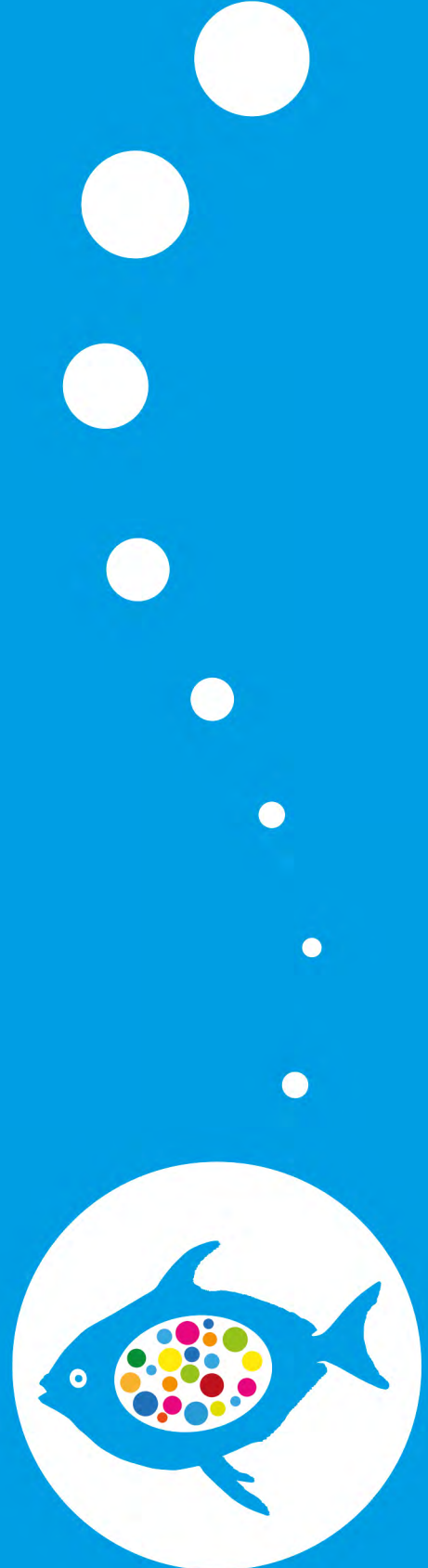


PlasticSchool

eine flexible Unterrichtseinheit für die Klassenstufen 5 & 6



Inhalt

Lehrerinformation

Müllkippe Ostsee	3
Was Sie zum Thema wissen müssen	4, 5
Anregungen zur Unterrichtsgestaltung	6, 7
Anregung zur Unterrichtsgestaltung im Überblick	8
Anregungen für Anschaffung und weiterführende Recherchen	9

Arbeitsblätter

Wiesen unter Wasser	A 1, 2
Plastik und du	A 3, 4
Lebewesen der Seegraswiese im Portrait - Zusatzaufgaben	A 5
Feedback	A 6
Wer frisst wen?	A 7, 8, 9
Plastik in der Ostsee	A 10
Plastik trifft Meerwasser	A 11, 12, 13, 14, 15

Lösungsblätter

Wiesen unter Wasser	L 1&2
Plastik und du	L 3
Wer frisst wen?	L 7, 9
Plastik in der Ostsee	L 10
Plastik trifft Meerwasser	L 11&12, 13, 14&15

Impressum

Herausgeber:

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)
OZEANEUM Stralsund GmbH

Redaktion:

Ria Schmechel, OZEANEUM Stralsund GmbH

Layout, Design und Zeichnungen:

Sibylle Steinborn, OZEANEUM Stralsund GmbH

Zeichnungen:

Thomas Korth, OZEANEUM Stralsund GmbH

Bildnachweis:

OZEANEUM Stralsund GmbH
Johannes-Maria Schlorke

Erste Auflage 2016

Müllkippe Ostsee

Neben Eutrophierung, Schiffsverkehr und Überfischung ist die Ostsee von immer stärkeren Verschmutzungen durch Makro- und Mikroplastik betroffen. Bisher liegen kaum wissenschaftliche Daten speziell für dieses Brackwassermeer vor. Erste Untersuchungen sprechen von 20000 Tonnen Müll pro Jahr, die in Nord- und Ostsee eingetragen werden (Quelle: NABU).

