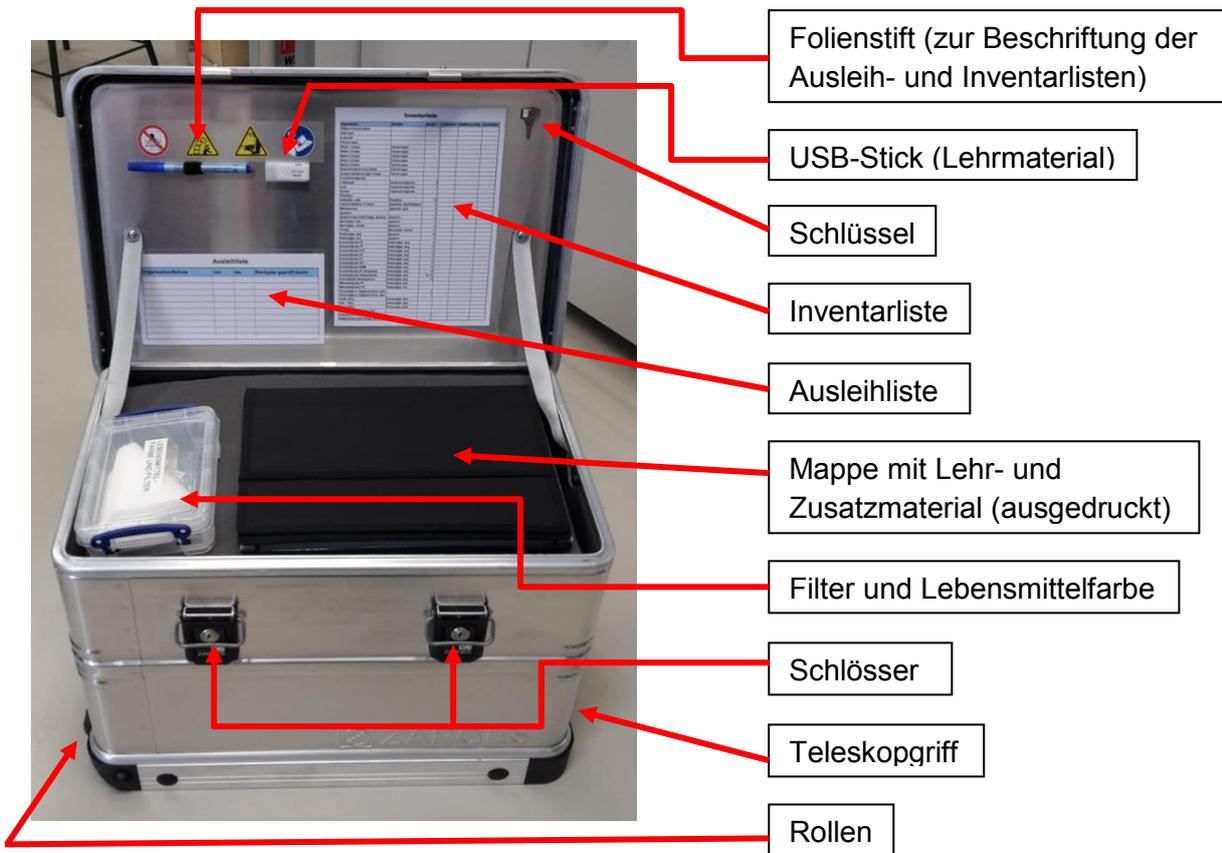


Abb. 1: Aufsicht nach dem Öffnen



Abb. 2: Aufsicht Experimentiermaterial

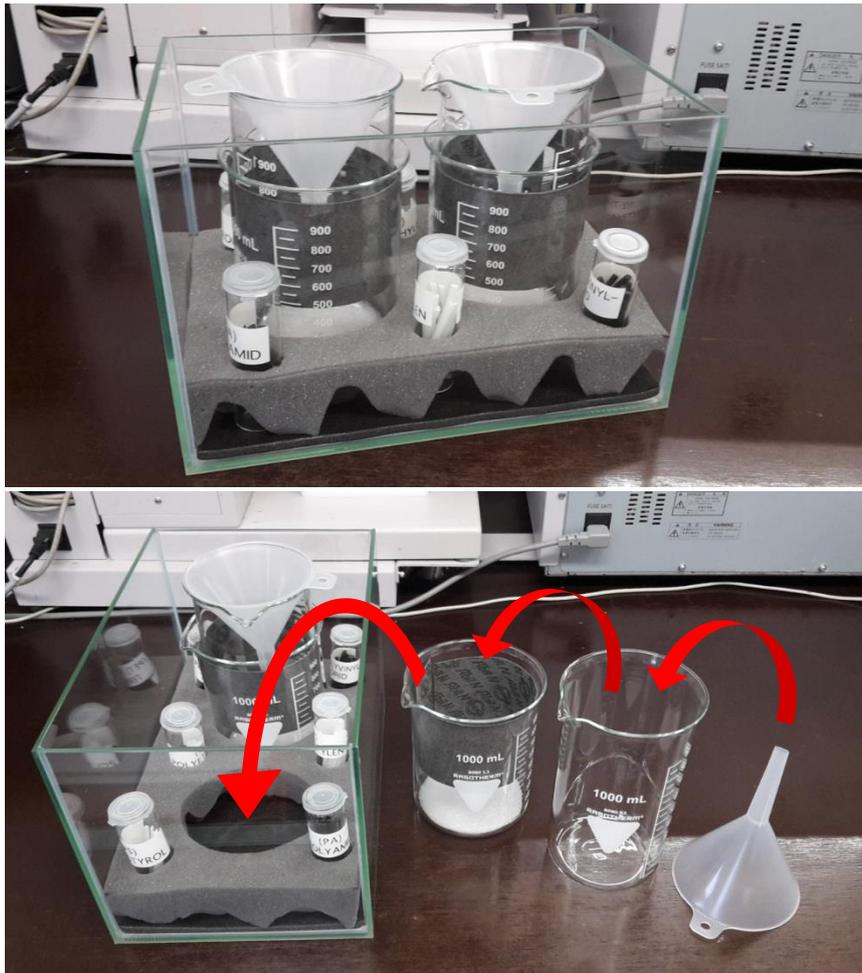


Abb. 3: Stecksystem



Abb. 4: Knete, Salz und Sand in Schnappverschlussgläsern

## Übersichtstabelle diverser Kunststoffe

\* Die Dichte von Kunststoffe variiert je nach Veränderung der chemischen Struktur und/oder Beimischung anderer Materialien und Additiven. Deshalb wird hier eine Spanne von Dichten angegeben.

Kunststoff	Abkürzung	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )*	Art	Recyclingsymbol
Celluloseacetat	CA	1,26-1,30	Thermoplast	
Naturkautschuk	NR	0,92-1,04	Elastomer	
Phenolharze	PF	1,41-1,45	Duroplast	
Polyamide	PA	1,01-1,14	Thermoplast	
Polyesterharz	UP	1,95-2,00	Duroplast	
Polyethylen (geringe Dichte)	LDPE/PE-LD	0,91-0,94	Thermoplast	
Polyethylen (hohe Dichte)	HDPE/PE-HD	0,94-0,97	Thermoplast	
Polyethylenterephthalat	PET	1,38-1,45	Thermoplast	
Polymethylmethacrylat	PMMA	1,16-1,20	Thermoplast	
Polypropylen	PP	0,90-0,93	Thermoplast	
Polystyrol	PS	1,03-1,05	Thermoplast	
Polyurethan	PU(R)	variiert stark nach Art	variiert nach Zusammensetzung	
Polyvinylchlorid	PVC	1,2-1,40	Thermoplast	

## Erläuterungen und Lösungen zu den Arbeitsblättern

Die Erläuterungen und Lösungen zu den Aufgaben erheben nicht den Anspruch, vollständig zu sein. Vor allem beim Verfassen von Schaubildern und längeren Texten werden nur einige Aspekte beispielhaft vorgegeben.

### Modul 1 – Was ist Plastik



#### Am Anfang steht die Chemie

**Aufgabe 1 (10 Min.): Zu jedem Bild gehört eine Kunststoffgruppe. Ordne sie richtig zu und fasse daneben die Eigenschaften des Stoffes zusammen.**

	<p><b>Duroplaste</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erweichen nicht beim Erwärmen, sondern verkohlt bei zu hohen Temperaturen sofort</li><li>• sind sehr hart</li><li>• werden bei starker, mechanischer Beanspruchung spröde</li></ul>
	<p><b>Elastomere</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sehr weich und elastisch; lassen sich leicht dehnen und verformen, aber kehren in Ausgangsform zurück</li><li>• Erwärmen fördert die Elastizität; können nicht geschmolzen werden, sondern verkohlen ab einer bestimmten Hitze</li></ul>
	<p><b>Thermoplaste</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schmilzt beim Erwärmen und kann in eine neue Form gebracht werden (gut für das Recyceln)</li><li>• Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden.</li></ul>

**Expertenfrage:** Innerhalb einer Kette sind die Moleküle durch Atombindungen verbunden. Es gibt aber auch zwischenmolekulare Kräfte zwischen den Molekülketten. Dazu gehören Wasserstoffbrücken, Dipol-Dipol-Kräfte und Van-der-Waals-Kräfte. Diese sind vor allem bei den Thermoplasten wegen ihrer spärlichen Vernetzung wichtig. Je mehr zwischenmolekulare Kräfte in einem Thermoplast, desto höher ist die Schmelztemperatur.

**Aufgabe 2 (25 Min.):** Recherchiert zum Thema „Zusatzstoffe in Kunststoff“. Sucht euch einen Zusatzstoff aus und verfasst einen kurzen Faktenüberblick zu den Fragen: Was macht der Stoff in Plastik? Ist er eventuell schädlich für Lebewesen? Tausch dich dann mit deinem Sitznachbarn darüber aus, was ihr herausgefunden habt.

Beispiele:

- Stabilisatoren (Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Flammschutzmittel)
- Farbstoffe
- Antistatikmittel
- Füllstoffe
- Weichmacher
- u.a.

