

**AKTIONSHEFT
FÜR JUGENDLICHE**

GO EUROPE!

**PLASTIC
PIRVITES**



Eine gemeinsame Initiative von:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



REPÚBLICA
PORTUGUESA

CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E ENSINO SUPERIOR



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

ZUM HINTERGRUND:

PLASTIC PIRATES – GO EUROPE!

Plastic Pirates – Go Europe! ist eine gemeinsame Citizen-Science-Aktion des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) mit dem portugiesischen Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Hochschulbildung und dem slowenischen Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport. Die Aktion wird anlässlich der Trio-Präsidentschaft im Rat der Europäischen Union in allen drei Ländern im Zeitraum 2020 bis 2021 gemeinsam durchgeführt. Ziele der Aktion sind die Stärkung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit in Europa, die Förderung des bürgerwissenschaftlichen Engagements und die Sensibilisierung für einen bewussten und schonenden Umgang mit der Umwelt. Die gemeinschaftliche Aktion der drei Länder zeigt, wie wir in Europa zusammenarbeiten können, um

gemeinsame Ziele zu erreichen. In den Jahren 2020 und 2021 werden sich Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den drei Ländern vernetzen und sich dafür einsetzen, das Bewusstsein für einen nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen zu erhöhen. Die Aktion wurde als Plastikpiraten erstmals 2016 in Deutschland von der Kieler Forschungswerkstatt und Partnern mit Förderung des BMBF für das Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane entwickelt und wird seit 2018 im Rahmen des Forschungsschwerpunkts „Plastik in der Umwelt“ fortgeführt.

Mehr Informationen zu den Plastic Pirates finden Sie unter plastic-pirates.eu/de.



GEMEINSAM FÜR DIE FORSCHUNG AN EUROPAS FLÜSSEN UND GEGEN DEN PLASTIKMÜLL



ANJA KARLICZEK

Mitglied des
Deutschen Bundestages
Bundesministerin für Bildung
und Forschung



MANUEL HEITOR

Portugal
Minister für Wissenschaft,
Technologie und
Hochschulbildung



**SIMONA
KUSTEC LIPICER**

Slowenien
Ministerin für Bildung,
Wissenschaft und Sport

Hallo, zdravo, olá, hello!

Ein gestrandeter Wal mit dem Bauch voll Plastikmüll, ein Strand voller Tüten und leerer Plastikbehälter. Sie alle kennen die schrecklichen Bilder. Ein großer Teil dieses Mülls stammt aus Flüssen. Und Flüsse fließen durch viele Länder. Was heute in einer Stadt weggeworfen wird, kann schon morgen in der nächsten wieder auftauchen. Wir haben es also mit einem globalen Problem zu tun. Lassen Sie es uns gemeinsam anpacken!

Dafür starten wir **Plastic Pirates – Go Europe!** In den kommenden 18 Monaten können Sie dem Plastikproblem als Bürgerforscherinnen und -forscher auf den Grund gehen. Wir rufen Schülerinnen und Schüler aus Deutschland, Portugal und Slowenien dazu auf, weil unsere drei Länder in dieser Zeit die Trio-Präsidentschaft im Rat der EU innehaben. Wir wollen mit unserer Aktion ein Zeichen setzen für mehr Umweltschutz, für Bürgerforschung und für gelebte europäische Bildungszusammenarbeit. Und wir werden uns dafür einsetzen, dass in Zukunft in den übrigen europäischen Nachbarländern dieses drängende Problem ebenfalls erforscht wird.

Als Plastikpirat gehen Sie an unsere Flüsse und zählen Plastikmüll. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus unseren drei Ländern werten die dadurch entstehenden Daten aus. So können Schülerinnen und Schüler einen ganz wichtigen Beitrag zu unserer Forschung leisten. Am Ende werden wir mehr über den Zustand unserer Flüsse und das Plastikmüllproblem wissen. Wir freuen uns über Ihr großes Engagement zum Schutz unseres Planeten und wünschen viel Erfolg und gutes Gelingen.

Nutzungsrechte

Sämtliche Inhalte des Aktionsheftes zu **Plastic Pirates – Go Europe!** sind urheberrechtlich geschützt. Dies gilt sowohl für das in gedruckter Form vorliegende Aktionsheft als auch für die zum Download bereitgestellten Daten auf plastic-pirates.eu/de. Das Aktionsheft wird kostenfrei zur Verfügung gestellt und darf ausschließlich im nicht kommerziellen Kontext verwendet werden. Hierzu gehören die Vervielfältigung, das Speichern, das Drucken und die Bearbeitung des Aktionsheftes.

Änderungen dürfen nur insoweit vorgenommen werden, als sie zur Ausübung des Nutzungszweckes unumgänglich sind, z. B. in Form von Kürzungen. Der Aussagegehalt ist dabei unverändert beizubehalten. Inhaltliche Änderungen sind ausschließlich dann zulässig, wenn sichergestellt ist, dass die ursprünglich getroffene Aussage weder abgeändert noch verfälscht, verfremdet oder entstellt wird. Dies gilt auch für eine indirekte Beeinträchtigung des Inhalts durch Verwendung in einem anderen als dem ursprünglichen Sachzusammenhang.

Falls Elemente ganz oder teilweise in irgendeiner Form – elektronisch oder schriftlich – zu anderen als den vorher genannten Zwecken reproduziert werden, ist die ausdrückliche schriftliche Zustimmung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Vorfeld einzuholen. Das Aktionsheft ist so konzipiert, dass Lehrerinnen und Lehrer sowie Gruppenleiterinnen und Gruppenleiter es als Kopiervorlage nutzen können. Zusätzlich stehen weiterführende Informationen, hilfreiche Links sowie das Aktionsheft als PDF-Datei auf plastic-pirates.eu/de bereit.

DAS AKTIONSHEFT PLASTIC PIRATES – GO EUROPE!

Das vorliegende **Aktionsheft** möchte Jugendlichen im Alter von 10 bis 16 Jahren eine handlungsorientierte Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex Meere und Ozean im Allgemeinen und dem Plastikmüllproblem in den Meeren und Fließgewässern im Speziellen geben. Zentrale Fragestellungen der Plastic Pirates sind dabei: **Wie stark sind europäische Fließgewässer und Meere mit Plastikmüll belastet? Welche Arten von Kunststoffen lassen sich besonders häufig in der Umwelt finden und welche Auswirkungen hat das auf unsere Meere und unseren Ozean?**

Dieses Aktionsheft dient den Jugendlichen dabei als Hilfestellung und Orientierung für die Exkursion sowie als wissenschaftliche Anleitung zur Datenerhebung. Das Aktionsheft richtet sich in der Ansprache an die Jugendlichen selbst. Es ist so angelegt, dass diese weitestgehend selbstständig die einzelnen Schritte der Aktion durchlaufen können. Helfen Sie als pädagogische Begleitung den Jugendlichen bei der Durchführung!

Das Aktionsheft ist für den Einsatz in einer Gruppe von 6 bis maximal 30 Jugendlichen konzipiert – egal ob Schulklasse, Arbeitsgemeinschaft oder Vereinsgruppe. Der Zeitaufwand für die Durchführung liegt, inklusive Vor- und Nachbereitung, bei etwa drei Tagen bzw. sechs bis acht Unterrichtsstunden zuzüglich ca. zwei Stunden für die Probennahme. Da die einzelnen Schritte unterschiedlich zeitintensiv gestaltet werden können, lässt sich das Aktionsheft aber auch gut in eine Projektwoche integrieren.

WAS LEHRKRÄFTE UND GRUPPENLEITUNGEN WISSEN MÜSSEN

Eine zerrissene Plastiktüte am Flussufer oder ein im Wasser treibender Joghurtbecher – das sind Symptome eines schwerwiegenden Eingriffs in das hochkomplexe System der Meere, des Ozeans und der Fließgewässer. Im Mittelpunkt der Aktion **Plastic Pirates – Go Europe!** steht dieses Plastikmüllproblem und unser zukünftiger Umgang damit. Auf dem Weg dorthin sollen die Jugendlichen sich ganz allgemein mit dem Ozean und Wasserkreisläufen vertraut machen. Sie sollen lernen, was wissenschaftliches Arbeiten bedeutet, und es selbst ausprobieren.

Bei sogenannten Citizen-Science-Aktionen bringen sich an Wissenschaft interessierte Menschen direkt in den Forschungsprozess ein. Die Aktion **Plastic Pirates – Go Europe!** ist genau solch ein Projekt: Es trägt zur Forschung über die Verbreitung von Makro- und größerem Mikroplastik in und an europäischen Flüssen bei.

Das vorliegende Heft begleitet Schritt für Schritt die Durchführung der Aktion (inklusive Vor- und Nachbereitung).

Die in vielen Gruppen europaweit erhobenen Forschungsdaten ergeben im Laufe der Aktion eine wissenschaftlich belastbare digitale Karte im Internet. In einem zweiten Schritt werden diese Daten von den Forschungspartnern in Deutschland, Portugal und Slowenien ausgewertet und dann veröffentlicht. Über den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Auswertungen informiert das Team der Plastic Pirates auf:

plastic-pirates.eu/de/socialwall

Das Lehr- und Arbeitsmaterial zur Jugendaktion Plastic Pirates – Go Europe!

Neben diesem Aktionsheft steht Lehrkräften, aber auch Gruppenleiterinnen und Gruppenleitern von Verbänden oder Vereinen das unterrichtsbegleitende Lehr- und Arbeitsmaterial zum Thema Meere und Ozean zur Verfügung. Die Hefte eignen sich für die schulische und außerschulische Bildungsarbeit, sie enthalten Arbeitsaufgaben für die Jugendlichen, sind modular einsetzbar und können unter plastic-pirates.eu/de/material/order kostenfrei bestellt werden.

FÜR JUGENDLICHE

In diesem Heft habt ihr das Ruder in der Hand: Ihr entscheidet, welchen Fluss ihr auf Plastikmüll untersuchen wollt. Ihr nehmt die Proben. Ihr messt, sammelt und tragt die erhobenen Daten auf unserer Karte unter plastic-pirates.eu/de/results/map ein. Das heißt, ihr „spielt“ nicht nur Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ihr seid welche!

Wie das genau geht und was ihr dafür wissen müsst, das erfahrt ihr in diesem Aktionsheft. Auf den nächs-

ten Seiten werdet ihr durch die Aktion geführt. Jeder Schritt ist ein wichtiger Baustein der wissenschaftlichen Arbeit und sorgt dafür, dass eure Daten am Ende verlässlich und verwendbar sind.

Um einen Überblick über den Müll am und im Fluss zu bekommen und ihn zu erfassen, werdet ihr verschiedene Methoden einsetzen. Jede Methode wird im Heft mit konkreten Anleitungen begleitet. Dazu teilt ihr euch in Gruppen auf und beschäftigt euch jeweils mit einem Aspekt der Müllproblematik.



DIE SCHÖNHEIT DES OZEANS

Fast zwei Drittel der Erdoberfläche sind von Meerwasser bedeckt. So ist die Erde aus dem Weltall betrachtet ein blauer Planet. Die Meere und der Ozean sind der größte zusammenhängende Lebensraum unserer Erde. Sie sind wichtig und wertvoll – und mehr als die Hälfte aller Menschen leben in Küstennähe.

Der Ozean begeistert uns beim Baden und Surfen, am Strand und bei einer Schiffsreise. Er ist unsere Nahrungsquelle, wir nutzen ihn als Transportweg und suchen nach neuen Rohstoffen im Meeresboden. Auch Menschen, die nicht an der Küste wohnen, sind über die Flüsse mit dem Ozean verbunden.

Gleichzeitig sind die Meere und der Ozean aber auch bedroht, z. B. durch Verschmutzung mit Plastikmüll. Durch die Teilnahme an der Aktion **Plastic Pirates – Go Europe!** könnt ihr mithelfen, die Weltmeere und ihre Bewohner zu schützen. Denn die Untersuchungen, die ihr an Flüssen machen werdet, helfen den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern herauszufinden, woher der Plastikmüll kommt, der über die Flüsse in die Meere und den Ozean gelangt. Schließlich münden fast alle Flüsse ins Meer.

Auf den folgenden Seiten werdet ihr einige besondere Lebensräume der Meere und des Ozeans mit ihren typischen Bewohnern kennenlernen.

Begriffe wie Atlantischer Ozean oder Pazifischer Ozean werden weiterhin benutzt und sind nicht falsch, jedoch sprechen Meeresforscherinnen und -forscher von einem globalen Ozean, der die unterschiedlichen Meeres- oder Ozeanbecken mit den Randmeeren verbindet. Daher wird der Plural „Ozeane“ vermieden.





Die Tiefsee

Die Tiefsee ist für uns eine noch heute weitgehend unbekante, geheimnisvolle Welt.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wissen mehr über die Oberfläche unseres Mondes als über einen Großteil der untermeerischen Gebiete der Erde. Denn mit Teleskopen und Satelliten können Planeten und Monde vermessen werden, doch auf unserer Erde versperrt uns immer das Meer selbst den direkten Blick auf den Meeresboden. Um in die Tiefen des Ozeans vordringen zu können, sind verschiedene Messgeräte und Roboter notwendig, die mit aufwendigen Einsätzen Daten und Fotos vom Meeresboden liefern. Manchmal finden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Tiefsee neue Arten oder können Wesen fotografieren, die noch nie zuvor jemand gesehen hat.

