



AKTIONSHEFT FÜR JUGENDLICHE

AKTIONSZEITRAUM
1. MAI BIS 30. JUNI 2017

PLASTIK PIRVATEN

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2016 ★ 17

**MEERE
UND OZEANE**

Nutzungsrechte

Sämtliche Inhalte des Aktionsheftes zur Aktion „Plastikpiraten – Das Meer beginnt hier!“ sind urheberrechtlich geschützt. Dies gilt sowohl für das in gedruckter Form vorliegende Aktionsheft als auch für die zum Download bereitgestellten Daten auf www.wissenschaftsjahr.de/jugendaktion. Das Aktionsheft wird kostenfrei zur Verfügung gestellt und darf ausschließlich im nichtkommerziellen 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 www.wissenschaftsjahr.de/jugendaktion bereit.

DAS AKTIONSHEFT PLASTIKPIRATEN – DAS MEER BEGINNT HIER!

Das vorliegende **Aktionsheft** möchte Jugendlichen im Alter von 10 bis 16 Jahren eine handlungsorientierte Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex Meere und Ozeane im Allgemeinen und dem Plastikmüllproblem in den Meeren und Fließgewässern im Speziellen geben. Alle Plastikpiraten sind eingeladen, vom 1. Mai bis zum 30. Juni 2017 im Rahmen der Aktion die Meere und Ozeane wie auch Flüsse und Bäche und deren Bedeutung für uns Menschen näher kennenzulernen.

Zentrale Fragestellungen an die Plastikpiraten sind dabei:

Wie stark sind deutsche 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 Ozeane?

Dieses Aktionsheft dient den Jugendlichen dabei als Hilfestellung sowie Orientierung für die Exkursion und 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 3 Tagen bzw. 6 bis 8 Unterrichtsstunden zuzüglich ca. 2 Stunden für die Probenahme. Da die einzelnen Schritte unterschiedlich zeitintensiv gestaltet werden können, lässt sich das Aktionsheft aber auch gut in eine Projektwoche integrieren.

ZUM HINTERGRUND: DAS WISSENSCHAFTSJAH

Seit dem Jahr 2000 richtet das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zusammen mit Wissenschaft im Dialog (WiD) die Wissenschaftsjahre aus. In jedem Wissenschaftsjahr steht dabei ein gesellschaftlich relevantes und zukunftsweisendes Thema aus Wissenschaft und Forschung im Mittelpunkt. Das Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane wird vom Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM) als fachlichem Partner begleitet.

Meere und Ozeane bedecken zu rund 70 Prozent unseren Planeten. Sie sind Klimamaschine, Nahrungsquelle, Wirtschaftsraum – und sie bieten für viele Pflanzen und Tiere Platz zum Leben. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen die Ozeane seit Langem; und doch sind sie noch immer geheimnisvoll und in weiten Teilen unerforscht. Im Wissenschaftsjahr 2016*17 geht es um die Entdeckung der Meere und Ozeane, ihren Schutz und eine nachhaltige Nutzung.

Ein Ziel des aktuellen Wissenschaftsjahres ist es, insbesondere Kinder und Jugendliche für die komplexen Themen Meereschutz und Nachhaltigkeit zu sensibilisieren und zu zeigen, dass persönliche Initiative – wie z. B. im Rahmen der Aktion „Plastikpiraten“ – einen großen Unterschied macht.

Mehr zum Wissenschaftsjahr 2016*17 finden Sie unter:

www.wissenschaftsjahr.de

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2016*17

**MEERE
UND OZEANE**

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 und Ozeane. Im Mittelpunkt der Aktion „Plastikpiraten“ steht dieses Plastikmüllproblem und unser zukünftiger Umgang damit. Auf dem Weg dorthin sollen die Jugendlichen sich ganz allgemein mit den Ozeanen 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 Jugendaktion „Plastikpiraten“ ist genau solch ein Projekt: Es trägt zur Forschung über die Verbreitung von Makro- und Mikroplastik in und an deutschen Flüssen bei.

Das vorliegende Heft führt Schritt für Schritt durch die Umsetzung der Aktion (inklusive Vor- und Nachbereitung). Die in vielen Gruppen deutschlandweit erhobenen Forschungsdaten ergeben im Laufe der Aktion eine wissenschaft-

lich belastbare digitale Deutschlandkarte im Internet. In einem zweiten Schritt werden diese Daten von der Kieler Forschungswerkstatt gemeinsam mit Prof. Dr. Thiel (Universidad Católica del Norte in Coquimbo, Chile) ausgewertet.

Das Lehr- und Arbeitsmaterial zur Jugendaktion „Plastikpiraten“

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

DAS MEER BEGINNT HIER 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 gesammelten Daten bis zum 15. Juli 2017 auf unserer Deutschlandkarte unter www.wissenschaftsjahr.de/jugendaktion ein. Das heißt, ihr „spielt“ nicht nur Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ihr seid welche.

Wie das genau geht und was ihr dafür wissen müsst, das findet ihr in diesem Aktionsheft. Auf den nächsten 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 diesen 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 DER OZEANE

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

Doch auch Menschen, die nicht an der Küste wohnen, sind über die Flüsse mit den Meeren verbunden. Die Ozeane begeistern uns beim Baden und Surfen, am Strand oder bei einer Reise auf dem Meer, sie sind unsere Nahrungsquelle, wir nutzen sie als Transportwege und suchen nach neuen Rohstoffen.

Gleichzeitig sind die Meere und Ozeane aber auch bedroht, z. B. durch Verschmutzung mit Plastikmüll. Im Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane soll euch der Lebensraum Weltmeere begeistern. Durch die Teilnahme an der Aktion „Plastikpiraten – Das Meer beginnt hier!“ könnt ihr mithelfen, die Weltmeere und ihre Bewohner zu schützen. Denn die Untersuchungen, die ihr an allen deutschen Flüssen machen werdet, helfen den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern herauszufinden, woher der Plastikmüll kommt, der über die Flüsse in die Meere und Ozeane gelangt. Schließlich münden fast alle Flüsse ins Meer.

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





Die Tiefsee

Die Tiefsee ist für uns eine noch heute weitgehend unbekannte, 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 der Ozeane 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.



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 Ozean, der von Kontinenten umgeben ist.

