



Veröffentlichung der Ergebnisse
Dezember 2018



Die Plastikpiraten erheben wissenschaftliche Daten an deutschen Flüssen

Seit 2016 macht ihr Plastikpiraten Jagd auf Müll an einem Flussufer in eurer Nähe. Dabei habt ihr tausende Müllteile und hunderte Müllansammlungen klassifiziert, für den Menschen gefährliche Müllteile gesichtet, Müllquellen identifiziert und mittlerweile über 500 Datensätze der Kieler Forschungswerkstatt zur Auswertung zur Verfügung gestellt.

Dafür möchten wir uns bei euch bedanken! Ohne euer Engagement wäre die Durchführung dieser Studie nicht möglich gewesen.



Die Plastikpiraten in Zahlen



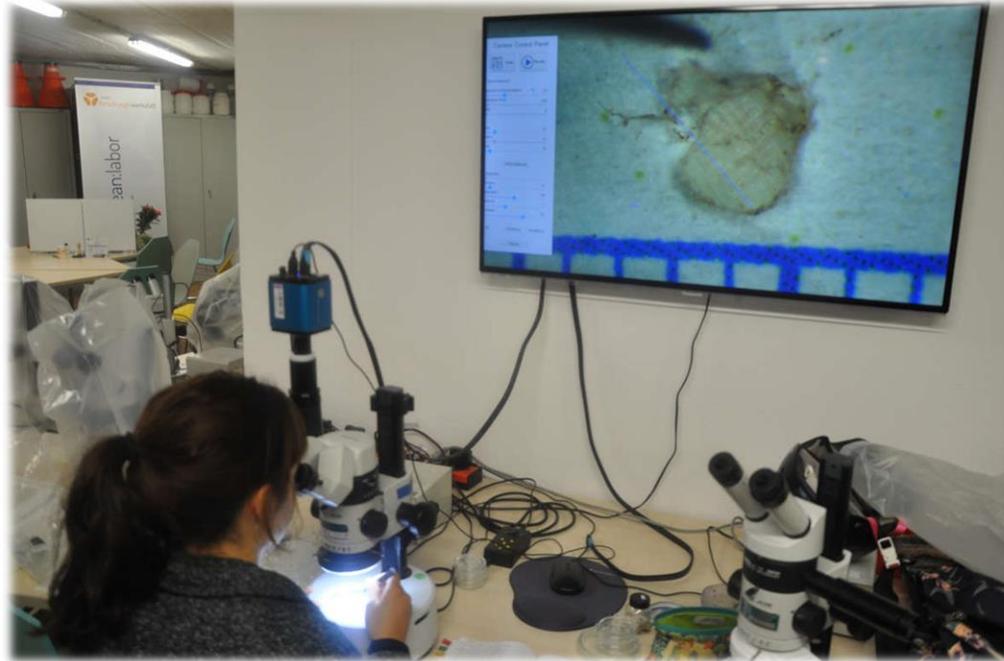
In bisher drei Probennahme-Zeiträumen waren über 8.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer dabei. Der vierte Probennahme-Zeitraum ist am 15.11.2018 beendet worden und nun werden die Daten hochgeladen.

Insgesamt wurden Daten an mehr als 500 Standorten gesammelt.

Über 40.000 Hefte (sowohl Aktionshefte als auch Lehr- und Arbeitshefte) wurden verschickt.

Bisher gingen über 600 Pakete mit Mikroplastiknetzen aus Berlin und Kiel zu Schulen und anderen Organisationen in ganz Deutschland.

Die Mikroplastik-Proben werden analysiert



Die Analyse des Mikroplastiks erfolgt zunächst visuell: das Mikroplastik wird unter dem Binokular von anderen Bestandteilen, wie z.B. Laub und Algen getrennt. Dieser Prozess ist sehr zeitaufwändig, da die komplette Probe Stück für Stück untersucht wird. Verdächtige Bestandteile werden getrennt und vermessen.

Später haben wir verdächtige Teile auf Helgoland im Schülerlabor OPENSEA des Alfred-Wegener Institut mithilfe eines Infrarot-Spektrometers untersucht.

Alle Daten werden kontrolliert!

32

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 vorkommende Müllsorten.