Dieses Bildungsmaterial thematisiert Ursachen und Auswirkungen von Plastikmüll auf die küstennahen Seegraswiesen. Als Pufferzone zwischen Ostseestrand und offener Ostsee wird so eine Verbindung zwischen den Menschen und ihrem Meer vor der Haustür hergestellt.

Das Material eignet sich besonders für Projektwochen.

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 5 und 6

Dauer: 6 Unterrichtsstunden,
[Zusatzaufgaben](#)

Kompetenzen: Die SchülerInnen lernen / üben...

- freies Sprechen
- Teamarbeit
- Reflexion
- Rollenspiel
- Versuche planen und durchführen
- [freies Recherchieren](#)

Aus dem Inhalt:

- Eigenschaften und Funktion der Lebensgemeinschaft Seegraswiese
- Nahrungsnetze innerhalb des Ökosystems Seegraswiese
- Einfluss von Mikroplastik auf die Ökosysteme Seegraswiese und Ostsee
- Dichteigenschaften von Plastik



© Johannes-Maria Schlorke

Was Sie zum Thema wissen müssen

Der Großteil des Mülls in den Ozeanen wurde / wird von Land aus ins Meer eingetragen.
Etwa Dreiviertel dieses Mülls besteht aus Plastik (Quelle: Umweltbundesamt).

Plastik = Sammelbegriff für künstlich erzeugte Werkstoffe (meist auf der Basis von Erdöl oder Erdgas)

Zahlreiche Gegenstände in unserem Alltag bestehen aus Plastik oder enthalten winzige Kunststoffpartikel. Ihre Verwendung ist oft einfach und praktisch. Sie sind außerdem häufig langlebig und haltbar. Genau das stellt aber auch ein Problem für ihren Abbau dar, denn es ist bisher kein (Mikro-)Organismus bekannt, der sich auf den Abbau von Kunststoffen spezialisiert hat. Plastik gehört daher nicht in die Natur – nicht in die Ozeane.

70 Prozent des Plastiks sinken auf den Meeresboden
15 Prozent des Plastiks werden an den Küsten angespült
15 Prozent des Plastiks treiben im Meer

Je nach Zusammensetzung hat Plastik im Meer eine Haltbarkeit von etwa 450 Jahren. Wind, Wellen, Salz und Sonne zerkleinern mit der Zeit die Kunststoffe. Dabei gelangen auch Zusatzstoffe (Farben, Weichmacher etc.) ins Meerwasser.

Entsprechend der Teilchengröße wird zwischen Makro- und Mikroplastik unterschieden:

Makroplastik = Plastikteile, die in der Regel größer als 5 mm sind

Mikroplastik = Plastikteilchen, die in der Regel kleiner als 5 mm sind

Entsprechend der Entstehungsart wird außerdem zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik unterschieden:

primäres Mikroplastik = Teilchen, die bereits in der Größe hergestellt werden

(z. B. Pellets zur Herstellung von Kunststoffprodukten)

sekundäres Mikroplastik = Teilchen, die im Laufe der Zeit in kleine Partikel zerfallen sind

Man geht davon aus, dass sekundäres Mikroplastik weltweit den größten Anteil des Mülls in den Meeren ausmacht.

Während die Auswirkungen von Makroplastik auf die Meeresbewohner bereits in Ansätzen bekannt sind, steht die Erforschung der Auswirkungen von Mikroplastik erst am Beginn.

Das Leibnitz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) untersucht in diesem Zusammenhang die Auswirkungen von Mikroplastik in der Ostsee.

Jeder kann helfen: ein bewusster Umgang mit Kunststoffprodukten, Verzicht, Mülltrennung oder die Unterstützung von Müllkampagnen sind wichtige Schritte.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Allgemeines über Seegras

Der Begriff Seegras bzw. Seegräser wird umgangssprachlich für eine Vielzahl von im Meer wachsenden Pflanzen verwendet. In der botanischen Systematik sind allerdings im Salzwasser lebende Samenpflanzen der Familie *Zosteraceae* (Seegrasgewächse) gemeint. Im Gegensatz zu Großalgen besitzen Seegräser Wurzeln, Spross und Blüten. Sie bilden Samen bzw. Nussfrüchte.