## Modul 1 – Was ist Plastik



### Die Geschichte des Plastiks

**Aufgabe 3 (20 Min.):** Füge den untenstehenden Kästchen die richtige Jahreszahl des Ereignisses hinzu. Informationen dafür findest du im Internet. Du kannst die Kästchen auch ausschneiden und in der richtigen Reihenfolge aufkleben.

China ist nun viergrößter Hersteller von Kunststoff, gleich nach den USA, Japan und Deutschland.

**1995**

Die erste Kunststoffmesse Deutschlands findet in Düsseldorf statt. Es werden Neuheiten der Plastikproduktion vorgestellt.

**1952**

Die Radierfähigkeit von Naturkautschuk wird entdeckt. Es wird von nun an als Radiergummi auf den Markt gebracht.

**1770**

Ein bayrischer Benediktinerpater schreibt das Rezept für die Herstellung von „Kunsthorn“ aus Milcheiweiß nieder.

**1530**

Henri Victor Regnault gelang zufälligerweise die Herstellung von PVC, weil er Vinylchlorid dem Sonnenlicht ausgesetzt hatte.

1838

Herrmann Staudinger erhält den Chemie-Nobelpreis für seine Arbeit über die Struktur von Kunststoffen.

1953

Zum ersten Mal wird Nylon in den USA industriell in großen Mengen hergestellt. Eines der ersten Produkte daraus waren Zahnbürsten.

1938

Der erste, mit technischen Methoden hergestellte Kunststoff – ein elastisches Gummi aus dem Milchsaft des Kautschukbaumes – wurde dem Publikum der Weltausstellung in London präsentiert.

1851

**Aufgabe 4 (10 Min.): In der unten gezeigten Grafik sieht man die jährliche, weltweite Plastikproduktion der letzten 70 Jahre. Schreibe deine Ideen auf, warum die Plastikproduktion so stark angestiegen ist.**

- Weltweit ist die Nachfrage nach Plastik gestiegen.
- Es wurden neue Produktionsstätte in anderen Ländern eröffnet.
- Neue Produkte mit hohem Plastikanteil kamen auf den Markt (z.B. Mobiltelefon, Auto).
- Die Weltbevölkerung stieg an und damit auch die Nachfrage nach Plastik.

## Modul 1 – Was ist Plastik



### Plastik im Alltag

**Aufgabe 5 (10 Min.): Plastik kann so einiges in unserem Alltag erleichtern. Aus welchen Bereichen kennen wir es? Welche Eigenschaften hat Plastik? Schreibe dir zu diesen Fragen Stichpunkte auf und sammelt eure Antworten gemeinsam in der Klasse. Die unten stehenden Bilder dienen dir als Hilfestellung.**

- Plastik wird oft als Verpackungsmaterial, Baustoff und Textilfaser genutzt.
- Plastik ist relativ leicht, flexibel, kann gut eingefärbt werden, und leitet keinen Strom weiter (Isolierstoff).
- Spielzeuge sind häufig aus Kunststoff.
- Der Gebrauch von Kunststoffen in der Medizin ist essentiell. Medikamente und ärztliches Werkzeug sind meist in Plastik eingeschweißt, damit keine Keime an die Materialien kommen.

**Aufgabe 6: Wie steht es um deine Besitztümer? Sieh dir deine Kleidung, Shampoo, Duschgel und Ähnliches einmal genauer an. Was sind deren Inhaltsstoffe? Enthalten sie Kunststoffe? Trage deine Erkenntnisse unten ein. (20-30 Min. Aufgabe für zu Hause)**

Beispiele für Kunststoffe in Kosmetika:

Polyethylen (PE)  
Nylon-12  
Polyquaternium-7 (P-7)  
Acrylates Copolymer (AC)  
Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer (AC)

Beispiele für Kunststoffe in Textilien:

Elastan (Lycra)  
Viskose  
Polyamid (Nylon)  
Polyacryl  
Polyester

# Modul 2 – Wie kommt das Plastik ins Meer?



## Wege nach dem Verbrauch

**Aufgabe 1 (15 Min.): Was machst du mit Plastik, das du nicht mehr gebrauchen kannst? Wie entsorgst du es? Weißt du schon, was mit Plastik passiert, nachdem du es weggeworfen hast? Tausche dich darüber mit deinem Sitznachbarn aus und schreibt eure Erkenntnisse unten auf.**

- Wenn Plastik nicht mehr gebraucht wird, sollte es korrekt entsorgt werden. Das Liegenlassen von Müll auf der Straße, dem Strand o.ä. ist fahrlässig und ein rechtliches Vergehen, für das Bußgelder unterschiedlicher Höhe verhängt werden können.
- Plastik gehört in den gelben Wertstoffsack (der „grüne Punkt“). Dort sollte es möglichst sortenrein getrennt hinein entsorgt werden. Zum Beispiel sollte bei einem Joghurtbecher der Aluminiumdeckel abgezogen werden, kleine Tüten sollten nicht mit anderem Müll vollgestopft werden, und Gefäße sollten „löffelrein“ sein.
- Richtig entsorgt, gelangt der Inhalt des „Gelben Sacks“ in das Abfallverwertungssystem. Es wird entweder energetisch verwertet, d.h. verbrannt, oder recycelt.
- Ein Teil des deutschen Plastikmülls wird ins Ausland exportiert.

**Aufgabe 2 (20 Min.): Unten siehst du zwei Grafiken: Grafik A zeigt den Weg unserer Plastikprodukte vor und nach dem Gebrauch. Grafik B zeigt, wie sich die Plastikverwertung in Deutschland gewandelt hat. Wähle eine Grafik aus, verfasse einen passenden Infotext dazu und besprich ihn anschließend mit den anderen in der Klasse. An welcher Stelle könnte Plastik bei der Wiederverwertung verloren gehen? Notiere dies ebenfalls kritisch im Text.**

### Grafik A

- Zu sehen ist der Wertstoffkreislauf von Kunststoff.
- Nach dem Gebrauch kann die Verwendungsdauer durch Wiederbenutzen und Reparieren verlängert werden.
- Wird das Plastikmaterial anschließend endgültig weggeschmissen (!! Verlust bei unsachgemäßer Entsorgung !!), so wird es entweder unter Energiegewinnung verbrannt, mechanisch recycelt (d.h. eingeschmolzen und in eine neue Form gebracht) oder chemisch recycelt, also wieder in seine molekularen Kleinstteile getrennt.
- Aus dem aus Altplastik gewonnenen Ausgangsmaterial und weiteren Rohstoffen kann nun neues Plastik hergestellt werden. Dieses Rohplastik (z.B. Plastikpellets !! Verlust durch Leckage beim Transport !!) gehen dann in die Produktherstellung, in der daraus wiederum neue Plastikprodukte hergestellt werden.
- Die neuen Plastikgegenstände gehen wieder in den Verkauf (!! Verlust durch z.B. Schiffshavarie beim Transport !!) und dann in den Gebrauch.

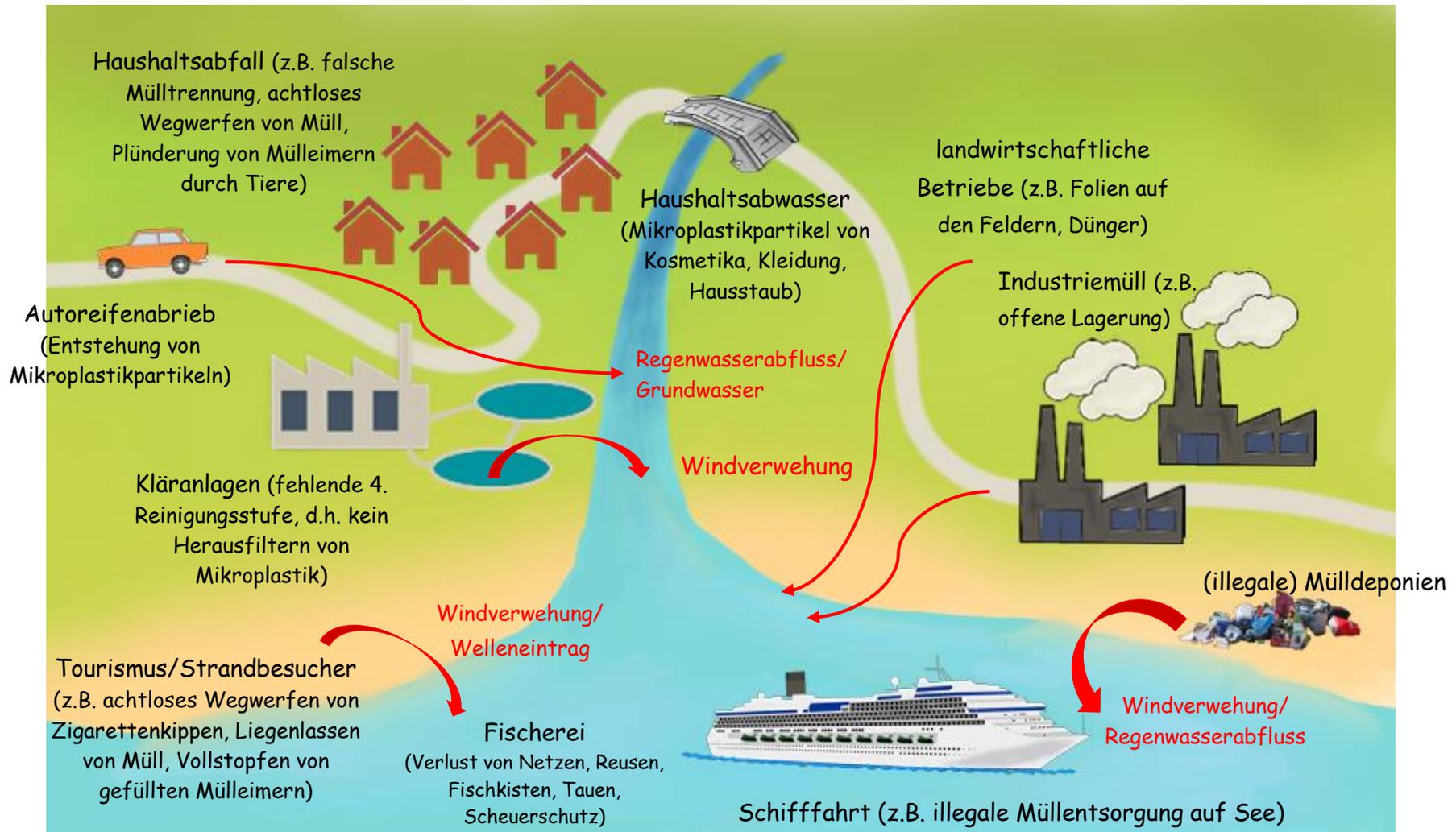
## Grafik B

- Die Gesamtmenge des eingesammelten Plastikmülls ist in von 2006-2016 um 41 % gestiegen. Wir haben also mehr Plastik weggeworfen, als noch vor 10 Jahren.
- Im Zeitraum von 2006-2016 wurde anteilig immer mehr Plastikmüll verwertet. Die energetische Verwertung, d.h. die Energiegewinnung durch Müllverbrennung, stieg um 64 %; auch die Recyclingrate nahm um 76 % zu. Der Anteil des Plastikmülls, der auf Deponien landet und so gar nicht weiter benutzt wird, liegt bei weniger als 1 %.