GRUPPE 1 Flussbeschreibung und Fließgeschwindigkeit

Fließgeschwindigkeit

Durchgang Zeit in Sekunden

1. Stock 44,62s

2. Stock 43,02s

3. Stock 43,43s

0 407,363

0,0013 m/s

0,303 km/h

3 auffällige Tierarten

1. Rebhuhn

2. Bartsch

3. Rotkeule

3 auffällige Pflanzenarten

1. Schmalblättrige

2. Kastanie

3. Hopfen

GRUPPE 2 Müll am Flussufer

Häufigstes Material:

	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zeitschriften	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plastik	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Metall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Textilien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anderer Müll	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pro 1 m ²	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Müll pro 1 m² pro Uferzone: 1 0 0

Flussufer (ID von A-B-A)

Flussböschung (ID von B-A-B)

Flussmitte (ID von C-A-C)

GRUPPE 3 Müllansammlungen

	Klein	Mittel	Groß	Total
Papier	2	3	0	5
Plastik	4	2	0	6
Metall	0	0	0	0
Glas	1	0	0	1
Anderer Müll	1	0	0	1
Total	8	5	0	13
Pro 10.000 m ²	107	67	0	173

Fläche der Probenahme

Breite Länge Fläche in m²

15 m 50 m 750 m²

Welche Art von gefährlichem Müll habt ihr gesehen?

Glasscherben

Scharfe Metallabjekte

Verrottete Speisereste

Benutzte Hygieneartikel

Chemikalien (Batterien, Farbe...)

Punkt Koordinaten

A Nord 54.143 2420 Ost 10.403 23 10

B Nord 54.15 20 61 Ost 10.40 20 05

C Nord 54.15 11 82 Ost 10.40 23 01

D Nord 54.15 11 800 Ost 10.40 2 800



Die fast 1000 eingeschickten Beweisfotos der Müllfunde werden mit den übermittelten Daten verglichen. Die Datenkontrolle ist bei Citizen-Science-Projekten wie den Plastikpiraten sehr wichtig, damit die Daten von der internationalen Wissenschaftsgemeinschaft anerkannt werden.

Deshalb mussten aufgrund fehlender Fotos auch einige Datensätze aussortiert werden – hier war eine Kontrolle der Daten nicht möglich. Das lag oft an logistischen oder technischen Problemen, wie z.B. Schwierigkeiten beim Hochladen der Daten auf die Webseite (das wollen wir in Zukunft verbessern).

Die Daten wurden veröffentlicht!



Environmental Pollution
Volume 245, February 2019, Pages 545-557



Plastic Pirates sample litter at rivers in Germany – Riverside litter and litter sources estimated by schoolchildren ☆

Tim Kiessling ^{a, b}  , Katrin Knickmeier ^b , Katrin Kruse ^b, Dennis Brennecke ^b, Alice Nauendorf ^b, Martin Thiel ^{a, c, d}  

Die Daten des Mülls am Flussufer von 2016 und 2017 wurden nun von der wissenschaftlichen Fachzeitschrift *Environmental Pollution* auf Englisch veröffentlicht. Diese Zeitschrift beschäftigt sich mit Problemen der Umweltverschmutzung auf der ganzen Welt.