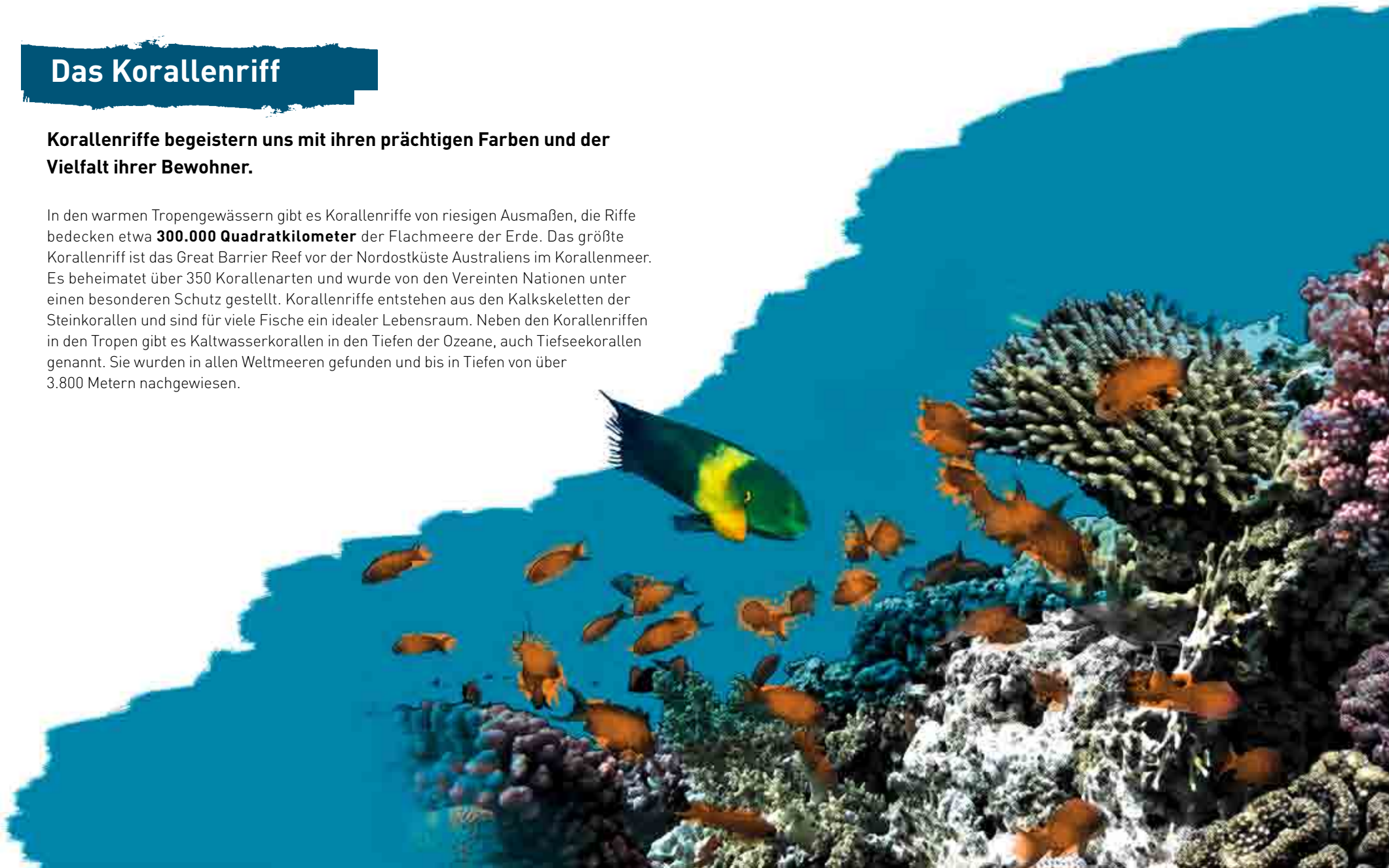
Die Antarktis hingegen ist ein riesiger Kontinent, Antarktika, der zu 98 Prozent von einem teilweise über vier Kilometer dicken Eisschild bedeckt ist. Die tiefste je gemessene Temperatur liegt bei $-89,2^{\circ}\text{C}$ und wurde auf der Wostock-Station in der Antarktis gemessen. Dort liegt der Kältepol der Erde.

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 dort zu fressen, wie z.B. die großen Finn- und Buckelwale. In der Antarktis, die im Winter mit dem Meereis eine Fläche doppelt so groß wie die USA bildet, 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, die Riffe bedecken etwa **300.000 Quadratkilometer** der Flachmeere der Erde. Das größte Korallenriff ist das Great Barrier Reef vor der Nordostküste Australiens im Korallenmeer. 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 der Ozeane, auch Tiefseekorallen genannt. Sie wurden in allen Weltmeeren gefunden und bis in Tiefen von über 3.800 Metern nachgewiesen.



DEUTSCHLANDS FLÜSSE –

WO DAS MEER BEGINNT

In Deutschland gibt es mehr als 1.000 Fließgewässer, kleine Bäche und große Ströme. Der für Deutschland bedeutendste Fluss ist der Rhein. Er stellt den wichtigsten Wassertransportweg Deutschlands dar. Auf seinen 865 Kilometern Länge durchfließt er drei Bundesländer.

Flüsse bieten Lebensraum und Nahrungsgrundlage für eine Vielzahl von Lebewesen. Biber bauen ihre Wohnbauten in der ufernahen Böschung. Vögel, z. B. der Eisvogel, gehen auf die Jagd und Fische, z. B. der Lachs, durchwandern die Flüsse auf der Suche nach geeigneten Laichplätzen.

Einige Tiere, die früher an deutschen Flüssen weitverbreitet waren, sind selten geworden. So leben in Deutschland heute nur noch 4.500 bis 7.000 Brutpaare der Eisvögel. Menschliche Eingriffe, wie z. B. Flussbegradigungen, haben zum Rückgang einer Vielzahl von Arten geführt. Mittlerweile hat ein Wandel stattgefunden. Durch umfangreiche Umweltschutzmaßnahmen stabilisieren sich die Bestände seltener Tierarten wieder. Der Biber kehrt in immer mehr Regionen zurück und auch Forellen, Lachse und die sensiblen Äschen besiedeln zunehmend ihre ursprünglichen Lebensräume.

Flüsse leiden unter der Verschmutzung durch Müll und nicht ausreichend gereinigte Abwässer. Es wurde bereits erforscht, dass große Mengen an Müll über die Flüsse in die Meere und Ozeane getragen werden. Hier werden sie zur Gefahr für die Meeresbewohner. Wo genau der meiste Müll in die Flüsse kommt, wer diesen 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, die Plastikpiraten, erforscht werden.



Der Fluss vor Ort

Nun seid ihr gefragt. In den kommenden Stunden und Tagen wird der Fluss in eurem Heimatort zum Untersuchungsobjekt. 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 Deutschlandkarte ein.
- 2.** Macht ein Foto eines Flussabschnitts und klebt es in den Kasten ein (eine Zeichnung ist auch möglich).
- 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 großen Städte 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!

DIE VERSCHMUTZUNG VON FLÜSSEN

AUCH FÜR MEERE UND OZEANE 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 der Müll, den wir Menschen produzieren, in die Meere und Ozeane transportiert. Jedes Jahr nimmt die Abfallmenge in den Ozeanen dadurch zu. Besonders die langlebigen und nur schwer abbaubaren Abfälle aus Plastik stellen eine Gefahr für Meeresbewohner dar und gefährden das gesamte Ökosystem.

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!



Mikroplastik

Mikroplastikpartikel sind kleiner als fünf Millimeter. Sie entstehen z. B., wenn Makroplastikteile im Ozean durch die Sonneneinstrahlung, den Salzgehalt und die Wellenbewegung in immer kleinere Teile zerbrechen.

Sie werden aber auch in der Industrie hergestellt. Kleine Plastikpartikel werden z.B. in Kosmetikartikeln wie Peelings verwendet.

Obwohl sie wesentlich kleiner sind als Makroplastikteile, stellen Mikroplastikpartikel ebenfalls eine große Gefahr für Meeresbewohner dar. Aufgrund chemischer Eigenschaften lagern sich organische Giftstoffe an die kleinen Plastikpartikel an.

Werden diese Partikel dann von z. B. Planktonfressern mit Beute verwechselt, nehmen diese die Schadstoffe auf und bringen sie so in die Nahrungskette ein.

Makroplastik

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

Treibendes Makroplastik wird für Meeresbewohner zur Gefahr, denn es kann leicht mit Nahrung verwechselt und verschluckt werden.

Da es nicht verdaut werden kann, verhungern die Tiere wegen des mit Plastik gefüllten Magens. Schildkröten, Robben und andere Tiere verfangen sich

in abgerissenen Netzen, sogenannten Geisternetzen, verletzen sich und sind nicht mehr schwimmfähig. Schließlich verenden sie in den Nylonnetzen der Fischer.



