



Lernen in globalen Zusammenhängen

(K)eine Welt ohne Plastik

Jahrgangsstufen 9 und 10

**ENGAGEMENT
GLOBAL**

Service für Entwicklungsinitiativen

Gefördert von ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH aus Mitteln des BMZ



Impressum:

Herausgeber:

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft
Bernhardt-Weiß-Straße 6, 10178 Berlin
www.berlin.de/sen/bjw

Verantwortlich:

Elke Dragendorf, Referat VI A: Allgemeinbildende Unterrichtsfächer
Reinhold Reitschuster, Fachaufsicht II. Aufgabenfeld

Autoren:

Referendarinnen und Referendare des 1. Schulpraktischen Seminars (S) Marzahn-Hellersdorf
Timo Albers, Sven Berlin, Jana Bonhoff, Mirko Landmann, Jaqueline Kuschnerzik, Tino Pietraßyk, Silke Wittenberg

Layout:

kipconcept GmbH

Foto:

Regina Ultze

Redaktion:

Regina Ultze, Fachaufsicht Lernbereich Globales Lernen

Druck:

Medienhaus Plump

1. Auflage 2013

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.
Die Herausgeber behalten sich die Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und
Vervielfältigung des Werkes vor. Kein Teil des Werkes darf ohne ausdrückliche
Genehmigung der Herausgeber in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung
elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.
Dieses Verbot gilt nicht für die Verwendung dieses Werkes für die Zwecke der Schule.

Der Herausgeber ist für den Inhalt allein verantwortlich.

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

die vorliegende Handreichung ordnet sich in eine Reihe ein, die praxisorientiert allen Berliner Schulen Unterrichtsmodule für den Lernbereich „Lernen in globalen Zusammenhängen“ zur Verfügung stellt und damit Anregungen gibt, wie die Curricularen Vorgaben für diesen Lernbereich umgesetzt werden können.

„(K)eine Welt ohne Plastik!“ – ist ein Thema, das eine kontroverse Befassung mit verschiedenen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen und ökologischen Gegebenheiten ermöglicht und in globalen Zusammenhängen zu wertthematischen Auseinandersetzungen unter dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung geradezu herausfordert. Dabei geht es darum, die Analysefähigkeit von hochkomplexen Sachverhalten zu fördern, indem z. B. Reduktionen über die fachbezogenen Perspektiven vorgenommen werden. Gleichzeitig sind Wertorientierungen für das eigene Verhalten zu prüfen, um das tägliche Leben bewusst zu gestalten.

Die Unterrichtsreihe wurde im Rahmen der 2. Phase der Lehrerausbildung vom 1. Schulpraktischen Seminar (S) Marzahn-Hellersdorf konzipiert und verdeutlicht, wie durch die fachübergreifende und fächerverbindende Zusammenarbeit, Synergieeffekte hergestellt werden können, um mit den an einer Schule vorhandenen Ressourcen komplexe und aktuelle Themen schülernah aufzugreifen. Das Beispiel zeigt, dass die Ausprägung der Kernkompetenzen, wie sie im Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung als auch in den Curricularen Vorgaben für einen Lernbereich „Lernen in globalen Zusammenhängen“ in Berlin verankert wurden, einhergeht mit der Entwicklung von fachbezogenen Kompetenzen. Die Handreichung soll in diesem Sinne Mut machen, sich im Team den globalen Herausforderungen unserer Zeit zu stellen und Ihnen vielfältige Anregungen für den Unterricht an die Hand geben.

An dieser Stelle sei allen Beteiligten des 1. Schulpraktischen Seminars Marzahn-Hellersdorf ein herzliches Dankeschön und Ihnen viel Freude bei der Umsetzung ausgesprochen.



Reinhold Reitschuster

Inhaltsverzeichnis

Einführung	7
■ 1 Projektskizze: (K)eine Welt ohne Plastik!?	9
■ 2 Unterrichtsvorschlag Chemie Materialien	11 15
■ 3 Unterrichtsvorschlag Biologie/Naturwissenschaft Materialien	27 30
■ 4 Unterrichtsvorschlag Bildende Kunst Materialien	40 44
■ 5 Unterrichtsvorschlag Englisch Materialien	49 52
■ 6 Unterrichtsvorschlag Geschichte Materialien	60 63
Globales Lernen in Berlin: Ausleihe von Materialien	64

Grundlegende Überlegungen zum Einsatz des Filmes „Plastic Planet“ im Rahmen des Lernens in globalen Zusammenhängen

Wenn Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden, komplexe Entwicklungsprozesse in der globalisierten Welt zu beurteilen, ist zu beobachten, dass sie oft angesichts der Komplexität nicht mehr in der Lage sind, ein Urteil zu fällen: Je mehr sie wissen, desto weniger sind sie dazu in der Lage. „Relativismus“ macht sich breit; eine Studie von Barbara Asbrand¹ ergab, dass Unsicherheit in handlungspraktischer Hinsicht herrscht und die Schülerinnen und Schüler eher skeptisch orientiert sind. Mitglieder von Nichtregierungsorganisationen (NGO) haben es in dieser Hinsicht besser: Die Sicht der Organisation, der sie angehören, erlaubt es, die Komplexität zu reduzieren und ein Urteil zu bilden, das oft jedoch mit der „Semantik“ der Organisation übereinstimmt.

Das kann für die Schule kein Lösungsweg sein; Ziel schulischer politischer Urteilsbildung ist es vielmehr, eine differenzierte Urteilsbildung zu ermöglichen, die im Ergebnis individuell und offen sein muss und dabei gleichzeitig reflektiert und wertebezogen sein soll. Entsprechend dem Beutelsbacher Konsens muss im unterrichtlichen Handeln die Differenziertheit aller beteiligten Interessen deutlich werden und Schülerinnen und Schüler sind gleichzeitig zu befähigen, ihre eigenen Interessen zu erkennen und zu vertreten. Auf der Sachebene bedeutet dies, alle gewichtigen Perspektiven mit ihren Argumenten (Kriterien) zu berücksichtigen, sie nach den Zieldimensionen (oder Betrachtungsebenen) zu ordnen und entlang von Urteilkategorien (z. B. der „Nachhaltigkeit“) zu gewichten. Kommen dabei explizit ureigene und individuelle Wertmaßstäbe zur Geltung, so spricht man von Werturteilen. Einem Werturteilsdiskurs vorangegangen sein wird im Regelfall ein Sachurteilsdiskurs. Hier werden die in der gesellschaftlichen Diskussion verwendeten Wertmaßstäbe den Fremdperspektiven zugeordnet und in ihrer gesellschaftspolitischen Bedeutung beleuchtet. Die Qualität der Urteilsbildung (auf der Sach- und Wertebene) bemisst sich z. B. in der Strukturiertheit, der Tiefe der Urteilsbildung und dem Grad der Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler in diesem Prozess. Komplexe Sachgegenstände lassen sich so in schwerpunktbezogene Unterrichtsthemen (Fragestellungen) überführen und mit einer didaktischen Struktur versehen.

Die globalen Ausmaße der Verwendung von Plastik, die wir hier unter der Frage (K)eine Welt aus Plastik? aufge-

griffen haben stellt die Schülerinnen und Schüler vor ein solches hoch komplexes Problem. Ausgangspunkt und gleichzeitig Impuls, sich mit diesem Problem auseinanderzusetzen, ist der Film „Planet Plastic“². In diesem Film zeigt der Erzähler sein Ringen um seine Position zu Plastik: Von der Familie her eigentlich plastikaffin, recherchiert er auf der ganzen Welt, um wissenschaftlich zu klären, ob die „Plastikzeit“ für den Planeten Erde Segen oder Fluch ist. Er kommt zu einem negativen Ergebnis und nimmt dabei seine Zuschauerinnen und Zuschauer mit den spezifischen Mitteln des Films mit. Die Erzählstruktur, die Kameraführung, die Schnitte, der Einsatz von Musik lassen den Rezipienten keine Chance, sich dem Erzähler des Filmes nicht anzuschließen, so dass sich ein komplexes Problem in diesem Film zu einer einfachen Botschaft reduziert, die entsprechendes Handeln geradezu evoziert. Selbstverständlich ist eine Einführung in die Problematik – der Frage nach Nutzen oder Schaden des Einsatzes von Plastik – auch mit anderen Filmen, Dokumentationen oder einführenden Texten möglich.³ Die in dieser Handreichung beschriebene Unterrichtsreihe muss dann nur an das verwendete Material angepasst werden.

Nach der Wahrnehmung einer vorgegebenen Position, hier die des Filmes „Plastic Planet“, setzt nun das Unterrichtsprojekt an, das eine differenzierte Beurteilung des aufgeworfenen Problems ermöglichen möchte: Nachdem der Film die Komplexität reduziert und eine Beurteilung ermöglicht, soll in diesen Unterrichtsreihen Komplexität wieder „aufgebaut“ werden, indem die Schülerinnen und Schüler in einzelnen Fächern sich Wissen und Einstellungen zum Thema „Plastik“ erwerben, um dann schließlich mit Hilfe des im Orientierungsrahmen beschriebenen Leitbildes für eine nachhaltige Entwicklung unter Einbeziehung der Zieldimensionen (Wirtschaft, Gesellschaft, Politik, Umwelt) zu einer differenzierten Beurteilung zu gelangen.

Deshalb schlagen wir folgende Unterrichtsstruktur vor, die sich am besten in der Doppeljahrgangsstufe 9/10 verorten lässt und sich bei nur geringer Störung des normalen Schulbetriebes mit nur einer Klasse unter der Mitwirkung der Fachlehrkräfte der Fächer Biologie/ Geographie, Bildende Kunst, Chemie, Englisch und Geschichte verwirklichen lässt: Zuerst wird mit den Schü-

1 Barbara Asbrand, Unsicherheit in der Globalisierung. Orientierungen von Jugendlichen in der Weltgesellschaft, in: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 8.2 (2005), 222–238.

2 Der Film „Plastic Planet“ (95 min, 2009, de und en) steht Lehrkräften an Berliner Bildungseinrichtungen online kostenlos zur Verfügung. Zudem gibt es den Film auch als DVD im Verleih (Verleihnummer 4650903). Weitere Informationen/Bezugsbedingungen siehe Medienforum (Seite 60).

3 Hinweis: Für Schülerinnen und Schüler mit speziellem Förderbedarf ist dieser Film zu lang und u. U. nicht verständlich. Es gibt kürzere Filme, die alternativ eingesetzt werden können und im Medienforum ausleihbar sind.

lerinnen und Schülern der Film angeschaut, anschließend eine Problemfrage entwickelt und eine Handlungsmöglichkeit vereinbart (vgl. die „Projektskizze“). Danach erwerben die Schülerinnen und Schüler Expertise in den Fächern, um die Problemfrage zu beantworten. Die Problemansätze variieren in den Fächern. So wird die Komplexität des Problems durch die Fächerperspektive verringert und der fachspezifische Kompetenzerwerb gefördert. Anschließend wird die fachübergreifende

Leitfrage wieder aufgegriffen, um dann schließlich aus der Perspektive der vier Zieldimensionen zu einem begründeten, differenzierten Urteil zu gelangen. Um das Problem „Plastik“ nicht nur kognitiv abzuhandeln, schlagen wir vor, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnisse und Werthaltungen auf den veröffentlichten (Schulprogramm) und praktizierten Umgang mit Umweltproblemen beziehen.

Das Autorenteam des 1. Schulpraktischen Seminars Marzahn-Hellersdorf

Projektskizze: (K)Eine Welt ohne Plastik!?

Eine fächerverbindende Unterrichtsreihe für eine Klasse im Doppeljahrgang 9/10

Beteiligte Fächer:	Geschichte, Biologie/Geographie, Chemie, Bildende Kunst, Englisch
Grundidee:	Ausgehend vom Film Plastic Planet, der zu einer Leitfrage führt (vgl. Reihentitel), werden zu einzelnen Aspekten des Films fachspezifische Angebote entwickelt (Zeitraum: Jeweils ca. 3 Blöcke). Zur Beantwortung der Leitfrage werden die Arbeitsergebnisse zusammengeführt.

Phase	Lernschritt	Kommentar
Phase 1	Film Planet Plastic als Impuls zur Findung einer Leitfrage	<p>Es soll in einem Block der gesamte Film gezeigt werden. Im Film macht der Protagonist deutlich, dass er sich in einem Dilemma befindet: Plastik ist für ihn ein „sinnlicher“, lebensnotwendiger Stoff, der aber auch ein lebensbedrohliches Potential hat. Dieses Dilemma bestimmt die Leitfrage (s.o.).</p> <p>In einem ersten Gespräch über den Film sollen die Schülerinnen und Schüler auch ihre konkreten Handlungsmöglichkeiten erörtern.</p> <p>Ihnen wird vorgeschlagen, Vorschläge zur Änderung der Schulordnung / des Schulprogramms zu machen und diese in einer Ausstellung der Schulöffentlichkeit zu präsentieren. Um diese Vorschläge fachlich zu fundieren, sollen sie fachliche Expertise in den entsprechenden Unterrichtsfächern erwerben.</p>
Phase 2	Fachunterricht	<p>Themen und Fächer:</p> <p>Chemie: Wie gefährlich sind Kunststoffe? Schwerpunkt „Weichmacher“</p> <p>Geographie/Biologie: Plastic Ocean – Ausgehend von einer Plastikinsel von der Größe Europas im Pazifik sollen Auswirkungen dieser „Insel“ auf das Ökosystem untersucht werden.</p> <p>Bildende Kunst: Eine Plastik aus Plastik- nach der „Untersuchung“ unterschiedlicher Erscheinungsformen von Plastik soll aus Plastikmüll eine Plastik gemacht werden.</p> <p>Englisch: Recycling – Reuse – Reduce: Ausgehend von einem Filmausschnitt soll der unterschiedliche Umgang mit Plastikmüll in Indien und Europa Anlass zu einer Debatte geben.</p> <p>Geschichte: Der Müll als Quelle- für konstruktives Leben oder destruktive Gesellschaften? Analyse von Müll zu verschiedenen Zeiten als Indikator für Ressourcenverbrauch</p>
Phase 2a:	Zielbestimmung im Fach	Jeweils im Fach wird vorgegeben/„ausgehandelt“, welchen konkreten Beitrag der Fachunterricht zur Leitfrage und zur Ausstellung liefern kann.
Phase 2b	Aufgabenklärung/ Aufgabenbearbeitung im Fach	

- Projektskizze: (K)Eine Welt ohne Plastik!?

1

Phase	Lernschritt	Kommentar
Phase 2c	Ergebnispräsentation im Fach	Hier erfolgt aus der Perspektive des jeweils erarbeiteten fachlichen Ergebnisses eine erste Beurteilung.
Phase 3:	Reflexion und Transfer überfachlich	<p>Die fachlichen Einzelergebnisse werden in der Zusammenschau präsentiert und nach dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung beurteilt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler machen Vorschläge (ggf. unter Einbeziehung der GSV, Schulkonferenz), welchen Niederschlag das Gelernte im Leitbild der Schule finden sollte (Schulprogramm, Schulordnung usw.).</p> <p>Eine Ausstellung der Exponate, die im Fachunterricht entstanden sind, wird konzipiert.</p>

Chemie

Unterrichtliche Voraussetzungen

Thema der Unterrichtsreihe/des Projektes

Wie gefährlich sind Kunststoffe? Schwerpunkt: Weichmacher

Themenbereich

Kunststoffe – Moleküle ohne Ende

Jahrgangsstufe

Doppeljahrgang 9/10

Zeitbedarf

mind. 6 Einzelstunden (3 Blöcke)

Kompetenzen

KMK-Kernkompetenz

Standardkonkretisierung nach
Berliner Rahmenlehrplan (2006)

ERKENNEN

K 1 (Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung)

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen zu politischen Problemen und fertigen Ausarbeitungen und Präsentationen selbständig und mediengestützt an.

P 9 9/10 Kunststoffe-Moleküle ohne Ende

Die Schülerinnen und Schüler

- teilen die Kunststoffe nach ihren Eigenschaften ein,
- unterscheiden zwischen Mono- und Polymeren,
- beschreiben Herstellung und die Verarbeitung eines Kunststoffes,
- schließen aus den Eigenschaften einiger Kunststoffe auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- beschreiben Möglichkeiten des Kunststoffrecyclings,
- beschreiben Herstellung und die Verarbeitung ausgewählter Kunststoffe,
- verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation einiger Stoffeigenschaften,
- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Kunststoffe,
- entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen zur Kunststoffchemie, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden.