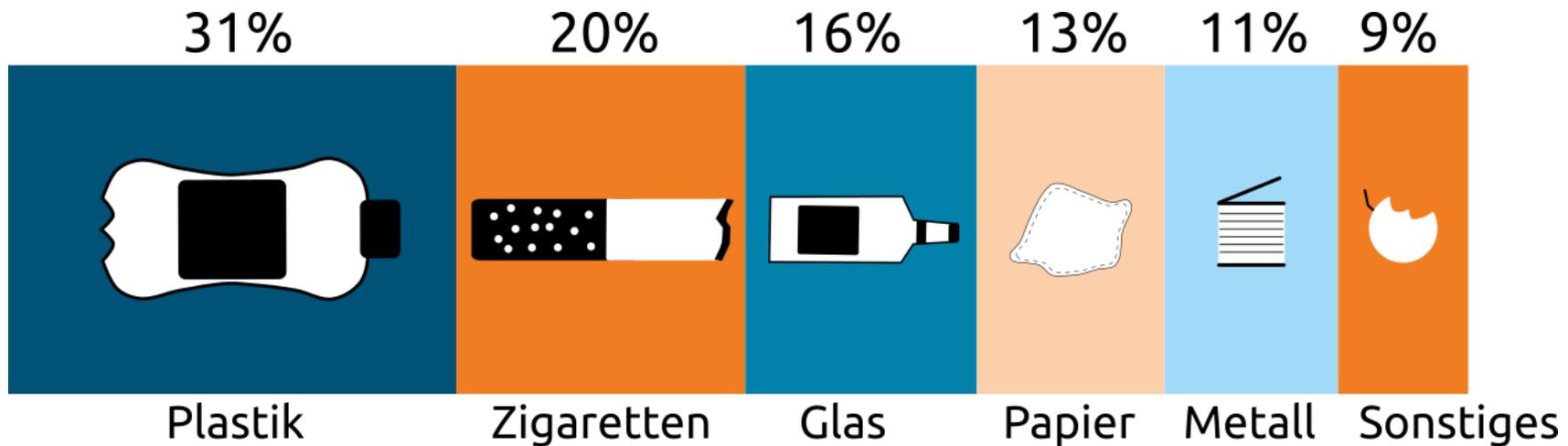
Somit können sich nun auch internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über die Ergebnisse der Plastikpiraten informieren.

Die Kieler Forschungswerkstatt beschäftigt sich weiterhin mit der Auswertung der Daten aus 2018 und einer genaueren Analyse der Mikroplastikdaten aus allen Probenahme-Zeiträumen.

Ergebnisse: Müll am Flusssufer (2016, 2017)

Am Flusssufer fanden sich im Durchschnitt 0,54 Müllteile pro Quadratmeter, das sind etwa 27 Müllteile in einem Klassenraum mit 50 m² Fläche. Dafür wurden Daten von 179 Standorten ausgewertet und insgesamt fast 6.000 Müllteile von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern gesammelt. Weniger Müll fand sich dabei an Flüssen, die in die Ostsee münden, mehr Müll an Flüssen der Flusssysteme Donau und Rhein.

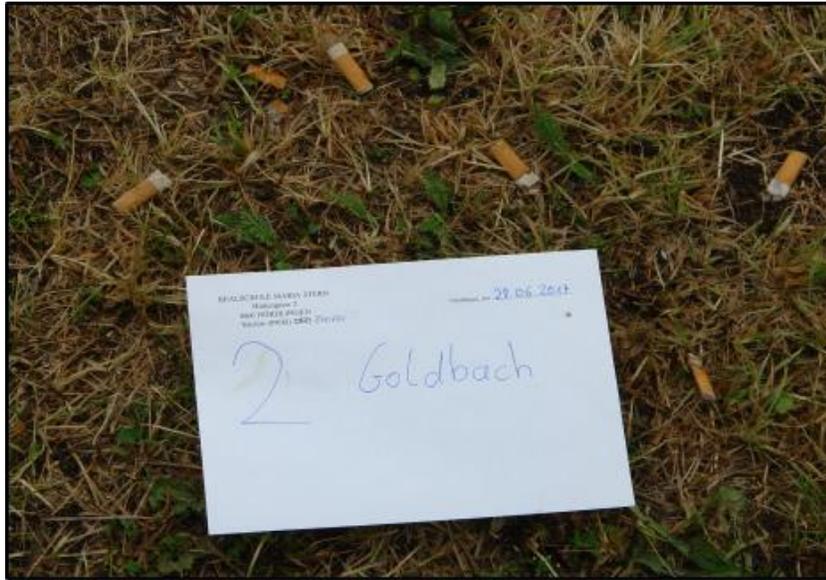
Etwa ein Drittel des Mülls bestand aus Plastik, gefolgt von Zigaretten. Glas, Papier, Metall und anderer Müll fand sich weniger häufig.



Die Jahreszeit der Probennahme spielt nur eine untergeordnete Rolle: Im Herbst 2016 und Frühjahr 2017 fand sich in etwa gleich viel Müll an.

Ergebnisse: Müllansammlungen und gefährliches Material (2016, 2017)

Anhäufungen von mehreren Müllobjekten fanden sich an etwa 8 von 10 Standorten. Insgesamt wurden 66 Standorte analysiert. Die Müllansammlungen bestanden meist aus Plastik-Verpackungsmaterial, Zigarettenkippen und Überresten vom Picknick und Grillen. Im Durchschnitt wurden 1,5 Müllansammlungen pro 1.000 Quadratmeter Uferfläche gefunden.



