

# I.C.18

## Umweltbelastung und Umweltschutz

# Plastikmüll in den Weltmeeren – eine globale Bedrohung für Ökosysteme und Menschen

Dr. Heidrun Kiegel, Köln



© RAABE 2021

Foto: loops7/E+

Rund 10 Millionen Tonnen Plastikmüll überfluten jährlich die Weltmeere. Auf jedem Quadratkilometer Meeresoberfläche treiben bis zu 18.000 Plastikteile in unterschiedlichster Größe. Doch dies ist nur ein Bruchteil des Müllbergs, denn mehr als 70 Prozent der Abfälle schwimmen in tieferen Wasserschichten oder sinken auf den Meeresboden. Dort gefährden die Kunststoffe und vor allem auch Mikroplastik Ökosysteme und Lebewesen massiv.

### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	8–10
<b>Dauer:</b>	6 Unterrichtsstunden
<b>Kompetenzen:</b>	Analysieren der Zusammenhänge von industrieller Produktion und Umweltverschmutzung, Verwundbarkeit des Meeres gegenüber anthropogenen Eingriffen, Durchdringen fachlicher Sachverhalte und adressatengerechte Wiedergabe, Verknüpfen regionaler und globaler Maßstäbe und Zusammenhänge
<b>Thematische Bereiche:</b>	Plastik: Nutzung, Klassifikation, Entstehung von Mikroplastik, Belastung der Weltmeere durch Plastik, Plastikmüllstrudel im Meer, Folgen für die Meeresbewohner, Zusammenhang mit Klimawandel, weltweiter Handel, Vermeidungsstrategien
<b>Medien:</b>	Text, Karikaturen, Diagramme, Karten, Fotos, Statistiken, Farbseiten

## Literaturtipps

- ▶ **Ohne Plastik leben. Ein Ratgeber.** Weiterdenken – Heinrich-Böll-Stiftung Sachsen e.V.: Dresden 2019.  
*Das illustrierte Heft richtet sich mit Hintergrundinformationen und Tipps, wie man ohne Plastik leben kann, direkt an Schüler.*
- ▶ **Plastikatlas.** Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) (Hrsg.): Berlin 2019.  
*Die Publikation liefert in Form von Texten und Grafiken ausführliche Hintergrundinformationen zur Verbreitung von Plastikmüll in den Weltmeeren.*
- ▶ **Umweltbundesamt (Hrsg.):** Kunststoffe in der Umwelt. Dessau-Roßlau 2019.  
*Das Heft gibt einen Überblick über Kunststoffe in der Umwelt und die Wege des Kunststoffes dort hin und gibt Empfehlungen für die Verringerung des Kunststoffeintrags in die Umwelt.*

## Filme

- ▶ **Great Pacific Garbage Patch, Terra X vom 12.04.2018, ZDF, 08:17 Min.**  
<https://www.youtube.com/watch?v=VrhjVHOiSkQ>  
*Hintergrundinformation zum Great Pacific Garbage Patch und zu Mikroplastik.*
- ▶ **Wie kommt Plastik ins Meer?,** Faszination Wissen, Bayerischer Rundfunk vom 22.04.2016, Autorin: Veronika Simon, 02:04 Min.  
<https://www.youtube.com/watch?v=tHgpdHIZ17A>  
*Erklärvideo zum Plastik im Meer.*

## Internetadressen

### Plastikalternative

- ▶ <http://www.plastikalternative.de>  
Die Website gibt Informationen zur Vermeidung von Plastik und zeigt Alternativen zu Plastik auf.

### Plastikmüll – ein Problem, das uns alle angeht

- ▶ <https://www.bmu-kids.de/wissen/boden-und-wasser/wasser/meeresumweltschutz/plastikmuell-im-meer/>  
Die Seite des Bundesministeriums für Umwelt liefert Hintergrundinformationen zu Plastikmüll im Meer, zur Entstehung von Mikroplastik sowie zu Maßnahmen zur Vermeidung von Plastikmüll.

[Letzter Abruf der Internetadressen und Videos: 27.07.2021]

## M 1

## Karikaturen zum Thema „Plastikmüll“

Was sagen die beiden Karikaturen zum Thema „Plastikmüll“ aus?