BEWERTEN

K6 (Kritische Reflektion und Stellungnahme)

Die Schülerinnen und Schüler können eigenständig rational begründete Stellungnahmen abgeben.

HANDELN

K9 (Verständigung und Konfliktlösung)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Handlungsalternativen hinsichtlich möglicher Konsequenzen und Nebenwirkungen unterscheiden und die eigene Option sicher vertreten.

2

Überblick über die Unterrichtsreihe

Allgemeine planerische Intention:

Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, die im Film „Plastic Planet“ angeführten Aussagen über die Gefährlichkeit von Kunststoffen auf naturwissenschaftlicher Grundlage kritisch zu hinterfragen. Speziell soll dabei auch das Gefahrenpotential der in vielen Plastiken enthaltenen Weichmacher geklärt werden.

Allgemeine Vorgehensweise:

Im Chemieunterricht sollen die strukturellen Grundlagen der Kunststoffe vermittelt werden und wie sich daraus die nützlichen und die schädlichen Eigenschaften von Kunststoffen ergeben. Zudem soll die Notwendigkeit und die Wirkungsweise von Weichmachern in Kunststoffen erfahren werden. Dies soll praktisch erfolgen, indem die Schülerinnen und Schüler den unbehandelten Kunststoff PS herstellen und ihr Produkt mit Industrieprodukten vergleichen, bei denen Weichmacher eingesetzt wurden.

Verlaufsskizze:

Block 1	1./2. Stunde
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Eigenschaften der Kunststoffe • Wie hängen die Eigenschaften eines KS von seiner Struktur ab

Fragestellungen	Lernaktivitäten
Welche Eigenschaften haben PE, PET, PS ?	Untersuchung hinsichtlich von <ul style="list-style-type: none"> ■ Löslichkeit in Wasser, Kohlensäure/Salzsäure, Laugen, Öl, organischen Lösungsmitteln ■ Elastizität ■ Dichte ■ Verhalten beim Erhitzen
Wie können anhand der Struktur die Eigenschaften der Kunststoffe erklärt/abgeleitet werden?	Bearbeitung des AB „Eigenschaften der Kunststoffe“

Block 2	3./4. Stunde
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Woraus bestehen Kunststoffe und wie werden sie hergestellt? • Wie giftig sind Kunststoffe und ihre Ausgangsprodukte?

Fragestellungen	Lernaktivitäten
Woraus besteht unsere „Plastikwelt“?	Zusammentragen von Kunststoffprodukten aus dem Klassenraum. Identifizieren und Zuordnen der Recyclingsiegel.
Was sagen die Buchstaben aus, die unter den Siegeln stehen?	Identifizieren der Namen der Kunststoffe und Bestimmung der Monomere.
Wie werden die Monomere zu langen Kunststoffketten?	Bearbeitung des AB „Herstellung von Kunststoffen“
Wie gefährlich ist die Herstellung von Kunststoffen?	Bearbeitung der Sicherheitsdatenblätter der Monomere und der eingesetzten Reagenzien.

Block 3

5./6. Stunde

Themen:

Beeinflussung der Eigenschaften von Kunststoffen durch Zusatzstoffe

- Wie gefährlich sind Weichmacher?
- Wozu brauchen wir Weichmacher ? Herstellung von PS.

Fragestellungen	Lernaktivitäten
Wozu benötigen wir Weichmacher?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbeitung des AB „Weichmacher und ihre Wirkung auf molekularer Ebene“ ■ Zusammenschmelzen der jeweiligen Produkte zu einem Ausstellungsobjekt für die Ausstellung ■ Untersuchung der Produkte in Vergleich mit Industrieprodukten mit und ohne Weichmacher
Wie gefährlich sind Weichmacher?	Erarbeitung des Sicherheitsdatenblattes DEHA, DOP , Bisphenol A
Ist der Einsatz von Weichmachern sinnvoll? Welche Alternativen gibt es?	Abschlussdiskussion

Block	Aktion	Material	Methode	Zeit
Block 1	Einführung			10
	Experiment: Untersuchung von Kunststoffen (PE, PS, PET, PP ...)	M1 (Exp.-Anleitung)	SE	25
	Auswertung des Experiments		GuG	15
	Struktur-Eigenschaftskonzept der Kunststoffe	M2 (AB)	EA	30
	Kontrolle AB		GuG	10
Block 2	Einführung (Bsp. für Kunststoffe im Klassenraum sammeln, Klassifizierungssymbol suchen)			10
	Struktur der Monomere	M3 (Übersicht)	LV	10
	Herstellung von Kunststoffen (Polymerisation, Polyaddition)	M4 u. M5 (AB)	Kugellager light (M6)	20
	2 Präsentationsrunden		Kugellager light	10
	Recherche Sicherheitsdatenblätter (pro Stoff 1-2 SuS) Erstellen von toxikologischen Steckbriefen	M7 (AB)	Internetrecherche EA/PA	20
	Clustern der Steckbriefe zu einer Wandzeitung (Produkt für Ausstellung)		GuG	10
Block 3	Polystyrol ansetzen (zur Not als LDE)	M8 (Exp.-Anleitung)	SE/LDE	10
	Weichmacher	M9 (AB)	EA	20
	Sicherung Weichmacher			10
	Polystyrol ausgießen (Produkt für Ausstellung) Vergleich von selbst erstelltem PS mit industriell erstelltem Becher, Messer/Lineal aus PS	M8 (Aufgaben)	PA	10
	Steckbriefe versch. Weichmacher vorstellen und an Wandzeitung ergänzen	wie (M7)	LV	20
	Diskussion: Weichmacher in Kunststoffen sinnvoll und nötig?		GuG	15

Materialien/ Chemikalien	Gefahrensymbole	Sicherheitshinweise	Geräte
Kunststoffproben			Heizplatte, Stahlblech, Messzylinder, Waage, Stopfen, Tiegelzange, RG, RG Ständer, Schere
Heptan		Schutzbrille tragen!	
Aceton			
Vollentsalztes Wasser	keine	keine	
Mineralwasser	keine	keine	
Speiseöl	keine	keine	

Durchführung:

1. Prüfe Streifen von Kunststoffen durch mehrmaliges Abknicken auf ihr Bruchverhalten!
2. Bestimme die Dichte der Probe (siehe unten)!
3. Lasse abgewogene Kunststoffstreifen in Reagenzgläsern mit Heptan, Aceton, H₂O (dest.), Mineralwasser und Speiseöl für mindestens 24 Stunden verschlossen stehen. Trockne dann die Proben und bestimme erneut ihre Masse!
4. Decke eine Heizplatte mit einem Stahlblech ab und lege einige Kunststoffproben darauf. Erwärme das Stahlblech langsam (Abzug)!

Dichtebestimmung:

- $d = m/V$
- m kann durch Wiegen der Probe bestimmt werden.
- V kann bei einfachen geometrischen Körpern durch Abmessen und Ausrechnen bestimmt werden.

Bei unregelmäßigen Körpern füllt man einen Messzylinder mit Wasser, legt dann die Probe hinein und bestimmt die resultierende Volumendifferenz.

Entsorgung:

Heptan- und acetonhaltige Lösungen werden in das bereitgestellte Gefäß für organische Abfälle entsorgt. Kunststoffreste gehören in den Hausmüll.

Dokumentation:

Probe	Bruch- verhalten	Dichte [g/mL]	Löslichkeit (= Gewichts-differenz) in					Hitze- beständigkeit
			Aceton	Heptan	H ₂ O entsalzt	Mineralwasser	Öl	

Kunststoffe gehören zu den makromolekularen Stoffen. Die Makromoleküle sind Polymere. Sie bestehen aus sich tausendfach wiederholenden Grundbausteinen, den Monomeren.

Man kann Kunststoffe aufgrund ihres Aufbaus und der daraus resultierenden Eigenschaften klassifizieren:

Die Einteilung der Kunststoffe erfolgt meist nach ihren Eigenschaften.

- Thermoplaste (= Plastomere) sind durch Hitze verformbar (Beispiel: Plastiktüten)
- Duroplaste (= Duromere) sind hart (Beispiel: Chassis vom Trabbi; Schutzhelme)
- Elastomere (= Elastoplaste) sind elastisch und gummiartig (Beispiel: Schaumstoffmatratze)

a) Thermoplaste

Sie gehören in die Gruppe der "Plaste" (wie die Duroplaste). Die Polymere der Thermoplaste sind meist lang und linear, also wenig verzweigt. Die Moleküle liegen entweder als Knäuel oder parallel angeordnet (wie Streichhölzer in einer Packung) vor.

Die namensgebende Besonderheit der Thermoplaste ist, dass sie bei Hitze verformt werden können.

Da die Polymerketten allerdings nicht alle identisch sind, hat man unterschiedliche Atomgewichte und somit verschiedene Wechselwirkungen der Atome untereinander (im Grunde liegt ein Gemisch vor). Als Konsequenz haben die Polymerketten unterschiedliche Schmelz- und Siedepunkte, so dass der ganze Kunststoff eher Schmelz- und Siedebereiche, anstelle von exakten Schmelz- und Siedepunkten hat. Sind die Temperaturen nicht zu hoch, werden die Polymere übrigens beim Schmelzen nicht verändert, d.h. nach dem Abkühlen liegt wieder derselbe Kunststoff vor, nur in einer anderen Form. Thermoplaste sind recht schwer entzündbar. Sie sind geruchs- und geschmacksneutral.

Thermoplastische Kunststoffe gehen langsam vom festen über einen weichen bis in den flüssigen Zustand über. Bekannte Vertreter der Thermoplaste sind: Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polyamid.

b) Duroplaste

Die Polymere der Duroplaste sind durch Atombindungen untereinander dreidimensional engmaschig vernetzt. Dadurch haben sie eine hohe Härte und schmelzen auch bei hohen Temperaturen nicht; sie verkohlen.

Sie schmelzen auch bei Hitze nicht, da die dreidimensionale Vernetzung erhalten bleibt.

c) Elastomere

Elastomere sind elastisch wie Gummi. Man kann sie auseinanderziehen oder auch zusammendrücken.

Sie nehmen schnell wieder ihre ursprüngliche Form an. Man spricht auch vom „Gedächtnis“ des Kunststoffes.

Die Polymerketten der Elastomere sind zwar untereinander vernetzt und vor allem verknäult, aber nicht so stark wie bei den Duroplasten. Vielmehr liegt eine weitmaschige Vernetzung vor, wodurch die gummielastisch werden. Zieht man an Elastomeren, so werden die Polymerknäule auseinandergezogen, wobei die Makromoleküle aneinandergleiten. Sowie der Zug aufhört, verknäulen sich die Moleküle wieder zu ihrer ursprünglichen Form.

Genau wie die Duroplaste sind sie nicht schmelzbar. Sie sind aber leichter zu entzünden.

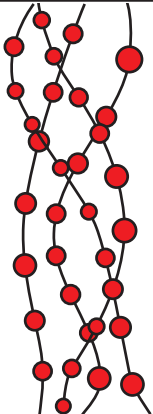
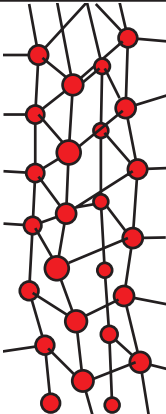
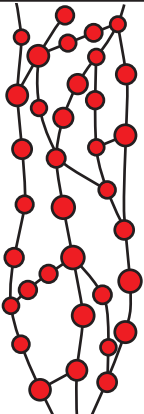
(aus: http://de.wikibooks.org/wiki/Organische_Chemie_f%C3%BCr_Sch%C3%BCler/_Kunststoffe#Was_sind_Kunststoffe.3F)

Arbeitsauftrag:

Vervollständige die Tabelle:

- a) Lest die Texte und ordnet anschließend den Abbildungen in der Tabelle die entsprechenden Klassifizierungsbegriffe zu!
- b) Notiert die Eigenschaften der Kunststoffe und erklärt sie aufgrund der Struktur!
- c) Findet weitere Beispiele!

Klassifizierung der Kunststoffe nach Struktur und Eigenschaften

Abbildung der Struktur			
Beschreibung der Struktur			
Eigenschaften			
Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften			
Beispiele			

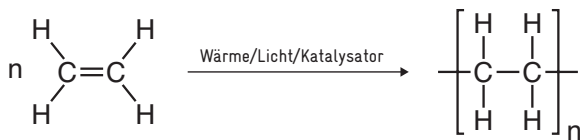
Anwendung	Kennzeichnung	Name des Polymers	Gefahr (laut Plastic Planet)	Monomer(e)	Polymer
Polyesterfasern, Folien, Softdrink- Flaschen, Lebens- mittelverpackungen		Polyethylene Terephthalat	use on code only!	 Terephthalsäure Ethandiol	
Plastikflaschen, Plastiktaschen, Abfallimer, Plastik- rohre, Kunstholz		Polyethylene (high density)	never tested additives	 Ethen	
Fensterrahmen, Rohre und Flaschen (für Chemikalien, Kleber, ...)		Polyvinylchloride	most dangerous plastics	 1-Chlorethen	
Plastiktaschen, Eimer, Seifen- spenderflaschen, Plastiktuben		Polyethylene (low density)	burden to environment	 Ethen	
Stoßstangen, Innen- raumverkleidungen, Industriefasern, Lebensmittel- verpackungen		Polypropylene	never tested additives	 Propen	
Spielzeug, Blumen- töpfe, Videokassetten, CD-Hüllen, Aschen- becher, Koffer, Schaumpolystyrol, Lebensmittel- verpackungen		Polystyrene	flame retardants, extremely toxic	 Styrol	

Die Herstellung von Kunststoffen geschieht immer nach demselben Grundprinzip. Eine Vielzahl kleiner Moleküle, die Monomere, reagieren in einer Polyreaktion miteinander. Es entstehen lange Molekülketten, die man auch als Makromoleküle oder Polymere bezeichnet. Die Monomere kann man sich dabei wie Büroklammern vorstellen, die man im Verlauf der Polyreaktion zusammensteckt und aus denen sich eine lange Kette, das Polymer, bildet.

Es gibt unzählige Möglichkeiten von Polyreaktionen. Die wichtigsten sind Polymerisation und Polykondensation.

Polymerisation

Der Kunststoff Polyethen bildet sich aus der Polymerisation von vielen Ethen-Molekülen ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$). Durch den Einfluss von Licht, Wärme oder eines Katalysators spaltet sich die $\text{C} = \text{C}$ Doppelbindung zu einer Einfachbindung auf. Die beiden Kohlenstoffe haben nun freie Bindungsmöglichkeiten mit denen sie eine Bindung zu einem anderen aufgespaltenen Ethen-Molekül eingehen können. Es bildet sich eine Molekülkette, die immer länger wird, je mehr Ethen-Moleküle sich an diese Kette anlagern. Wenn viele Monomere mit einer Doppelbindung (wie. z. B. Ethen) zu einem Molekül reagieren, spricht man von Polymerisation. Das Produkt dieser Reaktion nennt man Polymerisat. Die Bruttoreaktionsgleichung der Polymerisation von Ethen zu Polyethen(PE) lautet wie folgt:



Das n soll verdeutlichen, dass es sich bei der Reaktion um eine beliebige Anzahl von Monomeren handeln kann, die miteinander reagieren. Die eckigen Klammern im Polyethylenmolekül auf der rechten Seite bedeuten, dass der Bereich innerhalb der Klammern n Mal wiederholt wird.

Verwendet man ein anderes Monomer z. B. Propen, so erhält man durch Polymerisation den Kunststoff Polypropen (PP). Die Bruttoreaktionsgleichung lautet wie folgt:



Kunststoffe, die durch Polymerisation hergestellt werden, könnten zu den verschiedensten Gegenständen umgeformt werden, z.B. zu Folien, Kunststoffröhren, Abwasserleitungen, Einkaufstüten, Lebensmittelverpackungen und vielem mehr. Die entstehenden Produkte sind unempfindlich gegenüber Säuren und Basen und auch für den Kontakt mit Lebensmitteln geeignet.

Bei der Polymerisation reagieren Monomere, die mindestens eine Mehrfachbindung enthalten zu langen Molekülketten. Die Produkte der Polymerisation heißen Polymerisate.

Quelle: T. Pietraßyk. Zur uneingeschränkten Verwendung freigegeben.