### Aufgabe 3 (10 Min.): Beschreibe beispielhaft für einen Joghurtbecher, was mit ihm nach dem Verbrauch alles geschehen kann.

- Korrekt entsorgt („gelber Sack“):  
Der Deckel wurde vom Becher getrennt und beides wurde (löffelrein) in den gelben Wertstoffsack geworfen. So können aus den einzelnen Bestandteilen des Joghurtbechers jeweils neue Produkte entstehen.
- Wiederverwertet:  
Manche Verpackungen lassen sich relativ leicht reinigen und können dann als Bastelmaterial verwendet werden. Auch mit einem Joghurtbecher kann man kreativ sein.
- Falsch entsorgt („graue Tonne“, d.h. Restmüll, oder „braune Tonne“, d.h. Bio-Tonne):  
Der Inhalt der grauen Tonne wird nicht wiederverwertet, sondern verbrannt. Wird der Joghurtbecher in die „graue Tonne“ entsorgt, kann er nicht recycelt werden und er geht dem Wertstoffkreislauf verloren. In manchen Ländern wird Restmüll nicht verbrannt, sondern auf einer Mülldeponie entsorgt. Sind diese schlecht gesichert, kann Müll durch Windverwehung oder starke Niederschläge in die Umwelt gelangen. In die Bio-Tonne gehört der Joghurtbecher gar nicht, da er nicht biologisch abbaubar (kompostierbar) ist. Landet falscher Abfall in der Bio-Tonne weigern sich manche Entsorgungsbetriebe, den Abfall abzuholen.
- Falsch entsorgt (Natur):  
Wird der Joghurtbecher liegen gelassen oder achtlos in die Natur geworfen, wird er bestenfalls von aufmerksamen Passanten oder der Stadtreinigung aufgehoben und im nächsten Mülleimer entsorgt. Bleibt er z.B. im Gebüsch liegen, gelangt er in einen Fluss oder erreicht er das Meer, verwittert der Becher mit der Zeit und zerfällt in immer kleine Plastikteilchen, die auch von Tieren verschluckt werden können.

**Aufgabe 4 (20 Min.): Schau dir die Grafik unten einmal genauer an. Erkennst du einige Quellen von marinem Plastikmüll wieder? Beschrifte die Quellen, die dir auffallen, und zeichne die möglichen Weg nach, auf denen Plastik ins Meer gelangen kann. Fallen dir noch andere mögliche Eintragsquellen ein? Zeichne oder schreibe sie ebenfalls in die Grafik. Ein Beispiel ist bereits angegeben.**

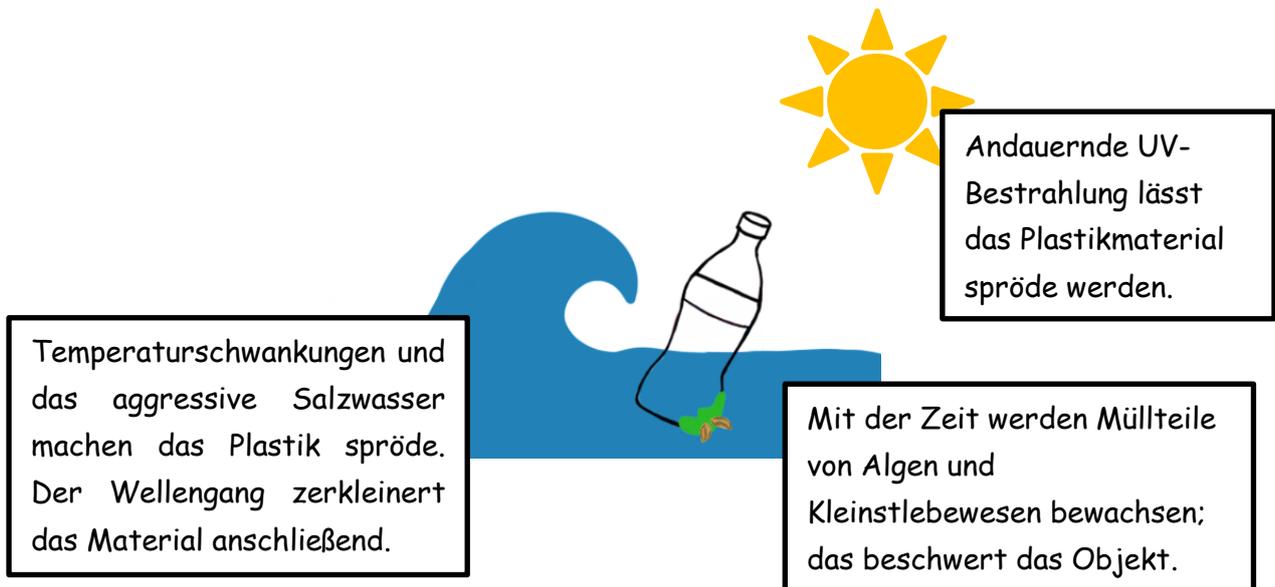


# Modul 3 – Was geschieht mit dem Plastik im Meer?

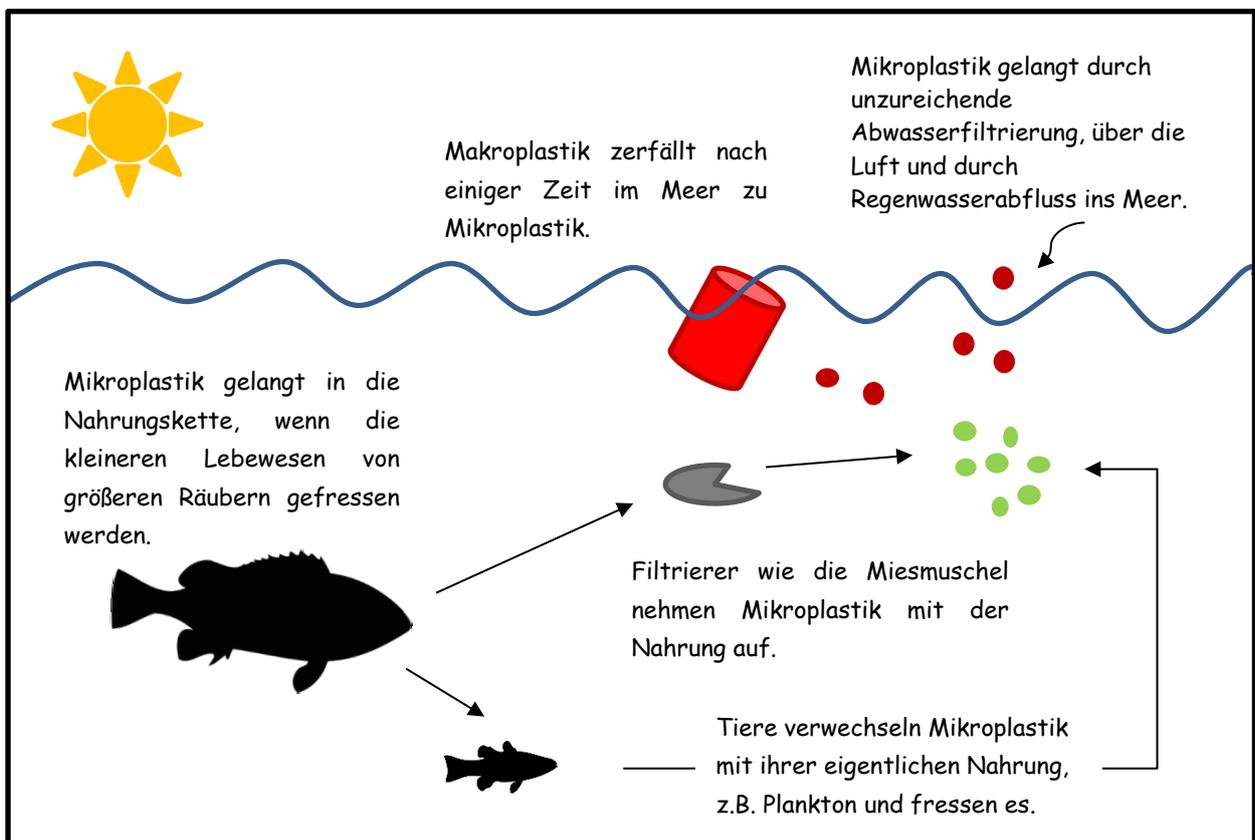


## Was ist Mikroplastik?

**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?**



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



# Modul 3 – Was geschieht mit dem Plastik im Meer?



## Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

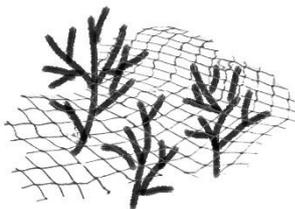
**Aufgabe 3 (15 Min.):** Schätze die Abbaueiten der unten angegebenen Gegenstände und tausche dich darüber mit deinem Sitznachbarn aus. Recherchiert anschließend die wissenschaftlich ermittelten Abbaueiten. (Alternativ können die untenstehenden Daten zum Überprüfen laut vorgelesen werden.) Überrascht euch das Ergebnis?