Seegras ist im Flachwasserbereich der Küsten auf der gesamten Nordhalbkugel verbreitet. Stellenweise sind Seegraswiesen allerdings zum Beispiel durch anthropogene Einflüsse (Eutrophierung und zunehmender Trübungsgrad im Wasser) bedroht. Deshalb ist Seegras in Deutschland in der Roten Liste (Quelle: Bundesamt für Naturschutz; 1996) gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen als gefährdet eingestuft (Gefährungskategorie 3).

Von den etwa 50 weltweit vorkommenden Seegräsern werden für die Ostsee meist zwei Arten unterschieden: das Gewöhnliche / Gemeine / Große Seegras (*Zostera marina*) und das Kleine / Zwerg-Seegras (*Zostera noltii*).

Seegraswiesen gelten als Lebensgemeinschaften aus verschiedenen Algen, Pflanzen, wirbellosen Tieren (Krebse, Stachelhäuter) sowie Wirbeltieren (Fische).

Bedeutung von Seegraswiesen

1. Sie verringern die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers. Dadurch wird zudem die Sedimentationsrate erhöht.
2. Sie verringern die Tiden- und Wellenenergie des Wassers.
3. Sie verringern die Re-Suspension von Schadstoffen und stellen somit eine Puffer- und Filterzone zum offenen Wasser dar.
4. Seegraswiesen sind Orte mit einer hohen Primärproduktionsrate. Sie produzieren Sauerstoff und fixieren Kohlendioxid.
5. Ihre Biomasseproduktionsrate ist hoch. Ein Teil der Blattmasse wird in tieferes Ostseewasser verdriftet und bildet dort die energetische Grundlage für die Abbaugemeinschaften.
6. Seegraswiesen werden vielfach als Laichgebiet und Kinderstube genutzt.
7. Die Vielfalt der Arten ist innerhalb der Seegraswiese oft höher als in der Umgebung.

Anregungen zur Unterrichtsgestaltung

Arbeitsblätter werden im weiteren Verlauf mit AB abgekürzt.
SchülerInnen werden im weiteren Verlauf als Schüler bezeichnet.

Unterrichtsstunde 1 = AB 1, 2, 3 & 4

Zur Einstimmung kann die Klasse ihr Wissen zur Ostsee zusammentragen:

Was wissen sie über die Ostsee? (Brackwassercharakter, Alter, Ostseebewohner)

Tipp: Die Einstimmung kann als Klassengespräch erfolgen.

Alternativ können die Schüler auch schlagwortartig ihr Wissen an eine Ostseekarte heften und anschließend sich gegenseitig korrigieren. Anschließend lernen die Schüler mit Hilfe von AB 1 und 2 einen besonderen Lebensraum der Ostsee kennen: die Seegraswiese. Durch eine Beschreibung des Fotos und das Lösen der Wahr-oder-Falsch-Aussagen erhalten sie einen kleinen Einblick in die Lebensgemeinschaft und ihre Bedeutung.

Mit Hilfe eines Klassengesprächs, was die Ostsee für die Schüler bedeutet, wird zum Thema Plastik(müll) übergeleitet. Hier eignen sich beispielsweise Fragen wie: Wann wart ihr das letzte Mal an der Ostsee? Was habt ihr dort gemacht? Wart ihr baden? Habt ihr ein Fischbrötchen gegessen? Wart ihr segeln oder angeln? Seid ihr mit der Fähre nach Dänemark oder Schweden gefahren? ... Anschließend erarbeiten sich die Schüler mit Hilfe des AB 3 eine kleine Definition von Müll und überlegen Möglichkeiten für den Umgang mit Müll.