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 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gehört 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 unsere Ozeane und 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 ganz Deutschland durchgeführt, es ist somit wichtig, dass sich alle ganz genau an die Methode halten.
- Und drittens: 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: Eine Forschungsfrage formulieren!

SCHRITT 2: Hypothesen aufstellen (Fachleute stellen vor Beginn der Untersuchung Vermutungen darüber an, was als Ergebnis der Forschungen zu erwarten ist. Diese 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 diesen 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 18) 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 deutschen 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 deutschen 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 1

Flussbeschreibung und
Fließgeschwindigkeit
(Seite 14)



GRUPPE 2

Müll am
Flussufer
(Seite 16)



GRUPPE 3

Müllansammlungen
(Seite 18)



GRUPPE 4

Treibender Müll
(Seite 20)



GRUPPE 5

Reporterteam
(Seite 24)



ZUSATZGRUPPE

Mikroplastik am Ufer
(Seite 26)



Lest euch die Forschungsfragen für eure Gruppe durch und übertragt diese in eigenen Worten in das Kästchen in der Abbildung.

Gruppennummer:

Forschungsfragen:

1.

2.

3.

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 durchgeführt 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 Flusssufer aus? Denkt über die Beschaffenheit des Untergrundes, Erhebungen und Vertiefungen und Pflanzenbewuchs nach. Sieht das Flusssufer 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 Flusssufer 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!

NOTIZEN

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.).

Anforderungen an den Probenstandort für unsere Gruppe:

NOTIZEN

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

Breitengrad

Längengrad

Beispiel Berlin/Spree: 52.522864 und 13.374634

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

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.

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 1

FLUSSBESCHREIBUNG UND FLIESSGESCHWINDIGKEIT



FORSCHUNGS- FRAGEN

1. Wie sieht der Fluss und das Flusssufer aus und wie wird es genutzt? Welche Zusammenhänge gibt es zwischen der Form und Gestalt des Flusssufers und dem vorhandenen Müll?
2. Welche Pflanzen- und Tierarten kommen vor und wie sind diese durch den vorhandenen Müll gefährdet?
3. Wie schnell fließt der Fluss? Welchen Einfluss könnte dies auf die Verteilung des Mülls am und im Fluss haben?

METHODE

1. Fertigt eine Skizze von dem Ort eurer Probennahme an. Zeichnet den Flussverlauf, Wege und Brücken ein. Skizziert auch Nutzflächen (z. B. Ackerland, Strände, Industrieflächen, Parkplätze) und den Untergrund des Flusssufers (z. B. Wiese, Felsen, Sand, Schlamm).
2. Erkundet die nähere Umgebung und beschreibt auffällige Tier- und Pflanzenarten. Könnt ihr gefährdete Arten entdecken? Identifiziert mindestens je drei Pflanzen- und Tierarten und notiert diese auf Seite 28.

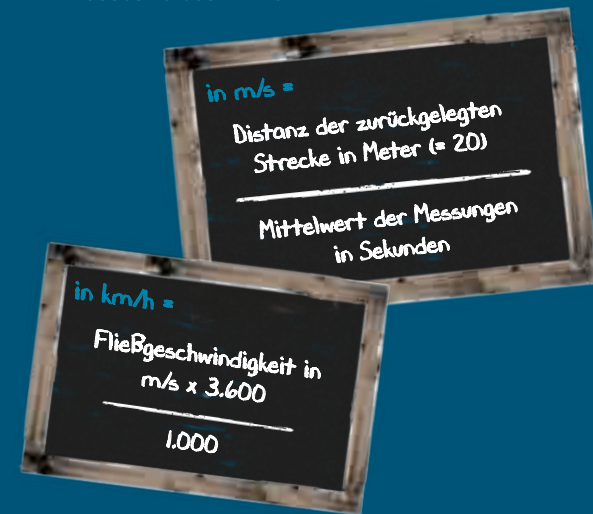
ZIELE DER PROBENNAHME

- Erstellen einer Beschreibung und Karte vom Ort der Probennahme
- Identifizieren von je drei wichtigen oder auffälligen Pflanzen- und Tierarten
- Messen der Fließgeschwindigkeit des Flusses



3. Messt nun die Fließgeschwindigkeit des Flusses. Sucht dafür eine zugängliche Stelle am Fluss, die mindestens 20 Meter lang und gerade ausgerichtet ist. Seid vorsichtig – hier ist es oft rutschig!
- 3.1 Messt 20 Meter am Flusssufer mit dem Maßband ab und markiert gut sichtbar einen Startpunkt bei 0 Metern und einen Zielpunkt bei 20 Metern mit einem Stück Holz oder einem Stein.
- 3.2 Legt oder werft nun einen der Stöcke in Höhe des Startpunkts möglichst in die Flussmitte und startet die Stoppuhr. Stoppt sie, sobald der Stock die Höhe des Zielpunkts passiert hat. Notiert die Zeit, die der Stock unterwegs war, in Sekunden auf dem Ergebnisblatt auf Seite 28.

- 3.3 Wiederholt diese Messung mit den verbliebenen zwei Stöcken und vervollständigt die Tabelle. Berechnet den Mittelwert.
- 3.4 Benutzt die folgende Formel, um die **Fließgeschwindigkeit** eures Flusses zu bestimmen:



BENÖTIGTES MATERIAL

- Bleistift
- Bestimmungsbuch oder Buch über heimische Pflanzen- und Tierarten (optional)
- Fernglas (optional)
- Maßband oder Schnur, 20 m lang
- Stoppuhr oder Handy
- 3 Stöcke (lassen sich eventuell vor Ort sammeln)



PLATZ FÜR EURE
SKIZZE



START

< 20 M >



ZIEL

GRUPPE 2

MÜLL AM FLUSSUFER



FORSCHUNGS- FRAGEN

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 x 20 Metern 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.

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



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

3. Erstellt nun euer erstes Transekt. Dies ist eine ausgedachte Linie, die vom Flussrand bis zur Flusskrone 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
- 9 Tüten (zum Einsammeln des Mülls, falls dieser später in der Schule/im Gruppenraum ausgezählt werden soll)



5. Sucht nun nach Müll im ersten Kreis 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 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 Beispielfoto auf Seite 17). 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).**

7. Zählt nun den Müll aus und sortiert diesen 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. Achtet darauf, dass ihr die Kreise in etwa derselben Höhe wie auf dem ersten Transekt markiert. Der Abstand zwischen den Transekten soll mindestens 20 Meter betragen.
9. Nachdem ihr alle neun Fotos aufgenommen und die Daten notiert habt, könnt ihr den gefundenen Müll ordnungsgemäß entsorgen.