Polymere	Name	Monomere Strukturformel
Polyethen (PE)	Ethen	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
Polypropen (PP)	Propen	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$
Polymethyl- methacrylat (PMMA)	Methacryl- säure- methyl- ester	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{CH}_3 \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{C} = \text{O} \\ & & \\ & & \text{H}_3\text{C} \end{array}$
Polyacryl- nitril (PAN)	Acrylnitril	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{C} \equiv \text{N} \end{array}$
Polyetra- fluorethen (PTFE)	Tetra- fluorethen	$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$
Polystyrol (PS)	Styrol	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
Polyoxy- methylen (POM)	Methanal	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$

Polykondensation

Erinnere dich: Bei der Esterbildung reagieren immer eine Säure und ein Alkohol miteinander. Dabei spaltet sich Wasser ab (= Kondensation).

Da es allerdings auch Mehrfachalkohole (z.B. Glycerin) bzw. Dicarbonsäuren gibt, kann man sozusagen die Veresterung an beiden Enden der Moleküle durchführen. Es kommt dabei zur Kettenbildung unter vielfacher Wasserabspaltung (= Polykondensation).

Bei der Polykondensation werden Monomere mit mindestens zwei funktionellen Gruppen zu Makromolekülen vereinigt. Dabei tritt ein kleines Molekül, meist Wasser, aus. Das entstehende Makromolekül nennt man Polykondensat.

Quelle: http://de.wikibooks.org/wiki/Organische_Chemie_f%C3%BCr_Sch%C3%BCler/_Kunststoffe#Kunststoffsynthese...2811.29_durch_Polymerisation

Durch Polykondensation kann man neben langen kettenförmigen Molekülen (Thermoplaste) auch lange netzartig verzweigte Polykondensate (Duroplaste) herstellen.

Besitzen die Monomere nur zwei funktionelle Gruppen, so können diese ausschließlich zu kettenförmigen Molekülen kondensieren. Besitzt allerdings mindesten ein Monomer eine dritte funktionelle Gruppe, so können sich auch an dieser Gruppe Monomere anlagern und es entsteht eine Abzweigung. Von dieser Abzweigung aus wachsen nun weitere Molekülketten, die ihrerseits wiederum weitere Abzweigungen bilden können. Im Laufe der Polykondensation entsteht somit ein vielfach verzweigtes Netz aus Molekülsträngen (siehe Abb. unten). Bei einer Polykondensation mit einem Monomer, das mindestens drei funktionelle Gruppen besitzt, entstehen also immer Duroplaste.

Die Verknüpfungen der Molekülstränge in Duroplasten erfolgt durch Atombindungen und ist somit sehr stark. Dies hat zur Folge, dass sich die Molekülstränge auch beim Erhitzen nicht gegeneinander verschieben lassen. Duroplaste verformen sich somit nicht unter Wärmeeinwirkungen und Produkte aus Duroplasten sind daher viel widerstandsfähiger gegenüber höheren Temperaturen als Thermoplaste. Allerdings lassen sich die Duroplaste dadurch auch schlechter verarbeiten. Duroplaste müssen daher schon bei ihrer Herstellung in ihre spätere Form gebracht werden.

Je nach Art der funktionellen Gruppen in den Monomeren unterscheidet man verschiedene Klassen von Polykondensaten, die wichtigsten sind:

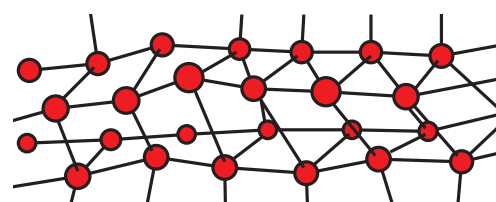
Polyester: Es reagieren Monomere mit Hydroxylgruppen (-OH) und Säure-Gruppen (-COOH) miteinander. Polyester finden Verwendung bei der Herstellung von Kunstfasern und Getränkeflaschen.

Polyamide: Es reagieren Monomere mit Aminogruppen (-NH₂) und Säure-Gruppen miteinander. Polyamine können zu besonders reißfesten Kunstfasern versponnen werden.

Polyurethane: Es reagieren Monomere mit Hydroxylgruppen und Isocyanatgruppen (-N = C = O) miteinander. Polyurethane werden z. B. in Form von Bauschaum beim Einkleben von Fensterrahmen benutzt.

Quelle: T. Pietraßyk. Zur uneingeschränkten Verwendung freigegeben.

Wichtige Duroplaste		
Name	Kürzel	Ausgangsstoffe
Phenoplaste	Bsp. PF	Phenol, Methanal
Aminoplaste	Bsp. UE, MF	Harnstoff, Methanal
Polyester (einige)	Bsp. UP	Maeinsäure-anhydrid, Styrol, Ethylenglycol
Polyurethane	Bsp. PUR	Dio, Diisocyanat



Auf den folgenden Webseiten kannst du dir die Sicherheitsdatenblätter der untersuchten Kunststoffe ansehen (ggf. auch nach den englischen Kunststoffbezeichnungen suchen). Sie geben neben den Sicherheitsbestimmungen auch Auskunft über Art und Umfang der toxikologischen Aktivität der Substanzen:

- <http://www.sigmaaldrich.com/germany.html> (unter dem Punkt MSDS)
- <https://de.vwr.com/app/Home> (unter dem Punkt Sicherheitsdatenblätter)
- http://www.monosuisse.ch/cms/images/pdf/Deutsch/PET-Mono-EBR_MB5%20V3-01d.pdf

Exkurs: Interpretation von Toxizitäten

Angaben in Datenblättern sind oft sehr abstrakt und schwer zu interpretieren. Hier ein Beispiel aus dem Alltag:

- Bestimmt hast du schon einmal einen Energy-Drink getrunken. Neben einer ordentlichen Portion Zucker enthalten die meisten auch noch die höchste zugelassene Menge an Koffein (32 mg / 100 ml).
- Wusstest du, dass Koffein „giftig beim Verschlucken“ ist und sogar zum Tode führen kann?
- Im Sicherheitsdatenblatt findet man unter „Akute Toxizität“ folgenden Eintrag: **LD 50 – Oral – Ratte: 192 mg/kg**
Dies bedeutet, dass **50%** einer Rattenpopulation, der die **Letale Dosis** von 192 mg pro kg Körpergewicht über den Mund verabreicht wurde, dies nicht überlebt.
- Wie tödlich ist Koffein für dich?
Wenn du 60 kg wiegen würdest, müsstest du $192 \text{ mg} / \text{kg} \cdot 60 \text{ kg} = 11520 \text{ mg} = 11,52 \text{ g}$ reines Koffein als tödliche Dosis zu dir nehmen.
- In einer 250 ml Dose Red Bull sind $250 \text{ ml} \cdot 32 \text{ g} / 100 \text{ mL} = 80 \text{ mg}$ Koffein enthalten.
Du müsstest also $11520 / 80 = 144$ Dosen Red Bull innerhalb kürzester Zeit trinken und hättest immer noch eine Überlebenschance von 50%!

Aufgaben:

1. Fertige einen Steckbrief zur toxikologischen Wirkung EINER der Substanzen an!
2. Recherchiere im Internet auch nach Langzeitwirkungen und ergänze diese im Steckbrief!
3. Diskutiert in der Klasse, ob und in welchem Ausmaß die untersuchten Kunststoffe gesundheitsschädlich sind.
Geht dabei auf folgende Punkte ein:
 - Art und Ausmaß der Toxizität
 - Benötigte toxische Konzentration (Kann diese bei „Normalgebrauch“ erreicht werden?)
vgl. Exkurs „Interpretation von Toxizitäten“
 - Datenlage (Wird diese als gesichert oder unzureichend angegeben?)
 - Quellenkritik (Wer hat die Studien verfasst, welches Interesse könnte dahinter stecken?)

Konzeption:

- Phase I** Wie bei der Kugellagermethode oder dem Gruppenpuzzle erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler in thematisch verschiedenen Gruppen einen Inhalt.
- Phase II** Jede Schülerin und jeder Schüler stellt seine Kenntnisse anderen vor. Letztere haben in der ersten Phase einen anderen Inhalt bearbeitet.
- Phase III** Wie bei der Kugellagermethode fügt sich eine Kontrollphase an.

Während die Durchführung der Kugellagermethode stets einen „gewissen Aufwand“ erfordert, kann diese Variante ohne räumliche Veränderung in jedem Klassenraum oder Experimentierraum durchgeführt werden.

Vorbereitung:

Geeignete Materialien werden unter Berücksichtigung der Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler ausgewählt und mit einer Aufgabenstellung versehen.

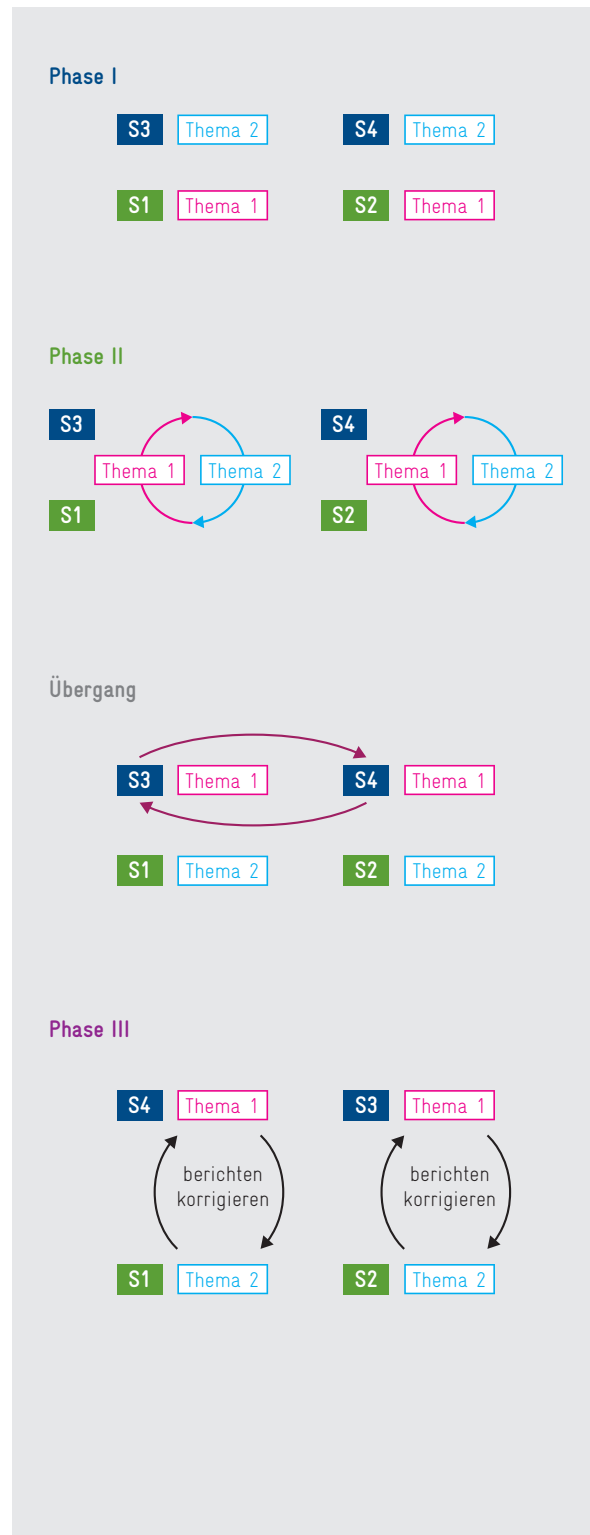
Vorteile der Kugellager-Methode:

- Phase I** Breite Aktivierung, da sich jede Schülerin und jeder Schüler die Inhalte der Materialien vollständig erarbeiten muss, um seine neuen Erkenntnisse in Phase II einem anderen vorstellen zu können.
- Phase I** Verständnisschwierigkeiten können noch mit dem Sitznachbarn geklärt werden.
- Phase II** Die Verbalisierung der neuen Erkenntnisse gegenüber einem anderen fördert fachsprachliche Fähigkeiten.
- Phase III** Das Feedback über korrektes Verständnis geben sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig, die Lehrkraft assistiert lediglich.

Varianten:

Weitere Differenzierungen sind über das Anspruchsniveau der Materialien möglich, die sich die Schülerinnen und Schüler in der ersten Phase erarbeiten.

Skizzierung einer Unterrichtsphase:



M. Jachan: Workshop Differenzierung / Individualisierung im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sek. I - leicht gemacht! aus: Herbstkongress der MNU 30.08.2012

Materialien/ Chemikalien	Gefahrensymbole	Sicherheitshinweise	Geräte
Styrol		Schutzbrille tragen! Abzug!	Heizplatte, Wasserbad, Thermometer, Messpipette, Waage, RG, ggf. Backförmchen
Dibenzoylperoxid		Explosiv! Nur vorsichtig Erwärmen	

Durchführung:

Der Versuch ist unter dem Abzug durchzuführen!

In einem Reagenzglas werden 0.5 g Dibenzoylperoxid in 5 ml Polystyrol gelöst.

Das Reagenzglas wird in einem auf 80°C vorgeheizten Wasserbad für 30 min. erhitzt.

Das noch warme und zähflüssige Polystyrol kann zum Abkühlen in mit Alufolie ausgekleidete Förmchen (z.B. Tesarolle oder Backförmchen) gegeben werden.

Entsorgung:

Styrol wird im Gefäß für organische Abfälle entsorgt. Polystyrol kann in den Hausmüll gegeben werden. Festes Benzoylperoxid wird zu den org. Feststoffabfällen gegeben.

Aufgaben:

- Vergleiche nach dem Aushärten die Eigenschaften der hergestellten PS-Probe mit einem Plastikbecher und einem Plastikmesser/Lineal aus PS!
- Für welche Anwendung wäre der hergestellte Kunststoff brauchbar?
- Wieso unterscheiden sich die Eigenschaften des PS aus den Industrieprodukten von dem hergestellten PS?

Aufbau, Funktion und Wirkung der Weichmacher

Text 1

Weichmacher sind Stoffe, die spröden Materialien zugesetzt werden, um sie weich, biegsam oder dehnbar zu machen, damit sie einfacher zu bearbeiten sind oder bestimmte Gebrauchseigenschaften erreichen. Sie sind in großen Mengen in Kunststoffen, Lacken, Anstrich- und Beschichtungsmitteln, Dichtungsmassen, Kautschuk- und Gummi-Artikeln sowie in Klebstoffen enthalten. Auch bei der Textilveredlung spielen weichmachende Substanzen eine Rolle, um die Griffigkeit und Geschmeidigkeit zu verbessern.

Als Weichmacher setzt die Industrie sehr unterschiedliche Stoffe ein, mengenmäßig überwiegen gegenwärtig noch schwerflüchtige Phthalsäureester. Es können aber auch Weichharze, öllartige Stoffe oder Naturstoffe wie Kampfer, Rizinusöl oder Zitrone genutzt werden. Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) ist als Weichmacher für PVC noch in großen Mengen und in sehr vielen Produkten des Alltags im Einsatz. DEHP-haltiges PVC ist auch Bestandteil zahlreicher Medizinprodukte, zum Beispiel Infusionsschläuchen und Magensonden. In Spielzeug für Kinder bis zu drei Jahren ist dieser Weichmacher verboten

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/weichmacher>

Anmerkungen:

Weichmacher bestehen z. B. aus langkettigen Alkoholen, z. B. Octanol, mit mehrwertigen Säuren, z. B. aliphatische oder aromatische Dicarbonsäuren, Phosphorsäure; sehr häufig auch aus Esther der Phthalsäure mit langkettigen Alkoholen (Dioctylphthalate). Polare Moleküle lagern sich zwischen den Polymerketten ein, sodass die Dipol-Kräfte zwischen den Ketten vermindert werden. Das Material wird so flexibler. Je mehr Weichmacher zugesetzt wird, desto flexibler das Produkt.

Probleme durch Weichmacher

Text 2

Die Weichmacher können aus dem Material austreten. Sie gelangen dabei in die Umwelt und – sofern sie nur langsam abgebaut werden – dadurch auch in die Nahrungskette. Dann können sie in nennenswertem Umfang mit der Nahrung aufgenommen werden. Die direkte Aufnahme über die Haut ist nur bei den kurzkettigen Phthalatestern ausgeprägt, bei den übrigen Phthalatestern ist sie beim Menschen von untergeordneter Bedeutung.

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/weichmacher>

Text 3

Bestimmte Weichmacher auf Basis von Phthalaten können Unfruchtbarkeit bei Männern verursachen, da sie in ihrer Wirkung bestimmten Hormonen ähnlich sind. Sie beeinflussen die Testosteron-gesteuerten Entwicklungsstufen. Außerdem stehen sie in Verdacht, Diabetes zu verursachen. Auch das als nötiges Antioxidans zugesetzte — also damit vergesellschaftete — Bisphenol A steht im Verdacht gesundheitliche Auswirkungen zu zeigen.