## Aufgabe

Betrachte zusammen mit deinem Partner eine der beiden Karikaturen. Untersucht die Karikatur in drei Schritten: Beschreibt zunächst, was auf der Karikatur zu sehen ist. Überlegt dann, auf welches Problem sich die Karikatur bezieht. Überlegt danach, was mit der Karikatur kritisiert werden soll.



© Kostas Koufogiorgos

© RAABE 2021



© Kostas Koufogiorgos

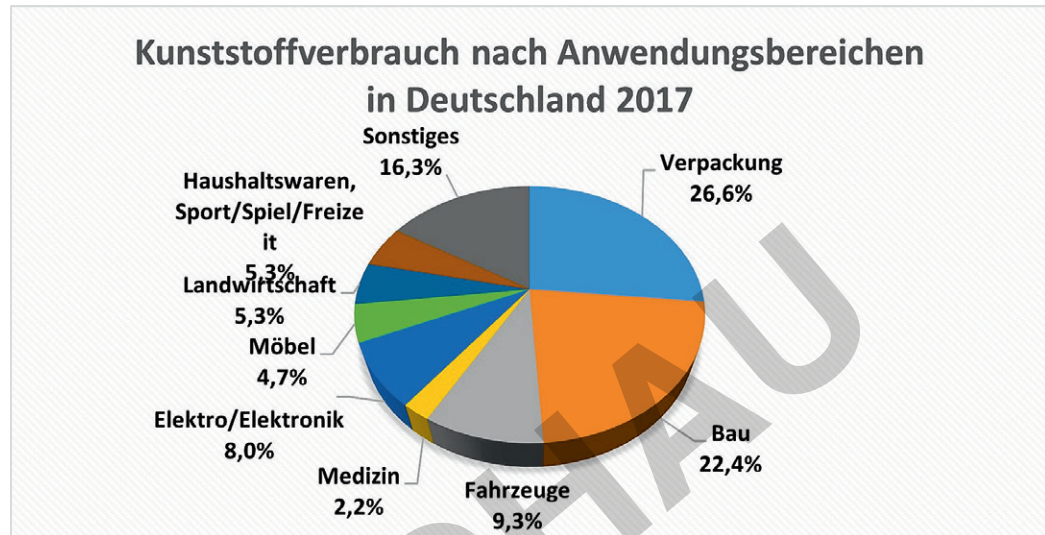
## M 3

## Kunststoffverbrauch nach Anwendungsbereichen

Kunststoff wird in Deutschland in vielen Bereichen verwendet.

## Aufgaben

1. Sucht euch in Partnerarbeit einen Anwendungsbereich von Kunststoff aus. Findet Beispiele, wo in diesen Anwendungsbereichen Plastik verwendet wird.
2. Überlegt, warum in diesen Bereichen Plastik genutzt wird.



Datenquelle: Umweltbundesamt: Kunststoffe in der Umwelt, S. 9.

Insgesamt wurden 2017 in Deutschland 11,82 Millionen Tonnen Plastik produziert.

## Anwendungsbeispiele von Kunststoffen



Foto: deepblue4you/E+



Foto: Beyhan Yazar/Stock Getty Images Plus



Foto: Anya Ivanova/Stock Getty Images Plus



Foto: J. Malov/Stock Getty Images Plus

**Wusstest du?** 2018 wurden weltweit ca. 359 Millionen Tonnen Kunststoffe produziert. In den 1950er-Jahren waren es dagegen weltweit nur etwa 1,5 Millionen Tonnen.

## Mikroplastik in Deutschland – die zehn Hauptquellen

M 4

Hier erfährst du, woraus überall Mikroplastik entstehen kann.

### Aufgaben

1. Erkläre mit eigenen Worten, was Mikroplastik von Makroplastik unterscheidet.
2. Verfasse einen Bericht zum Thema: „Woher stammt das Mikroplastik in Deutschland?“.