Gegenstand	Geschätzte Abbaueit	Ermittelte Abbaueit
Apfelgehäuse		2 Monate
Styroporbecher		50 Jahre
Angelschnur		600 Jahre
Plastikflasche		450 Jahre
Plastiktüte		10-20 Jahre
Zigarettenkippen		1-5 Jahre
Konservendose		50 Jahre

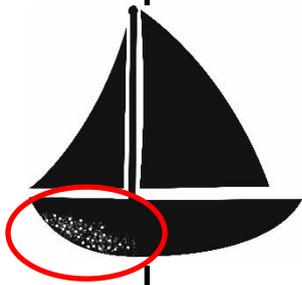
**Aufgabe 4 (15 Min.):** Überlege dir zu den nachfolgenden Grafiken, welche Umweltprobleme dargestellt werden.



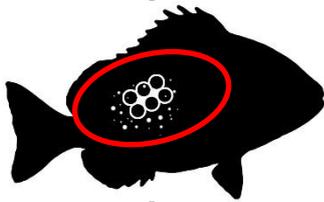
Tiere können sich in treibendem Plastik verheddern und verletzen. Besonders oft geschieht das bei Geisternetzen, d.h. Fischernetze, die abgerissen sind oder abgeschnitten wurden, und die frei herumtreibend „weiterfischen“. Die Tiere können sich mit ihren umwickelten Extremitäten kaum noch fortbewegen und oftmals nicht mehr an die Oberfläche zum Atmen. Bei Verletzungen und Verstrickungen am Hals oder Kopf, ist auch die Nahrungsaufnahme eingeschränkt. Stress und Folgeinfektionen können auftreten.



Korallen und andere sessile (d.h. sesshafte) Organismen sind empfindliche Meeresbewohner. Wenn sie von umherschwimmendem Plastik – insbesondere Fischernetzen – getroffen werden, brechen sie ab oder werden verletzt, da sie sich nicht fortbewegen können.



Plastik dient manchen Tier- und Algenarten als widerstandfähiges „Transportmittel“. So gelangen sie über weite Strecken in andere Regionen und Ökosysteme. Finden sie dort angemessene Lebensbedingungen, können sie zur Konkurrenz für heimischen Arten werden. Man nennt solche Organismen auch „invasive Arten“.



Die Aufnahme von Kunststoff hat für viele Lebewesen schwerwiegende Folgen. Plastik bietet keine Nährstoffe und kann innere Verletzungen hervorrufen. Chemische Bestandteile des Plastiks können dem Hormonhaushalt des Tieres schaden und sogar krebserregend sein. Durch die Nahrungskette werden Schadstoffe immer weiter angereichert, und können somit auch unser Essen belasten.

# Modul 4 – Was machen wir gegen das Plastik im Meer?



## Lösungsstrategien entwickeln

**Aufgabe 1 (20-30 Min.): Fasse das Plastikproblem im Meer in einem Text oder Schaubild zusammen. Überlege dir hierbei, wie du es jemandem erklären würdest, der vorher noch nichts über dieses Thema wusste. Eure fertigen Texte und Bilder könnt ihr euch dann in der Klasse gegenseitig vorstellen. (sehr individuelle Aufgabe)**

Zusammengefasst in drei Sätzen (Den Schülern sind jedoch in ihrer Kreativität keine Grenzen gesetzt):

Bei nachlässiger Entsorgung können große Mengen Plastik über die Küsten und Flüsse, aber auch auf See ins Meer gelangen und dort marinen Lebensräumen sowie Lebewesen schaden. Die Verantwortung tragen wir Menschen durch unseren Konsum und die Handhabung von Kunststoffabfällen. Auch uns können die Folgen der Plastikvermüllung treffen (z.B. erhöhte Ausgaben für Säuberungen, ein unschönes Landschaftsbild, Verletzungen durch herumliegende Abfälle, Belastung unserer Nahrung).

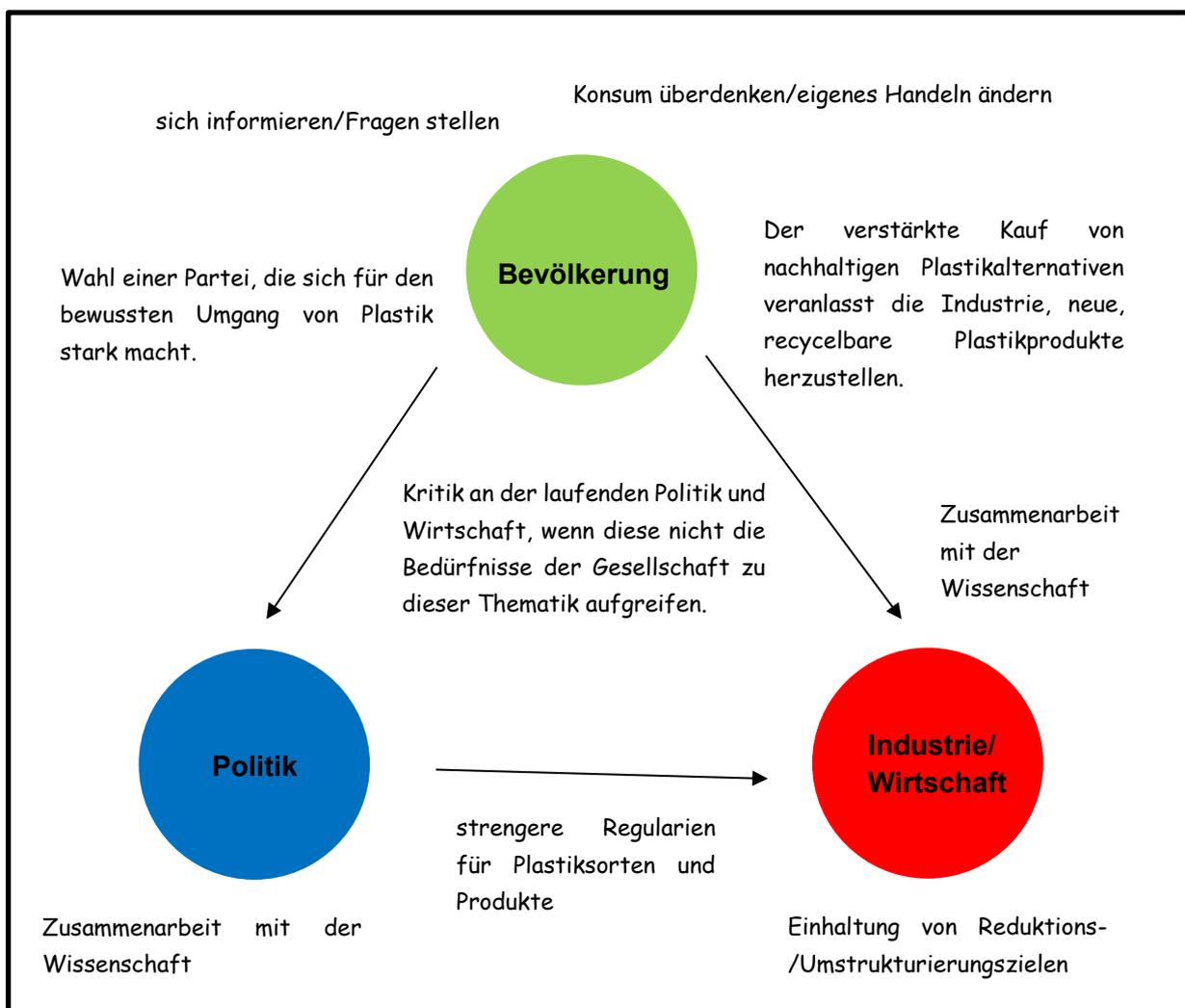
**Aufgabe 2: Nachfolgend werden drei Projekte gegen die Plastikproblematik vorgestellt. Was sind ihre Ideen und Ansätze gegen Plastikmüll? Setze dich kritisch mit ihnen auseinander und halte deine Gedanken in Stichpunkten fest. (20 Min.)**

- *The Ocean Cleanup* geht gegen treibenden Müll vor, der schon in die Meere gelangt ist. Das Säuberungssystem erzielt sofort Ergebnisse und erregt Aufmerksamkeit für das Thema, wird jedoch zur Sisyphos-Aufgabe, wenn der Eintrag von Müll ins Meer nicht gestoppt wird. Außerdem können passiv treibende Tierarten mit abgefischt werden und dadurch ökologische Schäden entstehen.
- Das Forschungsprojekt „*Makroplastik in der südlichen Nordsee*“ widmet sich einer Verbesserung des Wissensstands über die Problematik und nachhaltigen Lösungen. Quellen, Eintragspfade und Ansammlungsgebiete sollen identifiziert werden, um mit verschiedenen Interessensgruppen Lösungsstrategien zu erarbeiten. Zudem wird über den Einbezug der Bürger das Thema weiter in die Gesellschaft getragen. Die Komplexität der Thematik auf naturwissenschaftlicher wie gesellschaftlicher Ebene wird jedoch auch Kompromisse bei Lösungsansätzen bedeuten.
- *PlantBottle™* setzt schon bei der Produktion an. Über eine Mischung aus bio-basierten und neuen Kunststoffen soll das Flaschenmaterial in Zukunft vollständig auf Pflanzenbasis gewonnen werden. Biokunststoffe können allerdings nicht die Universallösung sein, da ihre Herstellung momentan noch sehr aufwendig und deshalb z.Zt. ökologisch nicht viel sinnvoller als herkömmliches Plastik ist.

**Aufgabe 3 (20 Min.): Was kannst du dir vorstellen, gegen das Problem zu unternehmen? Schreibe deine Ideen auf und überlegt euch als Klasse weitere Möglichkeiten.**

- weniger Lebensmittel in Plastikverpackungen kaufen
- beim Einkauf von Kosmetika auf Inhaltsstoffe achten
- Müll zu Hause sorgfältig trennen
- Aktionen zum Thema an der Schule organisieren, um mehr Leute zu informieren
- bewusst Mehrwegartikel oder Alternativen zu Kunststoff kaufen
- sich über das Filtersystem in der Heimatstadt informieren und ggf. Mikrofaserbeutel während des Waschens der Wäsche o.ä. benutzen
- aus alten Plastikgegenständen Neues basteln
- u.v.m.