Riesige Gebiete des Meeresbodens sind weite Ebenen, die mit Sedimenten bedeckt sind. Hier gibt es nur wenige Lebewesen, denn sie sind auf die Nahrung angewiesen, die „von oben“ auf sie herunterrieselt. Wenn ein Wal stirbt und sein Kadaver auf den Tiefseeboden hinabsinkt, ist das eine Menge Nahrung für viele verschiedene Tiefseetierarten. Obwohl bisher fast kein Mensch die Tiefsee mit eigenen Augen gesehen hat, findet sich hier bis zur tiefsten Stelle des Ozeans (dem Marianengraben) unser Plastikmüll.

**Warum fressen
Eisbären keine
Pinguine?**

Die Polargebiete

Die Arktis und Antarktis gehören zu den kältesten, windigsten, dunkelsten und stürmischsten Regionen unserer Erde.

Die Arktis ist ein riesiges Gebiet, das rund fünf Prozent unserer Erde bedeckt und vier Prozent der globalen Meeresfläche. Die Arktis besteht aus einem großen, im Winter und Sommer teilweise eisbedeckten Meer, das von Kontinenten umgeben ist.

Die Antarktis hingegen ist ein riesiger Kontinent, Antarktika, der zu 98 Prozent von einem teilweise über vier Kilometer dicken Eisschild bedeckt ist. Die tiefste je gemessene Temperatur liegt bei $-89,2\text{ °C}$ und wurde auf der Wostok-Station in der Antarktis gemessen. Dort liegt der Kältepol der Erde. Im Gegensatz dazu wurde im Februar 2020 aufgrund des Klimawandels die bisherige Höchsttemperatur von $20,7\text{ °C}$ in der Antarktis gemessen.

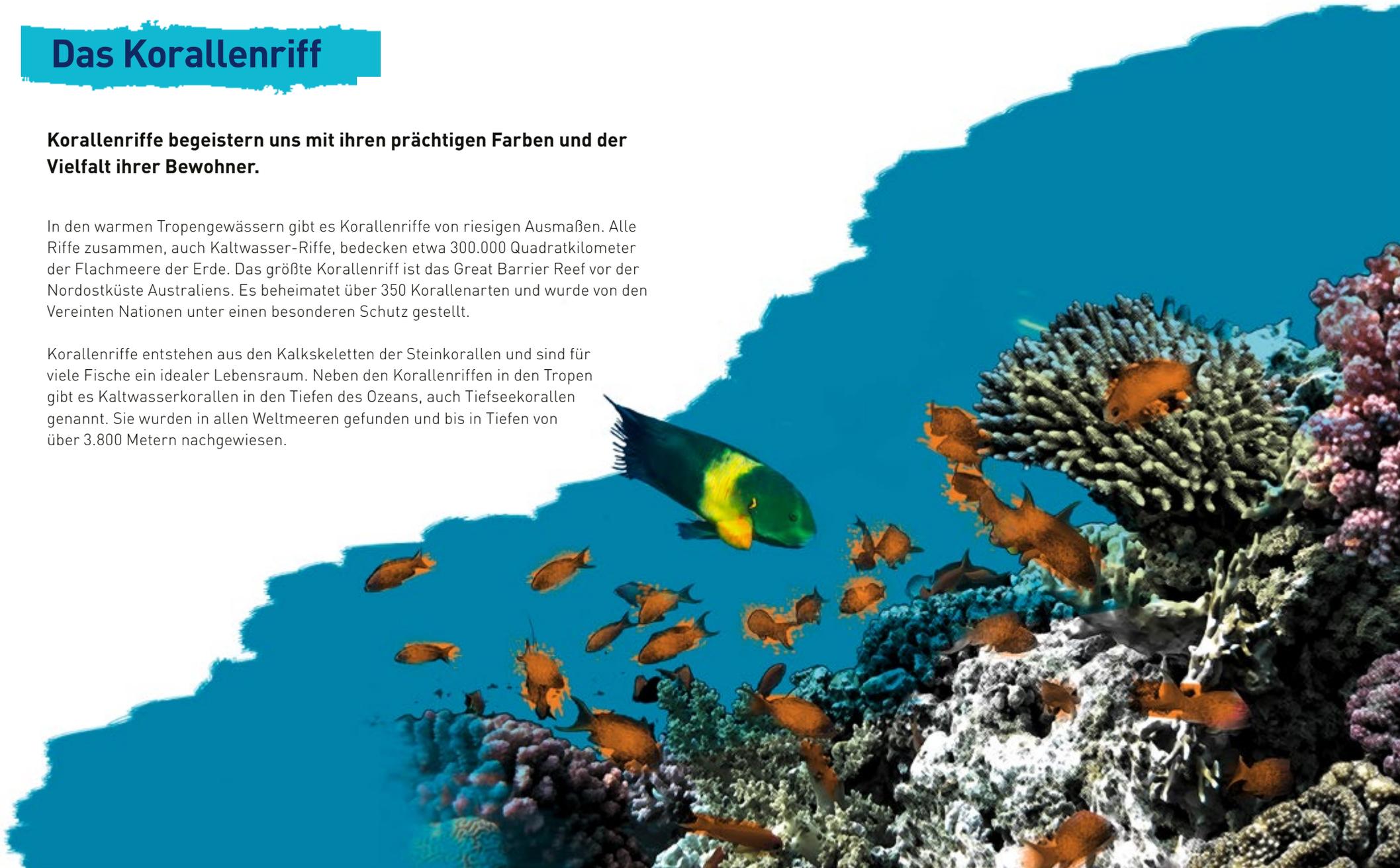
Während der kurzen Polarsommer geht die Sonne nicht unter und im Meer entstehen durch die starke Sonneneinstrahlung und die großen Nährstoffmengen der kalten Gewässer riesige Planktonblüten (das sind Massenvorkommen von Pflanzen- und Tierplankton). Diese haben zur Folge, dass viele Tierarten in die Polargebiete ziehen, um sich dort fortzupflanzen oder zu fressen, wie z. B. die großen Finn- und Buckelwale. In der Antarktis, die im Winter mit dem Meereis eine Fläche bildet, die doppelt so groß wie die USA ist, gibt es eine kleine Leuchtgarnele, den Krill, der in riesigen Schwärmen vorkommt und als eines der am besten angepassten Tiere der Erde gilt. Der Krill bildet die Nahrungsgrundlage für Pinguine, Robben und Wale.

Das Korallenriff

Korallenriffe begeistern uns mit ihren prächtigen Farben und der Vielfalt ihrer Bewohner.

In den warmen Tropengewässern gibt es Korallenriffe von riesigen Ausmaßen. Alle Riffe zusammen, auch Kaltwasser-Riffe, bedecken etwa 300.000 Quadratkilometer der Flachmeere der Erde. Das größte Korallenriff ist das Great Barrier Reef vor der Nordostküste Australiens. Es beheimatet über 350 Korallenarten und wurde von den Vereinten Nationen unter einen besonderen Schutz gestellt.

Korallenriffe entstehen aus den Kalkskeletten der Steinkorallen und sind für viele Fische ein idealer Lebensraum. Neben den Korallenriffen in den Tropen gibt es Kaltwasserkorallen in den Tiefen des Ozeans, auch Tiefseekorallen genannt. Sie wurden in allen Weltmeeren gefunden und bis in Tiefen von über 3.800 Metern nachgewiesen.



EUROPAS FLÜSSE –

WO DAS MEER BEGINNT

Flüsse verbinden ganz Europa – von kleinen Bächen bis hin zu großen Strömen. Einer der längsten europäischen Flüsse ist die Donau, die insgesamt zehn Länder durchfließt. Von der Quelle bis zur Mündung ist die Donau 2.850 Kilometer lang. Am Ende mündet sie in das Schwarze Meer.

Viele Tierarten an und in europäischen Flüssen kämpfen mit ähnlichen Problemen: Ein Beispiel für eine typische europäische Art, die an Flüssen vorkommt, ist der Eisvogel. Dieser kleine, auffallend farbige Vogel frisst kleine Fische oder Wasserlarven. Er erbeutet sie durch einen Sturzflug von einem Aussichtspunkt am Flussufer aus. Obwohl die europäische Population des Eisvogels stabil ist, leidet die Art unter Verlust des Lebensraums, z. B. durch Begradigungen von Flussläufen.

Ein typischer Süßwasserfisch, der in Slowenien vorkommt, ist die Marmorierte Forelle, die ein beeindruckendes marmoriertes Muster aufweist. Obwohl sie schnell wächst, ist die Art durch Überfischung und Verpaarung mit nicht einheimischen Arten gefährdet. In Portugal ist der Fischotter in vielen Gewässern zu Hause, aber auch diese Art ist durch Veränderungen in ihrem Lebensraum, die Ausbeutung von Ressourcen, die Jagd und die Verschmutzung von Gewässern gefährdet und wird aus zahlreichen Gewässern verschwinden, sollten keine Schutzmaßnahmen eingeleitet werden. In Deutschland kehrt der Biber dank zahlreicher Schutzmaßnahmen zurzeit in immer mehr Regionen zurück und baut seine Biberburgen in der ufernahen Böschung.

Mit Blick auf die Verschmutzung von Flüssen durch Müll wurde bereits erforscht, dass große Mengen an Müll über die Flüsse in die Meere und den Ozean getragen werden. Hier werden sie zur Gefahr für die Meeresbewohner. Wo genau der meiste Müll in die Flüsse kommt, wer ihn verursacht und welche Auswirkungen der Müll auf die Lebewesen der Flüsse hat, wirft noch viele Fragen auf und soll in den kommenden Wochen durch euch erforscht werden – auch um auf diese Weise zu einer Lösung des Müllproblems beizutragen!



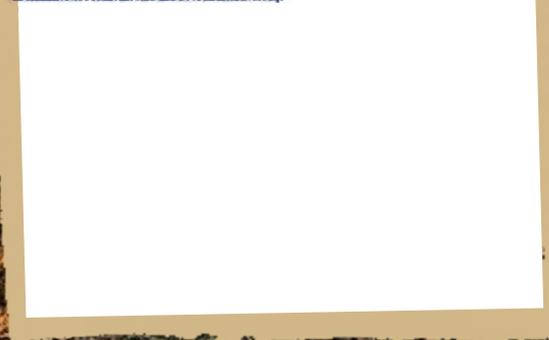
Der Fluss vor Ort

Nun seid ihr gefragt. In den kommenden Stunden und Tagen wird der Fluss in eurem Heimatort zum Klassenzimmer. Bevor ihr den Fluss jedoch im Gelände untersucht und dort Proben nehmt, seht euch erst einmal das gesamte Flusssystem an.

Aufgaben

- 1.** Zeichnet den Verlauf des Flusses aus eurem Heimatort in die Karte eures Landes ein.
- 2.** Gibt es einen Fluss ähnlicher Länge in einem der anderen Länder? Zeichnet ihn in die entsprechende Karte.
- 3.** Informiert euch über euren Fluss und tragt die Antworten auf die folgenden Fragen in die Karte ein:
 - Wo entspringt der Fluss?
 - Wo liegt die Mündung?
 - In welchen größeren Fluss oder in welches Meer mündet er?
 - Welche Städte oder Orte werden auf dem Weg zur Mündung passiert?
- 4.** Bewertet den Zustand eures Flusses. Ist er stark genutzt oder eher naturnah? Gab es Renaturierungsmaßnahmen (damit sind Arbeiten gemeint, die dem Fluss sein ursprüngliches Erscheinungsbild zurückgeben)?
- 5.** Nehmt ihr euren Fluss eher als verschmutzt oder als sauber wahr?

HIER IST PLATZ FÜR EIN FOTO ODER EINE ZEICHNUNG!



Darstellung nicht maßstabsgerecht

DIE VERSCHMUTZUNG VON FLÜSSEN

AUCH FÜR MEERE UND DEN OZEAN EIN GEWALTIGES PROBLEM

Leider gehen wir Menschen nicht immer sorgsam genug mit unseren Flüssen und Meeren um und verursachen so eine Vielzahl von Verschmutzungen:

Einsatz von zu viel **Dünger** in der Landwirtschaft und damit Überdüngung von Gewässern

Verschmutzung durch **Lärm** von z. B. Schiffsturbinen und Offshore-Industrie

Verschmutzung durch **organische Schadstoffe** und **Gifte**, wie z. B. Schädlingsbekämpfungsmittel

Müll aus dem Haushalt und der Industrie

Verschmutzung durch **Öl** aus der Schifffahrt und der Ölindustrie

Über die Flüsse wird ein Teil des Mülls, den wir Menschen produzieren, in die Meere und den Ozean transportiert. Jedes Jahr nimmt die Abfallmenge im Ozean dadurch zu. Besonders die langlebigen und nur schwer abbaubaren Abfälle aus Plastik stellen eine Gefahr für die Meeresbewohner und das gesamte Ökosystem dar.