*Kleinere Müllansammlung aus Zigarettenkippen
(Realschule Maria Stern Nördlingen)*



*Größere Müllansammlung aus Einweg-Plastikartikeln
und Aluminiumschale (Humboldt-Gymnasium
Eichwalde)*

Müll, der auch uns Menschen gefährlich werden könnte, fand sich an 9 von 10 Standorten. Hierfür wurden Daten von 320 Standorten ausgewertet. An 7 von 10 Standorten fanden sich Glasscherben, an etwa der Hälfte der Standorte scharfe Metallobjekte und benutzte Hygieneartikel, und an mehr als 2 von 10 Standorten verrottete Speisereste und Chemikalien.

Ergebnisse: Treibender Müll (2016, 2017)

Insgesamt wurden Daten von 230 Standorten aus 2016 und 2017 analysiert. Im Durchschnitt trieben 3 Müllteile pro Stunde an den Teilnehmerinnen und Teilnehmern vorbei. Besonders große Flüsse konnten dabei jedoch oft nicht ganz überblickt werden, deshalb ist diese Zahl eher ein Mindestwert.

An Stauwerken oder umgestürzten Baumstämmen fanden einige Gruppen auch sehr viele treibende Müllteile, die sich festgesetzt hatten.



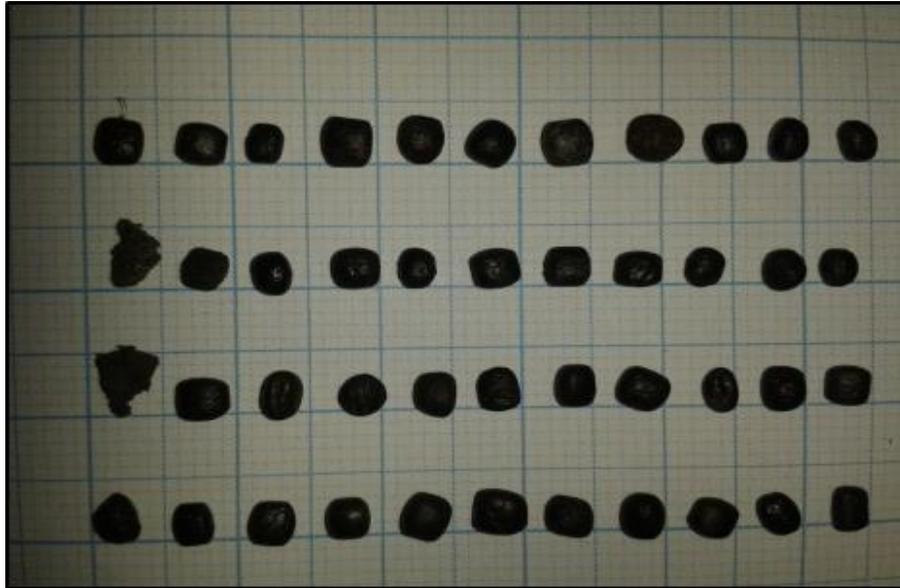
Treibender Müll, der sich an einem Wehr festgesetzt hat (Max-Delbrück-Gymnasium Berlin)



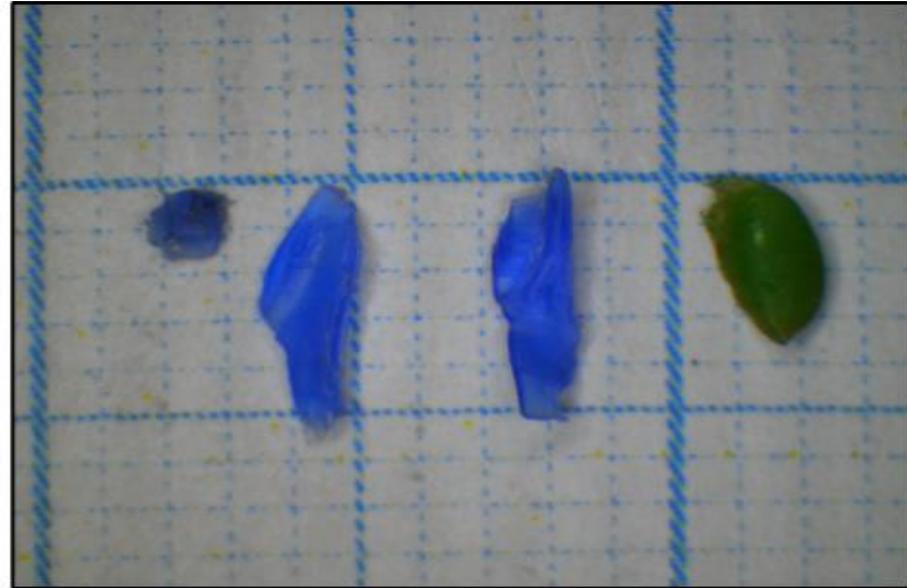
Zwei Schwäne versuchen an den Inhalt einer Plastiktüte zu gelangen (Ernst-Reuter-Schule Frankfurt am Main)