**Aufgabe 4 (20 Min.): Welche Lösungsansätze bestehen für die drei Interessenssektoren? Könnten sie zusammenarbeiten? In der untenstehenden Grafik kannst du deine Ideen hineinschreiben. Ein Beispiel ist bereits eingezeichnet. (sehr individuell; Ideen können auch später für das Planspiel genutzt werden)**



# Modul 5 – Plastik: Wie? Was? Warum?

## Plastik – Was ist das überhaupt?

### Aufgabe 1:

a) (10 Min.) **Plastik kann so einiges in unserem Alltag erleichtern. Aus welchen Bereichen kennen wir es? Welche Eigenschaften hat Plastik? Schreibe dir zu diesen Fragen Stichpunkte auf und sammelt eure Antworten gemeinsam in der Klasse. Die unten stehenden Bilder dienen dir als Hilfestellung.**

- Plastik wird oft als Verpackungsmaterial, Baustoff und Textilfaser genutzt.
- Plastik ist relativ leicht, flexibel, kann gut eingefärbt werden, und leitet keinen Strom weiter (Isolierstoff).
- Spielzeuge sind häufig aus Kunststoff.
- Der Gebrauch von Kunststoffen in der Medizin ist essentiell. Medikamente und ärztliches Werkzeug sind meist in Plastik eingeschweißt, damit keine Keime an die Materialien kommen.

b) (5-10 Min., optional) **Fallen dir zu den in Teilaufgabe a) notierten Beispielen von Plastik alternative, natürliche Materialien ein? Wie geeignet sind die natürlichen Stoffe und warum? Erfüllen sie den gleichen Zweck?**

Alternative Materialien:

>> **Papier oder Pappe**

- gut bei trockenem Material
- kann bei Nässe aufweichen
- muss evtl. beschichtet werden
- hoher Einsatz von Wasser bei der Herstellung

>> **Glas**

- geschmacksneutral
- löst keine Allergien aus
- schwer
- Bruchgefahr
- z.T. teurer

>> **Aluminium bzw. Edelstahl**

- ggf. schwerer als Kunststoff
- z.T. teurer
- Kontroverse bzgl. Aluminium für den menschlichen Gebrauch
- gut als Dosen

>> **Holz**

- ursprüngliches Baumaterial
- teurer
- belastbar, aber (je nach Holzart) verwitterungsanfällig/pflegebedürftig

Fortsetzung...

>> **Baumwolle/Leinen**

- hautfreundlich
- haltbar (bei guter Qualität)
- hoher Wasserverbrauch bei der Herstellung

>> **Seide/Wolle**

- gute Atmung/Temperaturregulierung
- schwierig zu pflegen
- teuer

**Aufgabe 2 (10-15 Min.): Schau dir die Grafik unten einmal genauer an. Erkennst du einige Quellen von marinem Plastikmüll wieder? Beschrifte die Quellen, die dir auffallen, und zeichne die möglichen Weg nach, auf denen Plastik ins Meer gelangen kann. Fallen dir noch andere mögliche Eintragsquellen ein? Zeichne oder schreibe sie ebenfalls in die Grafik. Ein Beispiel ist bereits angegeben.**

>> Lösungen s. Modul 2 (Seite 12) <<

**Aufgabe 3 (10 Min.): Fasse deine Erkenntnisse über die Auswirkungen von Makroplastik und Mikroplastik in der Umwelt im Schaubild zusammen. Ein Beispiel ist bereits angegeben.**

>> Lösungen s. Modul 3 (Seite 13) <<

**Aufgabe 4 (10-15 Min.): Was kann gegen das Problem von Plastik in der Umwelt unternommen werden bzw. wird vielerorts schon unternommen? Welche Strategien werden diskutiert? Was für Projekte und Initiativen gibt es bereits? Was kannst du als Einzelperson tun? Schreibe deine Ideen auf und überlegt euch als Klasse weitere Möglichkeiten.**

**Als Einzelperson:**

- seinen Müll ordnungsgemäß trennen und entsorgen
- Müll sammeln
- Kunststoffartikel beim Einkauf reduzieren
- unverpackt einkaufen und unnötige „Doppelt- und Dreifachverpackungen“ vermeiden
- wiederverwendbare Dosen beim Einkauf und für die Aufbewahrung von Fleisch- und Käsewaren nutzen
- Obst- und Gemüsebeutel anstelle von „Hemdchentüten“ aus Plastik verwenden
- div. Tüten, Beutel und Behälter (wenn möglich) wiederverwenden
- Vorratsmengen zum Wiederauffüllen kaufen
- wenn möglich alternative Materialien verwenden
- nützliche, langlebige Produkte kaufen

Fortsetzung...

### **Als Gesellschaft:**

- Müllentsorgung ernst nehmen/aktivere Aufklärung der Gesellschaft über korrekte Entsorgung
- Kontrollen und höhere Bußgelder gegen Verstöße (absichtliches Müllentsorgen in der Umwelt)
- Plastiksteuer
- Erweiterung der Pfandsysteme
- Anreize für die Verwendung von recyceltem Plastik bei der Produktion von Gegenständen
- „smart design“ von Produkten (mit möglichst vollständig recycelbarer Verpackung)
- unnötige Mehrfachverpackungen abschaffen
- bewusster Konsum
- Abfallmanagement/Mülleimerleerung optimieren
- auf Einwegprodukte verzichten
- mehr Waren lose und/oder zum Abfüllen anbieten
- strengere Vorgaben/Kontrollen bei der Lagerung von Waren und Verpackungsmüll (Supermärkte/Läden)
- erweiterte Produzentenverantwortung (Produktverantwortung: Hersteller sind auch dann für ihre Produkte verantwortlich, wenn diese nicht mehr gebraucht und zu Abfall werden; die Hersteller müssen die verbrauchten Produkte zurücknehmen und korrekt entsorgen, z.B. Elektronikgeräte, Batterien.)
- Sensibilisierung für die Müllproblematik/Integration des Themas in Bildungsarbeit
- Kennzeichnung (Zertifikate) von besonders umweltbewussten, plastikarmen/freien Läden, Betrieben, Hotels/Unterkünften

**Projekte und Initiativen** (Es gibt weltweit so viele kleine und große Initiativen, dass die folgenden Vertreter nur eine beispielhafte Auswahl darstellen):

- 4ocean (<https://4ocean.com/>)
- Seabin Project (<https://seabinproject.com/>)
- Pacific Garbage Screening e.V. (<https://www.pacific-garbage-screening.de/>)
- The Ocean Cleanup (<https://theoceancleanup.com/>)
- The Plastic Initiative (<https://theplasticinitiative.org/>)
- „Allianz gegen Plastikmüll in der Umwelt“
- „The New Plastics Economy“ der Ellen McArthur Stiftung (<https://www.newplasticseconomy.org/>)
- Die „Seekuh“ von One Earth – One Ocean (<https://oneearth-oneocean.com/>)
- Fishing for Litter (<https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/aktionen-und-projekte/meere-ohne-plastik/fishing-for-litter/index.html>)
- Bye-bye Plastic Bags (<http://www.byebyeplasticbags.org/>)
- „Dive Against Debris“ von Project Aware (<https://www.projectaware.org/diveagainstdebris>)
- International Coastal Cleanup Day (<https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/aktionen-und-projekte/meere-ohne-plastik/cleanup/index.html>)

# Ideen für Spiele und Aktionen rund um das Thema Plastikmüll

**Idee 1:** „KUNSTSTOFF“ von Wolf-Dietrich Hufenbach (Film, Laufzeit: 60 Min.)

### **Kurzbeschreibung:**

Der 2018/19 entstandene Film „KUNSTSTOFF“ beschäftigt sich mit einem der wohl drängendsten Umweltprobleme der Gegenwart, der Vermüllung der Weltmeere mit Plastik. Die Drehorte des Films sind die Hochseeinsel Helgoland, die ostfriesische Insel Wangerooge, die Küstenorte Wilhelmshaven, Neuharlingersiel, Dangast und die küstennahen Regionen Friesland und Wangerland.

Inhaltlich behandelt der Film folgende Themen: die Verbreitungswege des Plastiks im Meer, Plastikteile unter Wasser, die Auswirkungen von Plastikverschmutzung auf die Seevögel, Müllsammelaktionen und aktive Müllvermeidung. Zudem werden die Probleme von Handel, Gewerbe und Gastronomie gezeigt, mit dem Plastikproblem umzugehen. Neben der Erforschung der Verdriftung von schwimmendem Plastikmüll werden die Vermeidung von Plastikartikeln im Alltag und die Bewusstseinsbildung in Bildungseinrichtungen behandelt. Außerdem werden Wege aus dem Plastikdesaster aufgezeigt.

Der Film „KUNSTSTOFF“ soll neben der Aufklärung auch die Botschaft vermitteln, dass wir trotz der augenscheinlich ausweglosen Situation selbst sehr viel dafür tun können, dass die Vermüllung der Meere und die damit verbundenen Konsequenzen für Pflanzen, Tiere, Menschen und die sensiblen marinen Ökosysteme aktiv reduziert werden.

### **Lernziele:**

Kennenlernen der verschiedenen Aspekte der Verschmutzung des Wattenmeeres mit Müll, insbesondere Plastik; Betonung auf regionalen Aspekten.

### **Hinweis:**

Der Film kann direkt in Gänze oder abschnittsweise unter didaktischer Anleitung geschaut werden, um die Passagen jeweils zu diskutieren. Ebenso können, falls sinnvoll, nur einzelne Abschnitte herausgegriffen werden. Für eine Übersicht der Filmkapitel, s. nächste Seite.