In deutschen Kindergärten wurden im Mittel dreimal so hohe Belastungen mit verschiedenen Weichmachern wie in einem durchschnittlichen deutschen Haushalt festgestellt. Das ist bedenklich, denn Weichmacher stehen im Verdacht, den Hormonhaushalt zu beeinflussen. Besonders für Kinder und Föten im Mutterleib ist das gefährlich: Unfruchtbarkeit, Leberschäden oder Verhaltensstörungen könnten ausgelöst oder gefördert werden.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Weichmacher>

Text 4

Aufgrund ihrer gesundheitsschädlichen Eigenschaften sind einige Phthalate in bestimmten Verbraucherprodukten verboten. Die fortpflanzungsgefährdenden Phthalate DEHP, DBP und BBP sind in der EU seit 2005 generell in Babyartikeln und Spielzeug verboten. Weitere besorgniserregende Phthalate, die oft als Alternativen zu den bereits genannten eingesetzt werden, wie DINP, DIDP und DNOP (Di-n-octylphthalat) sind in Spielzeug und Babyartikeln, die von Kindern in den Mund genommen werden können, nicht zulässig.

Phthalate, die als fortpflanzungsgefährdend eingestuft wurden, dürfen gemäß der EU-Chemikalienverordnung REACH auch nicht in Gemischen, z. B. Lacken, Klebstoffen oder Duftstoffen, enthalten sein, die an die breite Öffentlichkeit verkauft werden.

Für die Verwendung von Phthalaten in Kunststoffverpackungen für Lebensmittel gelten zum einen bestimmte Grenzwerte für ihren Übergang auf das Lebensmittel, zum anderen bestehen bestimmte Einsatzbeschränkungen wie Verwendungsverbote, Verbote des Kontakts mit fetthaltigen Lebensmitteln sowie Säuglings- und Kleinkindnahrung.

Einige Phthalate, u. a. DEHP, BBP und DBP, dürfen laut Kosmetik-Verordnung der EU nicht in Kosmetika enthalten sein.

<http://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/in-welchen-produkten-ist-der-einsatz-von-phthalaten>

Weitere Probleme werden beschrieben unter: <http://schuelerlexikon.de/>

Biologie/Naturwissenschaften

Unterrichtliche Voraussetzungen

Thema der Unterrichtsreihe/des Projektes

Plastic Ocean

Themenbereich

Globale Zukunftsszenarien und Wege zur Nachhaltigkeit

Jahrgangsstufe

Doppeljahrgang 9/10

Zeitbedarf

mind. 6 Einzelstunden (3 Blöcke)

Kompetenzen

KMK-Kernkompetenz

Standardkonkretisierung nach
Berliner Rahmenlehrplan (2006)

ERKENNEN

K 1 (Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung)

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen zu politischen Problemen und fertigen Ausarbeitungen und Präsentationen selbständig und mediengestützt an.

K2 (Erkennen von Vielfalt)

Die Schülerinnen und Schüler können bei aktuellen Themen und Kontroversen die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure systematisch erschließen.

K4 (Unterscheidung gesellschaftlicher Handlungsebenen)

Die Schülerinnen und Schüler können die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure erschließen und begründen.

Biologie

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen und Symbolsprache zur Klärung komplexer Sachverhalte.

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ethische und zwischenmenschliche Problemstellungen.

Geographie

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen, bearbeiten und bewerten geographische Informationen. Hierzu nutzen sie zielgerichtet unterschiedliche Quellen (...).

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen –zunehmend problemorientiert– und bewerten geografische Sachverhalte mit Hilfe bzw. auf der Grundlage unterschiedlich komplexer Darstellungsformen (...).

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und erläutern geografische Phänomene und Problemkomplexe weitgehend vernetzt und formulieren unter Berücksichtigung des Leitbilds der Nachhaltigkeit Lösungsansätze/ Handlungsstrategien .

BEWERTEN

K5 (Perspektivenwechsel und Empathie)

Die Schülerinnen und Schüler können in politischen Aussagen implizite Werthaltungen, politische Positionen und mediale Inszenierungen entschlüsseln.

- Unterrichtsvorschläge
- Biologie/Naturwissenschaften

3

KMK-Kernkompetenz
Spezifische Kompetenz

Standardkonkretisierung nach Berliner Rahmenlehrplänen
der Doppeljahrgangsstufe 5/6 (2006)

BEWERTEN

K6 (Kritische Reflektion und Stellungnahme)

Die Schülerinnen und Schüler können eigenständig rational begründete Stellungnahmen abgeben.

K7 (Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Sachverhalte multiperspektivisch und unter Einbezug der eigenen Lebenswelt bewerten.

HANDELN

K9 (Verständigung und Konfliktlösung)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Handlungsalternativen hinsichtlich möglicher Konsequenzen und Nebenwirkungen unterscheiden und die eigene Option sicher vertreten.

Problemstellung/Aufgabenstellung

Plastic Ocean

Der Plastikmüll in den Weltmeeren beschäftigt die Forscher, denn es ist bislang nicht sicher bekannt, ob winzige Plastikteile (Mikroplastikteile) in die Nahrungskette gelangen. Man schätzt, dass inzwischen 100 Millionen Tonnen Plastikmüll in den Weltmeeren treiben. Forscher halten dies auch deshalb für gefährlich, weil einige Zusatzstoffe von Plastik sich im Fettgewebe anreichern können.

1 Nahrungsbeziehung sind komplex (M1-4)

- a Nennen Sie Nahrungsbeziehungen und ordnen Sie diesen die Begriffe Produzent, Primär-, Sekundär und Tertiärkonsument zu. Erklären Sie, warum die Betrachtung einer Nahrungskette normalerweise nicht ausreicht.
- b Erklären Sie die Anreicherung von DDT in den Geweben von Mensch und Wal und begründen Sie, weshalb eine solche „Anreicherung“ besonders tückisch ist.
- c Neues Fischrestaurant eröffnet! Sie gehen mit Ihrer Familie essen. Ihre Großmutter rät Ihnen zum „Hecht im Kräutersud“. Dieser sei völlig unbedenklich. Vom Verzehr der „Krabbensuppe“ rät Ihnen Ihre Großmutter jedoch ab. „Da ist Gift im Krabbenfleisch“. Beurteilen Sie diese Aussage fachlich korrekt.

2 Meeresströmungen haben Transportfunktion (M6-M12)

Meeresströmungen konzentrieren die in den Ozeanen schwimmenden Plastikteilchen zu „Plastikinseln“:

- a Lokalisieren Sie mithilfe der Materialien die fünf größten oberflächigen Meeresströmungen der Weltmeere. Erklären Sie darüber hinaus, mithilfe welcher Methoden Ozeanographen deren Verläufe untersuchen und welche unerwarteten Hilfsmittel sich in der Vergangenheit ergeben haben.
 - b Erläutern Sie anhand der beiliegenden Materialien die Entstehung der Plastikinsel im Nordpazifik.
 - c Bewerten Sie die Wahrscheinlichkeit der Entstehung einer Plastikinsel im Südatlantik.
- 3 Entwerfen Sie mit Hilfe von PowerPoint oder einem anderen Präsentationsprogramm eine Slideshow zum Thema Plastic Ocean. Nutzen Sie beeindruckende Abbildungen sowie prägnante Schlagworte, die den Zuschauer zum Nachdenken bewegen!

Trophieniveaus

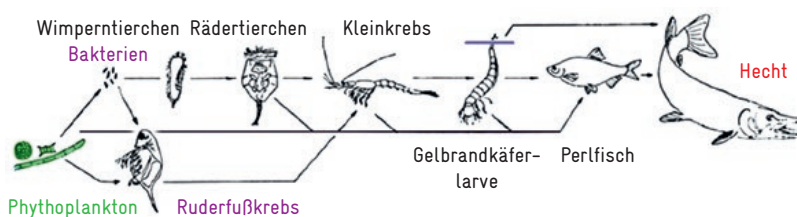
Nahrungsketten werden häufig gedanklich nach Trophieniveaus strukturiert. Ein Trophieniveau umfasst alle Organismen (bzw. Arten) mit gleicher Position in der Nahrungskette. Das unterste Trophieniveau sind die Produzenten, die sich gar nicht von anderen Organismen ernähren, aber solchen selbst als Nahrung dienen können (in der Regel grüne Pflanzen). Alle Organismen, die keine Produzenten sind, kann man als Konsumenten zusammenfassen, die zur Ernährung andere Organismen benötigen. Meist werden Konsumenten in Pflanzenfresser (auch: Herbivoren oder Phytophagen) und „Räuber“ (Prädatoren, auch Zoophagen oder Beutegreifer) gegliedert. Das oberste Trophieniveau sind Spitzen- (oder auch englisch Top-) Prädatoren (nach lateinisch *prädatio*: „Raub“), die nicht (oder so gut wie nicht) anderen Organismen als Nahrung dienen. Die „zwischen“ den Phytophagen und den Top-Prädatoren liegenden Organismen ernähren sich selbst von anderen Organismen (sie sind also Konsumenten), dienen selbst aber ebenfalls als Nahrung für andere. Die nach der Länge der Nahrungskette – vom untersten Glied an – ermittelte Position eines Organismus oder einer Art definiert sein Trophieniveau. Je nach Komplexität umfassen Ökosysteme unterschiedlich (aber nicht unbegrenzt) viele Trophieniveaus.

Während die Position der Herbivoren noch relativ eindeutig zu definieren ist, ist die Rolle der Prädatoren schwieriger zu fassen, weil sie sich in der Regel von verschiedenen Organismen ernähren, die durchaus unterschiedliche Positionen in der Nahrungskette haben können. Zum Beispiel können Habichte Tauben erbeuten (Tauben sind Samenfresser, also Phytophagen). Die Nahrungskette umfasst dann drei Glieder, mit dem Habicht in dritter Position. Zu ihrem Beutespektrum gehören aber auch Meisen; diese sind Insektenfresser, also ihrerseits Prädatoren. Hier wäre der Habicht in vierter Position (Pflanze > Insekt > Meise > Habicht), oder sogar in fünfter, wenn das von der Meise erbeutete Insekt ebenfalls bereits ein Prädatör war. Das Trophieniveau wird in der Regel nach der gemittelten Bedeutung der Nahrungsbeziehungen für die betreffende Art bestimmt. Problematisch für die Bestimmung des Trophieniveaus sind außerdem die Allesfresser („Omnivore“) Sie ernähren sich sowohl von Pflanzen als auch als Prädatoren), ferner karnibalistische Arten, bei denen Alttiere zum Beispiel Jungtiere derselben Art fressen. Meist werden auch Parasiten bei der Definition der trophischen Ebenen außer Acht gelassen.

Nahrungsnetze

Eine Nahrungskette in einem Ökosystem ist in der Regel eine gedankliche Abstraktion, weil sich Arten von mehreren Beutearten ernähren können und auch selbst verschiedenen Arten von Räubern zum Opfer fallen können. Nahrungsketten sind deshalb in der Regel verzweigt, man spricht vom Nahrungsnetz. Die Untersuchung von Nahrungsnetzen realer Ökosysteme ist wegen der extremen Komplexität, die bereits in artenarmen Ökosystemen auftreten kann, ein schwieriges Problem der Ökologie. Neben vereinfachenden Annahmen kommen auch Untersuchungen in künstlich vereinfachten Ökosystemen, den sogenannten Mesokosmen, zur Anwendung.

Unterschieden wird zwischen „kumulativen“ Netzen, die alle Arten umfassen, von denen trophische Beziehungen bekannt sind, und Netzen zu jeweils bestimmten Zeitpunkten. Diese sind regelmäßig viel kleiner als kumulative Netze, aber schwieriger zu erfassen. Kumulativ ermittelte Netze neigen dazu, die Stärke der Interaktionen zwischen den beteiligten Arten (die „Koppelungsdichte“) zu überschätzen.



Schematisches Nahrungsnetz in einem europäischen See (ohne Destruenten)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Nahrungskette>

DDT

Dichlordiphenyltrichlorethan, abgekürzt **DDT**, ist ein Insektizid, das seit Anfang der 1940er-Jahre als Kontakt- und Fraßgift eingesetzt wird. Wegen seiner guten Wirksamkeit gegen Insekten, der geringen Toxizität für Säugetiere und des einfachen Herstellungsverfahrens war es jahrzehntelang das weltweit meistverwendete Insektizid. Allerdings reicherte es sich wegen seiner chemischen Stabilität und guten Fettlöslichkeit im Gewebe von Menschen und Tieren am Ende der Nahrungskette an.

Im Laufe der Zeit wurde festgestellt, dass DDT und einige seiner Abbauprodukte hormonähnliche Wirkungen zeigen. Greifvögel legten Eier mit dünneren Schalen, was zu erheblichen Bestandseinbrüchen führte. DDT geriet unter Verdacht, beim Menschen Krebs auslösen zu können. Aus diesen Gründen wurde die Verwendung von DDT von den meisten westlichen Industrieländern in den 1970er-Jahren verboten. Weltweit ist die Herstellung und Verwendung von DDT seit Inkrafttreten der Stockholmer Konvention im Jahr 2004 nur noch zur Bekämpfung von krankheitsübertragenden Insekten, insbesondere den Überträgern der Malaria zulässig.

Die biologische Halbwertszeit, also die Zeitspanne, die der Körper benötigt, bis die Hälfte des aufgenommenen DDT wieder abgebaut oder ausgeschieden wurde, beträgt beim Menschen über ein Jahr. Vom Menschen wird p,p'-DDT hauptsächlich zu p,p'-DDE abgebaut. o,p'-DDT wird schneller ausgeschieden als p,p'-DDT.

Beim Menschen konnte ein möglicher Zusammenhang zwischen der DDT-Belastung und verminderten Spermienzahlen nicht eindeutig belegt werden.

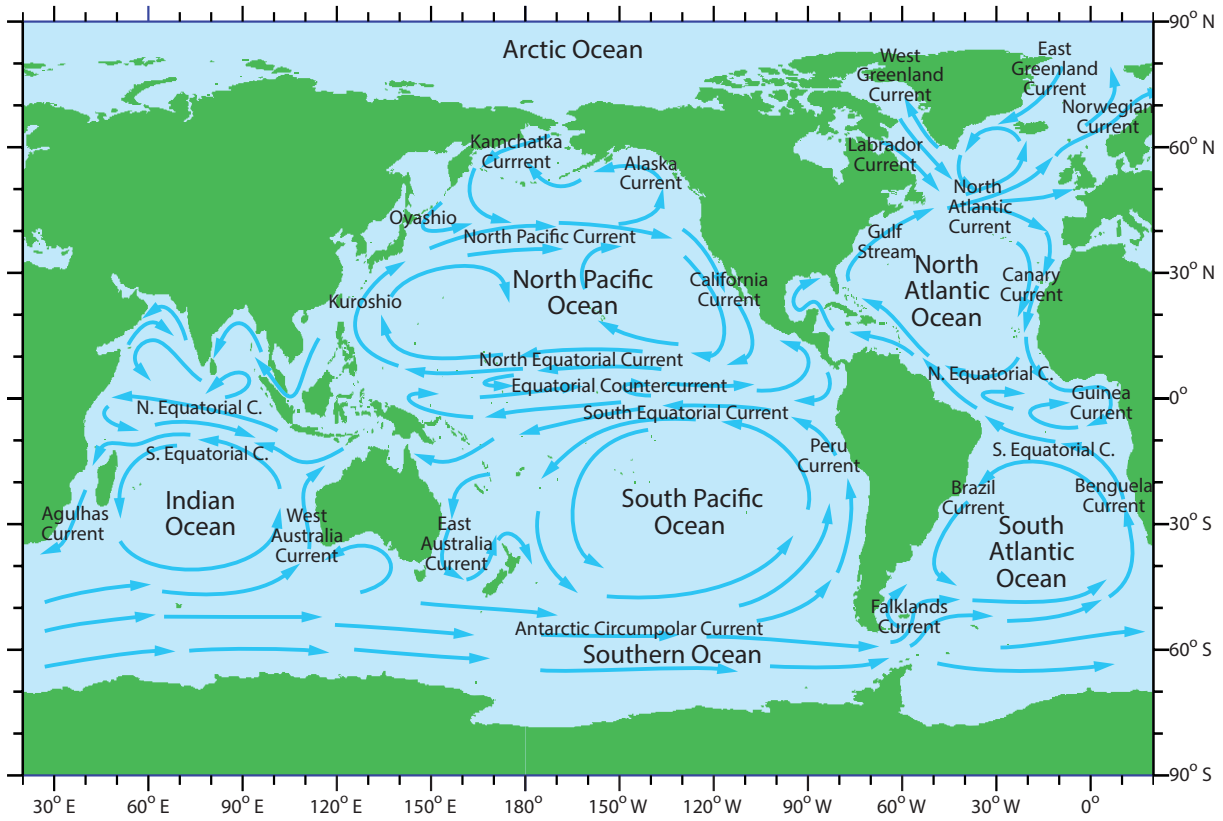
Der Zusammenhang zwischen der DDT-Exposition und verschiedenen Krebsarten beim Menschen wurde in zahllosen Studien untersucht. Bisher gibt es keine überzeugenden Beweise dafür, dass DDT oder seine Derivate beim Menschen Krebs auslösen können. An Nagetieren konnte die kanzerogene Wirkung von technischem DDT, p,p'-DDT und p,p'-DDE zweifelsfrei nachgewiesen werden. Es ist noch unklar, inwieweit diese Ergebnisse auf den Menschen übertragbar sind. Bei Langzeitstudien an Ratten, Mäusen und Hamstern bildeten sich die Tumore in Leber, Lunge und dem Lymphsystem, nicht jedoch in der Brust oder in den Geschlechtsorganen. Die kanzerogene Wirkung ist möglicherweise auf die hormonelle Wirksamkeit zurückzuführen.