Aber wie kommt der Müll ins Meer und wie lange dauert es, bis sich Plastiktüten oder Angelschnüre im Meer abgebaut haben? Und natürlich: Was hat das Thema mit uns zu tun und wie können wir zu einer Verbesserung beitragen? Werdet Forscherinnen und Forscher und untersucht den Plastikmüll in Flüssen und Meeren!



Makroplastik

Als Makroplastik bezeichnet man alle Plastikteile, die größer als fünf Millimeter sind. Dazu gehören u. a. Fischernetze, Deckel von Wasserflaschen, Feuerzeuge oder Flipflops.

Treibendes Makroplastik wird für Meeresbewohner zur Gefahr. Zum einen kann es leicht mit Nahrung verwechselt und verschluckt werden. Da es nicht verdaut werden kann,

verhungern die Tiere wegen des mit Plastik gefüllten Magens. Zum anderen können sich Schildkröten, Robben, Wale und andere Tiere z. B. in abgerissenen Netzen, sogenannten Geisternetzen,

verfangen und dabei verletzen und sind dann nicht mehr schwimmfähig. Schließlich verenden sie in solchen Netzen der Fischer oder auch anderen Plastikmüllteilen.

Mikroplastik

Mikroplastik ist kleiner als fünf Millimeter. Mittlerweile unterteilen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Mikroplastik in weitere Größenklassen, z. B. größeres Mikroplastik (5 mm bis 1 mm), kleineres Mikroplastik (1 mm bis 1 µm) und Nanoplastik (unter 1 µm), welches sogar kleiner als Bakterien ist. Mikroplastik entsteht z. B., wenn Makroplastikteile im Ozean durch die Sonneneinstrahlung, den Salzgehalt und die Wellenbewegung in immer kleinere Teile zerbrechen.

Viele Mikroplastikpartikel entstehen auch durch den Abrieb von Autoreifen auf der Fahrbahn. Diese Partikel gelangen dann über Abwässer und Flüsse in den Ozean. Mikroplastik, welches durch Fragmentierung größerer Objekte entsteht, wird als sekundäres Mikroplastik bezeichnet. Kleine Plastikpellets, die von der Industrie erzeugt werden, um größere Plastikobjekte herzustellen oder sie anderen Produkten beizusetzen, gelangen ebenfalls, z. B. bei Transportunfällen, in die Umwelt. Dieses

Mikroplastik wird als primäres Mikroplastik bezeichnet. Wie Makroplastik kann auch Mikroplastik von Tieren mit Nahrung verwechselt und aufgenommen werden und so in das Nahrungsnetz gelangen. Wie gefährlich Mikroplastik und dem Mikroplastik potenziell anhaftende chemische Schadstoffe für Tiere und Menschen sein können, ist bislang noch wenig erforscht. Obwohl sie wesentlich kleiner sind als Makroplastikteile, stellen Mikroplastikpartikel ebenfalls eine große Gefahr für Meeresbewohner

dar. Aufgrund chemischer Eigenschaften können sich organische Giftstoffe an die kleinen Plastikpartikel anlagern. Werden diese Partikel dann von z. B. Planktonfressern mit Beute verwechselt, nehmen diese die Schadstoffe auf und bringen sie so in die Nahrungskette ein.

INFO

In diesem Projekt untersucht ihr Mikroplastikpartikel, welche größer als 1 mm sind. Deshalb ist im Heft die Rede von „größerem Mikroplastik“.



ARBEITEN WIE IN DER WISSENSCHAFT

Manchen von euch geht es vielleicht so, dass ihr, wenn ihr an einen Wissenschaftler denkt, ein Bild von einem älteren Mann mit einem weißen Kittel und zerzausten Haaren vor Augen habt. Die Wirklichkeit sieht allerdings ganz anders aus.

Forscherinnen und Forscher stehen nicht den ganzen Tag im Labor, für einige ist ihr Labor auch draußen: am Strand, am See, im Wald oder an einer Düne. Für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gehören das Besuchen von Fachkonferenzen, das Betreuen von Studierenden und das Entwickeln von Grafiken oder der Austausch mit Fachkolleginnen und -kollegen ebenso zum Berufsalltag wie das Experimentieren und Erheben von Daten. Das Tätigkeitsfeld ist höchst spannend und vielfältig. Aber seht selbst ...



Nachdem ihr nun eine Menge über unseren Ozean und unsere Flüsse erfahren und wichtige Grundlagen zur Müllproblematik kennengelernt habt, ist es Zeit, diese genauer zu erforschen. Zeit für eine wissenschaftliche Untersuchung!

Dafür sollten euch drei Punkte klar sein:

- Es handelt sich um eine wissenschaftliche Untersuchung, mit der ihr wichtige Daten zur Erforschung des Mülls erhebt. Die Daten werden anschließend veröffentlicht.
- Die Untersuchung wird von vielen Jugendlichen an vielen Orten in verschiedenen Ländern in Europa durchgeführt, es ist somit wichtig, dass sich alle ganz genau an die Methode halten.
- In diesem Fall seid ihr selbst die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler!

Dazu sollt ihr in den kommenden Stunden die 5 SCHRITTE des wissenschaftlichen Arbeitens durchlaufen:

- SCHRITT 1:** Forschungsfrage formulieren
- SCHRITT 2:** Hypothesen aufstellen (Fachleute stellen vor Beginn der Untersuchung Vermutungen darüber auf, was als Ergebnis der Forschungen zu erwarten ist. Diese Vermutungen werden dann überprüft.)
- SCHRITT 3:** Planen der Forschungsmethode
- SCHRITT 4:** Durchführung, Datenerhebung
- SCHRITT 5:** Auswertung und Vergleich der Ergebnisse

Dem Müll auf der Spur

Jetzt ist es an der Zeit, unsere Probenahme zu planen. Wir wollen einen Überblick über den Müll am und im Fluss bekommen und verschiedene Methoden einsetzen, um ihn zu erfassen. Dazu teilt ihr euch in Gruppen auf und beschäftigt euch jeweils mit einem Aspekt der Müllproblematik.

Schaut euch die Abbildung auf der nächsten Seite an und lest die Forschungsfragen für jede Gruppe (ab Seite 16) durch. Teilt euch nun in die verschiedenen Gruppen auf und wählt einen Aspekt der Untersuchung aus, den ihr genauer erforschen werdet.

Das Flusssampling – es geht los!

Die Probenahme an europäischen Flüssen wird mit einer bestimmten wissenschaftlichen Methode durchgeführt.

Da es nicht möglich ist, alle Flüsse von der Quelle bis zur Mündung zu beproben, wenden wir ein Stichprobenverfahren an. Dabei wird eine große Menge an Daten über das Vorkommen von Plastik an und in europäischen Flüssen zusammengetragen.

An allen Probenorten wird die gleiche Methode angewendet, sodass wir anschließend die Daten vergleichen können. Dies geht natürlich nur, wenn sich alle an die vorgegebene Methode halten.

IM ÜBERBLICK

DIE FORSCHUNGSMETHODEN

GRUPPE C

Treibender Müll
(Seite 20)



Lest euch die Forschungsfragen für eure Gruppe durch und übertragt sie in eigene Worte.

Gruppe:

Forschungsfragen:

1.

2.

3.

GRUPPE B

Müllvielfalt am Flusssufer
(Seite 18)

ZUSATZGRUPPE

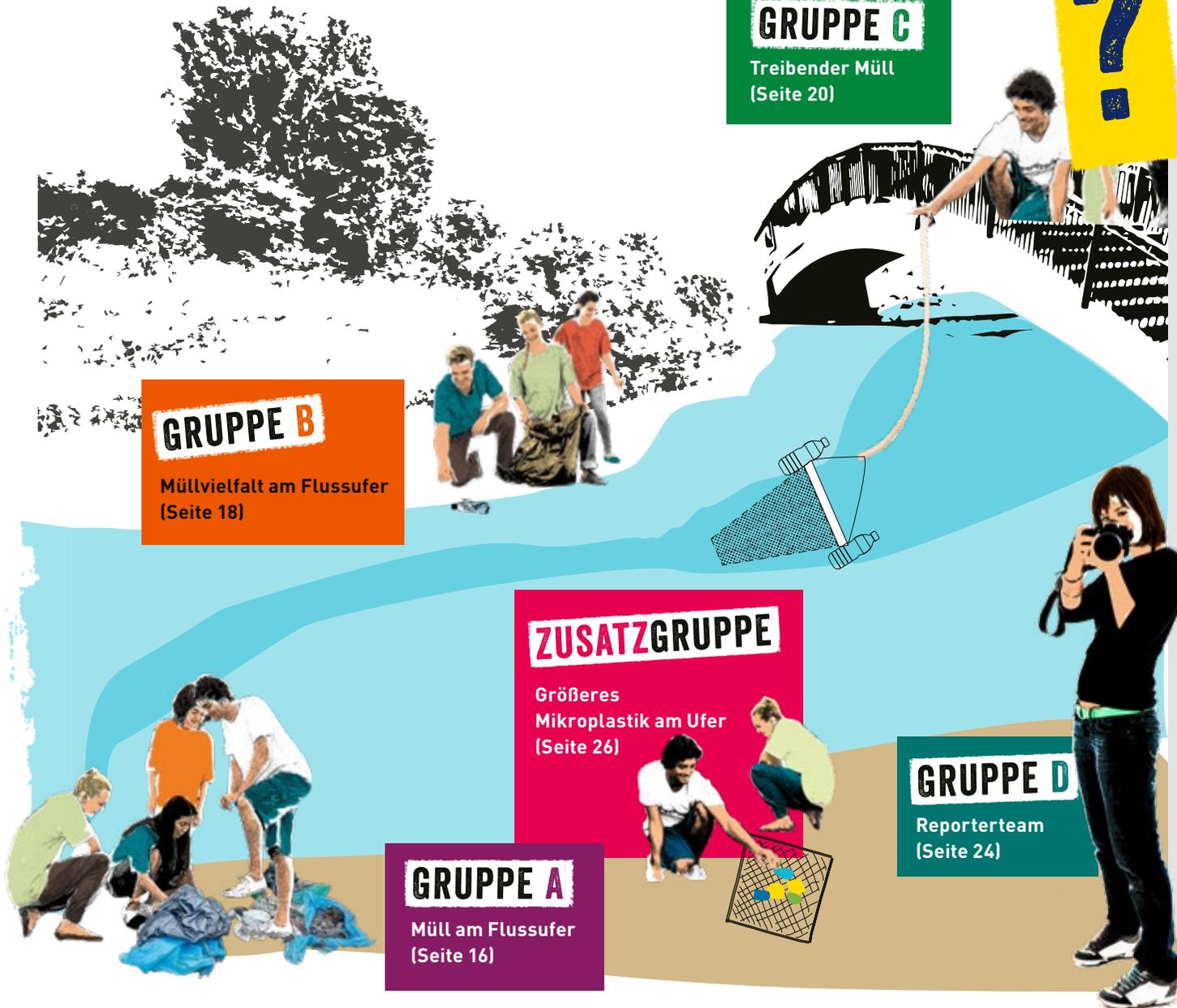
Größeres
Mikroplastik am Ufer
(Seite 26)

GRUPPE D

Reporterteam
(Seite 24)

GRUPPE A

Müll am Flusssufer
(Seite 16)



VORBEREITUNG AUF DIE PROBENNAHME

Damit ihr später eure Ergebnisse online mit denen anderer Projektgruppen vergleichen könnt, ist es wichtig, dass an allen Orten bei allen Gruppen die gleiche Methode angewendet wird. Lest euch

nun eure Methode zur Probenahme auf dem Arbeitsblatt aufmerksam durch und füllt die Kästchen aus. Legt auch schon erste Aufgaben für eure Gruppenmitglieder fest.

MEINE GRUPPE



Diese Aufgabe würde ich gern übernehmen:

Name 	Aufgabe
-----	-----
-----	-----
-----	-----

Halte die wichtigsten Dinge zu deiner Methode hier stichpunktartig fest:

-
-
-
-
-
-

Der Ort der Probenahme

Macht euch auf die Suche nach einem geeigneten Ort, um eure Probenahme durchzuführen. Wenn ihr euch entschieden habt, denkt über die folgenden Fragen nach:

- Wie lang und breit ist der Fluss? Verändert er seine Gestalt während seines Verlaufs?
- Wie sieht das Flussufer aus? Denkt über die Beschaffenheit des Untergrundes, Erhebungen und Vertiefungen und Pflanzenbewuchs nach. Sieht das Flussufer überall gleich oder sehr unterschiedlich aus?
- Wie wird die Fläche in der Nähe des Flusses vom Menschen genutzt? Wie wird der Fluss genutzt?

Schnell werdet ihr feststellen, dass jeder Fluss und jedes Flussufer ganz unterschiedlich ist. Zunächst müsst ihr an dem von euch ausgewählten Fluss also einen geeigneten Standort finden, an dem ihr nach den verschiedenen Müllsorten suchen könnt. Beachtet dabei: Bei jeder Forschung in der Natur steht Sicherheit an erster Stelle!

Passt nicht nur auf euch selbst auf, sondern auch auf die Umwelt: Beachtet Regeln in Naturschutzgebieten und respektiert Brutzeiten.