Ergebnisse: Mikroplastik in deutschen Flüssen (2016, 2017)

Von den 170 eingesandten Proben aus 2016 und 2017 wurden bisher 138 Proben analysiert. In 93 davon (67%) fand sich Mikroplastik, entweder in Form von Bruchstücken oder Pellets.



*Mikroplastik-Pellets aus Polypropylen aus der Laucha
(Sekundarschule Schkopau)*

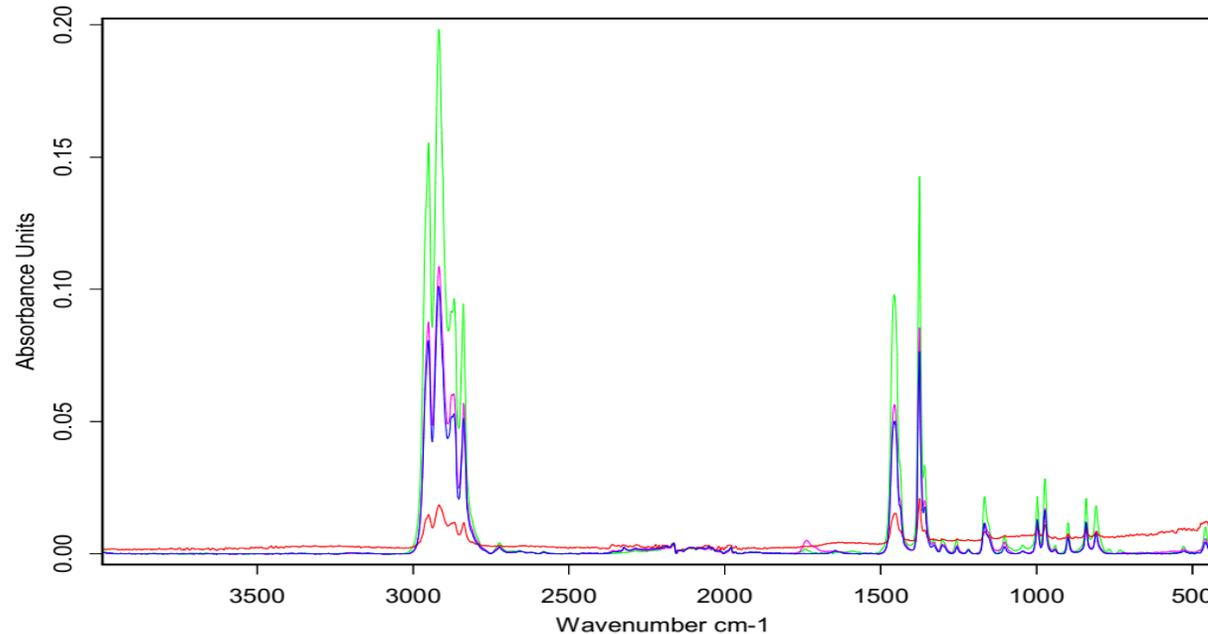


*Mikroplastik-Bruchstücke aus der Enz (Realschule
Bissingen)*

In den meisten Fällen fanden sich in den Proben wenige mikroskopische Müllteile, in einigen Flüssen jedoch auch über hundert Mikroplastik-Teile – wie z.B. in der Laucha, in der viele Polypropylen-Pellets gefunden wurden, die vermutlich von der plastikproduzierenden Industrie freigesetzt wurden. Polypropylen ist sehr vielseitig einsetzbar und wird z.B. als Verpackungsmaterial oder als Gehäuse für Elektrogeräte genutzt.