Eine Studie konnte einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten vorzeitiger Wehentätigkeit bei 20 indischen Frauen und im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöhten Konzentrationen von p,p'-DDE und p,p'-DDT in Blut und Plazentagewebe aufzeigen. Allerdings waren die Gehalte von Hexachlorbenzol, Lindan und Aldrin bei den Frauen mit vorzeitigen Wehen ebenfalls erhöht. Andere Untersuchungen lieferten Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen erhöhten Konzentrationen von p,p'-DDT und dem Auftreten von Totgeburten oder zwischen der p,p'-DDE Belastung und einer verkürzten Stillperiode.

DDT wird in der Natur nur langsam abgebaut, zudem beginnt sein Abbau in der Regel mit der Umwandlung in die ebenfalls sehr langlebigen Verbindungen DDE und DDD. An der Oberfläche von Gewässern kann DDE durch Photolyse innerhalb weniger Tage zersetzt werden, DDT und DDD werden auf diese Weise nur sehr langsam abgebaut. Ein biologischer Abbau findet im freien Wasser kaum statt. Durch Hydrolyse wird DDT zu DDE abgebaut; diese Reaktion wird durch basisches Milieu begünstigt. DDT ist eine der Verbindungen, die sich an die Oberfläche von im Ozean treibendem Kunststoff anlagert. Im Pazifik hat sich ein Müllstrudel aus Kunststoffabfällen von der Größe Mitteleuropas gebildet. Im Oberflächenwasser dieses Müllstrudels kommen auf ein Kilogramm Plankton sechs Kilogramm Kunststoffmüll.

<http://de.wikipedia.org/wiki/DDT>

Windgetriebenen Strömungen weltweit



Quelle: Byfield, V: National Oceanography Centre, Southampton
<http://www.seos-project.eu/modules/oceancurrents/oceancurrents-c02-p01.de.html>

Im Mai 1990 riss ein Sturm, der im Süden Alaskas tobte, 21 Container von Bord der Hansa Carrier, einem Container-Schiff auf seiner Fahrt von Korea in die USA, ins Meer. Fünf dieser Container brachen auf und entließen etwa 61 000 Nike-Sportschuhe und Stiefel in den Nordpazifik.

Im darauf folgenden Winter wurden hunderte von Schuhen auf den Stränden von British Columbia, Washington und Oregon ans Land gespült.

Die Schuhe bewegten sich mit den lokalen Strömungen vom Unfallort bis zur Küste. Jedoch trieben nicht alle Schuhe in Richtung der am nächsten gelegenen Küste. Einige Schuhe benötigten etwa 8 Monate, um dorthin zu gelangen, andere wiederum, wie im Sommer 1992 auf Hawaii, strandeten erst nach etwa 18 Monate dem Unglück an entfernten Ufern.

Betrachtet man die Entfernung zwischen dem Unfallort und Hawaii, unterscheidet sie sich nicht sehr viel von der Entfernung des Unfallorts zur nordamerikanischen Pazifikküste.

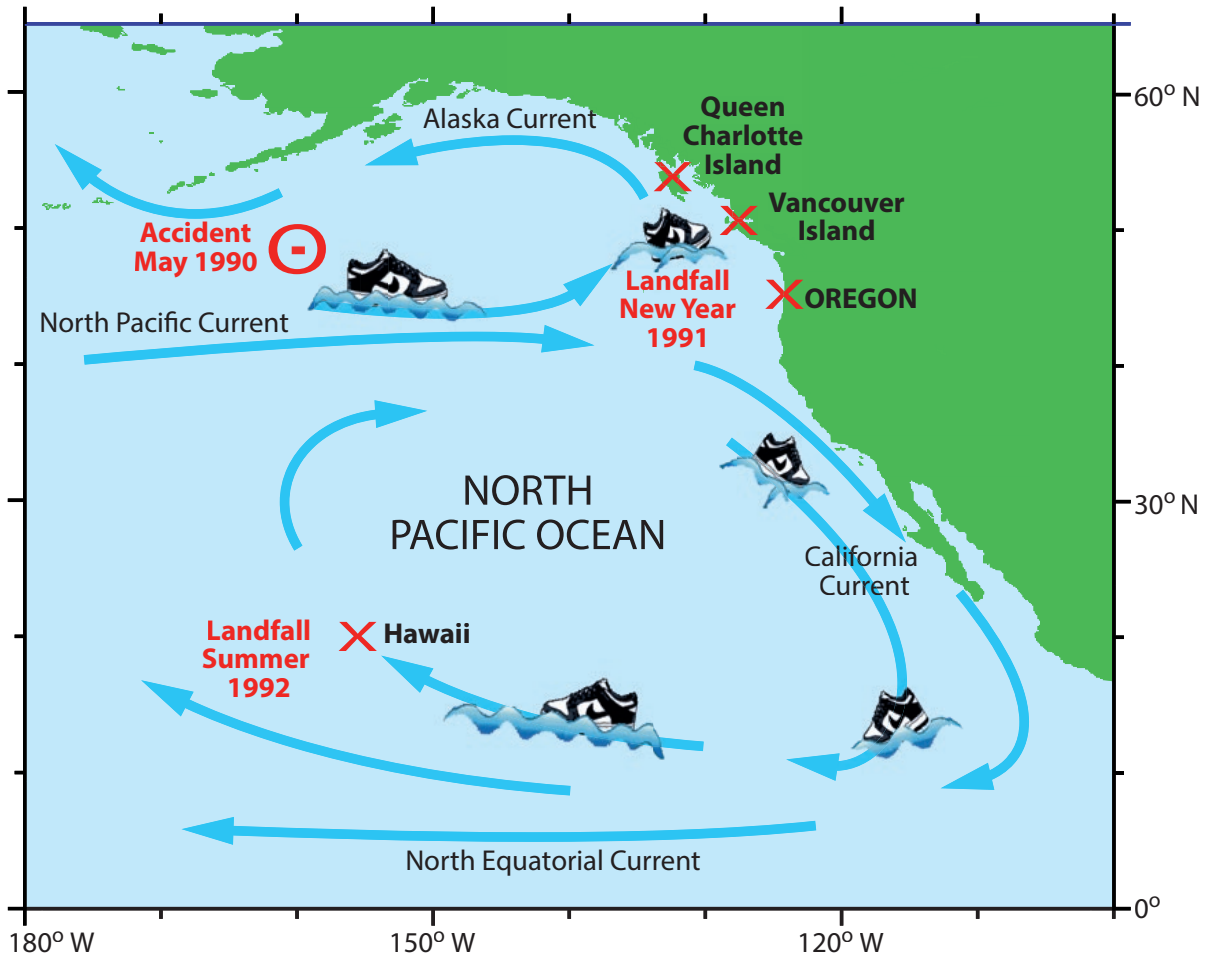
Da jeder Schuh mit einer einmaligen Seriennummer gekennzeichnet und der Unfallort exakt mithilfe des Schiffslogbuchs lokalisiert werden konnte, bot dieses Ereignis Ozeanographen eine überraschende Chance, Meeresströmungen zu untersuchen.

Auf diese Weise wurde das Ereignis zu einem „Drifter-Experiment“ im Ozean mit der größten Anzahl nummerierter „Drifter“ überhaupt. Drifter gehören zu den wichtigsten Werkzeugen eines Ozeanographen zur Erforschung von Meeresströmungen. Diese Daten werden in Computersimulationen verarbeitet und liefern den Forschern interessante Daten.

Die Strömung brachte die meisten Schuhe zur amerikanischen Küste, wo sie etwa 249 Tage nach dem Unfall auf Vancouver Island in British Columbia landeten. Einige Schuhe reisten weiter nach Norden und strandeten auf Queen Charlotte Island. Der Rest bewegte sich mit dem breiten, aber langsamen Kalifornienstrom nach Süden und von dort zurück über den Pazifik nach Hawaii.

Strandgutsammlern haben etwa 1600 Schuhe (2,6 Prozent) gefunden und gemeldet. In anderen Experimenten mit „Driftern“ lassen sich im Normalfall lediglich 1-2 Prozent wiederfinden.

(Quelle: verändert nach <http://www.seos-project.eu/modules/oceancurrents/oceancurrents-c01-p02.de.html> (letzter Aufruf 22.10.2012))



(Quelle: <http://www.seos-project.eu/modules/oceancurrents/oceancurrents-c01-p02.de.html> (letzter Aufruf 22.10.2012))

Bei der Bewegung von Wassermassen spielen mehrere Faktoren eine Rolle. In Bezug auf die großen Meeresströmungen ist der Wind der ausschlaggebendste. Infolge des Coriolis-Effekts wird Wind auf der Nordhalbkugel im Uhrzeigersinn, auf der Südhalbkugel im Gegenuhrzeigersinn abgelenkt.

Durch die Reibung der Luftmassen wird ein Impuls übertragen, der das Wasser in Richtung des Windes in Bewegung versetzt. Die innere Reibung des Wassers (Viskosität) bewirkt, dass tiefere Wasserschichten von der Bewegung des Oberflächenwassers mitgezogen werden und die gesamte Wassersäule in Bewegung gerät.

Da Meeresströmungen im Gegensatz zu Winden nicht über Land strömen, folgen sie zunächst dem allgemeinen Windmuster, müssen jedoch an den Kontinentalrändern umkehren. Im Laufe vieler Monate oder Jahre wird somit ein globaler Kreislauf von Oberflächenströmungen aufgebaut, der das Muster der Windsysteme widerspiegelt.

(verändert nach: http://www.geographie.uni-muenchen.de/internetvorlesung/klimatologie/grossezirkulation_meeresstroemungen.htm, letzter Aufruf 22.10.2012)

Plastikmüll in den Ozeanen ist ein internationales Umweltproblem. Plastikteile, Mikroplastik sowie deren Zersetzungsprodukte sammeln sich insbesondere in einigen Meeresdriftströmungswirbeln an und führen zu einer erheblichen Verdichtung in manchen Meeresregionen. Dem Nordpazifikwirbel (englisch North Pacific Gyre) hat dieses Phänomen den Beinamen **Great Pacific Garbage Patch** (dt. Großer Pazifikmüllfleck) eingebracht; 1997 wurde es erstmals beschrieben.

In den Meeren treibender Plastikmüll wird durch Wellenbewegung und UV-Licht auf Dauer zerkleinert, wobei ein immer höherer Feinheitsgrad bis hin zur Pulverisierung erreicht werden kann. Bei einem hohen Feinheitsgrad wird das Plastikpulver von verschiedenen Meeresbewohnern sowie unter anderem auch von Plankton statt oder mit der Nahrung aufgenommen. Angefangen beim Plankton, steigen die Plastikpartikel, an denen giftige und krebserregende Chemikalien wie DDT und Polychlorierte Biphenyle anlagern, in der Nahrungskette immer weiter auf. Auf diesem Weg gelangt der Plastikmüll mit den anlagernden Giftstoffen auch in die für den menschlichen Verzehr bestimmten Lebensmittel.

In den 1980er Jahren gingen Wissenschaftler noch davon aus, dass die Plastikteilchen nicht weiter umweltrelevant seien, da sie ähnlich wie treibende Tangpflanzen eine Besiedlung durch Algen und Kleinstlebewesen aufweisen. Das wissenschaftliche Fachjournal *Environmental Science and Technology* berichtete von einer Untersuchung an vielen Stränden auf allen sechs Kontinenten, welche überall Mikroplastikteilchen nachwies; dazu gehören wohl auch Fasern aus Fleece- und anderen Kleidungsstücken aus synthetischen Materialien: Im Abwasser von Waschmaschinen wurden bis zu 1.900 kleinste Kunststoffteilchen pro Waschgang gefunden.

Bestandteile

Der Müll besteht aus Plastiktüten, Einmalrasierern, CD-Hüllen, Eimern, Kabeltrommeln, Zahnbürsten, Feuerzeugen und anderen Gegenständen. Kunststoffe werden im Meer durch Gezeiten und die Wirkung der Wellen in immer kleinere Stücke zerteilt. Im Lebensraum der Wattwürmer an der Nordsee macht der Kunststoff Polyvinylchlorid mehr als ein Viertel der Mikroplastikpartikel aus; dieser wird u. A. für Fensterrahmen, Rohre, Fußbodenbeläge, Kabelummantelungen, verschiedene Foliensorten und Kreditkarten verwendet.

Einige Kunststoffe werden spröde und brüchig durch Lichteinwirkung und Freisetzung der enthaltenen Weichmacher; so entstehen unter anderem 3–5 mm große sogenannte Pellets, die von Meerestieren mit Plankton verwechselt und aufgenommen werden. Noch kleinere Bruchstücke und freigesetzte Chemikalien werden auch von Planktonorganismen selbst aufgenommen und besiedelt.

In durch Meeresströmungen entstandenen Meereswirbeln sammelt sich Zivilisationsmüll. Bislang gibt es laut Informationen der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) und Wissenschaftlern der Sea Education Association (SEA) keine präzise Schätzung der Größe der von Plastikmüll verseuchten Gebiete. Laut deutschem Umweltbundesamt befinden sich derzeit (2013) 100 bis 150 Millionen Tonnen Abfälle in den Meeren, 60 % davon aus Plastik. 70 % des Abfalls sinken auf den Meeresboden, 15 % schwimmen an der Wasseroberfläche und 15 % werden an die Strände gespült. Auf Photographien vom arktischen Tiefseeboden zwischen Spitzbergen und Grönland fanden sich hochgerechnet „83 Müllteile pro Fußballfeld“; 2010 hatte sich dort in 2.500 Metern Tiefe nach zehn Jahren die Menge des abgesunkenen Plastikmülls verdoppelt.

Nach Informationen des United Nations Environment Programme (UNEP) von 2005 schwimmen durchschnittlich bis zu 13.000 Plastikteilchen auf jedem Quadratkilometer Ozean. Die NOAA weist jedoch darauf hin, dass UNEP zu dieser Angabe keine wissenschaftliche Quelle anführt.

Laut einer Studie kommt es beim Abbau von Polystyrol zur Freisetzung von Giftstoffen.

Nordpazifik

Besonders bekannt für seine erhöhte Konzentration von Plastikteilen ist das Gebiet des Nordpazifikwirbels zwischen Nordamerika und Asien, das auch als Great Pacific Garbage Patch bezeichnet wird.

In englischsprachigen Medien wurde das von Plastikmüll betroffene Gebiet als doppelt so groß wie Texas oder doppelt so groß wie die USA beschrieben. Deutsche Medien vergleichen es mit der Größe Mitteleuropas oder Westeuropas. Eine Wissenschaftlerin der Oregon State University kommt zu dem Schluss, dass sich die höchsten bisher veröffentlichten Werte hochgerechnet zu einer geschlossenen Fläche addieren würden, die nur einem Prozent der Größe von Texas entspräche.