Materialliste



- Benutzt zum Beispiel Google Earth für eine Fernerkundung eures Flusses und findet zusammen mit den anderen Gruppenmitgliedern einen geeigneten Ort. Denkt darüber nach, was ihr speziell für eure Gruppe benötigt (z. B. Zugang zum Fluss, Aussichtspunkt, viel Platz, besonderen Untergrund usw.). Beachtet auch die Verfügbarkeit an Uferfläche, die sich an manchen Flüssen z. B. durch Flut und Ebbe verändern könnte.

Macht einen Screenshot des Ortes eurer Probenahme bei Google Earth, druckt ihn aus und klebt ihn in das Kästchen ein. Beschreibt die Beschaffenheit eures Probenortes (Wiese, Felder, Straßen, Städte usw.).

Anforderungen an den Probenstandort für unsere Gruppe:

NOTIZEN

Ermittelt die Koordinaten eures gewählten Ortes in Dezimalgrad und tragt sie hier ein:

Breitengrad .

Längengrad .

Beispiel Brüssel/Senne: 50.89853, 4.40344

Die Pilotphase

Zu einer wissenschaftlichen Studie gehört auch eine Pilotphase, also ein Testdurchlauf der Probennahme, um auf Probleme während der wirklichen Probennahme vorbereitet zu sein. Denkt daran: Eure Daten sind Teil einer echten wissenschaftlichen Studie!

Sucht euer Material zusammen und spielt die Probennahme einmal durch. Sucht euch dazu eine größere freie Fläche (z. B. Schulhof, leerer Parkplatz), zeichnet einen Flussabschnitt mit Kreide auf und schaut, wo ihr eure Proben nehmen könnt.

Habt ihr Probleme oder Fragen? Kontaktiert uns gerne: plastic-pirates.eu/de/contact

Gab es Probleme? Wie seid ihr damit umgegangen?

Welche Probleme erwartet ihr während der Probennahme am Fluss und was wären mögliche Lösungsansätze?

Problem	Lösung

Erkundung des Flussufers!

Falls möglich (und erlaubt!), erkundet bereits vor der Probennahme die Umgebung eures ausgewählten Flusses. Nehmt Fotos auf, um den anderen Gruppen zu zeigen, wie es dort aussieht. Stellt euch vor, wie ihr die Methode hier anwenden werdet, und berücksichtigt außerdem das benötigte Material und die verschiedenen Aufgaben, die zu erledigen sind. Könnt ihr weitere Hindernisse identifizieren? Vervollständigt die oben stehende Liste.

GRUPPE A

MÜLL AM FLUSSUFER

EMPFOHLENE GRUPPENGROSSE 4–6



FORSCHUNGSFRAGEN

1. Wie viel Müll ist am Flussufer zu finden?
2. Aus welchem Material besteht der Müll? Schwimmt oder sinkt er?
3. Wie wahrscheinlich ist es, dass Müll, der am Ufer liegt, in den Fluss gelangen kann? Wo am Flussufer befindet sich Müll?

METHODE

1. Für eure Probennahme benötigt ihr etwas Platz am Flussufer. Sucht euch eine Fläche, die auf ca. 50 Meter entlang des Flusses und ca. 20 Meter entfernt vom Fluss gut zugänglich ist.

2. Identifiziert drei verschiedene Uferzonen:

ZONE A: Flussrand. Diese Zone ist im regelmäßigen (täglichen) Kontakt mit dem Fluss und in etwa fünf Meter breit. Oft lässt sich hier die Linie des letzten höheren Wasserstands erkennen.

ZONE B: Flussböschung. Diese Zone ist in unregelmäßigem Kontakt mit dem Fluss und schließt die nächsten zehn Meter des Flussufers ein.

ZONE C: Flusskrone. Diese Zone steht nicht in Kontakt mit dem Fluss und beginnt bei 15 Metern Entfernung zum Fluss.

ZIELE DER PROBENNAHME

- Identifizieren der verschiedenen Uferzonen (wie unter Methode beschrieben)
- Festlegen von Stationen, in denen nach Müll am Flussufer gesucht wird
- Sortieren des Mülls nach Material

3. Erstellt nun euer erstes Transekt. Dies ist eine ausgedachte Linie, die vom Flussrand bis zur Flusskrone, also durch alle drei Zonen, reicht. Es ist wichtig, dass ihr euer Transekt zufällig erstellt, nicht dort, wo besonders viel oder wenig Müll liegt!

4. Legt nun für jede der drei Uferzonen (A, B, C) eine Station zur Probenahme fest: Steckt den Stock an eurer Station in den Boden und bindet die Schnur von 1,5 Meter Länge am unteren Ende fest. Führt dann die Schnur am Boden entlang, um einen Kreis zu zeichnen. Benutzt kleinere Steine, um den Kreis zu markieren. Zieht nun den zweiten und dritten Kreis in der Uferzone B und C. Die Entfernung zwischen den Kreisen sollte in etwa gleich sein. Schaut euch zur Hilfe die nebenstehende Abbildung an.

BENÖTIGTES MATERIAL

- Gerader Stock, etwa 50 cm lang
- Schnur, 1,5 m lang
- Steinchen oder Ähnliches zum Markieren eines Kreises
- Kamera oder Smartphone
- Papier und dicker Filzstift
- Weißes Tuch
- Maßband

5. Sucht nun im ersten Kreis nach Müll und sammelt ihn auf einem weißen Tuch neben dem Kreis. Sammelt nur Müll ein, keine natürlichen Objekte wie z. B. Holz oder Pflanzenreste! Sammelt nur Müll ein, der mindestens so groß wie ein Zigarettenstummel ist (2–3 cm) und der sich wirklich im Kreis befindet, auch wenn anderer Müll ganz in der Nähe liegt!

6. Beschriftet einen Zettel mit der Nummer des Transekts, der Nummer der Station (z. B. „1A“ bedeutet Transekt 1, Station am Flussrand) und außerdem mit dem Namen eurer Schule oder eures Vereins/ eurer Organisation. Legt diesen Zettel neben euer Tuch und fotografiert den Zettel zusammen mit dem ausgebreiteten Müll auf dem Tuch (siehe Foto auf Seite 17). Achtet darauf, dass die einzelnen Müllteile gut erkennbar sind und sich nicht überlappen und sich keine anderen Gegenstände auf dem Tuch befinden. Kontrolliert, ob der Müll mit dem Beschriftungszettel erkennbar ist.

Macht von jeder Station ein Foto, auch wenn kein Müll gefunden wurde (Foto des Zettels mit leerem Tuch), sonst können eure Ergebnisse nicht in der wissenschaftlichen Studie berücksichtigt werden!

- 9 Tüten (zum Einsammeln des Mülls, falls dieser später in der Schule/im Gruppenraum ausgezählt werden soll)
- Arbeitshandschuhe

7. Zählt nun den Müll aus und sortiert ihn nach den verschiedenen Materialien. Tragt eure Daten in die Ergebnistabelle auf Seite 28 ein.

8. Wiederholt diese Schritte an den nächsten Kreisen und erstellt danach ein zweites und drittes Transekt. Diese Wiederholung ist wichtig, um verlässliche Daten zu erhalten. Achtet darauf, dass ihr die Kreise in etwa derselben Höhe wie auf dem ersten Transekt markiert. Der Abstand zwischen den Transekten soll, falls ausreichend Platz verfügbar ist, mindestens 20 Meter betragen.

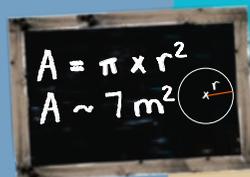
TIPP

Solltet ihr besonders viel Müll finden, könnt ihr nach dem letzten Kreis auch den Müll in Tüten sammeln und in der Schule/im Gruppenraum auszählen. Achtet darauf, jede Tüte mit der Nummer des Transekts und der Station zu beschriften (z. B. „1A“) und den Müll der verschiedenen Stationen nicht zu vermischen!

BERECHNUNG DER KREISFLÄCHE

Um zu berechnen, wie viel Müll auf 1 m² Uferfläche an eurem Fluss vorkommt, müssen wir zunächst die **Fläche des Kreises (A)** kennen. Benutzt dazu die folgende Formel:

π : die Kreiszahl = in etwa 3,14 (ausgesprochen „Pi“)
 r : Radius des Kreises (= 1,5 m)



Achtet darauf, dass die Müllteile gut erkennbar sind und sich nicht überlappen!

DAS BEISPIELFOTO



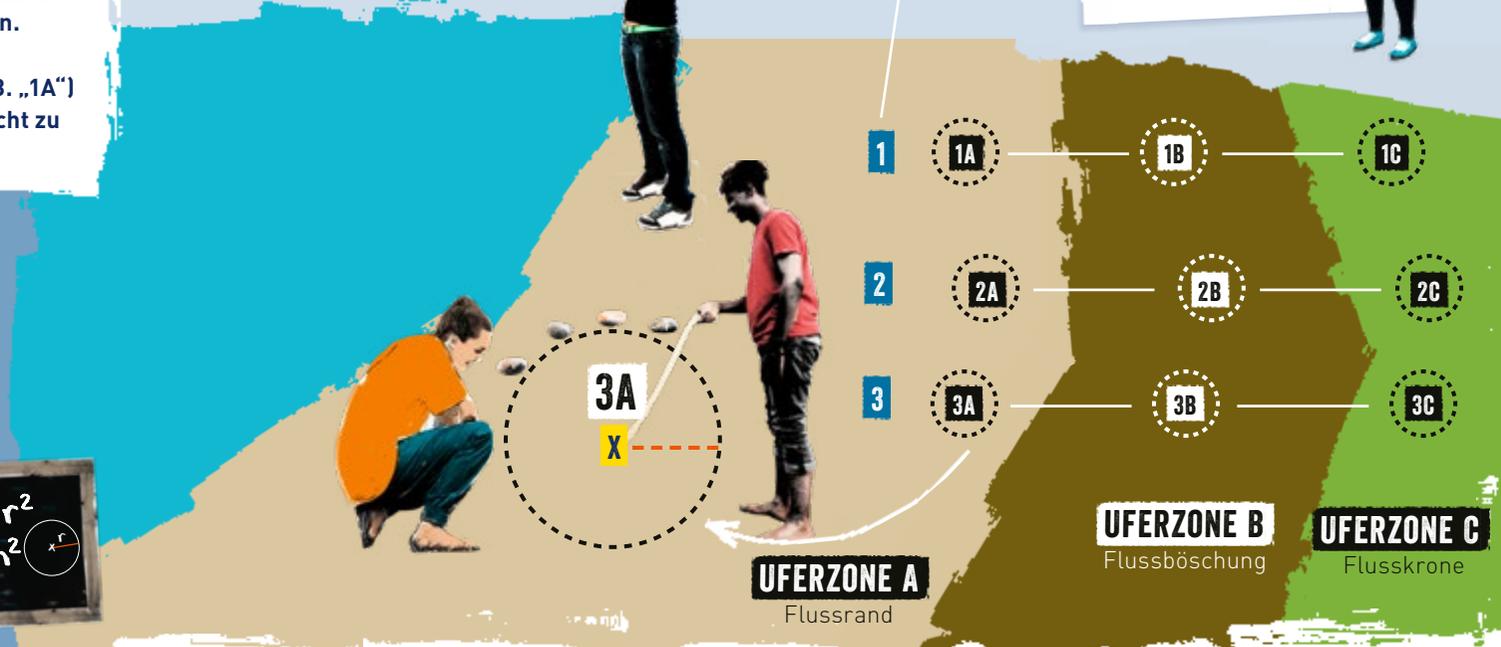
Ein Transekt ist eine gedachte Linie, die zwei oder mehrere Untersuchungsstationen miteinander verbindet.

Entlang dieser Linie legt man Stationen fest, an denen die Daten erfasst werden.

TRANSEKTE

ERGEBNIS-PROTOKOLL

Füllt die Tabelle auf Seite 28 aus!



GRUPPE B

MÜLLVIELFALT AM FLUSSUFER

EMPFOHLENE GRUPPENGROSSE 6–8



FORSCHUNGSFRAGEN

1. Welche Müllkategorie ist am häufigsten vertreten?
2. Welche Plastik-Einwegartikel wurden am häufigsten gefunden? Wie ist das Verhältnis von Plastik-Einwegmüll zu anderem Müll?
3. Welche (politischen) Maßnahmen würden zu weniger Plastikmüll am Flussufer führen?

METHODE

1. Sucht euch zunächst einen Ort, um eine „Müllsortierstation“ aufzubauen. Sie sollte mindestens 50 Meter von Gruppe A entfernt sein und windgeschützt liegen. Hier wird der gefundene Müll sortiert, gezählt und dokumentiert. Teilt euch auf: Mindestens zwei Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmer sind verantwortlich für die Sortierung und Dokumentation. Falls sehr viel Müll gefunden wird, werden auch mehr Personen benötigt! Die Sortiererinnen und Sortierer machen sich mit den Müllkategorien vertraut (Seite 28) und bauen die Station auf: Schreibt die Kategorien auf ein Stück Klebeband und klebt es auf die Plane.