Den Film abspielen:

USB-Stick > Doppelklick auf „Start\_KUNSTSTOFF“

Filmabschnitte	Thema
00.00.00 – 00.02.50	<b>Einstieg in das Thema</b> Verschmutzung der Umwelt mit Plastikmaterialien
00.02.51 – 00.10.45	<b>Neues Gymnasium Wilhelmshaven</b> Müllsammelaktion Wangerooge; Verschmutzung der Meere als Unterrichtseinheit während eines Landheimaufenthaltes im Inselheim Rüstringen (Wangerooge)
00.10.46 – 00.18.16	<b>Verbraucherverhalten beim Einkauf auf dem Wochenmarkt</b> (Rathausmarkt Wilhelmshaven, Pastor Frank Moritz); Problematik – Plastiktüten und Verpackungsalternativen; Probleme des Handwerks (Bäckereihandwerk)
00.18.17 – 00.25.34	<b>Projekt Meeresschutz im UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer Besucherzentrum Wilhelmshaven</b> Vorstellung der Veranstaltung zu den Themen: Vermüllung der Meere, Mikroplastik; Experimentalveranstaltungen im WATTLABOR zum Thema Mikroplastik; Experimentalveranstaltung im BIOLABOR zum Thema Mikroplastik und Ernährungsweisen von Wattorganismen
00.25.35 – 00.32.21	<b>Plastikmüll in der Wassersäule und auf dem Gewässerboden</b> Szenen von Tauchgängen im Banter See als Beispiel des Projektes; Verschmutzung der Uferregionen von Gewässern in touristisch genutzten Regionen
00.32.22 – 00.34.07	<b>Polyesterbeutel gegen Plastikverschmutzung</b> Aktion des BUND mit dem CIV (Cityinteressensverein Wilhelmshaven)
00.34.08 – 00.39.43	<b>IGS – Projekt zum Thema MÜLL</b> Bestandteile des Projektes sind eine Unterrichtsreihe auf der Basis des Lehrbuches zur Vorbereitung der Thematik, zwei Thementage an der IGS zur Vorbereitung des Thementages im Besucherzentrum in Wilhelmshaven sowie die Präsentation aller Ergebnisse in einer Ausstellung an der IGS und im Besucherzentrum; ein wichtiges Thema war zudem die „Upcycling-Thematik“
00.39.44 – 00.45.16	<b>Forschungsprojekt „Holzdrifter“ des ICBM Oldenburg</b> Erforschung der Quellen, Verbreitungspfade und Anlandungspunkte von Plastikmüll in der Nordsee; Citizen Science – Projekt
00.45.17 – 00.47.42	<b>Private Reinigungsinitiative am Beispiel Südstrand</b> Problematik weggeworfener Zigarettenstummel
00.47.43 – 00.50.11	<b>Einweggeschirr oder Mehrweggeschirr</b> Plastikgeschirr bei Festveranstaltungen; „Labskausessen“ in Wilhelmshaven
00.50.12 – 00.55.11	<b>Vogelinsel Helgoland als „Hotspot“ der Plastikvermüllung</b> Beeinträchtigung der Vogelwelt auf Helgoland
00.55.12 – 00.59.16	<b>Ausblick</b> Persönliche Expertenmeinungen der am Film beteiligten Akteure <b>Abspann</b>

(zusammengestellt von Klaus Schöpfer, Koordinator Projekt Meeresschutz, am UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer Besucherzentrum in Wilhelmshaven)

## Idee 2: Die Nahrungskette (Spiel)

Mit diesen Spielkarten kann eine Nahrungskette im Meer vereinfacht nachvollzogen werden. Die Karten werden auf dem Tisch verteilt und die Schüler sollen die Räuber-Beute-Beziehungen mit einem Band o.ä. zwischen den Karten nachstellen.

Alternativ kann es als Klassenspiel gespielt werden: Jeder Schüler erhält eine Karte (Die Karten können hierfür mehrfach ausgedruckt werden.). Dann nennt jeder nacheinander sein Tier und seine Rolle im Nahrungsnetz. Verbindungen werden durch das Hin- und Herwerfen eines Wollknäuels zwischen den Mitspielern veranschaulicht.

Wenn die Räuber-Beute-Beziehungen eindeutig stehen, können die Mikro- und Makroplastikkarten hinzugefügt werden. Die Schüler sollen sich jetzt überlegen, welche Tiere Makroplastik und welche Tiere Mikroplastik fressen könnten, weil sie es mit Nahrung verwechseln. Was passiert, wenn ein Tier gefressen wird, das vorher selbst Plastik aufgenommen hat (Stichwort: indirekte Aufnahme von Plastik)?

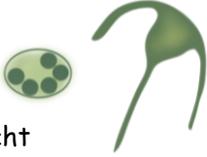


**Zooplankton**

Frisst: Phytoplankton

Wird gefressen von: Miesmuschel, Hering

**Phytoplankton**



Frisst: Licht  
(betreibt Fotosynthese)

Wird gefressen von: Zooplankton, Miesmuschel

**Miesmuschel**



Frisst: Phytoplankton, Zooplankton

Wird gefressen von: Seestern

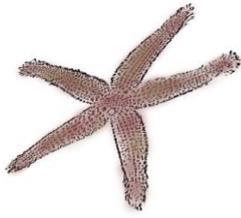
**Hering**



Frisst: Zooplankton

Wird gefressen von: Thunfisch, Schweinswal

## Seestern



Frisst: Miesmuscheln, Schnecken

Wird gefressen von: Dorsche

## Kabeljau/Dorsch



Frisst: Seesterne, Miesmuscheln

Wird gefressen von: Schweinswal

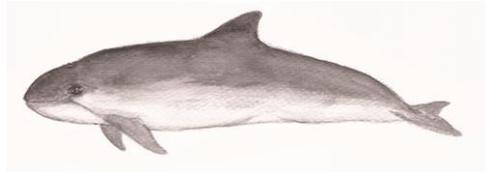
## Thunfisch



Frisst: kleinere Fische, z.B. Heringe

Wird gefressen von: Menschen

## Schweinswal



Frisst: z.B. Kabeljau, Schnecken, Krebse

Wird gefressen von: Schwertwal



## Mikroplastik



## Makroplastik

### **Idee 3: Einkaufen im Plastik-Dschungel (Exkursion)**

Die Gruppe wird in zwei Teams eingeteilt. Es soll für ein gemeinsames Frühstück oder Mittagessen eingekauft werden. Gruppe 1 darf „normal“ einkaufen, also alle benötigten Produkte, ohne auf besondere Dinge zu achten. Gruppe 2 muss für dieselbe Mahlzeit möglichst plastikfrei einkaufen (ggf. in einem Bio-Markt anstatt einer der gängigen Supermarktketten).

Nach dem Einkauf wird zunächst geschaut, welche Gruppe wie viele in Plastik verpackte Lebensmittel gekauft hat. Welche Erfahrungen haben die Gruppen beim Einkauf gemacht? Gab es Herausforderungen? Was waren die preislichen Unterschiede?

Das gemeinsame Essen wird zubereitet und gegessen. Anschließend werden alle Plastikverpackungen von Gruppe 1 und alle von Gruppe 2 gesammelt und jeweils gezählt bzw. gewogen. Wie deutlich sind die Unterschiede?

Danach kann ggf. noch diskutiert werden, was die Erkenntnisse für den eigenen Alltag bedeuten... Stichwort: Wocheneinkauf in der Familie; Menge an Müll pro Monat/Jahr etc.

#### **Idee 4: Selbsteinschätzung/Stimmungsbarometers (Spiel)**

Die Klasse stellt sich auf einer möglichst breiten Fläche auf (z.B. leerer Klassenraum oder Schulhof), um sich gut in zwei entgegengesetzte Richtungen bewegen zu können. Eine Seite bedeutet eine 100%ige Zustimmung, die andere absolutes Nicht-Zustimmen; die Hälfte der Strecke bedeutet „unentschlossen/weder-noch“.

Die Kinder stellen sich anfangs in der Mitte auf und folgende Aussagen können beispielsweise zum Thema Plastik/Plastikmüll gestellt werden:

- Ich weiß über den problematischen Umgang mit Plastik Bescheid.
- Ich sehe in der Plastikthematik ein akutes Problem.
- Es wird noch nicht genug in diesem Aufgabenbereich gemacht.
- Biokunststoff ist die Lösung.
- Ich kann mit meinem eigenen Umdenken und Handeln genug bewegen.
- Die Hauptverantwortung in der Thematik liegt beim Verbraucher.
- Ich tue bereits etwas gegen die Plastikvermüllung der Umwelt.
- Mikroplastik ist viel gefährlicher als Makroplastik (für die Tiere).
- Das Plastikproblem betrifft auch den Menschen.
- u.v.m.

Dieses Spiel eignet sich entweder für einen ersten Eindruck, wie die Schüler zu dem Thema stehen, oder als Evaluation nach dem Bearbeiten der Lehrmaterialien. Besonders ältere Schüler können hierbei eine Selbstreflexion zu dem Thema beginnen.

## Idee 5: Strand- oder Stadt-Säuberung (Exkursion)

Man braucht:

- Handschuhe
- Müllgreifer
- Müllbeutel oder Eimer
- wetterfeste Kleidung

Ein zuvor festgelegter Bereich (Siedlung, See, Straße, Strandabschnitt etc.) wird über einen festgelegten Zeitraum (30 Min., 1 Stunde, 2 Stunden o.ä.) von Müll gesäubert. Danach werden alle Abfälle werden zusammengetragen, gezählt und anschließend sachgerecht entsorgt.

Fragestellungen könnten sein:

- Wie würden die Schüler den Müll sortieren wollen? Nach Stoffgruppe? Nach Farbe? Nach Beschaffenheit? Nach Gewicht? Stichwort: Klassifizierung des Mülls.
- Was fällt bei der Menge und der Zusammensetzung auf?
- Wo lag im abgesuchten Gebiet am meisten/wenigsten Abfall?
- Woher könnte der Müll stammen?
- Wie haben evtl. Passanten auf die Müllsucher reagiert?