Für den Great Pacific Ocean Garbage Patch werden eine Million Teilchen Kunststoff pro Quadratkilometer angenommen, also ein Teil pro Quadratmeter. Anfang 2008 wurde berichtet, dass etwa 100 Millionen Tonnen Kunststoffmüll (mit steigender Tendenz) in dem Müllstrudel zirkulieren. Die Plastikteile sind laut Informationen der NOAA bis zu 16 Jahre in dem Kreisel zu finden.

Weitere Müllstrudel

Der subtropische Wirbel des Nordpazifiks ist der größte der fünf großen Strömungskreise in den Ozeanen. Doch das Müllproblem hat bereits andere Gebiete erreicht. In der Sargassosee im Nordatlantik wurden ebenfalls hohe Konzentrationen von Plastikmüll nachgewiesen.

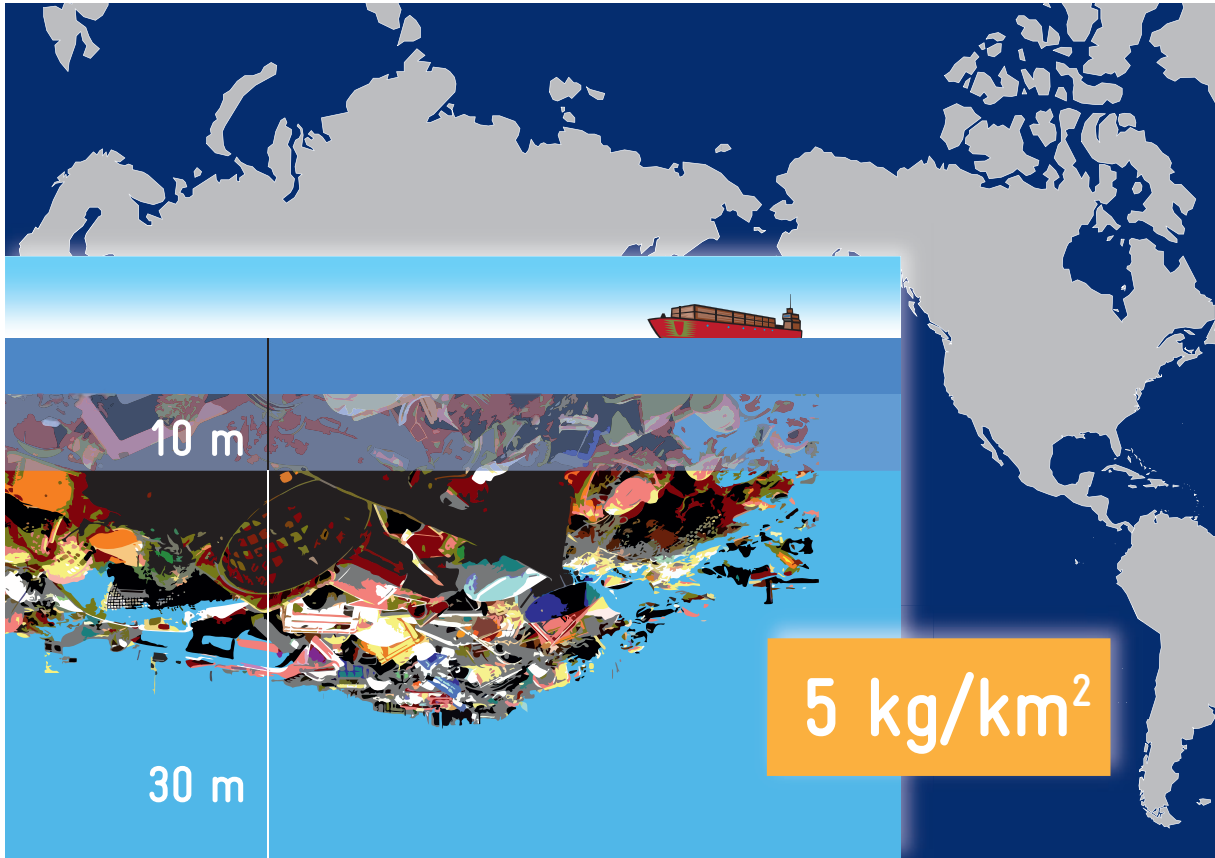
Im nördlichen Atlantik gibt es zwischen 22 und 38 Grad Nord eine große Menge Plastikmüll. Die maximale Dichte der Kunststoffteilchen beträgt 0,2 Teilchen pro Quadratmeter. Diese Menge ist mit dem Great Pacific Garbage Patch vergleichbar.

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Plastikmüll_in_den_Ozeanen

3

M 10

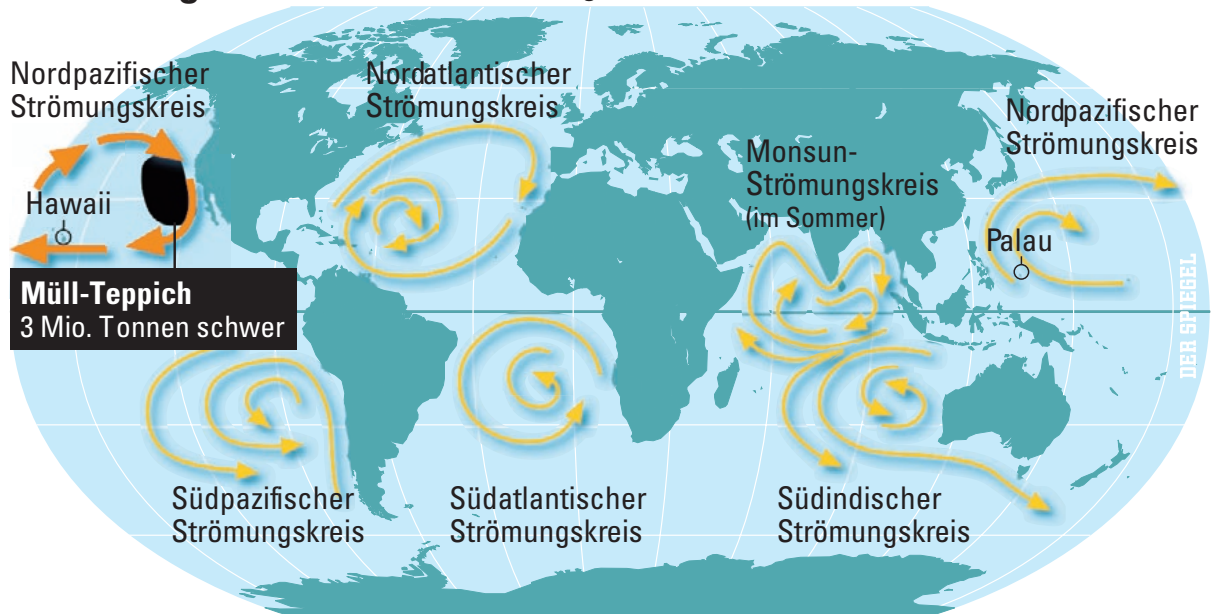
„Ein siebter Kontinent“



Quelle: kipconcept, Bonn

Schmutzige Wirbel

Meeresströmungen, in denen sich Abfälle ansammeln



Quelle: <http://www.spiegel.de/fotostrecke/umwelt-die-muell-strudel-fotostrecke-28769.html> (letzter Aufruf: 22.10.2012)

- Unterrichtsvorschläge
- Bildende Kunst

4

Bildende Kunst

Unterrichtliche Voraussetzungen

Thema der Unterrichtsreihe/des Projektes

„Eine Plastik aus Plastik“ – Figürliches Gestalten in einer Unterrichtsreihe in 3 Blöcken im Fach Bildende Kunst.

Themenbereich

Plastisches Gestalten eines Figurenkopfes mit Kunststoffbehältern und –verpackungen aus unserem Alltag. Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen und umweltsbezogenen Themen.

Jahrgangsstufe

Doppeljahrgang 9/10

Zeitbedarf

mind. 6 Einzelstunden (3 Blöcke)

Kompetenzen

KMK-Kernkompetenz

Standardkonkretisierung nach Berliner Rahmenlehrplan (2006)

ERKENNEN

K 1 (Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung)

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen zu politischen Problemen und fertigen Ausarbeitungen und Präsentationen selbständig und mediengestützt an.

K2 (Erkennen von Vielfalt)

Die Schülerinnen und Schüler können bei aktuellen Themen und Kontroversen die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure systematisch erschließen.

K4 (Unterscheidung gesellschaftlicher Handlungsebenen)

Die Schülerinnen und Schüler können die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure erschließen und begründen.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen künstlerische Techniken sowie gestalterische Mittel (...) form- und bedeutungsetzend.

Die Schülerinnen und Schüler planen, strukturieren und realisieren selbständig und ggf. arbeitsteilig eigene oder gemeinsame Arbeitsvorhaben.

Die Schülerinnen und Schüler lassen sich durch ihnen aus dem Unterricht bekannte Kunstwerke zu eigenem Arbeiten anregen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen Beziehungen her zwischen den formalen Besonderheiten eines Kunstwerkes und den Gefühlen, die dieses in ihnen auslöst.

BEWERTEN

K5 (Perspektivenwechsel und Empathie)

Die Schülerinnen und Schüler können in politischen Aussagen implizite Werthaltungen, politische Positionen und mediale Inszenierungen entschlüsseln.

K6 (Kritische Reflektion und Stellungnahme)

Die Schülerinnen und Schüler können eigenständig rational begründete Stellungnahmen abgeben.

HANDELN

K9 (Verständigung und Konfliktlösung)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Handlungsalternativen hinsichtlich möglicher Konsequenzen und Nebenwirkungen unterscheiden und die eigene Option sicher vertreten.

Überblick über die Unterrichtsreihe

Die Schülerinnen und Schüler haben den Film „Plastic Planet“ gesehen und den Auftrag erhalten, Plastikmüll mitzubringen, beispielsweise transparente Obst- und Gemüseschalen, Plastiknetze, Tüten und sonstige Plastikteile in allen Erscheinungsformen, die wir täglich entsorgen.

Diese Fundstücke landen meistens unversehrt im Müll, da ihre Funktion als Verpackung ausgedient hat. Dabei wird übersehen, dass Plastik in seinen unterschiedlichen Erscheinungsformen auch eine ästhetische Funktion einnehmen kann: Im künstlerischen Kontext kann Plastik auf Grund seiner bunten, oft transparenten Erscheinung, Flexibilität und Leichtigkeit als ein attraktives, zeitgemäßes und verführerisches Material angesehen werden.

Doch können wir diesen Werkstoff nie losgelöst von seiner symbolischen Funktion sehen, die auf gesellschaftlich relevante Themen wie Konsum, Schnellebigkeit, Globalisierung, Produktionsbedingungen, Umwelt- und Gesundheitsaspekte verweist.

Im ersten Block soll zunächst das mitgebrachte Material gesichtet, bezeichnet und geordnet werden. Die Aufforderung, das Material konstruktiv zu verwenden, führt weg von der Zuweisung „Müll“ und eröffnet die neue Perspektive, Plastik als formaufbauendes Material zu verwenden.

Die Aufgabenstellung „Kopfplastik“ beinhaltet gestalterische Optionen mit unterschiedlichen Verfahren, so dass die Ergebnisse sich voneinander unterscheiden können. In allen Gestaltungsvarianten enthält die Aufgabenstellung kompetenzfördernde Inhalte im Hinblick auf das figürliche plastische Gestalten.

Wöchentliche Zwischenreflexionen sollen die Ergebnisse bündeln und dabei helfen, den weiteren Arbeitsprozess zu organisieren. Das Planen von Arbeitsprozessen ist wichtig, jedoch sollten nicht Entwurfszeichnungen abverlangt werden, da das ungeplante Wachsen und Verändern der Plastik Bestandteil der jeweiligen Verfahren ist.

Geplant ist eine Ausstellung, die Kopfplastiken gemeinsam mit den Ergebnissen der anderen Fächer ausstellt. Der begleitende Ausstellungstext sollte von Schülerinnen und Schüler verfasst werden.

Fazit für die Unterrichtsreihe:

Durch die ästhetische Beschäftigung mit einem Material, das täglich tonnenweise achtlos in die Mülltonne wandert, definieren die Schülerinnen und Schüler das Material für sich neu. Die Kopfplastiken machen auf unser Konsumverhalten aufmerksam und haben zugleich ästhetischen Wert. Die Schülerinnen und Schüler können erfahren, dass Kunst ein Zusammenspiel von Material, Form und Bedeutung beinhaltet.

- Unterrichtsvorschläge
- Bildende Kunst

4

Block 1 Plastik aus Plastik: Sammeln, Sichten und Sortieren

Phase 1: Sichten und Sortieren

Die mitgebrachten Plastikgegenstände werden nach Erscheinung wie Farben und Formen sortiert. In Partnerarbeit werden die unterschiedlichen Erscheinungsformen (transparent, bunt, kantig, milchig, fließend, weich, hart...) notiert.

Ausgehend von der Materialerkundung werden nun Kategorien gebildet, etwa Farb-oder Formgruppen oder je nach Materialeigenschaft. Die mitgebrachten Plastikteile werden den Kategorien, die sich auf unterschiedlichen Tischen befinden, zugeordnet.

Phase 2: Input - Was könnte man nun daraus machen?

Vorstellung der Gestaltungsaufgabe (Lehrkraft). (Alternative: nur kurzes Bekanntgeben der Aufgabe, damit die kreative Beschäftigung mit dem mitgebrachten Plastikmaterial nicht unterbrochen wird. Im nächsten Block wäre dann die Präzisierung der Aufgabenstellung nötig.)

Phase 3: Orientierung

An dieser Stelle könnte die Lehrkraft Beispiele für künstlerische Arbeiten mit Plastikmüll einbringen, damit sich bei den Schülerinnen und Schüler Vorstellungen über die Arbeit mit dem Material und seinen Möglichkeiten entwickeln.

Gestaltet aus dem Material Plastik eine Kopfplastik!

- Eurer „Kopf“ aus Plastik soll sich an dem Maßstab „Lebensgröße“ orientieren.
- Bildet für das gemeinsame Vorhaben eine Gruppe von ca 4-5 Mitgliedern.
- Wählt ein Material aus überwiegend EINER zuvor gewählten Kategorie aus.
- Plant euer kurz Vorhaben, indem ihr Skizzen anfertigt und Vorüberlegungen zu Konstruktion, Statik, Materialverbindungen etc. anstellt.
- Macht euch mit der menschlichen Kopfform vertraut, indem ihr euch gegenseitig von vorne, von der Seite und von hinten skizziert.
- Organisiert euren gemeinsamen Arbeitsprozess, indem ihr die Aufgabenbereiche verteilt, mitzubringende Materialien abspricht etc.
- Zeitraum: 3 Unterrichtsblöcke

Phase 4: Erarbeitung

Phase der Gruppenbildung und Entscheidung über das jeweilige Vorhaben.

Je nachdem, in welcher Plastikkategorie (beispielsweise Obstschalen, Netze, Plastikteile in bestimmter Farbe etc.) gearbeitet werden soll, müssen nun Vorüberlegungen zu den plastischen Möglichkeiten des Materials angestellt werden. Weiteres Material muss bis zum nächsten Block organisiert werden.

(Hinweise zur den Umsetzungsmöglichkeiten mit dem Material Plastik befinden sich im Anhang)

Phase 5: Kurzvorstellung der Gruppen über ihr Vorhaben.

Block 2**Plastik aus Plastik: Arbeitsvorhaben entwickeln und ausführen****Phase 1:****Erarbeitung**

Die Schülerinnen und Schüler haben sich auf eine Ausführungsvariante geeinigt. Sie tauschen sich in ihrer Gruppe aus und fertigen je nach Vorhaben für Skizzen für eine Kopfplastik an.

Das Material wird in Hinblick auf die benötigten Formen vorbereitet (geschnitten, geformt, verbunden etc.) Je nach Arbeitsvorhaben wird ein Gerüst vorbereitet.

Die Teile werden nach und nach miteinander verbunden. Dabei muss die entstehende Form stets mit der formalen Vorgabe, der 1:1 Umsetzung eines menschlichen Kopfes, überprüft werden.

Phase 2:**Reflexion und Organisation**

Jeweils zum Ende des Blocks sollte Zeit für eine Zwischenreflexion vorgesehen werden – zwecks positiven Feedbacks und damit auch eventuelle Schwierigkeiten (Gestaltung, Technik, Gruppenzusammenarbeit etc.) behandelt werden können. Wichtig ist auch, dass alle SuS in den nächsten Block ausreichend Material mitbringen. Wenn eine Gruppe noch Material aus einer bestimmten Plastikgruppe benötigt (beispielsweise bunte Plastikdeckel oder Tüten), sollte sie die gesamte Klasse zum Sammeln auffordern.