ZIELE DER PROBENNAHME

- Aufbau der Müllsortierstation
- Kategorisieren von Müllobjekten am Flussufer
- Berechnung des Anteils an Einwegplastik

Stellt Eimer für Müllgegenstände auf, die leicht herumfliegen können (Plastikverpackungen und Plastiktüten) und um zu vermeiden, dass sich schon registrierter Müll mit dem anderen Müll vermischt (Seite 19). Falls ihr viel Müll vorfindet, der in keine Kategorie passt, könnt ihr eine eigene Kategorie ergänzen (siehe Ergebnisse, Seite 28).

2. Die anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer nehmen sich Eimer und suchen nach Müll. **Achtung, sucht dabei nicht im Bereich der Gruppe A (diese braucht etwa 50 Meter Fläche am Ufer)!** Entfernt euch dabei nicht weiter als 20 Meter vom Fluss. Messt diese 20 Meter einmal zu Beginn ab und geht dann am besten nebeneinander das Flussufer ab. So könnt ihr etwa immer dieselbe Entfernung zueinander einhalten.

3. Sammelt allen gefundenen Müll ein. **Seid vorsichtig bei spitzen Gegenständen und**

BENÖTIGTES MATERIAL

- Eimer, Tüten oder andere Behälter zum Sammeln und Sortieren des Mülls (je mehr, desto besser)
- Plane, etwa 5 × 2 m
- Gewebeklebeband und dicker Filzstift
- Schnur, mindestens 10 m lang, besser länger (zum Abmessen der Fläche)

Hygieneartikeln, verwendet dafür immer Arbeitshandschuhe! Sandige oder erdige Müllfunde sollten einmal kräftig ausgeschüttelt werden. Ist der Eimer voll, bringt ihr ihn zur Sortierstation. Hier helfen euch die Sortierexpertinnen und -experten beim Einordnen des Mülls in die richtige Kategorie. Findet euch spätestens nach einer Stunde oder sobald sich kein Müll mehr finden lässt an der Sortierstation ein.

4. Messt nun aus, wie viel Uferstrecke ihr abgescritten seid. Benutzt dazu das Maßband/die Schnur. Falls ihr weit gelaufen seid, könnt ihr auch einmal 50 oder 100 Meter an der Schnur abmessen und dann nur noch die Schnur zur Messung der Entfernung verwenden. Haltet diesen Wert in der Datentabelle auf Seite 28 fest.

INFO

Sammelt und dokumentiert allen Müll (nicht nur Einweg-Plastik) um zuverlässige Daten über das gesamte Müllvorkommen zu erhalten!

- Maßband
- Kamera oder Smartphone
- Müllsäcke zum Abtransport des Mülls
- Arbeitshandschuhe
- Waage, am besten eine Kofferwaage



MÜLLSORTIERSTATION

- Zählt den ersten Müllhaufen aus (siehe Abbildung unten) und haltet das Ergebnis in der Datentabelle fest. Falls kein Müll einer Kategorie gefunden wurde, tragt eine 0 ein. Breitet nun den Müll aus, sodass nichts überlappt. Fotografiert den Müll zusammen mit den Kategorienamen und überprüft die Fotoqualität. Macht mehrere Fotos, falls zu viel Müll von einer Kategorie gefunden wird.
- Verfährt so weiter mit allen Müllkategorien.
- Wiegt nun den von euch gefundenen Plastikmüll. Wiegt dann allen gesammelten Müll, inklusive Plastikmüll, und tragt die Ergebnisse in die Tabelle (Seite 28) ein. Zum Wiegen kann ein Müllbeutel verwendet werden. Entsorgt den Müll danach ordnungsgemäß.
- Berechnet die Gesamtanzahl allen Mülls und wie viel Prozent jede Kategorie ausmacht. Benutzt die Formel unten, um den Anteil an Einwegplastik zu berechnen. Haltet euer Ergebnis auf Seite 28 fest und diskutiert, welche Maßnahme wirksam wäre, um den Müll der Kategorien zu verringern (z. B. Verbote von Einwegplastik).



WIE WERDEN MÜLLGEGENSTÄNDE GEZÄHLT?

Generell gilt: Der Müll wird so gezählt, wie er vorgefunden wird. Müllteile, die nur lose zusammenhängen oder in anderen Behältern platziert sind, werden einzeln gezählt. So muss z. B. eine Plastiktüte, die weiteren Müll enthält, ausgeleert und jedes Müllteil erfasst werden (seid vorsichtig und benutzt Handschuhe!). Fest miteinander verbundene Müllteile (z. B. eine Glasflasche mit aufgeschraubtem Deckel) oder eng verwickelte Objekte (z. B. Fischernetze) werden nur als ein Müllteil gezählt. Das größere Objekt gibt die Kategorie vor!

$$\frac{\% \text{ Einwegplastik} = \text{Gesamtanzahl Einwegplastik}}{\text{Gesamtanzahl Müllobjekte (inklusive Einwegplastik)}} \times 100$$



Plastiktüte mit Strohalm und Coffee-to-go-Becher
 = Kategorie „Plastiktüte“ 1×,
 Kategorie „Plastikbesteck und -teller“ 1×,
 Kategorie „Take-away-Verpackungen“ 1×



Glasflasche mit fest aufgeschraubtem Metalldeckel
 = Kategorie „Glasflasche“ 1×

ERGEBNIS-PROTOKOLL

Füllt die Tabelle auf Seite 28 aus!



GRUPPE C

TREIBENDER MÜLL

EMPFOHLENE GRUPPENGROSSE 4–6



FORSCHUNGSFRAGEN

1. Wie viele große Müllteile treiben auf dem Fluss in Richtung Meer? Ist eher natürliches Treibgut (z. B. Blätter und Zweige) oder eher schwimmender Müll zu sehen?
2. Wie groß sind die treibenden Müllteile und aus welchem Material bestehen sie?
3. Wie viel größeres Mikroplastik schwimmt auf dem Fluss Richtung Meer?

Eure Gruppe beschäftigt sich mit zwei verschiedenen Müllsorten: größeren treibenden Müllobjekten und größerem Mikroplastik.

EIN NETZ FÜRS

SAMPLING VON GRÖßEREM MIKROPLASTIK

Wenn ihr am Sampling von größerem Mikroplastik teilnehmen möchtet, braucht ihr ein spezielles Netz. Dieses könnt ihr auf unserer Website plastic-pirates.eu/de/material/sampling-net kostenfrei ausleihen. Bitte denkt daran, es nach Abschluss der Probennahme zurückzuschicken – natürlich auch kostenfrei!

ZIELE DER PROBENNAHME

- Probennahme mit dem Netz
- Beobachten von treibendem Müll
- Auszählen und Klassifizieren von größerem treibendem Müll und größerem Mikroplastik

METHODE

AUSBRINGEN DES PROBENNAHME-NETZES

1. Findet einen geeigneten Standort, um das Probennahme-Netz auszubringen. Dazu bietet sich ein Steg, eine kleine Brücke oder eine zugängliche Stelle am Flussufer an.
2. Bringt euer Netz mit der Öffnung entgegen der Fließrichtung des Flusses aus. Stabilisiert das Netz, sodass Flusswasser durch die Netzöffnung strömen kann. Notiert die aktuelle Zeit. Das Netz soll 60 Minuten im Fluss sein. Ihr könnt das Netz an einem Brückengeländer oder Poller anbinden. Sobald das Netz angebunden ist, macht bitte ein Foto davon, wie es im Fluss schwimmt. Diese Information hilft später, die Daten zu interpretieren.

BENÖTIGTES MATERIAL

- Probennahme-Netz
- Schnüre/Seile (zum Ausbringen des Netzes)
- Stoppuhr/Smartphone
- Maßband oder Schnur, 20 m lang
- Drei etwa gleich große Stöcke (lassen sich evtl. vor Ort finden)

MESSEN DER FLIESSGESCHWINDIGKEIT

3. Messt nun die Fließgeschwindigkeit des Flusses ganz in der Nähe der Stelle, an der das Netz ausgebracht wurde: Messt dazu 20 Meter am Flussufer mit dem Maßband an einer möglichst geraden Stelle ab. Markiert einen Startpunkt bei 0 Metern und einen Zielpunkt bei 20 Metern.
4. Legt oder werft nun einen der Stöcke in Höhe des Startpunkts in etwa die Entfernung, wo das Netz schwimmt und startet die Stoppuhr. Stoppt sie, sobald der Stock die Höhe des Zielpunkts passiert hat. Notiert die Zeit in Sekunden in der Ergebnistabelle auf Seite 29.
5. Wiederholt diese Messung mit den verbliebenen zwei Stöcken und vervollständigt die Tabelle. Berechnet den Mittelwert und benutzt die folgende Formel, um die Fließgeschwindigkeit eures Flusses zu bestimmen.

In m/s =

Distanz der zurückgelegten Strecke in Meter (= 20)

Mittelwert der Messungen in Sekunden

In km/h =

Fließgeschwindigkeit in m/s x 3.600
1.000

BEOBSACHTUNG VON TREIBENDEM MÜLL

6. Beginnt nun mit der Beobachtung von schwimmendem Treibgut. Sucht euch einen Aussichtspunkt, von dem aus ihr den treibenden Müll beobachten wollt. Wenn möglich bleibt in der Nähe eures Netzes, auf diese Weise könnt ihr es kontrollieren. Schätzt nun die gesamte Breite des Flusses und die Breite, die ihr überblicken könnt. Dazu können Objekte im Wasser (Bojen, Felsen) hilfreich sein. Auf einer Brücke könnt ihr auch die GPS-Koordinaten ermitteln, um damit die Flussbreite zu bestimmen. Tragt die beiden Werte auf Seite 29 ein.

7. Haltet nun nach treibendem Müll Ausschau. Sobald ihr ein Objekt sichtet, versucht ein Foto davon aufzunehmen. Macht eure Gruppenmitglieder darauf aufmerksam und versucht zusammen den Gegenstand zu identifizieren und herauszufinden, um welches Material es sich handelt. **Müll, der festhängt und nicht vorbeitreibt, wird nicht berücksichtigt.** Haltet eure Beobachtungen in der Liste auf Seite 29 fest. Haltet mindestens 30 Minuten lang Ausschau nach treibendem Müll.

8. Schreibt die Uhrzeit in die Ergebnistabelle, sobald die Zeit um ist. Holt das Netz nach 60 Minuten ein und notiert auch hier die Endzeit.

9. Verschließt das Netz gut, damit es nicht wieder aufgeht, und nehmt es zum Trocknen mit in die Schule oder euren Gruppenraum. Auf der nächsten Seite geht es weiter mit der Analyse des Mikroplastiks.

BREITE DES FLUSSES

Messt die Breite des Flusses zum Beispiel auf Google Earth für die Stelle nach, an der ihr beobachtet habt. Tragt den Wert in die Ergebnistabelle auf Seite 29 ein.

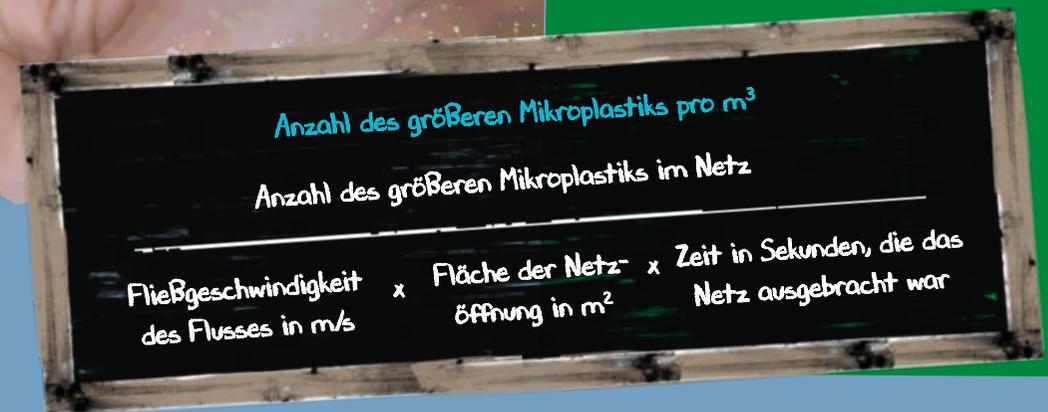
BERECHNUNG VON GRÖßEREM MIKROPLASTIK PRO 1.000 LITER FLUSSWASSER

Folgende Daten benötigt ihr für die Berechnung der Anzahl des größeren Mikroplastiks pro m^3 Flusswasser:

- Fließgeschwindigkeit in m/s.
- Fläche der Netzöffnung. Messt die innere Öffnung eures Probennahme-Netzes in Metern!
Seite a = ... m, Seite b = ... m
Beachtet dabei, dass nicht das gesamte Netz im Wasser schwimmt, es sind normalerweise etwa 9 von 11 cm des Netzes im Wasser. Verwendet für b daher den Wert 0,09 m. Berechnet die Fläche der Öffnung in Quadratmetern: $a \times b = \dots m^2$.
- Zeit, die das Netz ausgebracht war, in Sekunden.