Ist das wirklich Mikroplastik?

Oft ist es nicht leicht herauszufinden, ob es sich bei einem Fragment um Mikroplastik oder um natürlich vorkommendes Material handelt. Zur Überprüfung werden dann Infrarot-Spektrometer eingesetzt, die die Reflektion des untersuchten Materials bei verschiedenen Wellenlängen aufzeichnen.



Spektrum des untersuchten Materials (rot) und von Polypropylen aus verschiedenen Datenbanken (blau, grün, pink). Die Ausschläge der Probe stimmen am besten mit dem Polypropylen-Spektrum überein.

Diese aufgezeichneten Spektren werden dann mit Spektren verglichen, die in Datenbanken hinterlegt sind. So lässt sich das Material sehr genau bestimmen. Diese Untersuchung haben wir mit etwa 50 Proben durchgeführt.

Ergebnisse: Die Hauptmüllquelle sind Flussbesucher



Plastikbesteck und Feuchttücher (Gymnasium Fabritianum Krefeld)



Überreste einer Grillstelle (Städtische Gesamtschule Lippstadt)

Flussbesucher wurden von euch an 87% der Standorte als eine wahrscheinliche Müllquelle identifiziert.

Anwohner und der Fluss selbst, der treibenden Müll wieder anschwemmt, wurden an 30% bis 40% der Standorte als wahrscheinliche Quelle genannt.

Menschen, die illegal Müll abladen, der Schiffsverkehr und die Industrie wurden an weniger als 20% der Standorte als Müllquelle identifiziert.

Viele der gefundenen Mikroplastik-Pellets stammen jedoch wahrscheinlich von der Industrie!