© RAABE 2021

(Pellet = Kunststoffgranulat)

Quelle: Fraunhofer Umsicht 2018, Nabu Schleswig-Holstein (<https://schleswig-holstein.nabu.de/news/2018/25674.html>)

**Merke:** Plastik lässt sich in Mikro- und Makroplastik unterteilen. Plastik mit einem Durchmesser von unter 5 Millimetern wird als **Mikroplastik** bezeichnet, Plastik mit einem Durchmesser von über 5 Millimetern als **Makroplastik**. Es gibt zum einen Mikroplastik-Partikel, die zu Gebrauchszwecken extra in dieser Größe produziert werden und z. B. in Kosmetika und in Textilfasern verwendet werden. Daneben gibt es Mikroplastik-Partikel, die durch den Zerfall von Kunststoffprodukten entstehen.



Foto: pcess609/iStock Getty Images Plus



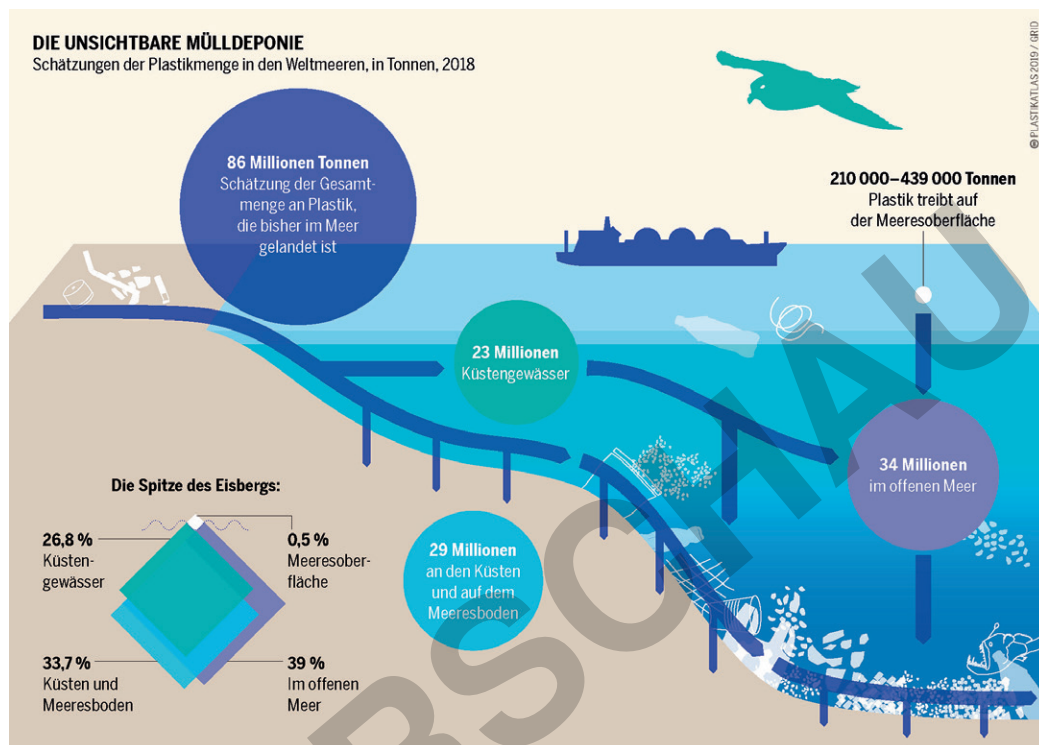
# Ein Meer von Kunststoffen – die Vermüllung der Ozeane

M 6

Die Weltmeere sind heute riesige Mülldeponien.

## Aufgaben

1. Beschreibe die Verteilung des Plastikmülls in den Weltmeeren.
2. Überlege, was mit dem Plastik im Meer geschieht.
3. Erstellt in Gruppenarbeit ein Plakat, das auf das Plastik in den Weltmeeren hinweist.



Quelle: Plastikatlas, Heinrich-Böll-Stiftung: Berlin, S. 29.