Setzt eure Werte in die folgende Formel ein:

$$\frac{\text{Anzahl des größeren Mikroplastiks pro } m^3}{\text{Anzahl des größeren Mikroplastiks im Netz}} = \frac{\text{Fließgeschwindigkeit des Flusses in m/s} \times \text{Fläche der Netzöffnung in } m^2 \times \text{Zeit in Sekunden, die das Netz ausgebracht war}}{1000}$$



ANALYSE DES GRÖßEREN MIKROPLASTIKS

WEISSE PELLETS



VERSCHIEDENFARBIGES GRÖßERES MIKROPLASTIK



KLEINE STEINCHEN



VERSCHIEDENFARBIGE GRÖßERE MIKROPLASTIK- BRUCHSTÜCKE



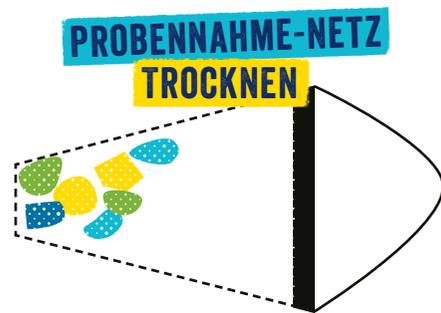
INFO!

IDENTIFIZIERUNG VON GRÖßEREM MIKROPLASTIK

Nicht immer ist es leicht, die kleinen Plastikfragmente von Steinen, Glasscherben oder Muschelschalen zu unterscheiden. Schaut euch die Fotos an und vergleicht: Worin unterscheiden sich die vier Gruppen? Achtet besonders auf Unterschiede zwischen weißen Pellets, weißen Bruchstücken und Kieselsteinen.

HINWEIS

Beachtet, dass ihr mit dem Netz nur Plastik größer als 1 mm, d. h. größeres Mikroplastik, fischen könnt (siehe Seite 11 für die Größendefinitionen von Mikroplastik).



Sobald das Netz (mitsamt Inhalt) trocken ist, öffnet es und entleert den gesamten Inhalt in eine flache Schale. Achtet darauf, wirklich alles Material zu entfernen, denn sonst könnten Teilchen im Netz verbleiben.

Sucht nach größerem Mikroplastik mithilfe des Binokulars oder einer Lupe und sortiert die Plastikfragmente in Bruchstücke und Pellets. Haltet die Ergebnisse in der Tabelle auf Seite 29 fest. Wie ihr größeres Mikroplastik erkennen könnt, ist auf der gegenüberliegenden Seite beschrieben.

Verpackt anschließend den gesamten Inhalt des Netzes (größeres Mikroplastik und andere Objekte) in einer gut verschließbaren Tüte und beschriftet sie mit dem Namen eurer Schule/Organisation und dem Gruppennamen.

Eure Lehrerin bzw. euer Gruppenleiter wird die Tüte zusammen mit dem Netz an uns zurückschicken, damit eure Ergebnisse bestätigt werden können. **Achtung!** Bitte verschickt die Probe auch, wenn ihr kein größeres Mikroplastik darin gefunden habt.

BENÖTIGTES MATERIAL

- Schale
- Binokular oder Lupe
- Gut verschließbare Tüte zum Versenden der Probe

BREITE
DES FLUSSES

FLIESSRICHTUNG



GRUPPE D

REPORTERTEAM

EMPFOHLENE GRUPPENGROSSE 4-6



FORSCHUNGS- FRAGEN

1. Wie erfolgreich war die Probennahme?
2. Was sind mögliche Müllquellen in der Nähe des Flusses? Woher stammt der Müll? Wer könnte verantwortlich dafür sein?
3. Wie könnte man das Müllproblem in den Griff bekommen?

METHODE

1. Macht euch auf die Suche nach möglichen Müllquellen in der Umgebung und nehmt Beweisfotos auf. Denkt über die folgenden Müllquellen nach: überfüllte Mülleimer am Fluss, überfüllte Mülltonnen in der Nähe des Flusses, Sperrmüll, Schrottplätze, abgeleitete Abwässer, Gullis, Fischereibedarf, sehr leichte Plastikobjekte (die über den Wind transportiert werden könnten). Könnte ein größeres einmaliges Ereignis für den Müll verantwortlich sein (z. B. ein Sturm oder Festival)?
2. Diskutiert in der Gruppe, ob es in der letzten Woche dramatische Wettereffekte gegeben hat. Falls ja, kreuzt die entsprechenden Datenfelder auf Ergebnisseite 29 an.

ZIELE DER PROBENNAHME

- Dokumentation der Probennahme mit Fotos oder einem kurzen Video
- Aufspüren und Identifizieren von Müllquellen und Einschätzung von Effekten des Wetters
- Sicherstellen von Beweismitteln in Form von Fotos

3. Sprecht mit den anderen Gruppen und interviewt sie. Welche Methode haben sie angewendet und was wollten sie erkunden? Gab es größere Probleme? Wie war die Motivation während der Probennahme? Füllt die Ergebnistabelle auf Seite 29 aus.
4. Befragt die anderen Gruppen, welchen Müll sie bisher gefunden haben, und denkt darüber nach, woher er stammen könnte. Nehmt auch hier Beweisfotos auf.
5. Macht nun ein Foto mit allen Teilnehmenden (wenn möglich mit Selbstauslöser) und schreibt den Namen eurer Schule/Organisation und des Flusses dazu. Dieses Foto wird, sofern ihr einverstanden seid, zusammen mit eurem Gruppennamen auf der Europakarte unter plastic-pirates.eu/de/results/map für alle Interessierten zu sehen sein!

BENÖTIGTES MATERIAL

- Kamera oder Smartphone
- Notizblock und Stift

INFO

Habt ihr Tiere oder Pflanzen gesehen, die durch Müll beeinträchtigt wurden? Schickt uns gerne Fotos!

6. Vergesst nicht, das Datum der heutigen Probennahme auf der Ergebnisseite 29 zu vermerken. Haltet dort auch die Koordinaten eures Probennahme-Standorts fest (dazu könnt ihr z. B. Google Maps benutzen und bei Bedarf eure Lehrkraft um Hilfe bitten).

ARTIKEL ÜBER DIE PROBENNAHME

Schaut euch eure Fotos an und schreibt einen kurzen Artikel über eure Probennahme, den ihr auf eure Schulwebsite stellen könnt. Erwähnt darin z. B.:

- die Aufgaben der verschiedenen Gruppen
- wie viel und welche Art von Müll gefunden wurde
- ob größeres Mikroplastik gefunden wurde
- die vermutete Herkunft des Mülls
- wie euch die Arbeit, das Projekt gefallen haben
- wie Müll am Fluss Pflanzen, Tieren und auch den Menschen schaden kann
- was wir alle tun können, um Müll im Fluss und im Meer zu vermeiden

Veröffentlicht auch ein paar eurer Fotos oder ein kurzes Video.

Welche Art von Müll wird von wem hinterlassen? Schaut euch die Tabelle an und denkt über weitere Beweismittel nach, die Aufschluss über die Herkunft des Mülls geben könnten.

Quelle des Mülls	Beweismittel
Anwohner	Überfüllte Mülltonnen, Haushaltsmüll
Flussbesucher	„Partymüll“ (Grillzeug, leere Bierflaschen)
Personen, die illegal Müll abladen	Schrott
Industrie	Mikroplastikpellets
Landwirtschaft	Größere Plastikfolien zur Abdeckung von Feldern, Plastikabdeckungen von Gewächshäusern
Schifffahrt	Dinge, die auf Schiffen benutzt werden: Kanister, wasserfeste Kleidung
Fischerei	Netze, Angelschnüre, Salzpackungen, Polystyrol- bzw. Styropor-Boxen, sonstiger Fischereibedarf
-----	-----
-----	-----

**KLEBT HIER EIN BEWEISFOTO
EIN UND IDENTIFIZIERT DIE
VERMUTLICHE MÜLLQUELLE**

Klebt hier ein Beweisfoto ein.

Klebt hier ein Beweisfoto ein.

Klebt hier ein Beweisfoto ein.

ZUSATZ-GRUPPE

GRÖßERES MIKROPLASTIK AM UFER

OPTIONAL, WENN SANDSTRAND VORHANDEN IST



FORSCHUNGSFRAGEN

1. Wie viel größeres Mikroplastik lässt sich an sandigen Flussabschnitten (Flussstränden) finden?
2. Vergleicht euer gefundenes größeres Mikroplastik vom Flussufer mit dem Plastik auf Seite 22 und ordnet es zu.
3. Ähneln das größere Mikroplastik den Nahrungsquellen einer vor Ort häufig vorkommenden Vogelart?

METHODE

1. Identifiziert die Linie des höchsten Wasserstands (dort, wo feuchter Sand in trockenen Sand übergeht). Solltet ihr diese Linie nicht erkennen können, führt die Probenahme innerhalb des ersten Meters des Flussufers durch.
2. Legt nun an dieser Linie eine 20 Meter lange Schnur aus und markiert parallel zum Fluss drei Stationen: am Anfang der Schnur, am Ende und in der Mitte.
3. Misst an jeder Station ein 50 × 50 Zentimeter großes Quadrat ab und markiert es im Sand.

ZIELE DER PROBENNAHME

- Definition der Hochwasserlinie und Erstellen eines Transekts am Sandstrand
- Trennen von größerem Mikroplastik und Sand durch Aussieben
- Identifizieren und Klassifizieren von größerem Mikroplastik



BENÖTIGTES MATERIAL

- Probennahme-Sieb, Maschenweite: 1 mm
Hier geht es zur Einführung: plastic-pirates.eu/de/material/download
- Schnur, 20 m lang
- Kleine Schaufel oder Becher zum Schöpfen des Sandes
- Drei gut verschließbare Tüten zum Abfüllen der Proben
- Flache Schalen



4. Begeht euch zum ersten Quadrat. Sortiert alle größeren natürlichen Objekte aus (z. B. Steine, Algen, Pflanzen, Holz). Schöpft nun den Sand innerhalb (!) des Quadrats etwa zwei Zentimeter tief mit einer Schaufel in eine flache Schale.
5. Siebt den Sand in der Schale mit dem Probennahme-Sieb. Füllt alles, was im Sieb zurückbleibt, in eine andere flache Schale. Ist der Sand feucht, siebt ihn nicht direkt, sondern füllt ihn in eine Tüte. Beschriftet die Tüte mit der Stationsnummer (1, 2, 3), verschließt sie gut und nehmt sie mit in die Schule/den Gruppenraum. Trocknet den Sand dort in jeweils einer beschrifteten Schale und siebt ihn, wenn er trocken ist. Füllt alles, was im Sieb zurückbleibt, in eine weitere Schale.
6. Schaut euch den Schaleninhalt genau an. Sortiert größeres Mikroplastik in eine Ecke, zählt die Plastikbruchstücke und Pellets und füllt die Ergebnistabelle auf Seite 29 aus. Wie ihr größeres Mikroplastik erkennen könnt, beschreibt Seite 22 (Gruppe C).
7. Sobald ihr das größere Mikroplastik ausgezählt und in die Tabelle auf Seite 29 eingetragen habt, beschriftet eine Tüte (Name eurer Schule/Organisation, Stationsnummer [1, 2, 3]). Füllt alles ab, was sich in der Schale befindet, auch den Sand (nicht nur das größere Mikroplastik). Verschließt die Tüte gut.
8. Macht mit der zweiten und dritten Probe genauso weiter. Achtung! Bitte vermischt die Proben nicht, sondern füllt sie in separate und beschriftete Tüten ab.

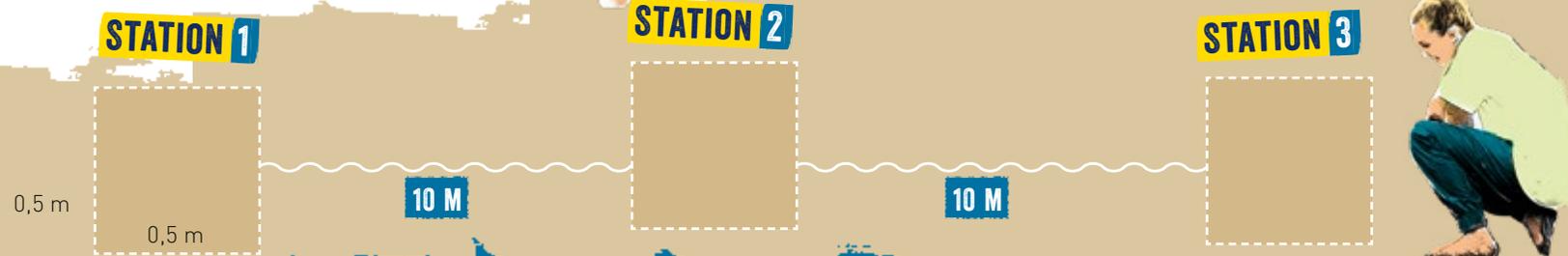
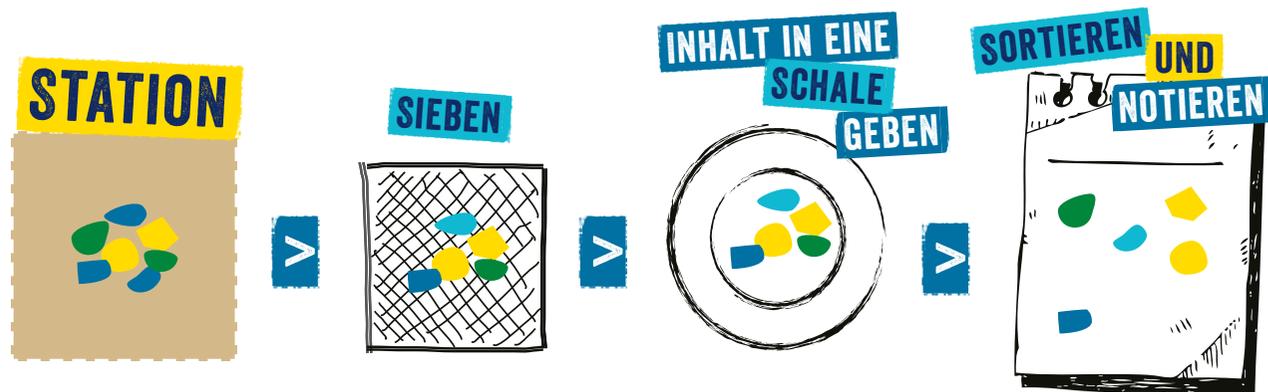
BERECHNUNG DER FLÄCHE DER PROBENNAHME

- Errechnet die Fläche eurer Probennahme-Quadrate in Quadratmetern: **Seite a in Meter × Seite b in Meter = ... m²**
- Errechnet die Anzahl des größeren Mikroplastiks für 1 m² jeder Station: Anzahl des größeren Mikroplastiks/Fläche der Station in m².
- Errechnet den Mittelwert der drei Stationen, um zu ermitteln, wie viel größeres Mikroplastik pro m² Flussstrand ihr finden konntet.