TIPP

Solltet ihr besonders viel Müll finden, könnt ihr nach Schritt 6 den Müll auch in einer Tüte 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 vor- kommt, 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)

$$A = \pi \times r^2$$

$$A \sim 7 \text{ m}^2$$


DAS BEISPIELFOTO



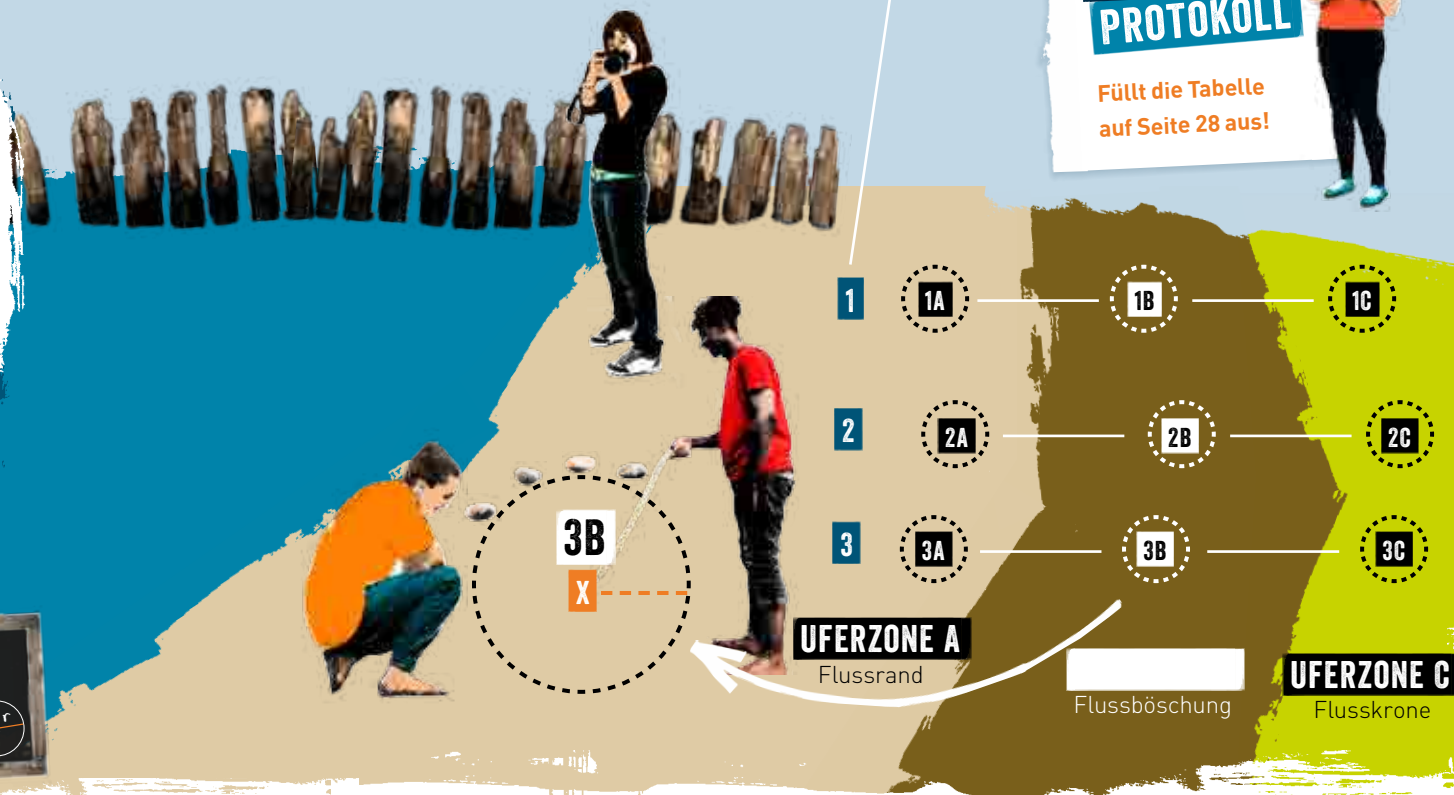
Ein Transekt ist eine gedachte Linie, die zwei oder mehrere Untersuchungsstationen miteinander verbindet.

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

TRANSEKTE

ERGEBNIS-PROTOKOLL

Füllt die Tabelle auf Seite 28 aus!



GRUPPE 3

MÜLLANSAMMLUNGEN



FORSCHUNGS- FRAGEN

1. Gibt es Ansammlungen von Müll am Flusssufer?
2. Wie groß sind die von euch identifizierten Müllansammlungen?
3. Findet sich in den Müllansammlungen am Flusssufer gefährliches Material?

METHODE

1. Sucht eine Fläche zur Probennahme: Markiert dazu einen Punkt in der Nähe des Flusses mit einem größeren Objekt (Stock, Stein) und nehmt die GPS-Koordinaten auf (**PUNKT A**). Schreibt sie in die Ergebnistabelle auf Seite 28. Messt nun 200 bis 300 Meter (je nach Platz) am Flusssufer ab und notiert auch die Länge. Markiert hier **PUNKT B** mit einem Objekt und dem GPS-Gerät. Messt, euch vom Fluss entfernend, 30 bis 50 Meter ab und notiert die Breite ebenfalls in den Ergebnissen. Markiert hier **PUNKT C** und nehmt die GPS-Koordinaten auf.

PUNKT D markiert ihr auf derselben Höhe wie Punkt C, sodass sich ein Rechteck ergibt. Nehmt auch hier die Koordinaten auf. Schaut euch die nebenstehende Abbildung zur Hilfe an.



ZIELE DER PROBENNAHME

- Markieren einer Fläche zur Probennahme und Aufnahme der GPS-Koordinaten
- Suche nach Müllansammlungen und Klassifizieren dieser nach Größe
- Erfassen, ob die Müllansammlungen aus gefährlichem Material bestehen

2. Lauft nun die Fläche ab und sucht nach Ansammlungen von Müllteilen (mindestens drei Müllteile zusammen). Stellt sicher, dass ihr die ganze Fläche untersucht.

3. Sobald ihr mindestens drei Müllteile nah beieinander findet, überprüft, ob es sich dabei um eine Müllansammlung handelt. Dies ist nur der Fall, wenn die Müllteile nicht weiter als 50 Zentimeter voneinander entfernt liegen (messt den Abstand zwischen den Müllteilen, siehe nebenstehende Abbildung). Ist das der Fall, zählt die Müllobjekte und bestimmt, ob es eine kleine, mittlere oder große Müllansammlung ist und haltet eure Ergebnisse auf Seite 28 fest.

4. Schreibt jetzt auf einen Zettel die Nummer der Müllansammlung (1, 2, 3 usw.) und den Namen eurer Schule oder Organisation und des Flusses, legt diesen neben den Müll und nehmt ein Foto von der Müllansammlung

BENÖTIGTES MATERIAL

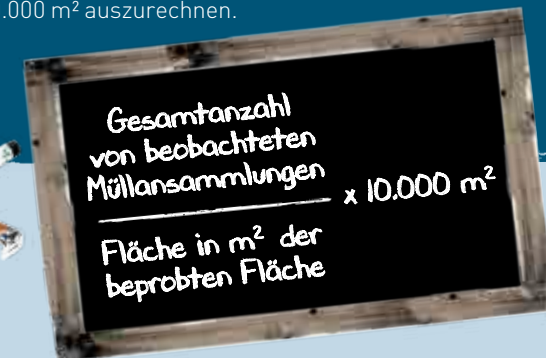
- GPS-Gerät oder GPS-fähiges Smartphone
- Schnur, mindestens 10 m lang, besser länger (zum Abmessen der Fläche)
- Maßband
- Kamera oder Smartphone
- Papier und dicker Filzstift

mit dem Zettel auf (siehe Beispielfoto auf Seite 19). Macht von jeder Müllansammlung ein Foto, da diese Fotos später helfen, eure Ergebnisse zu bestätigen.

5. Sobald ihr die Fläche beprobt habt, kreuzt in den Ergebnissen auf Seite 28 an, welche Art von gefährlichem Müll ihr gefunden habt.
6. Nachdem alle Fotos aufgenommen und Daten notiert wurden, kann der gefundene Müll ordnungsgemäß entsorgt werden.