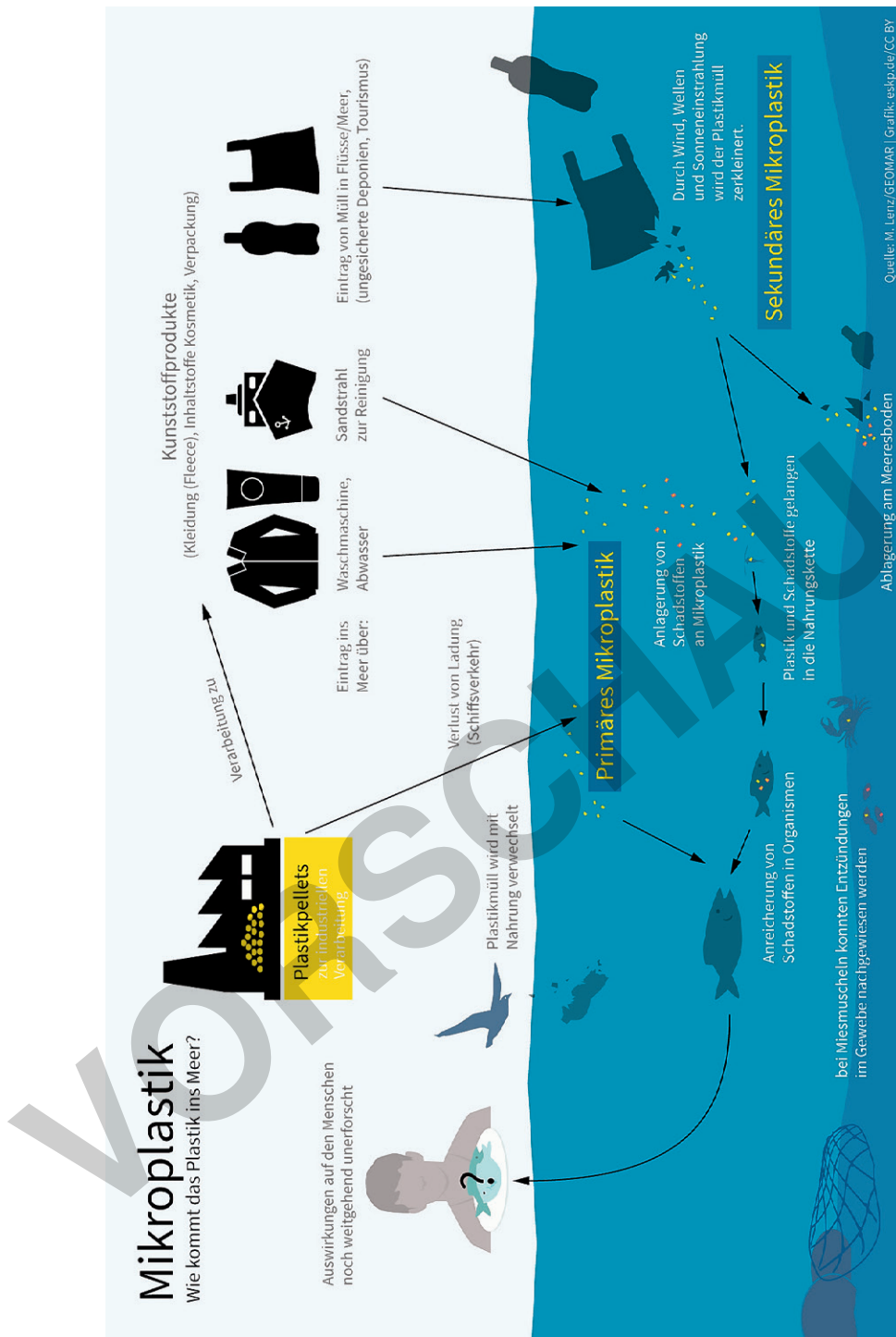


Foto: Romolo Tavani/iStock Getty Images Plus

# M 7



## Mikroplastik – wie kommt das Plastik ins Meer?



© RAABE 2021

# M 9 Plastikmüllstrudel im Meer – schwimmende Mülldeponien

In den Meeren sammelt sich der Plastikmüll in riesigen Strudeln.