EIN SIEB

FÜRS SAMPLING VON GRÖßEREM
MIKROPLASTIK AM FLUSSSTRAND

Wenn ihr am Sampling von größerem Mikroplastik teilnehmen möchtet, braucht ihr ein Probennahme-Sieb. Das könnt ihr selber basteln. Auf der Webseite plastic-pirates.eu/de/material/download findet ihr eine Bastelanleitung.



ERGEBNISSE

WIE VERSCHMUTZT IST UNSER FLUSS?

Nachdem ihr eure Ergebnisse eingetragen habt, fragt bei den anderen Gruppen nach, um die Tabellen zu ergänzen. So erhaltet ihr einen Überblick über euren Fluss und die dort vorkommenden Müllsorten.



HINWEIS
Wenn ihr viel Müll findet, der keiner Kategorie zugeordnet werden kann, aber der wichtig für euren Probennahme-Ort oder für aktuelle Geschehnisse ist, beschreibt und zählt ihn im Feld „Eigene Müllkategorie“. Das könnten z. B. Salzpackungen zum Fischen, Stapel alter Zeitungen, Batterien oder Mundschutz und Einmalhandschuhe, bedingt durch den Coronavirus-Ausbruch, sein.

GRUPPE A

MÜLL AM FLUSSUFER

	Transekt 1			Transekt 2			Transekt 3			Total
	Station A	Station B	Station C	Station A	Station B	Station C	Station A	Station B	Station C	
Papier										
Zigarettenstummel										
Plastik										
Metall										
Glas										
Essensreste										
Anderer Müll										
Total										
Pro m²										

Müll pro m² pro Uferzone:

Flussrand (Ø von A + A + A)

Flussböschung (Ø von B + B + B)

Flusskrone (Ø von C + C + C)

GRUPPE B

MÜLLVIELFALT AM FLUSSUFER

Anzahl

Plastik	
Plastiktüten	
Plastikflaschen für Getränke	
Plastikdeckel von Getränkeflaschen	
Take-away- und Fastfood-Verpackungen, auch Coffee-to-go-Becher und deren Deckel	
Plastikbesteck und Plastikteller (auch Plastik-Kaffeerührer, Plastik-Strohhalme)	
Plastikverpackungen von Süßigkeiten, Keksen, Chips u.Ä.	
Wattestäbchen mit Plastikstiel („Q-Tips“)	
Feuchttücher, Tampons und Binden	
Polystyrol („Styropor“)	
Gesamtanzahl Einwegplastik	
Kleine Plastikteile unter 2,5 cm	
Anderer und nicht identifizierte Objekte aus Plastik	
Metall	
Getränkedosens aus Metall	
Kronkorken	
Aluminiumfolie	
Anderer und nicht identifizierte Objekte aus Metall	
Glas	
Glasflaschen für Getränke	
Glasscherben	
Anderer und nicht identifizierte Objekte aus Glas	
Anderer Müll	
Zigarettenstummel	
Papier	
Textilien (Kleidung, Schuhe, Textilreste)	
Gummi (z. B. Autoreifen, Gummibänder)	
Luftballons	
Anderer und nicht identifizierbarer Müll	
Lokaler Müll:	
Gesamtanzahl (inklusive Einwegplastik)	

Anteil Einwegplastik

%

Länge der abgesuchten Uferfläche

m

Gewicht des Plastikmülls

kg

Gewicht allen Mülls inkl. Plastikmüll

kg

GRUPPE C

TREIBENDER MÜLL

Fließgeschwindigkeit

Durchgang	Zeit in Sekunden
1. Stock	
2. Stock	
3. Stock	

m/s

km/h



Größeres Mikroplastik

Start Uhrzeit : Ende Uhrzeit : Zeit in Minuten

	Pellets	Bruchstücke	Total
Anzahl gefangener Fragmente			
Anzahl pro 1.000 Liter Wasser			



Treibgut

Start Uhrzeit : Ende Uhrzeit : Zeit in Minuten

Liste des treibenden Mülls (Müllteil und Material, z. B. „Flasche (Plastik), Tüte (Papier), Schnur (Anderes)“)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gesamtanzahl treibender Müll

Überblickte Breite in m:



Flussbreite in m:



ZUSATZGRUPPE

GRÖßERES MIKROPLASTIK AM FLUSSUFER

Größeres Mikroplastik	Station			Total
	1	2	3	
Pellets				
Bruchstücke				
Total				
Pro m²				

GRUPPE D

REPORTERTEAM

Müllquellen	Ja	Vielleicht	Nein	Beweismittel
Anwohner				
Flussbesucher				
Personen, die illegal Müll abladen				
Industrie				
Landwirtschaft				
Schifffahrt				
Fischerei				

Probennahme-Koordinaten:

. , .

Probennahme-Datum:

. .

Wetter der letzten 7 Tage

	Ja	Nein
Starkregen, Hochwasser		
Sturm, starke Winde		
Hitze, Trockenheit		

Probleme während der Probennahme

	Keine Probleme	Einige Probleme	Viele Probleme
Gruppe A			
Gruppe B			
Gruppe C			
Zusatzgruppe			

Die größten Probleme

.....

.....

.....

GESAMMELTE DATEN HOCHLADEN

Nachdem ihr alle Ergebnisse ausgewertet habt, sollt ihr nun die wichtigsten Daten und eure Fotos auf folgende Webseite hochladen: **plastic-pirates.eu/de/results/data-upload**. Überlegt euch einen gemeinsamen Gruppennamen, unter dem ihr alle eure Ergebnisse online stellt! So können andere Projektgruppen ihre Ergebnisse mit euren vergleichen.

Öffnet dazu die Webseite und füllt die Felder aus. Am besten bestimmt ihr eine Person, die alle Daten einträgt. Zur wissenschaftlichen Auswertung und Interpretation benötigen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Deutschland, Portugal und Slowenien auch eure Originaldaten. Bitte ladet also zusätzlich einen Scan oder ein Foto der vollständig ausgefüllten Übersichtsseiten 28 und 29 hoch. Gebt eure Daten spätestens zwei Wochen nach Ende des Aktionszeitraums ein.

Eure Daten sind im Netz – was passiert jetzt?

Eure Arbeit ist nun getan und jetzt beginnt die Arbeit für andere. Alles liegt nun in den Händen der Forschungspartner aus Deutschland, Portugal und Slowenien, die die Daten aller Projektgruppen wissenschaftlich auswerten. Bis in der groß angelegten Studie alles hieb- und stichfest ist und damit wissenschaftlichen Ansprüchen gerecht wird, vergeht aber noch ein wenig Zeit. Wir halten euch auf Social Media zum Stand der wissenschaftlichen Auswertung auf dem Laufenden:

plastic-pirates.eu/de/socialwall

Ergebnisse aus den vorangegangenen
Zählzeiträumen findet ihr hier:

plastic-pirates.eu/de/results/analysis



Plastic Pirates – Go Europe!

https://www.plastic-pirates.eu/de/results/data-upload

EUER GRUPPENNAME

DATUM DER PROBENNAHME **ORT DER PROBENNAHME**

(TT) . (MM) . (JJJJ)

NAME DES FLIESSGEWÄSSERS

KOORDINATEN EURES GEWÄHLTEN ORTES

Breitengrad .

Längengrad .

EUER GRUPPENBILD

GRUPPE A

- Müll am Flussufer: Müllteile pro m²

GRUPPE B

- Anzahl der Müllobjekte aus Einwegplastik:
- Gesamtzahl (inklusive Einwegplastik):
- Gewicht des gesamten Mülls in kg:

GRUPPE C

- Fließgeschwindigkeit eures Flusses:
- Treibender Müll: Müllteile wurden gesichtet
- Größeres Mikroplastik: Teile größeres Mikroplastik pro 1.000 Liter Flusswasser

ZUSATZ GRUPPE

- Größere Mikroplastikteile pro m² Flusstrand

ANZAHL DER TEILNEHMENDEN

BILDER DER FUNDE UND ORIGINALDATEN

- Fotos vom gesammelten Müll in den Stationen (Gruppe A)
- Fotos des Mülls der verschiedenen Müllkategorien (Gruppe B)
- Foto des Probenahme-Netzes im Fluss und Fotos vom treibenden Müll, falls vorhanden (Gruppe C)
- Je ein Foto/ein Scan der Seiten 28 und 29 mit allen gesammelten Daten

Der Datenupload wird ca. 20 Minuten in Anspruch nehmen. Nach erfolgreichem Upload erhaltet ihr eine Bestätigungs-E-Mail. Darin ist ein Bestätigungslink enthalten, der noch zur Datenfreigabe angeklickt werden muss! Bei technischen Schwierigkeiten oder Fragen könnt ihr uns gerne kontaktieren: [plastic-pirates.eu/de/contact](https://www.plastic-pirates.eu/de/contact)

VERGLEICH VON MÜLL IN FLÜSSEN IN EUROPA

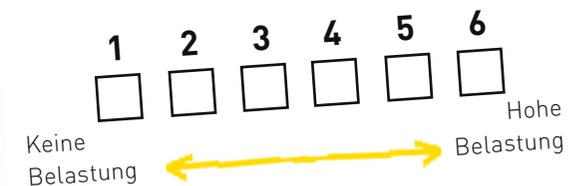
Vergleicht unter plastic-pirates.eu/de/results/map nun eure Daten mit denen anderer Projektgruppen. Füllt die Tabelle aus und beantwortet die Fragen im Kasten.

VERGLEICH DER ERGEBNISSE:

	Unsere Ergebnisse	Durchschnitt in eurem Land	Durchschnitt in Europa
Fließgeschwindigkeit des Flusses in Metern pro Sekunde			
Müllteile am Flusssufer pro m ²			
Anteil von Einwegplastik in %			
Gesamtanzahl treibender Müllteile pro 30 Minuten			
Größeres Mikroplastik pro 1.000 Liter Flusswasser			
Größeres Mikroplastik pro m ² Flusstrand			

Wie denkst du über die Müllbelastung an eurem Fluss?

SKALA





Findet Antworten auf folgende Fragen:

- Haben andere Projektgruppen mehr oder weniger Müll gefunden?
- Gibt es einen Ort in eurem Land, an dem besonders viel Müll gefunden wurde? Wie sieht es in den anderen Ländern aus?
- Was könnte eine Erklärung dafür sein?
- Aus welchem Material besteht der Müll an europäischen Flüssen?
- Gibt es Unterschiede zu eurer Probennahme?
- Woher, glaubt ihr, stammt der Müll in den verschiedenen Ländern?
- Welche Flüsse transportieren am meisten Müll in das Meer und warum ist das so (z. B. Größe und Länge des Flusses, Gesamtmenge des Wassers [Wasservolumen], nahe gelegene Städte oder Industriestandorte)?

Zeichnet in die Karten auf Seite 9 ein:

- die Probennahme-Orte mit den größten Mengen jeder Müllsorte
- euren Fluss und den Standort eurer Probennahme
- einen besonders schnell fließenden und einen besonders langsam fließenden Fluss

Vergleicht diese Fließgeschwindigkeit mit eurem Fluss und diskutiert, welchen Einfluss sie auf Müll am Flussufer haben könnte. Schreibt stichpunktartig einige Ideen auf.



AUSWERTUNG UND NACHBEREITUNG

Gruppe

Ihr habt eure Ergebnisse zusammengetragen. Jetzt ist es Zeit, die Forschungsfragen eurer Gruppe zu beantworten.