**Eine Erkenntnis:** Müllsammeln ist einfach. Aber die Einteilung und das *regelmäßige* Sammeln und Notieren der Ergebnisse ist weitaus schwieriger. Nur so kann man jedoch mit der Zeit einen Eindruck von der Entwicklung den Müllmengen und der Zusammensetzung bekommen. Müll wird seit fast 30 Jahren an fast 30 Stränden entlang der Nordseeküste alle 1-2 Wochen gesammelt, gezählt und klassifiziert, damit wir verstehen, ob und wie sich der Müll mit den Jahren verändert.

## **Idee 6:** Ein kritischer Blick aufs Einkaufen (Exkursion)

Ein Besuch verschiedener Supermärkte (z.B. konventioneller Supermarkt, Bioladen, Reformhaus, Unverpackt-Laden) soll den Schülern die Möglichkeit geben, dass Einkaufen einmal bewusst zu erleben. Hierbei können sie in einzelnen Gruppen in verschiedene Läden geschickt werden und sich Notizen zu z.B. folgenden Fragen machen:

- Was wird in dem Supermarkt verkauft?
- Wie sind die Waren arrangiert?
- Wie sind die Waren eingepackt?
- Was ist in Plastik eingepackt (einfach oder sogar mehrfach)?
- Muss für die Ware auf bestimmte Dinge geachtet werden, wie z.B. auf die Temperatur?
- Was fällt auf?

Anschließend sollen die Ergebnisse zusammengetragen, verglichen und diskutiert werden.

**Hinweis:** Bei größeren Gruppen ist es ggf. vor der Aktion empfehlenswert, die Marktleitung zu informieren.

## **Idee 7:** Kunststoffe und andere Gefahrenstoffe in Drogerie- und Haushaltsprodukten (praktische Lehreinheit)

Man braucht:

- ein Sammelsurium an (Lieblings-)Produkten aus dem Haushalt (Jeder bringt etwas mit, z.B. Lebensmittel, Drogerieprodukte, Spielzeug)
- ein Smartphone
- die Apps Toxfox (<https://www.bund.net/chemie/toxfox/>) und/oder CodeCheck (<https://www.codecheck.info/>)

Gemeinsam werden die Barcodes mit der App gescannt oder (falls kein Barcode mehr vorhanden) in der App-Datenbank gesucht und geschaut, ob die Produkte bedenkliche Inhaltsstoffe aufweisen. Was ist das Ergebnis?

## Idee 8: Besuch im Abfallwirtschaftszentrum (Exkursion)

In vielen Abfallverwertungsbetrieben werden Führungen angeboten. Hierbei können die Schüler einmal hinter die Kulissen eines Verwertungshofes schauen und sehen, was mit ihrem Müll nach dem Wegschmeißen passiert. Diese Exkursion kann einen (bestimmt bleibenden) Eindruck vermitteln von unserem Konsum, unserem Umgang mit Waren (Gebrauch/Verbrauch), den Mengen an Müll, die pro Tag in einer Region zusammenkommen, und den Jobs bzw. Menschen, die sich um unseren Abfall kümmern. Sehen, riechen, hören, begreifen. Solch ein Abstecher in ein regionales AWZ ist definitiv eine Erfahrung!

Eine Liste einiger, regionaler Betriebe mit teils konkreten Angeboten ist unten aufgeführt. Generell lassen sich viele Informationen rund um das Thema Abfallentsorgung auf den jeweiligen Internetseiten finden.

- Abfallwirtschaft Ammerland (Deponieführung)  
<https://www.ammerland.de/Landkreis/Kreisverwaltung/Fach%C3%A4mter/Abfallwirtschaft/index.php?object=tx%7C2843.2&ModID=10&FID=2843.1904.1>
- Entsorgungszentrum Oldenburg (Führungen und Arbeitsmaterialboxen)  
<https://www.oldenburg.de/startseite/leben-wohnen/awb/fuehrungen-entsorgungszentrum.html>
- Entsorgungszentrum Wilhelmshaven  
<http://www.wel-whv.de/index.htm>
- Entsorgungszentrum Wesermarsch  
<https://www.gib-entsorgung.de/>
- Wertstoffhof Varel in Friesland  
<https://www.friesland.de/portal/seiten/wertstoffhof-varel-901000214-20800.html>

## Weiterführende Links

Zum Abschluss sind hier noch ein paar weiterführende Links zu anderen Initiativen und Organisationen (teils auf Englisch) zusammengestellt, die sich dem Thema Plastik, Plastikmüll und der öffentlichen Aufklärung darüber, vor allem von Kindern und Jugendlichen, verschrieben haben:

- Aktionshefte zum Wissenschaftsjahr 2018 - „Plastikpiraten“:  
<https://www.wissenschaftsjahr.de/2016-17/mitmachen/junge-wissenschaftsinteressierte/plastikpiraten/downloads.html>
- Informationen zur Aktion „Plastikpiraten“:  
<https://bmbf-plastik.de/de/plastikpiraten>
- Materialsammlung der „PlasticSchool“:  
<https://plasticschool.de/>
- Arbeitsmaterial von „planet schule“:  
<https://www.planet-schule.de/wissenspool/plastik-fluch-oder-segen/inhalt/unterricht/plastik-fluch-oder-segen.html>
- Arbeitsmaterial von Greenpeace:  
<https://www.greenpeace.de/bildungsmaterialien/plastikmuell-im-meer>
- UNEP und GRID-Arendal (2016). Marine Litter Vital Graphics. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal:  
[https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s\\_document/11/original/MarineLitterV.G.pdf?1488455779](https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/11/original/MarineLitterV.G.pdf?1488455779)
- Die Top 10 Behauptungen zur Plastikverschmutzung der Meere werden kritisch beleuchtet (GRID-Arendal):  
<http://marinelitter.no/>
- Webseite von PlasticsEurope, dem Verband der europäischen Kunststoffherzeuger:  
<https://www.plasticseurope.org/en>  
<https://www.plasticseurope.org/de> (PlasticsEurope Deutschland e.V.)
- Nothing Overboard – Zusammenstellung von lustigen aber auch nachdenklich stimmenden Comics über die Plastikverschmutzung der Meere (BUND):  
<https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/nothing-overboard-bund-comic-competition/>

Auch über folgende Apps kann man sich über (potentiell bedenkliche) Inhaltsstoffe und Kunststoffe in Produkten informieren und sowie ein Zeichen gegen „Überverpackung“ setzen:

- CodeCheck: <https://corporate.codecheck.info/>
- ToxFox: <https://www.bund.net/chemie/toxfox/>
- Beat the Microbead: <https://www.beatthemicrobead.org/>
- ReplacePlastic: <https://www.replaceplastic.de/#/scan>

**Hinweis:** Die hier genannten Links wurden nach eigenem Ermessen aufgeführt, weil der Inhalt als angemessen und informativ eingestuft wurde. Es besteht keine Verbindung zu den genannten Organisationen, die einen Einfluss hierauf gehabt haben könnte. Die Links sind nach Stand 25.07.2019 öffentlich zugänglich und aktiv.

## Das interdisziplinäre Forschungsprojekt „Makroplastik in der südlichen Nordsee – Quellen, Verbreitungspfade und Vermeidungsstrategien“

Das Forschungsprojekt, in dessen Rahmen das Lehrangebot „Müllkoffer“ entstand, wurde von 2016 bis 2020 vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur durch Mittel der VolkswagenStiftung mit insgesamt EUR 1,4 Mio. gefördert. Sämtliches Material des „Müllkoffers“ wurde durch Gelder des von der Gertrud- und Hellmut Barthel Stiftung vergebenen Preises „Frieslands Helden der Heimat“ (2. Platz, Kategorie „Umweltschutz“ in 2018; Preisgeld: EUR 5.000) finanziert.

Zur Projektbeschreibung des „Müllkoffers“:

<https://uol.de/icbm/arbeitsgruppen/muellkoffer>

<http://www.lernlabor-wattenmeer.de/index.php?punkt=2>

<https://friesland.heldenderheimat.de/2018/05/08/muellkoffer/>

Für mehr Informationen zum Forschungsprojekt „Makroplastik in der südlichen Nordsee“:

<https://uol.de/makroplastik>

[www.macroplastics.de/](http://www.macroplastics.de/)

Projektclip auf USB-Stick (Hauptverzeichnis > Makroplastik\_Projekt\_Uni\_OL\_Clip\_deutsch)

Als Anschauungsmaterial liegen diesem „Müllkoffer“-Exemplar zudem zwei der **Holzdrifter** bei, von denen zwischen Oktober 2016 und März 2019 insgesamt 63.400 Stück entlang der niedersächsischen Nordseeküste, bei Borkum und Langeoog, sowie entlang der Flüsse Ems, Weser und Elbe und offshore, d.h. auf See, ausgesetzt wurden, um treibenden Plastikmüll zu simulieren. Bis Ende Juli 2019 gingen auf der Projektseite ca. 33.000 Rückmeldungen von über 27.000 Driftern ein.

## Quellen- und Lizenzinformationen zu den im Material des „Müllkoffers“ benutzten Abbildungen

Hinweis: Manche Abbildungen werden im Material mehrfach verwendet, sind hier jedoch nur einmalig aufgeführt.