BERECHNUNG DER ANZAHL DER MÜLLANSAMMLUNGEN IN 10.000 M²

Benutzt die folgende Formel, um die Anzahl von Müllansammlungen in 10.000 m² auszurechnen.





KLEINE MÜLLANSAMMLUNG

3–10 Teile

MITTLERE MÜLLANSAMMLUNG

11–25 Teile

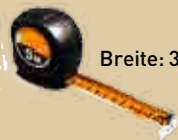


GROSSE MÜLLANSAMMLUNG

mehr als 25 Teile

Beispiel einer korrekten Beschriftung: Ein Zettel mit dem Namen eurer Schule oder Organisation und die Nummer der Müllansammlung ist auf dem Foto zu sehen.

FLÄCHE DER PROBENNAHME



Breite: 30–50 m

C

B

Mittlere
Müllansammlung

Kleine Müllansammlung

Keine Müllansammlung, da nur zwei Objekte in einem Abstand von 50 cm oder weniger vorkommen.

Dieser Müll ist nicht Teil der Ansammlung, da er weiter als 50 cm von anderen Objekten entfernt ist.

Länge: 200–300 m

D

A

- Müllteile
- verbinden Müllteile, die maximal 50 cm voneinander entfernt sind
- ≠ sind länger als 50 cm

ERGEBNIS- PROTOKOLL

Füllt die Tabelle auf Seite 28 aus!



GRUPPE 4

TREIBENDER MÜLL

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



FORSCHUNGS- FRAGEN

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 Mikroplastik schwimmt auf dem Fluss Richtung Meer?

EIN NETZ FÜRS MIKROPLASTIKSAMPLING

Wenn ihr am Mikroplastiksampling teilnehmen möchtet, braucht ihr ein spezielles Netz. Dieses könnt ihr unten genanntem Kontakt kostenfrei ausleihen. Bitte denkt daran, es nach Abschluss der Probennahme an die Kieler Forschungswerkstatt zurückzuschicken – natürlich auch kostenfrei!

Redaktionsbüro Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane

Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin

Telefon: 030 818777-166

Telefax: 030 818777-125

E-Mail: jugendaktion@wissenschaftsjahr.de

Bürozeiten: Mo.–Fr. 9–13 Uhr und 14–18 Uhr

ZIELE DER PROBENNAHME

- Suche nach Mikroplastik mit dem Mikroplastiknetz
- Beobachten von treibendem Müll
- Auszählen und Klassifizieren von größerem treibendem Müll und Mikroplastik

METHODE

1. Findet einen geeigneten Standort, um das Mikroplastiknetz auszubringen. Dazu bietet sich ein Steg, eine kleine Brücke oder eine zugängliche Stelle am Flussufer an.
2. Bringt euer Mikroplastiknetz mit der Öffnung entgegen der Fließrichtung des Flusses aus. Stabilisiert das Netz, sodass Flusswasser durch die Netzöffnung strömen kann. Notiert die aktuelle Zeit. Das Mikroplastiknetz soll 60 Minuten im Fluss sein. Ihr könnt das Netz an einem Brückengeländer oder Poller anbinden und in der Zeit Schritt 3 (Treibgut) durchführen.
3. Beginnt mit der Beobachtung von schwimmendem Treibgut. Sucht euch einen Aussichtspunkt, von dem aus ihr den ganzen Fluss überblicken könnt. Wenn möglich bleibt in der Nähe eures Mikroplastiknetzes, auf diese Weise könnt ihr es kontrollieren. Falls der Fluss sehr breit ist, markiert die Stelle, bis zu der ihr den Fluss überblicken könnt. Nehmt dazu ein Foto von einem Objekt im Wasser auf, z. B. von einer Boje, einem Fels. Solltet ihr auf einer Brücke stehen, könnt ihr auch eure GPS-Koordinaten erfassen (bittet eure Gruppenleiterin bzw. euren Lehrer um Hilfe). Schätzt die Breite eures Flusses bzw. des beobachteten Flussabschnitts ab und tragt den Wert in die Ergebnistabelle auf Seite 29 ein.

BENÖTIGTES MATERIAL

- Mikroplastiknetz (erhältlich beim Redaktionsbüro)
- Schnüre/Seile (zum Ausbringen des Netzes)
- Uhr
- Papier für Notizen
- Lupe (wird anschließend in der Schule/im Gruppenraum benötigt)
- Schale (wird anschließend in der Schule/im Gruppenraum benötigt)
- Gut verschleißbare Tüte (zum Versenden der Proben)

4. Haltet nach treibendem Müll Ausschau. Sobald ihr ein Objekt sieht, versucht, ein Foto davon aufzunehmen. Macht eure Gruppenmitglieder darauf aufmerksam. Stellt zusammen die Größe des Objekts fest und führt eine Strichliste in der Ergebnistabelle. **Schreibt auf eine Blankoseite, welche Müllobjekte an euch vorbeischwimmen** (z. B. Objekt 1: durchsichtiges Plastik, Objekt 2: Plastikflasche). Führt eure Beobachtung 30 Minuten lang durch.
5. Schreibt die Uhrzeit in die Ergebnistabelle, sobald die Zeit um ist. Holt das Mikroplastiknetz nach 60 Minuten ein und notiert auch hier die Endzeit.
6. Verschließt das Netz gut mit einem Band, damit es nicht wieder aufgeht, und nehmt es zum Trocknen mit in die Schule oder euren Gruppenraum.
7. Sobald das Netz (mitsamt Inhalt) trocken ist, öffnet es und entleert den gesamten Inhalt in eine flache Schale. Sucht nach Mikroplastik, sortiert Plastikfragmente und füllt die Ergebnistabelle auf Seite 29 aus. Wie ihr Mikroplastik erkennen könnt, ist auf Seite 22 beschrieben.



8. Verpackt den gesamten Inhalt des Netzes (Mikroplastik und andere Objekte) in eine wiederverschließbare Tüte und beschriftet diese mit dem Namen eurer Schule/Organisation und Gruppenname der Klasse. Eure Lehrerin bzw. euer Gruppenleiter wird die Tüte zusammen mit dem Mikroplastiknetz an die Kieler Forschungswerkstatt schicken, damit eure Ergebnisse bestätigt werden können. **Achtung! Bitte verschickt die Probe auch, wenn ihr kein Mikroplastik gefunden habt.**

BREITE DES FLUSSES

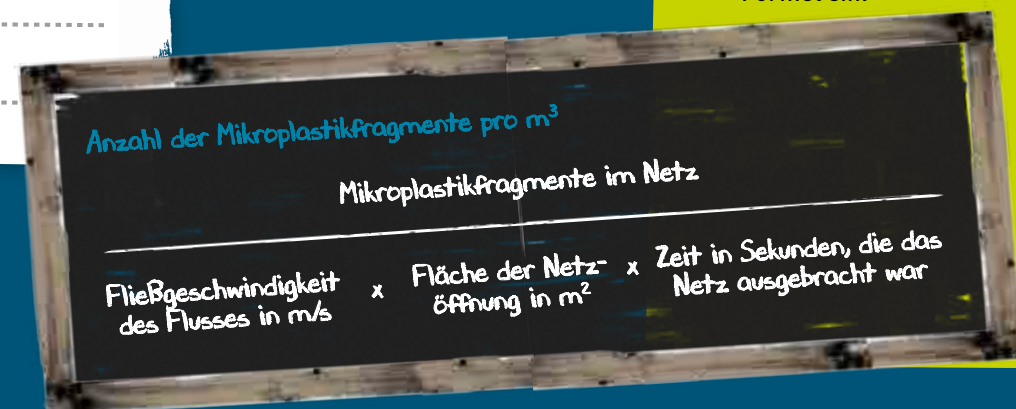
Messt die Breite des Flusses zum Beispiel auf Google Earth für die Stelle nach, an der ihr beobachtet habt. Tragt den Wert in die Ergebnistabelle auf Seite 29 ein.