### Aufgaben

1. Erläutere die Entstehung der fünf großen Plastikmüllstrudel mithilfe von Meeresströmungen. Ziehe eine Atlaskarte hinzu.
2. Untersuche die Lage des Great Pacific Garbage Patch und vergleiche seine Ausdehnung mit der Größe Deutschlands.



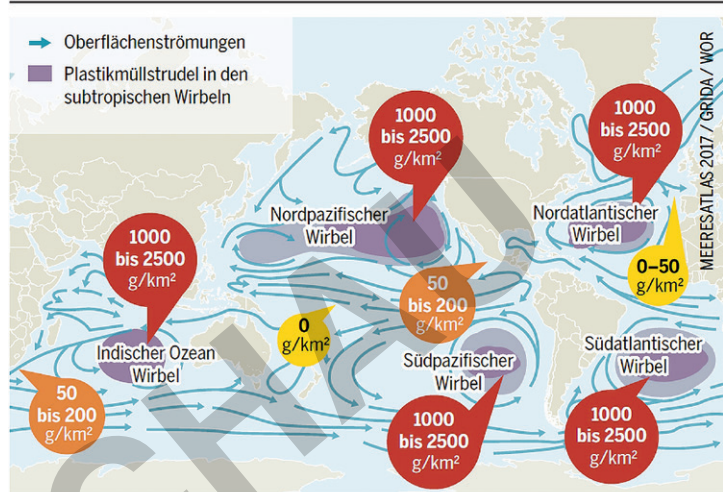
Rund ein halbes Prozent der gesamten in einem Jahr anfallenden Plastikmenge landet in sogenannten Plastikmüllstrudeln. Durch die Zirkulation der Ozeane haben sich fünf große Strudel gebildet: der nordpazifische, der indische, der südpazifische, der nordatlantische und der südatlantische Müllstrudel. Auf dem Weg zu den Strudeln sowie in den Strudeln verwandelt sich das Plastik in Mikroplastik. Das Plastik in den Plastikmüllstrudeln ist deswegen mit dem bloßen Auge kaum zu erkennen. Fische können das Plastik aber für Plankton halten und fressen.

Der größte der fünf großen Plastikmüllstrudel ist der nordpazifische Strudel vor der Küste Kaliforniens. Er wird auch Great Pacific Garbage Patch genannt. In dem Strudel finden sich alle bekannten Plastikarten.

Plastik ist heutzutage nahezu überall im Meer, auch in der Tiefsee und in der Arktis vorhanden. Auch im Mittelmeer sammelt sich enorm viel Plastik. An manchen Stellen ist die Konzentration so hoch wie in den fünf ozeanischen Plastikmüllstrudeln.

*(eigener Text, verschiedene Quellen, Grafiken: Meeresatlas Heinrich-Böll-Stiftung: Berlin 2019, S. 18, Plastikatlas. Heinrich-Böll-Stiftung: Berlin 2019, S. 29.)*

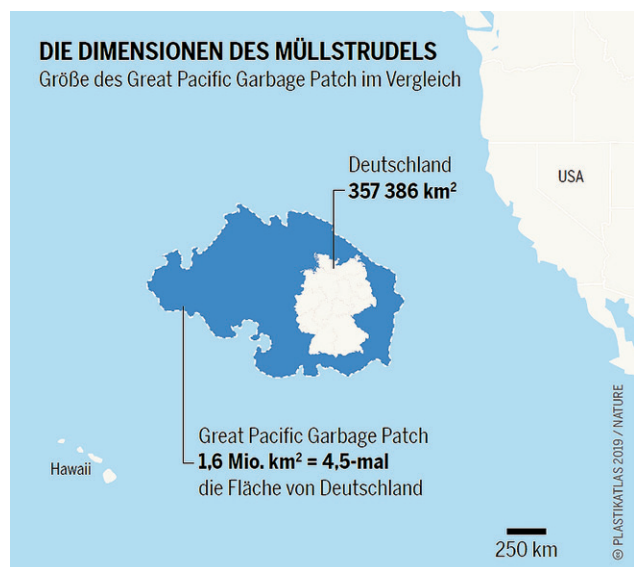
### Wo konzentriert sich der Plastikmüll?