Ein paar kuriose Müllfunde



Copernicus-Gymnasium Phillipsburg



Kurfürst-Balduin-Gymnasium Münstermaifeld

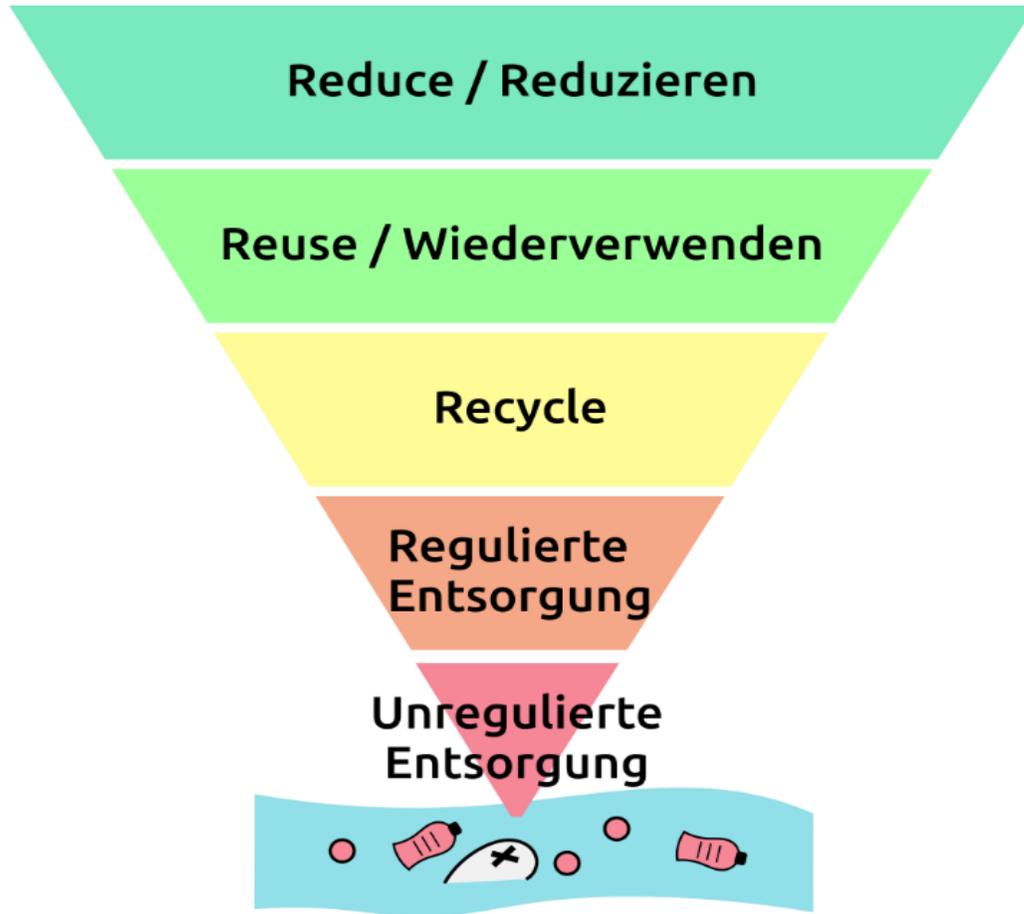


Kopernikus-Gymnasium Lintorf



Sekundarschule Schkopau

Was können wir tun um Flüsse und Ozeane zu schützen?



Die drei **R**-Regel:

Am wichtigsten ist es gar nicht erst so viel Müll zu produzieren (**R**educe).

Dann sollten benutzte Objekte so lange wie möglich wiederverwendet werden (**R**euse).

Und schließlich stofflich wieder aufbereitet werden (**R**ecycle).

Nur ganz am Schluss sollte eine endgültige Entsorgung (z.B. durch reguliertes Verbrennen) erfolgen, damit kein Müll in die Umwelt gelangt.

Was können wir tun um Flüsse und Ozeane zu schützen?

An einem wichtigen Punkt habt ihr schon teilgenommen: Ihr habt das Umweltproblem Plastikmüll wissenschaftlich untersucht und damit zum Verständnis des Ausmaßes des Problems beigetragen!



Abgesehen davon ist es immer am wichtigsten den eigenen Plastikverbrauch zu reduzieren: Rucksack oder Leinenbeutel statt Plastiktüte. Leitungswasser oder Wasser in Glasflaschen statt Wasser aus Plastikflaschen. Shampoo und Kosmetikartikel ohne Mikroplastik. Obst und Gemüse auch im Supermarkt unverpackt kaufen oder am besten auf dem Wochenmarkt einkaufen.

Gebrauchte Gegenstände können wiederverwendet oder upgecyclet werden, d.h. aus Plastikflaschen werden z.B. Blumentöpfe und aus Tetrapaks Geldbörsen. Bastelanleitungen finden sich im Internet.

Erst am Schluss steht die richtige Entsorgung.



Je öfter du Dinge nutzt,
desto besser für die Umwelt.

Habt ihr euer Verhalten geändert? Habt ihr Feedback zum Projekt?

Habt ihr weitere Vorschläge um das Umweltproblem Plastikmüll zu bekämpfen?

Habt ihr euch über die Plastikpiraten hinaus noch mit dem Thema auseinandergesetzt?

Wie haben euch die Plastikpiraten gefallen? Welcher Teil der Probennahme hat gut geklappt, was hat nicht funktioniert?

Wir würden gerne von euch hören.

Schreibt uns an:

plastikpiraten@forschungs-werkstatt.de



Vielen Dank an alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer!

Ohne euch wäre eine solch umfassende wissenschaftliche Untersuchung nicht möglich gewesen. Nur dank eurer Teilnahme bei den Plastikpiraten wissen wir endlich mehr über das Thema Müllverschmutzung an deutschen Flüssen!

In dieser Untersuchung wart ihr die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen – und der wichtigste Teil des Projekts!

Wir danken allen Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften, Betreuerinnen, Betreuern und Jugendlichen, die sich an den Plastikpiraten beteiligt haben.

Euer Plastikpiraten-Team



Katrin



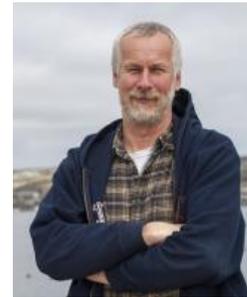
Katrin



Alice



Dennis



Martin



Tim



Linda



Doris

Vielen Dank auch an unsere Projektpartner und Sponsoren!

EINE INITIATIVE VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze



FONA

Forschung für Nachhaltige
Entwicklung

BMBF



C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Schleswig-Holstein
Ministerium für Schule
und Berufsbildung



Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2016+17

MEERE
UND OZEANE