BERECHNUNG DER MIKROPLASTIKFRAGMENTE PRO 1.000 LITER FLUSSWASSER

Folgende Daten benötigt ihr für die Berechnung der Anzahl der Mikroplastikfragmente pro 1 m³ Flusswasser:

- Fließgeschwindigkeit in m/s. Erfragt diese bei Gruppe 1.
- Fläche der Netzöffnung. Messt die innere Öffnung eures Mikroplastiknetzes 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 Quadratmeter = **a × b = ... m²**.
- Zeit, die das Netz ausgebracht war, in Sekunden = ... Sekunden.

Setzt eure Werte in die folgende Formel ein:



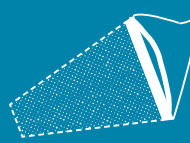
$$\text{Anzahl der Mikroplastikfragmente pro m}^3 = \frac{\text{Mikroplastikfragmente im Netz}}{\text{Fließgeschwindigkeit des Flusses in m/s} \times \text{Fläche der Netzöffnung in m}^2 \times \text{Zeit in Sekunden, die das Netz ausgebracht war}}$$

**WEISSE
PELLETS****VERSCHIEDENFARBIGES
MIKROPLASTIK****KLEINE
STEINCHEN****VERSCHIEDENFARBIGE
MIKROPLASTIK-
BRUCHSTÜCKE****INFO!****IDENTIFIZIERUNG VON
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.



**BREITE
DES FLUSSES**



FLIESSRICHTUNG

**ERGEBNIS-
PROTOKOLL**

Füllt die Tabelle
auf Seite 29 aus!



GRUPPE 5

REPORTERTEAM



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.
2. Sprecht mit den anderen Gruppen und interviewt diese. Welche Methode haben sie durchgeführt und was wollten sie erkunden? Gab es größere Probleme? Wie war die Motivation während der Probennahme? Füllt die Ergebnistabelle auf Seite 29 aus.

ZIELE DER PROBENNAHME

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



BENÖTIGTES MATERIAL

- Kamera oder Smartphone
- Notizblock und Stift



ARTIKEL ÜBER DIE PROBENNAHME

Schaut euch eure Fotos an und schreibt einen kurzen Artikel über eure Probennahme, den ihr auf eure Schulwebseite/ die Webseite des Projekts stellen könnt. Erwähnt darin z.B.:

- die Aufgaben der verschiedenen Gruppen
- wie viel und welche Art von Müll gefunden wurde
- ob gefährlicher Müll gefunden wurde
- ob Mikroplastik gefunden wurde
- die vermutete Herkunft des Mülls
- wie euch die Arbeit, das Projekt gefallen hat
- 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.

Wer hinterlässt welche Art von Müll? 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
Schifffahrt	Dinge, die auf Schiffen benutzt werden: Kanister, wasserfeste Kleidung
Müll wird vom Fluss abgelagert	Alter Müll, sehr nahe am Fluss
.....	
.....	

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

Hier ist Platz für ein Beweisfoto.

Hier ist Platz für ein Beweisfoto.

Hier ist Platz für ein Beweisfoto.

ZUSATZ-GRUPPE

MIKROPLASTIK AM UFER

OPTIONAL, WENN SANDSTRAND VORHANDEN IST

Diese Probennahme kann nur an sandigen Flussabschnitten (Flussstränden) durchgeführt werden.



FORSCHUNGSFRAGEN

1. Wie viel Mikroplastik lässt sich an sandigen Flussabschnitten (Flussstränden) finden?
2. Vergleicht euer gefundenes Mikroplastik vom Flussufer mit dem Plastik auf Seite 22 und ordnet es zu.
3. Ähneln die Mikroplastikteile 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 Probennahme innerhalb des ersten Meters des Flussufers durch.
2. Legt nun an dieser Linie eine 20 Meter lange Schnur aus und markiert drei Stationen: am Anfang der Schnur, am Ende und in der Mitte.
3. Messt an jeder Station ein 50 x 50 cm großes Quadrat ab und markiert es im Sand.

ZIELE DER PROBENNAHME

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



BENÖTIGTES MATERIAL

- Mikroplastiksieb, Maschenweite: 1 mm. Eine Bauanleitung findet ihr hier: www.wissenschaftsjahr.de/jugendaktion
- Schnur, 20 m lang
- Kleine Schaufel oder Becher zum Schöpfen des Sandes
- 3 gut verschließbare Tüten zum Abfüllen der Proben



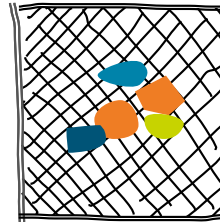
4. Begeht euch zum ersten Quadrat. Sortiert alle größeren natürlichen Objekte aus (z. B. Steine, Algen, Pflanzen, Holz). Schöpft nun den Sand innerhalb(!) des Quadrats etwa 2 Zentimeter tief mit einer Schaufel in eine flache Schale.
5. Siebt den Sand in der Schale mit dem Mikroplastiksieb. Füllt alles, was auf dem Netz zurückbleibt, in eine andere flache Schale. Sollte der Sand feucht sein, siebt den Sand nicht direkt am Strand, sondern füllt ihn in eine Tüte. Beschriftet die Tüte mit der Nummer der Station (1, 2 oder 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, sobald er trocken ist. Füllt alles, was auf dem Netz zurückbleibt, in eine weitere Schale.
6. Schaut euch nun den Inhalt der Schale genau an. Sortiert Mikroplastik in eine Ecke der Schale, zählt die Plastikbruchstücke und Pellets und füllt die Ergebnistabelle auf Seite 29 aus. Wie ihr Mikroplastik erkennen könnt, ist auf Seite 22 (Gruppe 4) beschrieben.
7. Sobald ihr alle Mikroplastikfragmente ausgezählt und in die Tabelle auf Seite 29 eingetragen habt, beschriftet eine Tüte mit dem Namen eurer Schule/Organisation und der Nummer der Station (1, 2 oder 3). Füllt alles ab, was sich in der Schale befindet. Auch, wenn es kein Plastik ist. Verschließt die Tüte gut.
8. Macht nun 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 Probenahme-Quadrate in Quadratmetern:
Seite a in Meter x Seite b in Meter = ... m²
- Errechnet die Mikroplastikfragmente für 1 m² jeder Station: Anzahl der gefundenen Mikroplastikpartikel/Fläche der Station in m².
- Errechnet den Mittelwert der drei Stationen, um zu wissen, wie viele Mikroplastikfragmente pro m² Flussstrand vorkommen.

Wichtig ist, dass das Netz des Siebes eine Maschenweite von 1 mm hat, damit die Mikroplastikfragmente im Sieb bleiben und die Daten der verschiedenen Gruppen untereinander vergleichbar sind.

STATION

SIEBEN

INHALT IN EINE SCHALE

SORTIEREN UND NOTIEREN

STATION 1

0,50 m

0,50 m

10 M

STATION 2

10 M

STATION 3


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.