Tipp: Die Frisbeescheibe bietet eine gute Möglichkeit zu hinterfragen, ob es sich bei ihr um Müll handelt oder nicht. Spielen Hund und Herrchen damit, gilt sie eher als Spielzeug. Wird sie später liegengelassen, dann gilt sie als Müll. Je nach Verwendung kann ein und derselbe Gegenstand also Müll oder Spielzeug sein. Mit unserem Verhalten können wir demzufolge Müll vermeiden, indem wir Dinge länger benutzen und achtsam mit ihnen umgehen.

Durch das AB 4 werden die Schüler sensibilisiert, dass Plastik in ihrem / unserem Alltag sehr oft verwendet wird. Ein Großteil des Mülls ist daher Kunststoffmüll.

Tipp: Diese Aufgabe sollte alleine bearbeitet werden.

Zusatz = AB 5 & 6

Das Anfertigen eines Plakates und oder Vortrages zu einem Ostseebewohner kann als Hausaufgabe vergeben werden. Die Auswahl der Tiere orientiert sich dabei an den späteren Arbeitsblättern zum Nahrungsnetz in der Seegraswiese.

Unterrichtsstunde 2 = AB 7, 8 & 9

Das AB 7 stellt grundlegende Beziehungen innerhalb des komplexen Nahrungsnetzes der Seegraswiese vor. Diese Beziehungen werden anschließend mit Hilfe von AB 8 und 9 nachgespielt.

Unterrichtsstunde 3 = AB 10 & 11

Das AB 10 greift das Spiel der Nahrungsketten aus der vorangegangenen Stunde noch einmal auf. Die Auswirkungen auf die Lebewesen und die Möglichkeiten des eigenen Handelns stehen im Mittelpunkt.

Tipp: Welche Möglichkeiten hat die Klasse / die Schule, den Eintrag von Plastikmüll in die Ostsee zu verringern? Besprechen Sie gemeinsam mit der Klasse diese Fragestellung.

Mit dem Versuch 1 auf dem AB 11 beginnt die praktische Arbeit. In der Unterrichtsstunde 3 wird der Versuch angesetzt.

Tipp: Im Begleitheft für Schüler aus „Kunos coole Kunststoffkiste“ (ab Seite 24) kann ein Versuch mit verschiedenartig verrottenden Plastikfolien durchgeführt werden. Die Materialien dafür sind in der Kiste enthalten.

Unterrichtsstunde 4 = AB 11,12 & 13

Die Schritte 4 und 5 auf AB 11 werden zunächst von den Schülern bearbeitet.

Bevor es eine Auswertung gibt, lösen die Schüler anschließend die Aufgaben auf AB 12 und 13.

Diese werden gemeinsam besprochen. Danach erhalten die Schüler Zeit, ihre Erklärung für den Versuch 1 zu überarbeiten.

Tipp: Alternativ zum Foto auf AB 12 können Sie auch gesammelte Strandfunde in der Klasse verwenden.

Unterrichtsstunde 5 = AB 14 & 15

AB 14 und 15 sensibilisieren zum Thema Verteilung von Mikroplastik in der Wassersäule.

Außerdem werden Gedankenanstöße gesetzt, dass es bisher unklar ist, wie Mikroplastik aus dem Meer wieder entfernt werden kann.

Sicherheitshinweis

Sofern Sie „Kunos coole Kunststoffkiste“ nutzen, beachten Sie bitte die Sicherheitshinweise und Notfallkontakte aus dem Lehrer-Begleitheft (vorletzte Seite).