© RAABE 2021

### DIE DIMENSIONEN DES MÜLLSTRUDELS

Größe des Great Pacific Garbage Patch im Vergleich





## Tödliches Plastik im Meer

**M 10**

Hier erfährst du, wie Plastik verschiedene Meeresbewohner beeinflusst und schädigt.

### Aufgaben

1. Bildet sechs Gruppen. Jede Gruppe beschäftigt sich mit einem der vorgestellten Tiere. Untersucht die Auswirkungen von Plastik auf die jeweiligen Tiere. Stellt eure Ergebnisse der Klasse vor.
2. Erstellt gemeinsam eine Wandzeitung, in der jede Gruppe ihre Ergebnisse in Form von Bildern, Texten oder Plakaten einbringt. Verknüpft wichtige Teilaspekte mit Pfeilen. Ergänzt in der Wandzeitung alle wichtigen Informationen, die ihr über das Thema „Plastikmüll“ erhalten habt.



### Muscheln

Miesmuscheln bilden bei Kontakt mit Mikroplastik unablässig Schleim, um die Kiemen zu säubern und das Plastik abzuwaschen. Die Energie, die dafür benötigt wird, fehlt den Muscheln beim Wachstum und bei der Fortpflanzung. Zudem können die Filterapparate der Miesmuscheln durch Plastikpartikel verstopft werden. Forschungen haben bei Muscheln außerdem Entzündungen nach der Aufnahme von Mikroplastik festgestellt. Auch der Verdauungstrakt kann blockiert werden und innere Verletzungen auftreten. Als Folge können die Bestände von Muscheln zurückgehen.



Foto: oceane2508/iStock Getty Images Plus

### Wattwürmer



Foto: emer 1940/iStock Getty Images Plus

Wattwürmer ernähren sich von Sedimenten. Pro Stunde frisst ein Wattwurm rund ein bis zwei Millimeter Sedimente. Sie nutzen die verdaulichen Bestandteile in den Sedimenten wie Tier- und Pflanzenreste. Wattwürmer unterscheiden nicht zwischen Sand und Mikroplastik, sodass sie durch Mikroplastik weniger Nahrung aufnehmen. So fehlt ihnen Energie, die sie zum Wachstum und zur Fortpflanzung benötigen. Chemikalien auf den Plastikpartikeln können den Darm der Würmer schädigen. Möglicherweise können die Plastikpartikel auch innere Verletzungen und Entzündungen verursachen. Wattwürmer stehen auf dem Speiseplan zahlreicher Tierarten wie Fische, Vögel und Krebse. So kann Mikroplastik direkt in die Nahrungskette gelangen.

### Krebstiere

Krebstiere wie Krebse und Krabben nehmen Mikroplastik in die Kiemenhöhle und in den Magen-Darm-Trakt auf. Bei Untersuchungen wurden bei ca. 83 Prozent der Tiere Plastikfasern in ihren Mägen entdeckt. Da diese nur unzureichend ausgeschieden werden können, verringern sich Nahrungsaufnahme, Körpergewicht, Stoffwechselfähigkeit und gespeicherte Fettreserven. Krustentiere können sich zudem in Plastikmüll verstricken und durch den Stress an Verletzungen oder Hunger sterben.



Foto: Janina Voskuhl/iStock Getty Images Plus

## M 12

## Plastikproduktion und Klimawandel

Für die Produktion von Plastik werden fossile Rohstoffe wie Erdöl und Erdgas benötigt. Plastik trägt somit auch zum Klimawandel bei.



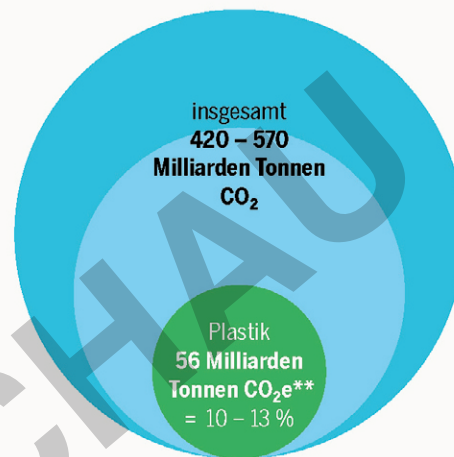
## Aufgabe

Erstelle eine Mindmap zum Thema „Plastik und Klimawandel“.