GRUPPE 1 FLUSSBESCHREIBUNG UND FLIESSGESCHWINDIGKEIT

Fließgeschwindigkeit

Durchgang | Zeit in Sekunden

1. Stock

2. Stock

3. Stock

Ø

m/s

km/h

3 auffällige Tierarten

1

2

3

3 auffällige Pflanzenarten

1

2

3

GRUPPE 2 MÜLL AM FLUSSUFER

Häufigstes Material

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

Müll pro 1 m²
pro Uferzone:

Flussrand (Ø von A+A+A)

Flussböschung (Ø von B+B+B)

Flusskrone (Ø von C+C+C)

GRUPPE 3 MÜLLANSAMMLUNGEN

	Klein	Mittel	Groß	Total
Anzahl gefundener Müllansammlungen				
Pro 10.000 m²				

Punkt	Koordinaten
A	Nord
	Ost
B	Nord
	Ost
C	Nord
	Ost
D	Nord
	Ost

Fläche der Probennahme

Breite Länge Fläche in m²

.....

Welche Art von gefährlichem Müll habt ihr gesehen?

- ☐ Glasscherben
- ☐ Scharfe Metallobjekte
- ☐ Verrottete Speisereste
- ☐ Benutzte Hygieneartikel
- ☐ Chemikalien (Batterien, Farbe ...)

GRUPPE 4 TREIBENDER MÜLL

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

: :
 : :
 : :

	Treibender Müll	Natürliches Treibgut
Klein (Größe eines Apfels)		
Mittel (Größe eines Fußballs)		
Groß (Größe eines Eimers)		
Total		

Flussbreite in m:

ZUSATZGRUPPE MIKROPLASTIK AM FLUSSUFER

Mikroplastikfragmente	Station			Total
	1	2	3	
Pellets				
Bruchstücke				
Total				
Pro 1 m²				

GRUPPE 5 REPORTERTEAM

Müllquellen	Ja	Eher ja	Vielleicht	Eher nein	Nein	Beweismittel
Anwohner						
Flussbesucher						
Personen, die illegal Müll abladen						
Industrie						
Schiffsverkehr						
Vom Fluss abgelagert						

Probleme während der Probennahme	Keine Probleme	Kaum Probleme	Einige Probleme	Viele Probleme	Probennahme abgebrochen
Gruppe 1					
Gruppe 2					
Gruppe 3					
Gruppe 4					
Zusatzgruppe					

Die größten Probleme

GESAMMELTE DATEN HOCHLADEN

Nachdem ihr alle Ergebnisse ausgewertet habt, sollt ihr nun die wichtigsten Daten und eure Fotos auf die Webseite www.wissenschaftsjahr.de/jugendaktion hochladen. 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 folgenden Felder aus. Am besten bestimmt ihr eine Person, die alle Daten einträgt. Zur wissenschaftlichen Auswertung und Interpretation benötigt die Kieler Forschungswerkstatt auch eure Originaldaten. Bitte ladet also zusätzlich einen Scan oder ein Foto der vollständig ausgefüllten Übersichtsseiten 28 und 29 hoch. Gebt eure Daten bis spätestens 15. Juli 2017 ein.

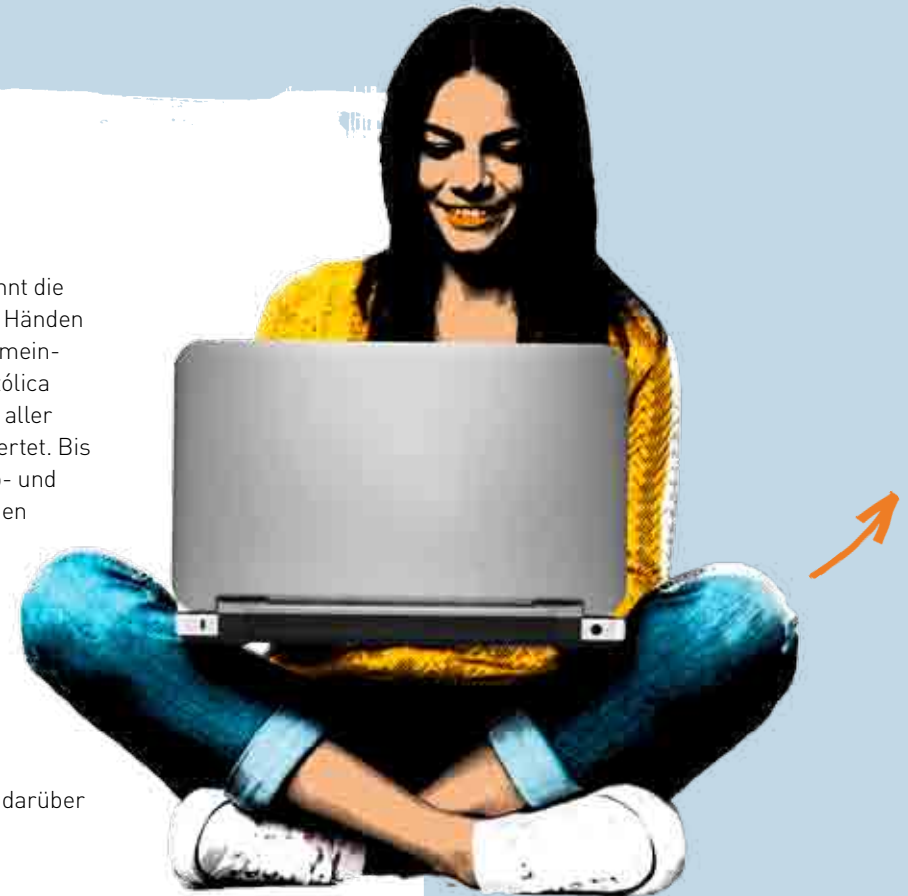
Falls ihr mehr als 20 Fotos und Zusatzmaterial habt (z.B. von Gruppe 5, vom Fluss und der Umgebung usw.), würden wir uns freuen, wenn ihr dieses an plastikpiraten@forschungswerkstatt.de schickt!

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 Kieler Forschungswerkstatt, die gemeinsam mit Prof. Dr. Thiel (Universidad Católica del Norte in Coquimbo, Chile) die Daten aller Projektgruppen wissenschaftlich auswertet. Bis in der groß angelegten Studie alles hieb- und stichfest ist und damit wissenschaftlichen Ansprüchen gerecht wird, vergeht aber noch ein wenig Zeit. Natürlich halten wir euch auf dem Laufenden.

Sicher ist aber jetzt schon:

Eure Ergebnisse werden Teil einer wichtigen Studie sein, die in Wissenschaftskreisen schon sehnsüchtig erwartet und wahrscheinlich auch weit darüber hinaus wahrgenommen wird.



Plastikpiraten – Das Meer beginnt hier! Wissenschaftsjahr

<https://www.wissenschaftsjahr.de/jugendaktion>

EUER GRUPPENNAME

DATUM DER PROBENNAHME

. . (TT.MM.JJJJ)

NAME DES FLIESSGEWÄSSERS

KOORDINATEN EURES GEWÄHLTEN ORTES (Seite 13)

Breitengrad .

Längengrad .