Modul	Abbildung	Urheber	Hochgeladen	Quelle	Lizenz (Lizenzinformationen)	Veränderungen
Modul 1	Erlenmeyerkolben	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Molekülketten Elastomere	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Molekülketten Thermoplaste	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Molekülketten Duroplaste	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Bakelit-Telefon	Pixabay-Mitglied "Momentmal"	20.07.2017	<a href="https://pixabay.com/de/photos/telefon-alt-1955-telefonhoerer-2524268/">https://pixabay.com/de/photos/telefon-alt-1955-telefonhoerer-2524268/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine
	weltweite (inkl. EU) Plastikproduktion	Mayra Lenz, Rosanna Schöneich-Argent		eigene Darstellung, basierend auf Produktionszahlen von PlasticsEurope (2013-19) Alle "Plastics - the Facts" Jahresberichte können eingesehen und heruntergeladen werden unter: <a href="https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications">https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications</a>	CC BY-NC-ND 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a> )	
	Obstverpackung (Erdbeeren)	Pixabay-Mitglied "AlbanyColley"	07.09.2017	<a href="https://pixabay.com/de/photos/lebensmittel-frisch-obst-erdbeere-2725415/">https://pixabay.com/de/photos/lebensmittel-frisch-obst-erdbeere-2725415/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Ausschnitt
	Tablettenblister	Pixabay-Mitglied "Jarmoluk"	03.02.2014	<a href="https://pixabay.com/de/photos/medikamente-heilung-tabletten-257349/">https://pixabay.com/de/photos/medikamente-heilung-tabletten-257349/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Ausschnitt
	Strandspielzeug	Pixabay-Mitglied "KRiPPS_medien"	24.01.2019	<a href="https://pixabay.com/de/photos/spielzeug-kinder-baby-strand-3953026/">https://pixabay.com/de/photos/spielzeug-kinder-baby-strand-3953026/</a>	Pixabay License ( <a href="https://pixabay.com/de/service/license/">https://pixabay.com/de/service/license/</a> )	Ausschnitt
	Strohhalme	Pixabay-Mitglied "Alexas_Fotos"	02.01.2016	<a href="https://pixabay.com/de/photos/trinkhalme-trinken-roehrchen-1111451/">https://pixabay.com/de/photos/trinkhalme-trinken-roehrchen-1111451/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Ausschnitt
	Kleinwagen	Pixabay-Mitglied "Clker-Free-Vector-Images"	13.04.2012	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/auto-klein-ford-fahrzeug-transport-33556/">https://pixabay.com/de/vectors/auto-klein-ford-fahrzeug-transport-33556/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Farbänderung
	Smartphone mit Kopfhörer	Pixabay-Mitglied "FirmBee"	20.01.2015	<a href="https://pixabay.com/de/photos/mobil-telefon-samsung-musik-605422/">https://pixabay.com/de/photos/mobil-telefon-samsung-musik-605422/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Ausschnitt
Fleecejacke	Pixabay-Mitglied "metalza01"	30.10.2017	<a href="https://pixabay.com/de/photos/jacke-crivit-sport-highlights-2899729/">https://pixabay.com/de/photos/jacke-crivit-sport-highlights-2899729/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine	
Modul 2	Welle	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Kreislaufwirtschaft	Rosanna Schöneich-Argent		eigene Darstellung, basierend auf PlasticsEurope (2018). Plastics - the Facts 2018 (S. 7) Der Jahresbericht kann eingesehen und heruntergeladen werden unter: <a href="https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018">https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018</a>	CC BY-NC-ND 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a> )	
	Entwicklung dt. Abfallwirtschaft	Rosanna Schöneich-Argent		eigene Darstellung, basierend auf PlasticsEurope (2018). Plastics - the Facts 2018 (S. 42) Der Jahresbericht kann eingesehen und heruntergeladen werden unter: <a href="https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018">https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/670-plastics-facts-2018</a>	CC BY-NC-ND 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a> )	
	Landschaft inkl.	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Häuser	Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	03.10.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/home-haus-silhouette-icon-gebäude-146585/">https://pixabay.com/de/vectors/home-haus-silhouette-icon-gebäude-146585/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Farbänderung
	Auto	Pixabay-Mitglied "molnar"	26.05.2015	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/trabant-auto-verkehr-white-antrieb-782799/">https://pixabay.com/de/vectors/trabant-auto-verkehr-white-antrieb-782799/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Farbänderung
	Industriegebiet	Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	20.10.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-herstellung-154904/">https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-herstellung-154904/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Farbänderung
	Kläranlage	Pixabay-Mitglied "Clker-Free-Vector-Images"	09.04.2014	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-industrieanlage-295222/">https://pixabay.com/de/vectors/fabrik-industrie-industrieanlage-295222/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Farbänderung
	wilde Deponie	Pixabay-Mitglied "DarkWorkX"	17.06.2019	<a href="https://pixabay.com/de/photos/m%C3%BCll-m%C3%BCllhaufen-abfall-abfallhaufen-4280112/">https://pixabay.com/de/photos/m%C3%BCll-m%C3%BCllhaufen-abfall-abfallhaufen-4280112/</a>	Pixabay License ( <a href="https://pixabay.com/de/service/license/">https://pixabay.com/de/service/license/</a> )	keine
	Kreuzfahrtschiff	Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	16.10.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/schiff-kreuzfahrtschiff-kreuzer-158287/">https://pixabay.com/de/vectors/schiff-kreuzfahrtschiff-kreuzer-158287/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine
	Brücke	Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	12.07.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/brücke-stein-bau-145608/">https://pixabay.com/de/vectors/brücke-stein-bau-145608/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Ausschnitt
	Modul 3	Tasche	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )
Welle mit Flasche und Biofouling		Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
Sonne		Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
gr. Fisch [Originaltitel: Eastern wirrah (silhouette)]		Openclipart-Mitglied "firkin"	21.02.2016	<a href="https://openclipart.org/detail/241910/eastern-wirrah-silhouette">https://openclipart.org/detail/241910/eastern-wirrah-silhouette</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine
kl. Fisch [Originaltitel: Cardinalfish (silhouette)]		Openclipart-Mitglied "firkin"	21.02.2016	<a href="https://openclipart.org/detail/241909/cardinalfish-silhouette">https://openclipart.org/detail/241909/cardinalfish-silhouette</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine
Fischeier [Originaltitel: F11]		Flickr-Mitglied "SJQuinney"	09.10.2014	<a href="https://search.creativecommons.org/photos/6b5547da-bc63-4865-8c12-141d68454b8e">https://search.creativecommons.org/photos/6b5547da-bc63-4865-8c12-141d68454b8e</a>	CC BY-ND 2.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.0/</a> )	
Plastikpellets		Mayra Lenz		eigenes Foto	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
verstrickte Robbe		Pixabay-Mitglied "OpenIcons"	02.04.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/siegel-robben-tierwelt-symbol-99301/">https://pixabay.com/de/vectors/siegel-robben-tierwelt-symbol-99301/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	modifiziert
Korallen im Netz		Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	19.10.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/korallen-unterwasser-algen-154793/">https://pixabay.com/de/vectors/korallen-unterwasser-algen-154793/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	modifiziert
Biofouling am Segelboot		Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	11.10.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/boot-segel-segelboot-schoner-meer-159368/">https://pixabay.com/de/vectors/boot-segel-segelboot-schoner-meer-159368/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	modifiziert
Tiere mit Müll im Magen		Pixabay-Mitglied "KatarzynaTyl"	16.10.2016	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/fisch-sheeps-die-silhouette-1739110/">https://pixabay.com/de/vectors/fisch-sheeps-die-silhouette-1739110/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	modifiziert
Modul 4		Glühbirne	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )
	Skifahrer Piktogramm [Originaltitel: Hotel Icon Near Ski Area]	Openclipart-Mitglied "Gerald_G"	23.04.2010	<a href="https://openclipart.org/detail/50611/hotel-icon-near-ski-area-by-gerald_g">https://openclipart.org/detail/50611/hotel-icon-near-ski-area-by-gerald_g</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine
Modul 5	Wasserflasche [Originaltitel: Pet bottle]	Openclipart-Mitglied "netalloy"	19.05.2012	<a href="https://openclipart.org/detail/170118/pet-bottle-by-netalloy">https://openclipart.org/detail/170118/pet-bottle-by-netalloy</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine
	Gummibänder	Rosanna Schöneich-Argent		eigenes Foto	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
Zusatzmaterial	Fotos vom Müllkoffer	Rosanna Schöneich-Argent		eigenes Foto	CC BY-NC-ND 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/</a> )	
	Recycling-Code 1 [Originaltitel: Plastic recycle logo PET, Polyethylene Terephthalate]	Wikipedia-Mitglied "Tomia"	22.02.2006	<a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591680">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591680</a>	CC BY 2.5 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/">https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/</a> )	keine
	Recycling-Code 2 [Originaltitel: Plastic recycle logo PE-HD, Polyethylene]	Wikipedia-Mitglied "Tomia"	22.02.2006	<a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591683">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591683</a>	CC BY 2.5 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/">https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/</a> )	keine
	Recycling-Code 3 [Originaltitel: Plastic recycle logo PVC, Polyvinyl Chloride]	Wikipedia-Mitglied "Tomia"	22.02.2006	<a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591687">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591687</a>	CC BY 2.5 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/">https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/</a> )	keine
	Recycling-Code 4 [Originaltitel: Plastic recycle logo PE-LD, Polyethylene]	Wikipedia-Mitglied "Tomia"	22.02.2006	<a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591690">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591690</a>	CC BY 2.5 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/">https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/</a> )	keine
	Recycling-Code 5 [Originaltitel: Plastic recycle logo PP, Polypropylene]	Wikipedia-Mitglied "Tomia"	22.02.2006	<a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591691">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591691</a>	CC BY 2.5 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/">https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/</a> )	keine
	Recycling-Code 6 [Originaltitel: Plastic recycle logo PS, Polystyrene]	Wikipedia-Mitglied "Tomia"	22.02.2006	<a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591692">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=591692</a>	CC BY 2.5 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/">https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/</a> )	keine
	Phytoplankton	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Zooplankton	Pixabay-Mitglied "OpenClipart-Vectors"	11.10.2013	<a href="https://pixabay.com/de/vectors/amöbe-tier-schwarz-zelle-keatur-159483/">https://pixabay.com/de/vectors/amöbe-tier-schwarz-zelle-keatur-159483/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	Farbänderung
	Hering	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Kabeljau	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Seestern	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Miesmuschel	Mayra Lenz		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Thunfisch	Pixabay-Mitglied "Wikilimages"	12.12.2012	<a href="https://pixabay.com/photos/tuna-fish-bigeye-tuna-69317/">https://pixabay.com/photos/tuna-fish-bigeye-tuna-69317/</a>	CC0 1.0 ( <a href="https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/">https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/</a> )	keine
	Schweinswal	Rosanna Schöneich-Argent		eigene Darstellung	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	
	Makroplastik	Rosanna Schöneich-Argent		eigenes Foto	CC BY-NC 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/</a> )	