Anregung zur Unterrichtsgestaltung im Überblick

Stunde	Inhalt	Funktion & Methode	Arbeitsblätter	Materialien
1	Einführung in den Lebensraum Seegraswiese	Einführung Bildbeschreibung, Klassengespräch, Wahr & Falsch - Aussagen	1 & 2	Vorschlag zur Vertiefung: Atlas oder Karte der Ostseeküste
	erste Bezüge zwischen Mensch, Plastik und Meer (Strand)	Vertiefung Lückentext, Reflektieren von eigenen Verhaltensweisen, „was kann ich tun - Botschaften“	3 & 4	
Zusatz	Lebewesen der Seegraswiese kennenlernen	Erarbeiten + Präsentieren Kleingruppenarbeit, Recherche, Poster, Vortrag, Feedback geben	5 & 6	Bestimmungsbücher, Internet, Materialien zur Postergestaltung (Papier, Stifte, Schere, Klebstoff, ...)
2	Nahrungsnetz in der Seegraswiese	Vertiefung Lückentext, Wahr & Falsch Aussagen, Rollenspiel	7, 8 & 9	Schere, Gummiband, Uhr, evtl. Locher, 1 Plastiktüte
3	(Makro-)Plastik in der Seegraswiese: Bedeutung, Herkunft, Vermeidung	Vertiefung Reflektieren, „was kann ich tun - Botschaften“	10	
3 + 4	Was passiert mit Plastik im Meerwasser?	Vertiefung Versuch	11	pro Arbeitsgruppe: 3 Bechergläser (je 1000 ml), 1 Plastiktüte, Schere, Pinzette, Leitungswasser, Salz
4	Was passiert mit Plastik im Meerwasser? Unterscheidung von Makro- und Mikroplastik	Vertiefung Auswertung, Klassengespräch	11,12 & 13	
5	Wie kann Mikroplastik aus dem Meer isoliert werden?	Vertiefung Versuch, Auswertung, Klassengespräch	14 & 15	pro Arbeitsgruppe: 2 Bechergläser (mind. je 250 ml), Löffel, Waage, Salz, Leitungswasser, Vogelsand, Honig (flüssig), 10 Polystyrolkugeln

Anregungen für Anschaffungen und weiterführende Recherchen

Materialienkoffer mit Begleitheften für Schüler und Lehrer: Kunos coole Kunststoffkiste

<http://www.plasticseurope.de/informationszentrum/kunststoff-schule/kunos-coole-kunststoff-kiste.aspx>

Kosten laut Plastics Europe (2015): Ein Exemplar pro Grundschule in Deutschland ist kostenlos erhältlich. Dazu gehören 1 Lehrerheft und 12 Schülerhefte. Grundschulen in Deutschland können pro Schuljahr auch ein **Nachfüllset** mit dem Verbrauchsmaterial kostenlos bestellen.

Bildungskoffer bzw. Buchtipps: Piwi und die Plastiksuppe

<http://www.piwipedia.de/index.html>

Kosten für das Buch laut piwipedia.de (2015): kostenlos.
Die Bedingungen für den Bildungskoffer bitte gesondert lesen.

Buchtipps: Jennifer Timmrott (Hrsg.): Strandgut aus Plastik, Wachholtz Verlag Kiel (2015)

ISBN 978-3-529-05456-3, 12,80 €

Buchtipps: Alexandra Klobouk (Hrsg.): Polymer – eine apokalyptische Utopie; Onkel & Dinkel (2012)

ISBN 978-3-940029-91-1, 19,95 €

Links:

www.io-warnemuende.de/bio-ag-umweltmikrobio-forschung.html

www.io-warnemuende.de/mikromik-home.html

www.awi.de/im-fokus/muell-im-meer.html

www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/muell-im-meer

www.umweltbundesamt.de/publikationen/abfaelle-im-meer

klimzug-radost.de/publikationen/factsheets

klimzug-radost.de/info/gro%C3%9Fe-seegras

www.planet-wissen.de/technik/werkstoffe/kunststoff/index.html

mit Link zur TV-Sendung „Ohne Plastik leben – Eine Familie probiert's aus“

www.plastic-planet.at/

mit Link zum Film „Plastic Planet“

www.deutsches-kunststoff-museum.de/rund-um-kunststoff/allgemein/

mit Hinweisen zur Geschichte von Kunststoffen

www.oneearth-oneocean.com/

www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Luebe6ker-Werft-baut-Muellabfuhr-fuer-die-Meere,muellschiff100.html

mit Film-Beiträgen des NDR

www.deutsches-meeresmuseum.de

www.ozeaneum.de

www.kindermeer.de

Verbreitungskarten für Zostera marina:

weltweit: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=153538>

https://de.wikipedia.org/wiki/Seegr%C3%A4ser#/media/File:Zostera_dis.png

Deutschland: <http://www.floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=6453>

<http://klimzug-radost.de/info/gro%C3%9Fe-seegras>

Laborbedarf

www.galiot-lehrmittel.de/