EUER GRUPPENBILD

GRUPPE 1

- Fließgeschwindigkeit eures Flusses: Meter pro Sekunde

GRUPPE 2

- Müll am Flussufer: Müllteile pro 1 m²
- Meistgefundenes Material:

☐ Papier	☐ Zigarettenstummel	☐ Plastik	☐ Metall
☐ Glas	☐ Essensreste	☐ Anderer Müll	

GRUPPE 3

- ☐ Müllansammlungen pro 10.000 m²
- Gefährliches Material:

☐ Glasscherben	☐ Scharfe Metallobjekte
☐ Verrottete Speisereste	☐ Benutzte Hygieneartikel
☐ Chemikalien	

GRUPPE 4

- Treibender Müll: Müllteile wurden gesichtet
- Mikroplastik: Mikroplastikteile pro 1.000 Liter Flusswasser

ZUSATZGRUPPE

- ☐ Mikroplastikteile pro 1 m² Flusstrand

BILDER DER FUNDE UND ORIGINALDATEN

- Fotos vom gesammelten Müll in den Stationen (Gruppe 2)
- Fotos von den Müllansammlungen (Gruppe 3)
- Fotos vom treibenden Müll (falls vorhanden, Gruppe 4)
- Je ein Foto/ein Scan der Seiten 28 und 29 mit allen gesammelten Daten

Über das Onlineformular können maximal 20 Fotos hochgeladen werden. Falls ihr mehr als 20 Fotos oder Zusatzmaterial habt, schickt dieses bitte per E-Mail an: plastikpiraten@forschungs-werkstatt.de

Der Datenupload wird ca. 20 Minuten Zeit in Anspruch nehmen.

VERGLEICH VON FLUSSMÜLL IN DEUTSCHLAND

Vergleicht unter www.wissenschaftsjahr.de/jugendaktion nun eure Daten mit denen anderer Projektgruppen. Füllt die Tabelle aus und beantwortet die Fragen im Kasten.

VERGLEICH DER ERGEBNISSE:

	Unsere Ergebnisse	Durchschnitt in Deutschland
Fließgeschwindigkeit des Flusses in Meter pro Sekunde		
Müllteile am Flussufer pro 1 m ²		
Am häufigsten gefundenes Material		
Müllansammlungen pro 10.000 m ² Uferfläche		
Gesamtanzahl treibender Müllteile pro 30 Minuten		
Mikroplastikteile pro 1.000 Liter Flusswasser		
Mikroplastikteile pro 1 m ² Flussstrand		



Findet Antworten auf folgende Fragen:

- Haben andere Projektgruppen mehr oder weniger Müll gefunden?
- Gibt es einen Ort in Deutschland, an dem besonders viel Müll eines Typs gefunden wurde?
- Was könnte eine Erklärung dafür sein?
- Aus welchem Material besteht der Müll an deutschen Flüssen?
- Gibt es Unterschiede zu eurer Probennahme?
- Woher glaubt ihr, stammt der Müll in den verschiedenen Regionen Deutschlands?
- 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 Deutschlandkarte auf Seite 7 ein:

- die Probennahmeorte 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 diese auf Müll am Flussufer haben könnte. Schreibt stichpunktartig einige Ideen auf.

AUSWERTUNG UND NACHBEREITUNG

Gruppennummer

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?**

WELCHE ERFAHRUNGEN HABT IHR WÄHREND Eurer WISSENSCHAFTLICHEN UNTERSUCHUNG GEMACHT?

Wie war die Probennahme?
Fülle die Kästchen aus.

Das hat mich besonders beeindruckt:

Gut fand ich:

Weniger gut war:

Wie denkst du über die
Müllbelastung an eurem Fluss?
Vergib eine Schulnote von 1 bis 6.

SCHULNOTE

1 2 3 4 5 6

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

keine Belastung  hohe Belastung

**WAS MICH ZUM
DENKEN BRINGT –
UND ZUM HANDELN
ANREGT.**

**FRAGEN, DIE DICH
WEITERBRINGEN.**

?

Was war deines Erachtens die größte Herausforderung?

Wem würdest du gerne von der Aktion erzählen und warum?

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

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

Was hat dich im Verlauf der Aktion besonders überrascht?

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

Kooperationspartner

Die Jugendaktion „Plastikpiraten – Das Meer beginnt hier!“ im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2016*17 – Meere und Ozeane des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erfolgt in Kooperation mit dem ozean:labor der Kieler Forschungswerkstatt und der Arbeitsgruppe Meeresbiologie der chilenischen Universität Católica del Norte in Coquimbo. Die Plastikpiraten basieren auf dem gemeinsamen internationalen Projekt „Dem Plastikmüll auf der Spur/Científicos de la Basura“. Durchgeführt und unterstützt wird das Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, vom Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, von der Lighthouse Foundation, vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) sowie vom Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein. Von chilenischer Seite wird das Projekt von der Universidad Católica del Norte, dem Center for Advanced Studies in Arid Systems (CEAZA) und der chilenischen Wissenschaftsgemeinschaft (EXPLORA-CONICYT) begleitet.

Die **Kieler Forschungswerkstatt** – das Schülerlabor der Christian-Albrechts-Universität Kiel (CAU) und des Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) – ist ein außerschulischer Lernort für so unterschiedliche Themengebiete wie Energie, Lebensraum Erde oder Nanotechnologie. Die Breiten- und Spitzenförderung sowie die Lehreraus- und -weiterbildung sind dabei zentrale Aufgaben. Im ozean:labor beschäftigen sich Schülerinnen und Schüler mit dem Lebensraum Meere und Ozeane und setzen sich mit aktuellen Themen aus der Meeresforschung auseinander. Es geht um den Einfluss des Menschen auf das Ökosystem Ozean an Beispielen wie Eutrophierung und Überfischung oder um Projekte und Aktivitäten zum Thema Plastikmüll im Ozean (www.forschungs-werkstatt.de).

Das **Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)** ist ein bundesweites Forschungsinstitut, das Bildungsangebote und Bildungsprozesse im Bereich der Naturwissenschaften und Mathematik untersucht und entwickelt.

Der **Kieler Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“** erforscht die Veränderungen der Ozeane in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft mit einem weltweit einmaligen Ansatz: Expertinnen und Experten aus den Bereichen Meeres-, Geo- und Wirtschaftswissenschaften, Medizin, Mathematik, Informatik, Rechtswissenschaften sowie Gesellschafts- und Sozialwissenschaften bündeln ihr Fachwissen. Ihre Forschungsergebnisse fließen in nachhaltige Nutzungskonzepte und Handlungsoptionen für ein weltweites Management des Ozeans ein. Der Forschungsverbund unterstützt das ozean:labor der Kieler Forschungswerkstatt.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Projektgruppe Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane, 53175 Bonn

Idee, Redaktion und Gestaltung

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

Redaktionelle Konzeption und Umsetzung

Kieler Forschungswerkstatt: Katrin Knickmeier, Katrin Kruse und Dennis Brennecke/Universidad Católica del Norte, Chile: Martin Thiel und Tim Kiessling

Bildnachweise

Shutterstock.com
S. 2/3: Arco Images GmbH
S. 19: links: Abraham-Frank-Sekundarschule Velen, Mitte: Burgsitzschule Spangenberg, rechts: Gymnasium Ernestinum Celle
S. 22: Kieler Forschungswerkstatt
S. 32/33: oksana2010/Shutterstock.com

Lektorat und Korrektorat

Lektoratsbüro Wortcheck Berlin

Druck

Silber Druck oHG

Stand

Februar 2017

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Wissenschaftskommunikation vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben.

Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen und Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen und Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Die Wissenschaftsjahre sind eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gemeinsam mit Wissenschaft im Dialog (WiD). Sie tragen als zentrales Instrument der Wissenschaftskommunikation Forschung in die Öffentlichkeit und unterstützen den Dialog zwischen Forschung und Gesellschaft. Das Wissenschaftsjahr 2016*17 wird vom Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM) als fachlichem Partner begleitet.

EINE INITIATIVE VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Die Konzeption und Durchführung der Aktion wird durch Partner aus Forschung und Wissenschaft unterstützt:



Ein Beitrag zum
UNESCO-Weltaktionsprogramm
Bildung für nachhaltige Entwicklung