In der Klimapolitik konzentriert sich die Aufmerksamkeit größtenteils auf die Energie- und Verkehrswende. Aber auch die Industrie ist von erheblicher Bedeutung: Sie war 2010 für 30 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Vor allem die Kunststoffproduktion trägt dazu bei, dass diese Emissionen weiter zunehmen. Kunststoffe und synthetische Fasern werden aus Öl und Gas gewonnen. Über 99 Prozent basieren auf fossilen Rohstoffen. Weltweit nimmt der Ölverbrauch in keinem anderen Bereich so stark zu wie bei der Herstellung petrochemischer Produkte. Laut Schätzungen der Internationalen Energieagentur IEA werden sie bis zum Jahr 2050 die Hälfte des Wachstums der globalen Ölnachfrage ausmachen. In den USA und anderswo bieten Kunststoffe und andere petrochemische Erzeugnisse nach wie vor eine profitable Marktperspektive für klimaschädliches ge Cracktes Gas, das in der Produktion in großen und rapide zunehmenden Mengen verwendet wird. Die wachsende Produktion von Kunststoffen bedarf neuer Infrastrukturen für fossile Rohstoffe und steigert die Emissionen, die bei der Exploration und Förderung, beim Transport und bei der Raffinierung von Öl, Gas und Kohle entstehen. Die weltweite Plastikpro-

### DIE BEDROHUNG DES WELTKLIMAS DURCH PLASTIK

Anteil des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der weltweiten Kunststoffproduktion am Maximalbudget zur Einhaltung des **1,5-Grad-Ziels\*** bis 2050.



\* Im Klimavertrag von 2015 hat sich die Staatengemeinschaft geeinigt, die Erderwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit auf möglichst 1,5 Grad zu begrenzen. \*\* CO<sub>2</sub>-Äquivalente: Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung unterschiedlicher Treibhausgase.

duktion ist von zwei Millionen Tonnen im Jahr 1950 auf jährlich über 400 Millionen Tonnen gestiegen. Sie hat sich damit in den vergangenen 20 Jahren nahezu verdoppelt. Es wird erwartet, dass sie sich in den nächsten 20 Jahren noch einmal verdoppeln und bis Anfang der 2050er-Jahre vervierfachen wird. Kohlendioxid, Methan und andere Treibhausgase werden in jeder Phase des Plastik-Lebenszyklus freigesetzt. Das beginnt, wenn die fossilen Rohstoffe gewonnen, raffiniert und in energieintensiven Verfahren verarbeitet werden, und endet, wo Kunststoffabfälle entsorgt oder verbrannt werden. Dies hat enorme Auswirkungen auf die Bemühungen, die globalen Klimaziele zu erreichen.

Quelle Text und Abbildung: Plastikatlas, Heinrich-Böll-Stiftung: Berlin 2019, S. 26.

© PLASTIKATLAS 2019 / GIEL, IPCC

© RAABE 2021

## Internationaler Handel mit Plastikmüll

**M 13**

*Der Handel mit Plastikmüll ist ein lohnendes Geschäft.*

### Aufgaben

1. Ordnet die Exporteure und Importeure von Plastikmüll nach Entwicklungs-, Schwellen- und Industrieländern.
2. Erstellt in Partnerarbeit eine Übersicht über Vor- und Nachteile des internationalen Handels mit Plastikmüll für die Exporteure und die Importeure.
3. Bereitet auf der Grundlage der Ergebnisse aus Aufgabe 1 und 2 eine Podiumsdiskussion vor. Teilnehmer sind: Vertreter der Wirtschaftsministerien von Deutschland und Malaysia, ein Vertreter der Welthandelsorganisation (WTO) sowie ein Vertreter einer Umweltschutzorganisation.