Block 3**Plastik aus Plastik: Arbeitsvorhaben ausführen und reflektieren****Phase 1:****Erarbeitungsphase**

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Kopfplastik in dieser letzten Doppelstunde fertig.

Phase 2:**Reflexionsphase**

Schülervorstellung, Auswertung der Ergebnisse. Die Gruppen stellen ihre Kopfplastiken vor. Die einzelnen Kopfplastiken werden nach gestalterischen Gesichtspunkten untersucht. Die Mitschülerinnen und Mitschüler geben kritisch-konstruktive Rückmeldung.

Phase 3:**Sicherung**

Geplant ist eine Ausstellung aller Ergebnisse. Die jeweiligen Gruppen überlegen ein Ausstellungskonzept für ihre Arbeiten. Geeignete Schülerinnen und Schüler werden damit beauftragt, einen Flyertext oder eine Rezension über die Kopfplastiken in der geplanten Ausstellung zu erstellen.

Arbeitsvorhaben: Ein Kopfre relief aus Plastik-Teilen zusammenlegen

Im täglichen Abfall finden sich zahlreiche bunte Kleinteile aus Plastik: Deckel in allen Größen und Formen, Überraschungseier, Kundenkarten, Kugelschreiber, Plastikhalme, Zahnbürsten und vieles mehr.

Eine recht einfache Aufgabe wäre zunächst, diese Teile so zu arrangieren, dass sie in ihrer äußeren Form einen menschlichen Kopf bilden.

Diese Plastik-Kleinteile ließen sich zunächst nach Farben und Formen sortieren. Ein OH-Projektor wirft einen Schattenriss einer Person auf einen Karton, der an der gegenüberliegenden Wand befestigt ist. Dieser lässt sich schnell nachzeichnen. Nun können die Fundstücke innerhalb der Umrisslinie angeordnet und auf dem Karton befestigt werden. Hier ist auf größtmögliche Dichte und ggf. Farb- und Formkombinationen zu achten.



Foto: Anton-kurt

Anregung:

Plastik nach einem Entwurf von Tony Cragg (* 1949), umgesetzt vom Künstler Joachim Eckl (* 1962) mit der Werkstatt Kollerschlag, 1994 auf dem Parkplatz der Merkurcity in Wiener Neustadt situiert

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tägliches_Brot_Wiener_Neustadt_01.jpg?uselang=de

Tony Cragg (* 1949) nahm als einer der ersten Künstler kritisch Stellung zum Thema Plastikmüll. Er arbeitet bereits in den 80er Jahren mit bunten Zivilisationsmüll und puzzelte damit riesige Wandcollagen zusammen, wie beispielsweise das Werk „Riot“ vom Jahre 1984. Das Material ist für den Künstler viel mehr als nur der Stoff, aus dem etwas hergestellt wird. Mit seiner Fantasie will er Materie zum Leben erwecken: „Bildhauer sind diejenigen, die die Qualitäten, die Werte und Bedeutungen dieser Materialwelt uns bewusst machen.“

Im Werk „Kanu“ (1984) sind farbige Fundstücke und Müllbehälter so nebeneinander angeordnet, dass sie die Form eines Kanus bilden. Das Kanu aus Schwemmgut, das Tony Cragg am Strand aufgesammelt hat, verweisen auf das Müllproblem der Meere: Seitdem die Massenprodukte aus Plastik unser Leben erleichtern, hat sich das Meer schleichend in eine gigantische Plastiksuppe verwandelt – laut Untersuchungen die sechsfache Menge von Plankton. Da diese in der Regel nicht biologisch abbaubar sind, werden sie in immer kleinere Stücke aufgebrochen und gelangen in die Nahrungskette.

M 2

**Arbeitsvorhaben:
Einen Figurenkopf aus Plastik-Kleinteilen aufbauen**

4

Mit Heißkleber können Plastikteile schnell verbunden werden und lässt sich im additiven Vorgehen als eine plastische Form aufbauen.

Hiermit ließe sich die Aufgabenstellung verbinden, einen menschlichen Kopf nachzubauen. Es empfiehlt sich, mit größeren Teilen zu beginnen und nach und nach die Zwischenräume mit kleineren Formen zu füllen. Dabei muss die Statik bedacht werden, damit der Kopf frei stehen kann.

Eine Assemblage kann nicht geplant werden, vielmehr ergeben sich aus dem Arbeitsprozess immer wieder überraschende Materialkombinationen und gestalterische Entscheidungen.

Anregungen:

HA Schult „Trash People“ <http://www.haschult.de/>

Der Künstler hat eine große Anzahl von Figuren aus Müll (überwiegend jedoch aus Dosen) hergestellt, die er in der ganzen Welt ausstellt.

4

M 3

Arbeitsvorhaben: Eine Kopfplastik mit Plastikbändern konstruieren

Der menschliche Kopf lässt sich auch als Hohlform aufbauen. Dabei werden sowohl horizontale als auch vertikale Achsen des menschlichen Kopfes nachempfunden. Es empfiehlt sich, Grundsätze zur Proportionslehre kurz zu wiederholen, beispielsweise, dass sich die Augen in mittlerer Höhe auf der Kopfform befinden. Anschauungsobjekt bilden die Köpfe der Mitschüler.

Für die Konstruktion benötigt man ca. 3-4cm breite, möglichst lange Streifen aus transparenten, festeren Plastik, wie sie häufig in Obst- und Gemüseverpackungen (Schalen) zu finden sind. Querschnitte entlang der Form ergeben ausreichend langen Streifen.

Mit einem Streifen wird der Hals ausgemessen und als runde Form zusammengeheftet. Anschließend können die beiden Hauptachsen („Längengrade“), die jeweils seitlich durch die Ohren und Hinterkopf/Kinn verlaufen, befestigt werden. Nun können die horizontalen Streifen befestigt werden.

Eine gewisse Hürde dürfte der Kinnvorsprung darstellen. Dieses Problem lässt sich gut mit diagonalen Streifen lösen, die man mittig am Kinn ansetzt, sie sich am Hinterkopf kreuzen und auf der vorderen Stirnhöhe enden lässt. Die jeweils benötigte Streifenlänge lässt sich immer am eigenen Kopf überprüfen. Reicht ein die Streifenlänge nicht aus, werden zwei Streifen mit einem Hefter zusammengeheftet. Abschließend können die Schülerinnen und Schüler aus kleinen Plastikstreifen die anatomischen Details wie Augen, Ohren, Nase etc. bilden.

Bei diesem Arbeitsvorhaben sollte beachtet werden, dass der menschliche Kopf mit seinen Vorsprüngen und Höhlungen keine einfache Gestaltungsaufgabe ist. Den Schülerinnen und Schülern sollte vermittelt werden, dass es hier nicht um Idealmaße geht. Auch der Umgang mit diesem Material ist zunächst ungewohnt. Das Experimentieren bildet einen wichtigen Bestandteil dieses Arbeitsprozesses, denn „falsch“ angebaute Teile können auch leicht wieder entfernt werden.



Plastikbänder aus Obstschalen / Kopfplastik



Fotos: Silke Wittenberg

M 4

Arbeitsvorhaben: Die „Hülle“ einer Kopfplastik weben, kneten, häkeln, flechten ...

4

Flexible, dünne Plastikbänder (z.B. in Streifen geschnittene Tüten oder Netze, Schnüre) lassen sich wie mit Garn häkeln, flechten, zwirbeln, kneten oder weben. Obstnetze oder weiche Tüten können auch in Patchworkmanier zusammengenäht werden.

Auf vielfältige Weise können so „Hüllen“ für Plastiken gebildet werden.

Bei der Arbeit mit derart weichen Materialien benötigt der Figurenkopf aus statischen Gründen eine innere Konstruktion oder ein festes Volumen.

Bei einem Innengerüst aus Draht können aneinandergeschlossene Plastikbänder auch mit der Konstruktion selbst verwoben werden. So lässt sich mit Plastikbändern die Form vom Hals bis zum Scheitel verdichten.

Für die weicheren Netze oder gehäkelten Teile wäre ein festes Kopfmodell erforderlich. Im Handel sind Köpfe aus Styropor erhältlich. Alternativ kann aus fertiger Moduliermasse ein Kopf geformt werden.

So werden zunächst in Einzelarbeit „Hüllen“ für den Figurenkopf gestaltet, die nach und nach von der Gruppe am Gerüst oder Modellkopf angepasst und vernäht werden, so dass einerseits die Oberfläche schließlich ausschließlich aus Plastik besteht, andererseits die Physiognomie des menschlichen Kopfes nachvollziehbar bleibt.

Details wie Augen, Nase, Mund und Ohren können nachträglich mit passendem Plastikmaterial ergänzt werden.



Plastiknetze

Foto: Silke Wittenberg

4

Exkurse zum Thema „Kunst und Müll“

1. Kunst und Alltagsmaterialien

Die künstlerische Praxis entspringt unserem Leben und beinhaltet daher zahlreiche Verweise auf Alltag und Gesellschaft. In der Epoche der Moderne wurde dieser Bezug zum Alltäglichen erstmalig radikal zugespitzt. Spätestens als Marcel Duchamp im Jahre 1914 einen ganz gewöhnlichen Flaschentrockner als in Form eines „Ready made“ zur Kunst erklärt hat, nahmen Alltagsgegenstände und -materialien ihren Einzug ins Museum. Zahlreiche Künstler haben seitdem Bezüge zur Alltagskultur visuell und thematisch erforscht. (Kubismus, Pop Art, Konzeptkunst etc.)

2. Recycling oder „Upcycling“ (Redesign)

Die Idee, Weggeworfenes wieder zu verwerten, ist nicht neu. Menschen in armen Ländern zweckentfremden Müll bereits seit Jahrzehnten - aus der Not heraus. Aus Magazinstreifen entstehen Schüsseln, aus Flaschen baut man Häuser, Lebensmittelsäcke werden zu strapazierfähigen Taschen weiterverarbeitet und alte Flip-Flops verwandeln sich zu Obstschalen.

Inzwischen ist bei uns in der westlichen Welt das Redesign absoluter Trend. Recycling ist eine Möglichkeit der Abfallvermeidung. Man braucht jedoch erneut Energie und oft entsteht neues Material von niedrigerer Qualität, so dass man vom „Downcycling“ reden kann. „Upcycling“ produziert hingegen hochwertige Endprodukte, die man zudem unbegrenzt wiederverwerten kann, z.B. aus einer Plastikflasche wird eine Lampe, eine Plastikplane wird eine trendige Tasche.

Es genügen weggeworfene Dinge, ein wenig Geschick und Ideenreichtum, um Müll zu neuen Alltagsgegenständen zu verwandeln. Plastiktüten, PET-Flaschen, Gummischläuche...die Erscheinungsformen von Plastik sind nahezu unerschöpflich.

Englisch

Unterrichtliche Voraussetzungen

Thema der Unterrichtsreihe/des Projektes

Plastic-curse or blessing?

Themenbereich

Der unmittelbare Bereich Jugendlicher: Umwelt

Jahrgangsstufe

Doppeljahrgang 9/10

Zeitbedarf

mind. 6 Einzelstunden (3 Blöcke)

Kompetenzen

KMK-Kernkompetenz

Standardkonkretisierung nach
Berliner Rahmenlehrplan (2006)

ERKENNEN

K 1 (Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung)

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen zu politischen Problemen und fertigen Ausarbeitungen und Präsentationen selbständig und mediengestützt an.

K2 (Erkennen von Vielfalt)

Die Schülerinnen und Schüler können bei aktuellen Themen und Kontroversen die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure systematisch erschließen.

K4 (Unterscheidung gesellschaftlicher Handlungsebenen)

Die Schülerinnen und Schüler können die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure erschließen und begründen.

Lesen

Die Schülerinnen und Schüler verstehen authentische nicht fiktionale Texte weitgehend, wenn diese im Wesentlichen in Standardsprache verfasst sind.

Dazu gehört zusätzlich:

- Texten detaillierte sachliche Informationen entnehmen
- in argumentativen Texten zu vertrauten Themen die wesentlichen Schlussfolgerungen erkennen

Sprechen

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Gespräche in Gang zu halten. Zu einer Reihe von Themen, die ihnen vertraut und/oder von persönlichem Interesse sind, äußern sie ihre Gedanken im Zusammenhang.

Dazu gehört zusätzlich:

- eine persönliche Meinung begründen
- differenzierte Redemittel verwenden, um Äußerungen zu strukturieren und auf Gesprächspartner direkt Bezug zu nehmen

Hör- Sehverstehen

Die Schülerinnen und Schüler folgen im Allgemeinen den Hauptaussagen von längeren Gesprächen zu alltäglichen und jugendgemäßen Themen und verstehen die wesentlichen Informationen und ausgewählte Details bei Präsentationen sowie medial vermittelten Texten, wenn in Standardsprache oder einer vertrauten Sprachvariante gesprochen wird.

Dazu gehört zusätzlich:

- Reportagen und andere Sendungen mit einem höheren Anteil unbekannter und nicht erschließbarer Lexik der einigen nicht standardsprachigen Äußerungen verstehen

- Unterrichtsvorschläge
- Englisch

5

KMK-Kernkompetenz
Spezifische Kompetenz

Standardkonkretisierung nach Berliner Rahmenlehrplänen
der Doppeljahrgangsstufe 5/6 (2006)

ERKENNEN

Schreiben

Die Schülerinnen und Schüler verfassen zu einem breiteren Spektrum von Themen und einer größeren Auswahl von Textsorten detaillierte, zusammenhängende Texte.

Dazu gehört zusätzlich:

- kurze Berichte zu vertrauten Themen schreiben, darin Informationen weitergeben, Gründe für Handlungen angeben und Stellung nehmen

Verfügbarkeit sprachlicher Mittel

Die Schülerinnen und Schüler sind im Einzelnen in der Lage, Meinungen und Gefühle zu äußern und in Ansätzen Argumente abzuwägen und zu begründen.

BEWERTEN

K6 (Kritische Reflektion und Stellungnahme)

Die Schülerinnen und Schüler können eigenständig rational begründete Stellungnahmen abgeben.

K7 (Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Sachverhalte multiperspektivisch und unter Einbezug der eigenen Lebenswelt bewerten.

HANDELN

K9 (Verständigung und Konfliktlösung)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Handlungsalternativen hinsichtlich möglicher Konsequenzen und Nebenwirkungen unterscheiden und die eigene Option sicher vertreten.

Struktur der Unterrichtsreihe:

Einstieg:

Die Schülerinnen und Schüler listen Produkte aus Plastik auf, die sie am Morgen verwendet haben oder in ihrer Tasche haben.

Überleitung:

Plastic Planet Awareness: Vorgabe Lehrkraft – Abbildung: Reduce? Reuse? Recycle? (M 1)
Talkshow als Ziel darstellen: „Plastic – curse or blessing?“

dafür notwendig:

- Erarbeitung 1:** GA: gelenkte Internetrecherche/ web quest
SuS nehmen unterschiedliche Positionen (4 Gruppen) ein basierend auf Text- und Filmquellen (M 2)
▷ L nimmt Gruppeneinteilung vor (je nach Klassenstärke 4 oder 8 Gruppen)
1. wirtschaftliche Position (Economists/ manufacturers)
 2. Umweltschützerinnen und Umweltschützer (Environmental organization e. g. Greenpeace)
 3. Anwohnerinnen und Anwohner einer Gegend, deren Umwelt stark belastet ist (inhabitants of plastic-polluted areas, rag pickers)
 4. Journalistinnen und Journalisten als Experten zum Thema

Arbeitsauftrag Web Quest:

Task:

1. Form groups of 4 students and do research on the internet according to the position you are going to present.
2. Use the material given in the list (internet sources, links) for your research. You may also include information presented in the film „Plastic Planet“.
3. Prepare a poster (at least size A4) with all the information you think is important to present your position.
4. You are going to present your results in class.

- Sicherung 1:** Präsentation der Gruppenergebnisse in Form von Museumsrundgang oder als kurze Präsentation. Gruppenergebnisse sollten für alle sichtbar ausgehängt werden.