Antwort zu Forschungsfrage 1:

Antwort zu Forschungsfrage 2:

Antwort zu Forschungsfrage 3:

**HABT IHR
JETZT NEUE
FORSCHUNGS-
FRAGEN?**

WAS MICH ZUM NACHDENKEN BRINGT UND ZUM HANDELN ANREGT

FRAGEN, DIE DICH
WEITERBRINGEN

?

Was hat die Aktion an deiner Sicht auf das Plastikmüllproblem geändert?

Was hat dich im Verlauf der Aktion besonders überrascht?

Was war deines Erachtens die größte Herausforderung?

Wem würdest du gerne von der Aktion erzählen und warum?

Was hast du im Laufe der Aktion über dich selbst gelernt?

Wie hat sich der Begriff „Wissenschaft“ im Laufe der Aktion für dich verändert?

UND JETZT KOMMST DU ...

Nach der Erforschung der Müllverschmutzung eures Flusses sollt ihr jetzt darüber nachdenken, wie ihr das Problem Plastikmüll in eurer Umgebung angehen könnt. Bildet Gruppen, sucht euch ein Thema aus der Doppelseite aus und entwickelt dazu ein eigenes Projekt. Die Fragen sollen als Anstoß dienen, um eine Idee auszuarbeiten und durchzuführen.

REDUCE

EIN EIGENVERSUCH ZUR PLASTIKMÜLLREDUKTION



Überlegt euch, wie ihr selbst oder zusammen mit euren Freunden oder eurer Familie Müll vermeiden könnt, der in eurem Alltag anfällt.

- Bei welchen Aktivitäten oder zu welchen Wochentagen fällt viel Müll an?
- Aus welchem Material besteht er?
- Welche Alternativen gibt es und wie schwer wäre es, sie im Alltag umzusetzen?
- Wie viel Müll ließe sich dadurch einsparen?

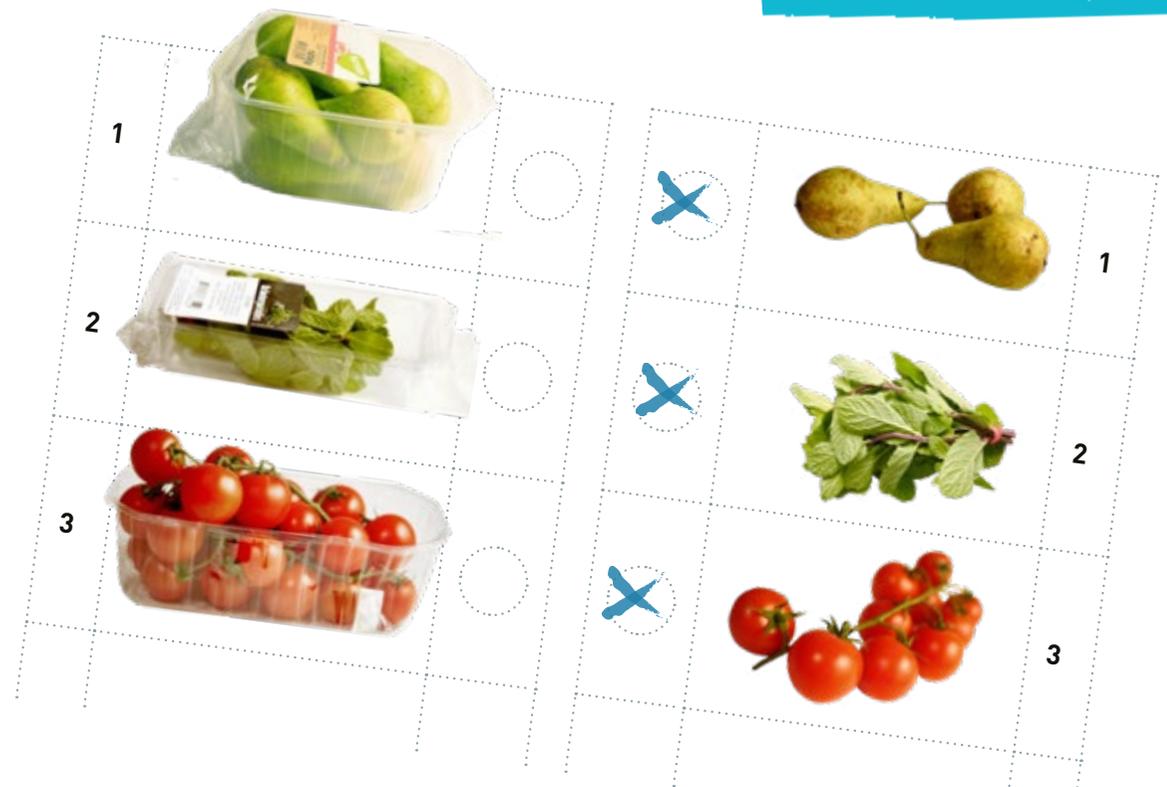
PLASTIKFREI STIMMRECHT BEIM EINKAUF: IHR HABT DIE WAHL!

Jedes Mal, wenn wir ein Produkt kaufen, geben wir damit unsere Stimme ab und teilen dem Hersteller oder Verkäufer mit, dass wir gerne mehr davon kaufen möchten. Findet heraus, wie man verpackungsfreier einkaufen kann.

- Was ist Kunden beim Einkauf wichtig?
- Wären sie bereit, mehr für verpackungsarme Artikel zu bezahlen?
- Was sind Hindernisse, um auf dem Wochenmarkt oder in verpackungsfreien Läden einzukaufen?

INFO

Nicht alles Einwegplastik ist schlecht! Es macht Sinn, bestimmte Produkte aus Plastik zu fertigen und sie nur einmal zu benutzen. Darunter fallen z. B. Artikel in Krankenhäusern, die nach Gebrauch kontaminiert sind. Diese Artikel sind sehr hilfreich, jedoch muss sichergestellt sein, dass sie ordnungsgemäß entsorgt werden und nicht in der Umwelt landen.



UPCYCLING AUS ALT MACH NEU!



Upcycling bedeutet, dass Abfallprodukte eine neue Funktion bekommen und dadurch einen Neuwert erlangen.

- Welcher Müll fällt in eurer Umgebung an und wird nicht anderweitig verwendet?
- Wie könnte man den Müll in ein neues Produkt mit neuem Wert transformieren?
- Wer könnte das Produkt benötigen?
- Gibt es negative oder positive Nebeneffekte (z. B. auf die Umwelt)?

Habt ihr ein Projekt durchgeführt bzw. euch weiter mit dem Thema Plastikmüll beschäftigt? Dann teilt eure Bilder und Videos gerne mit uns auf unserem Instagram-Kanal

 @plasticpiratesgoeurope

unter dem Hashtag #PlasticPiratesEU

Für weitere Fragen könnt ihr uns auch per E-Mail erreichen: presse@plastic-pirates.eu

OUTREACH UMDENKEN UND VERÄNDERN



Etwas bewegen kann man nur, wenn man andere Leute auf ein Problem aufmerksam macht.

- Wie könntet ihr ein Umweltthema eurer Wahl verbreiten (z. B. Artikel schreiben, Stop-Motion-Film drehen)?
- Welche Zielgruppe soll erreicht und welche Botschaft übermittelt werden?
- Wer sind Entscheidungsträger (z. B. aus Politik, Industrie, Handel) und wie werden Maßnahmen von ihnen umgesetzt?

Mehr Informationen gibt es auch im Kapitel „Und jetzt kommst du“ des Lehr- und Arbeitsmaterials.

NOTIZEN

A series of horizontal dashed lines for writing notes, organized into two columns.

Kooperationspartner

Die Aktion Plastic Pirates – Go Europe! des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung wird zusammen mit dem portugiesischen Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Hochschulbildung und dem slowenischen Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport durchgeführt.

Plastic Pirates – Go Europe! wird von Projektpartnern in Deutschland, Portugal und Slowenien koordiniert:

Die Kieler Forschungswerkstatt (Kiel, Deutschland) ist das Schülerlabor, Lehr-Lernlabor und Schülerforschungszentrum der Universität Kiel und des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik. Die Kieler Forschungswerkstatt bietet außerschulisches Lernen und Forschen für Schülerinnen und Schüler und Lehrkräfte in Zusammenarbeit mit Studierenden und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern – sowohl in Schulprogrammen als auch durch Citizen Science.

forschungs-werkstatt.de

Das Ecologic Institut (Berlin, Deutschland) ist ein unabhängiger, wissenschaftlicher Think-Tank für umweltpolitische Forschung und Analyse. Das Institut bringt neue Erkenntnisse und Ideen in die Umweltpolitik ein und fördert nachhaltige Entwicklung. Ein besonderes Anliegen ist es, die europäischen und internationalen Dimensionen in Forschung, Bildung und dem umweltpolitischen Diskurs zu stärken. Das Ecologic Institut ist in Berlin, Brüssel und Washington D.C. präsent.

ecologic.eu

Ciência Viva (Lissabon, Portugal) ist eine portugiesische Agentur zur Förderung von bürgerschaftlichem Engagement in Wissenschaft und Technologie und arbeitet mit einem nationalen Netzwerk von wissenschaftlichen Zentren zusammen. Ciência Viva arbeitet eng mit Forschungslaboren und ist, speziell für **Plastic Pirates – Go Europe!**, mit einer Reihe von wissenschaftlichen Einrichtungen eine Partnerschaft eingegangen: CCMAR, dem Zentrum für Meereswissenschaften aus Faro, FCT-NOVA, dem

Zentrum für Meeres- und Umweltwissenschaften der Fakultät für Wissenschaften und Technologie der Neuen Universität Lissabon, MARE/UCoimbra, dem Zentrum für Meeres- und Umweltwissenschaften der Universität Coimbra, und CIIMAR, dem interdisziplinären Zentrum für Meeres- und Umweltforschung aus Porto.

cienciaviva.pt

Das slowenische Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport fördert die Entwicklung einer verantwortungsvollen Wissenschaftsgesellschaft. Es schafft die Konditionen für die Entwicklung von sozial verantwortlichen und zufriedenen Generationen. Zusammen mit anderen Partnern hilft das Ministerium dabei, eine inklusive, gleiche, nachhaltige und kreative Gesellschaft lebenslangen Lernens zu schaffen, fördert das Engagement junger Leute und die Teilnahme an sportlichen Aktivitäten. Für **Plastic Pirates – Go Europe!** arbeitet das Ministerium eng mit einer Reihe von Forschungsinstituten und anderen Partnern aus Slowenien zusammen.

gov.si

PARTNER

Gemeinsam mit folgenden Partnern wird die Aktion Plastic Pirates – Go Europe! im Rahmen der Trio-Ratspräsidentschaft von Deutschland, Portugal und Slowenien 2020 bis 2021 unterstützt, begleitet und koordiniert:



Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für
Bildung und Forschung (BMBF)
Projektgruppe EU-Ratspräsidentschaft
53175 Bonn

Idee, Redaktion und Gestaltung der 1. Auflage 2016 und der 2. Auflage 2017

Büro Wissenschaftskommunikation/
DLR-PT e.V.;
familie redlich AG – Agentur für
Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für
Kommunikation GmbH

Redaktion und Gestaltung der 3. Auflage 2018 und der 4. Auflage 2019

Ecologic Institut

Gestaltung der 5. Auflage 2020 und der 6. Auflage 2021

familie redlich AG – Agentur für
Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für
Kommunikation GmbH

Redaktionelle Konzeption und Umsetzung

Tim Kiessling^{1,2}, Katrin Knickmeier¹,
Katrin Kruse¹, Dennis Brennecke¹,
Alice Nauendorf¹, Martin Thiel², Linda
Mederake³, Doris Knoblauch³, Carla
Lourenço⁴

¹Kieler Forschungswerkstatt

²Universidad Católica del Norte, Chile

³Ecologic Institut

⁴Ciência Viva, Portugal

Bildnachweise

S. 1 BMBF/Chaperon;
Ministerium für Wissenschaft, Techno-
logie und Hochschulbildung (Portugie-
sische Republik);
Nebojša Tejić, STA

S. 5 superjoseph/shutterstock.com

S. 9 FrankRamspott/istockphoto.com,
Intrepix/adobestock.com

S. 17 Kieler Forschungswerkstatt

S. 36 Lena Aebli/Ecologic Institute

S. 37 Lena Lensen/pixabay.com,
happymay/shutterstock.com

Druck

Druckerei Silber Druck oHG

Stand

Februar 2021

Diese Publikation wird als Fach-
information des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung kosten-
los herausgegeben. Sie ist nicht zum
Verkauf bestimmt und darf nicht zur
Wahlwerbung politischer Parteien oder
Gruppen eingesetzt werden.



Plastic Pirates – Go Europe! ist eine gemeinsame Aktion des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung mit dem portugiesischen Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Hochschulbildung und dem slowenischen Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Sport. Die Aktion wird anlässlich der Trio-Präsidentschaft im Rat der Europäischen Union in allen drei Ländern im Zeitraum 2020 bis 2021 gemeinsam durchgeführt. Ziele der Aktion sind die Stärkung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit in Europa, die Förderung des bürgerwissenschaftlichen Engagements und die Sensibilisierung für einen bewussten und schonenden Umgang mit der Umwelt.