### Die größten Plastikmüll-Exporteure der Welt

Wer muss mit dem weltweiten Müll zurechtkommen? Kürzlich hat Malaysia aufgrund neuer Gesetze Plastikmüll in mehrere Länder zurückgeschickt und auch der philippinische Präsident Duterte ließ nach jahrelangen Rechtsstreitigkeiten 1500 Tonnen Hausmüll zurück nach Kanada schicken.



Foto: choice76/Stock Getty Images Plus

Das Recycling ausländischer Kunststoffabfälle kann zwar lukrativ sein, doch mangelnde Vorschriften

und Aufsicht haben in den Aufnahmeländern zu einer Vielzahl von Problemen geführt. Nach dem Rückzug Chinas aus dem Markt wurde Malaysia einer der größten Plastikmüllimporteure.

Diese Trendwende ist in Japan, den USA und Deutschland zu spüren, die 2018 die größten Exporteure von Plastikschratt und -abfällen waren. Laut Daten der UN-Plattform Comtrade verschiffte Japan im Vorjahr knapp 926.000 Tonnen ins Ausland. Aus den USA wurden mehr als 811.000 Tonnen befördert, in Deutschland waren es ca. 701.000 Tonnen [...].

Experten gehen davon aus, dass sich die aus Industrienationen exportierten Plastikmüllströme weiterhin in Länder verlagern, in denen (noch) keine Regulierung besteht.

Quelle: *Manager*, 23.12.2019 <https://ap-verlag.de/die-groessten-plastikmuell-exporteure-der-welt/56984>

### Top 5 der Plastikexporteure und der Plastikimporteure (Januar bis November 2018)

Exporteur	Anteil
USA	16,2 %
Japan	15,3 %
Deutschland	12,7 %
Großbritannien	9,5 %
Belgien	6,9 %

Importeur	Anteil
Malaysia	10,7 %
Thailand	5,5 %
Vietnam	5,2 %
Hongkong*	4,7 %
USA	4,2 %

\* Anteil von Hongkong ist so hoch, weil dort weltweiter Plastikmüll umverteilt wird.

(Daten aus: *Plastikatlas Heinrich-Böll-Stiftung: Berlin 2019, S. 39.*)

## Plastikmüll – teste dein Wissen

**M 16**

Was hast du über Plastikmüll gelernt? Hier kannst du dein Wissen überprüfen.

### Aufgaben

#### 1. Kreuze jeweils die richtige Antwort an.

- a) Wie lange braucht eine Plastiktüte, bis sie im Meer zerfällt?
- 1. 10–20 Wochen
  - 2. 10–20 Monate
  - 3. 10–20 Jahre
- b) Welche Aussage ist nicht richtig?
- 1. Plastik wird aus künstlichen oder modifizierten natürlichen Stoffen hergestellt.
  - 2. Plastik trägt zur nachhaltigen Nutzung von Rohstoffen bei.
  - 3. Plastik werden Stoffe hinzugegeben, die seine Eigenschaften optimieren.
- c) Was ist der Unterschied zwischen Mikroplastik und Makroplastik?
- 1. Sie unterscheiden sich in ihrer chemischen Zusammensetzung.
  - 2. Plastikteile mit einem Durchmesser von über 5 Millimetern werden als Makroplastik bezeichnet, solche mit einem Durchmesser von unter 5 Millimetern als Mikroplastik.
  - 3. Der Unterschied liegt in der Größe bei der Herstellung des Plastiks.
- d) Wie viele Millionen Tonnen Plastik sind bisher in die Weltmeere gelangt?
- 1. 34 Millionen Tonnen
  - 2. 52 Millionen Tonnen
  - 3. 86 Millionen Tonnen



#### 2. Weißt du es?

- a) Nenne drei Beispiele für Materialien, aus denen Mikroplastik entsteht.

---

---

- b) Beschreibe in Stichworten, wie Mikroplastik in unsere Nahrung gelangt.

---

---

- c) Nenne drei Folgen, die Meerestiere durch die Aufnahme von Plastik erleiden.

---

---

- d) Nenne für die Bereiche „Einkauf“, „Haushalt“, „Bad“ und „Küche“ jeweils zwei Beispiele, wie der Einsatz von Plastik vermieden werden kann.

---

---