- Erarbeitung 2:** Talk Show
Argumente erarbeiten mit Hilfe der Rollenkarten (M 3), Durchführung der Talk Show (M 4)

- Sicherung 2:** Tabelle mit Hilfe von Folienschnipseln von Schülerinnen und Schüler aus dem Publikum präsentieren lassen, ggf. für die Talk-Show-Gäste kopieren oder abschreiben lassen

Vertiefung:

Brief an eine Freundin / einen Freund verfassen, der eigene Meinung/ Ansichten darbrietet (M 5)

Optional: Teil der Ausstellung oder Möglichkeit, Brief an Mitschülerin oder Mitschüler zu geben und Antwort verfassen zu lassen oder:

Plenumsdiskussion:

- ▷ Meinungsbild der Zuhörerinnen und Zuhörer in Diskussion: welche Argumente sind am überzeugendsten gewesen und warum

Zusatz:

Vokabelliste (M 6) als HA oder Wortschatzarbeit möglich



M 2

Links / Sources for Web Quest

5

Position 1: Manufacturers

PET Recycling: The number one success story

www.youtube.com/watch?v=5fYwUerWkqs&feature=relatedhttp://petresin.org/sustainability.asp

About PET

www.petresin.org/aboutpet.asp

www.petresin.org/faq.asp

Plastics in daily life

www.polyplastics.com/en/pavilion/life/index_t.html

Sustainability and Recycling

<http://plastics.americanchemistry.com/Sustainability-Recycling>

Position 2: Environmental organizations

Plastic Pollution Coalition

<http://plasticpollutioncoalition.org/learn/basic-concepts/>

<http://plasticpollutioncoalition.org/learn/common-misconceptions/>

Reduce, Reuse, Recycle

<http://kids.niehs.nih.gov/explore/reduce/>

Rise above plastics

www.surfrider.org/programs/entry/rise-above-plastics

PET sales , recycling and wasting

www.container-recycling.org/facts/plastic/data/petsaleswasterec.htm

www.container-recycling.org/images/graphs/plastic/watersales-97-05.gif

The Trash Vortex

www.greenpeace.org/international/en/campaigns/oceans/pollution/trash-vortex/

Plastic Disclosure Project

www.plasticdisclosure.org/

Position 3: Ragpickers in India

Recycling in Dharavi

www.youtube.com/watch?v=footsXNN7Ec

Child ragpickers

http://pratham.org/images/paper_on_ragpickers.pdf

Huge plastic waste a ,ticking bomb'

http://articles.timesofindia.indiatimes.com/2012-05-09/indore/31640634_1_plastic-bags-plastic-waste-rag-pickers

Position 4: Journalists

All about: Recycling plastics

<http://edition.cnn.com/2008/WORLD/asiapcf/04/06/eco.plastics/index.html>

What happens to all that plastic?

<http://blogs.ei.columbia.edu/2012/01/31/what-happens-to-all-that-plastic/>

Plastic recycling far too low in Europe

www.recyclinginternational.com/recycling-news/6603/plastic-and-rubber/europe/

plastics-recycling-far-too-low-europe

Wary of Plastic, and Waste, Some Consumers Turn to Glass

www.nytimes.com/2012/06/21/business/more-consumers-choosing-reusable-glass-bottles.html?_r=0

M 3

Rollenkarten

GROUP A: Manufacturers

Situation:

You belong to the group of economists/ manufacturers. You are taking part in a TV talk show with the title: „Plastic – curse or blessing?“

Task:

Work together in your group and prepare arguments for your position with the help of your information sheet. Also find as many pros and cons as possible for each of the other positions. Write down your arguments on palm cards which you can use during the talk show. Use one colour for your pro arguments and one colour for the con arguments.

Be prepared to act out that TV talk show in front of the class. The TV presenter leads through the conversation.

Useful phrases: Use at least 3 of these phrases in the talk show.

Introducing a thought	Interrupting politely	Disagreeing
<ul style="list-style-type: none"> - I would like to point out ... - let me come to ... - I would like to add ... - Another reason is ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Sorry for interrupting but ... - I don't want to interrupt but, ... - Could you explain that again? 	<ul style="list-style-type: none"> - I am sorry but I don't agree at all. - I think you are wrong here. - It isn't as simple as that.

GROUP B: Environmental Organizations

Situation:

You belong to an environmental organization (e.g. Greenpeace). You are taking part in a TV talk show with the title: „Plastic – curse or blessing?“

Task:

Work together in your group and prepare arguments for your position with the help of your information sheet. Also find as many pros and cons as possible for each of the other positions. Write down your arguments on palm cards which you can use during the talk show. Use one colour for your pro arguments and one colour for the con arguments.

Be prepared to act out that TV talk show in front of the class. The TV presenter leads through the conversation.

Useful phrases: Use at least 3 of these phrases in the talk show.

Introducing a thought	Interrupting politely	Disagreeing
<ul style="list-style-type: none"> - I would like to point out ... - let me come to ... - I would like to add ... - Another reason is ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Sorry for interrupting but ... - I don't want to interrupt but, ... - Could you explain that again? 	<ul style="list-style-type: none"> - I am sorry but I don't agree at all. - I think you are wrong here. - It isn't as simple as that.

M 3

Rollenkarten

5

GROUP C: Ragpickers in India

Situation:

You are working as a ragpicker in India making your living by collecting plastic waste from the dumpsides and streets of your city. You are invited to take part in a TV talk show with the title: „Plastic – curse or blessing?“

Task:

Work together in your group and prepare arguments for your position with the help of your information sheet. Also find as many pros and cons as possible for each of the other positions. Write down your arguments on palm cards which you can use during the talk show. Use one colour for your pro arguments and one colour for the con arguments.

Be prepared to act out that TV talk show in front of the class. The TV presenter leads through the conversation.

Useful phrases: Use at least 3 of these phrases in the talk show.

Introducing a thought	Interrupting politely	Disagreeing
<ul style="list-style-type: none"> - I would like to point out ... - let me come to ... - I would like to add ... - Another reason is ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Sorry for interrupting but ... - I don't want to interrupt but, ... - Could you explain that again? 	<ul style="list-style-type: none"> - I am sorry but I don't agree at all. - I think you are wrong here. - It isn't as simple as that.

GROUP D: Journalists

Situation:

You did some investigations into the chances and risks of recycling plastic waste and almost feel like an expert in this field. You are taking part in a TV talk show with the title: „Plastic - curse or blessing?“

Task:

Work together in your group and prepare arguments for your position with the help of your information sheet. Also find as many pros and cons as possible for each of the other positions. Write down your arguments on palm cards which you can use during the talk show. Use one colour for your pro arguments and one colour for the con arguments.

Be prepared to act out that TV talk show in front of the class. The TV presenter leads through the conversation.

Useful phrases: Use at least 3 of these phrases in the talk show.

Introducing a thought	Interrupting politely	Disagreeing
<ul style="list-style-type: none"> - I would like to point out ... - let me come to ... - I would like to add ... - Another reason is ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Sorry for interrupting but ... - I don't want to interrupt but, ... - Could you explain that again? 	<ul style="list-style-type: none"> - I am sorry but I don't agree at all. - I think you are wrong here. - It isn't as simple as that.

Group E: TV presenter

Situation:

You are the presenter of a famous TV talk show. The topic of today's talk show is:
„Plastic - curse or blessing?“

Task:

Work together in your group and prepare arguments for all four positions with the help of the information sheets. Find as many pros and cons as possible for each position. Write down your arguments on palm cards, which you can use during the talk show. Use one colour for your pro arguments and one colour for the con arguments.

Be prepared to act out the TV talk show in front of the class. You will lead through the conversation. Therefore, you need to open and close the talk show. You must stay neutral at all times.

Useful phrases: Use at least 3 of these phrases in the talk show.

Introducing a thought	Interrupting politely	Leading a discussion
<ul style="list-style-type: none"> - I would like to point out ... - Let me come to ... - I would like to add ... - Another reason is ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Sorry for interrupting but ... - I don't want to interrupt but, ... - Could you explain that again? 	<ul style="list-style-type: none"> - Thanks for the information ... - Can you explain your point of view, please ... - Let us ask the audience ...

M 4

Arbeitsauftrag für das Publikum während der Talkshow

5

Task:

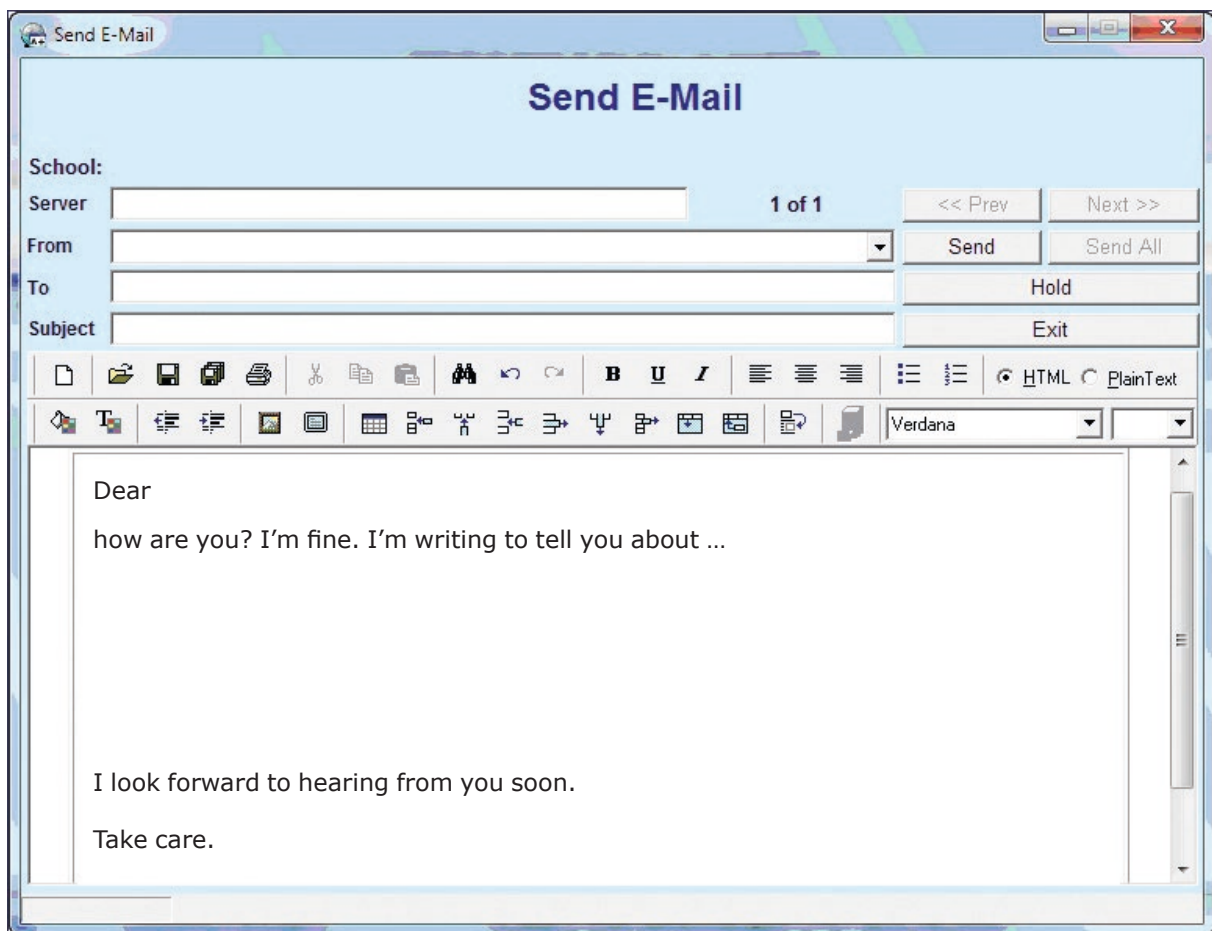
1. Listen to the talk show carefully. You may ask questions.
2. Pay attention to the arguments given by each position. In the chart below write down convincing arguments for each position.

Position	Arguments
Manufacturers	
Environmental Organisations	
Ragpickers in India	
Journalists	

Arbeitsauftrag zum Schreiben eines Briefes oder einer E-Mail

Task:

Write an email to your pen pal. Tell him/her about the talk show you have followed or taken part in. Give your opinion about the different positions. Also include some ideas on how to deal with the problem of plastic in our environment.



to affect – beeinträchtigen
 on average – durchschnittlich
 to be aware of sth – sich einer Sache bewusst sein
 awareness – Bewusstsein, Erkenntnis

BPA – Bisphenol A

cancer – Krebs
 climate – Klima
 climate change – Klimaveränderung
 to consume – verbrauchen
 consumerism – Konsumismus, Konsumdenken
 consumption – Verbrauch
 to contaminate – verseuchen
 contamination – Verseuchung

damage – Schaden
 to damage – schaden, schädigen, beschädigen
 to limit the damage – den Schaden begrenzen
 to destroy – zerstören
 destruction – Zerstörung
 to die from – sterben an
 to die out – aussterben
 dump – Mülldeponie
 to dump – wegkippen, -werfen

ecological – ökologisch
 ecology – Ökologie
 economy – Wirtschaft
 economist – Ökonom, Wirtschaftler
 ecosystem – Ökosystem
 efficiency – Effizienz
 efficient – effizient
 environment – Umwelt
 extinct – ausgestorben

to grow – wachsen; anbauen

to harm – verletzen, beschädigen
 harmful – schädlich

manufacturer – Hersteller, Produzent
 menace – Bedrohung
 to menace – bedrohen

oxygene – Sauerstoff

PET – Polyethylen-Therephthalat
 poison – Gift
 to poison – vergiften
 poisonous – giftig
 to pollute – verschmutzen
 pollution – Umweltverschmutzung
 to protect – schützen
 protection – Schutz

to reduce – etwas verringern, reduzieren
 to reuse – etwas aufarbeiten, wiederverwenden

to save – sparen, sparsam verwenden
 sustainable – nachhaltig
 sustainability – Nachhaltigkeit

threat – Bedrohung

waste – Abfall, Rückstand
 to waste – verschwenden

- Unterrichtsvorschläge
- Geschichte

6

Geschichte

Unterrichtliche Voraussetzungen

Thema der Unterrichtsreihe/des Projektes

Der Müll als Quelle – für konstruktives Leben oder destruktive Gesellschaften?

Themenbereich

Kulturelle Ausdrucksformen sozialer Gruppen

Jahrgangsstufe

Doppeljahrgang 9/10

Zeitbedarf

mind. 4 Einzelstunden (2 Blöcke)

Kompetenzen

KMK-Kernkompetenz

Standardkonkretisierung nach
Berliner Rahmenlehrplan (2006)

ERKENNEN

K 1 (Informationsbeschaffung und Informationsverarbeitung)

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen zu politischen Problemen und fertigen Ausarbeitungen und Präsentationen selbständig und mediengestützt an.

K2 (Erkennen von Vielfalt)

Die Schülerinnen und Schüler können bei aktuellen Themen und Kontroversen die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure systematisch erschließen.

K4 (Unterscheidung gesellschaftlicher Handlungsebenen)

Die Schülerinnen und Schüler können die Intentionen, Interessenlagen und Standortbezogenheiten der Akteure erschließen und begründen.

Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler formulieren Fragen an Quellen und beantworten diese, stellen Hypothesen auf und überprüfen sie, untersuchen die Merkmale der Materialien (...).

Deutungs- und Analysekompetenz

Die Schülerinnen und Schüler formulieren stimmige Aussagen über im Unterricht behandelte historische Sachverhalte.

BEWERTEN

K5 (Perspektivenwechsel und Empathie)

Die Schülerinnen und Schüler können in politischen Aussagen implizite Werthaltungen, politische Positionen und mediale Inszenierungen entschlüsseln.

K6 (Kritische Reflektion und Stellungnahme)

Die Schülerinnen und Schüler können eigenständig rational begründete Stellungnahmen abgeben.

K7 (Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Sachverhalte multiperspektivisch und unter Einbezug der eigenen Lebenswelt bewerten.

KMK-Kernkompetenz
Spezifische Kompetenz

Standardkonkretisierung nach Berliner Rahmenlehrplänen
der Doppeljahrgangsstufe 9/10 (2006)

6

HANDELN

K9 (Verständigung und Konfliktlösung)

Die Schülerinnen und Schüler können politische Handlungsalternativen hinsichtlich möglicher Konsequenzen und Nebenwirkungen unterscheiden und die eigene Option sicher vertreten.

- Unterrichtsvorschläge
- Geschichte

6

Überblick über die Unterrichtsreihe

Std.		Kompetenzschwerpunkt
1	<p>Ankommen im Lernkontext: Was bedeutet Müll? Was für Müll erzeuge ich? Wieviel Gedanken mache ich mir über Müll? Weiß ich, was mit Müll geschieht? Was tue ich mit meinem Müll?</p> <p>Hypothesenbildung: Gab es Müll schon immer? Wie hat sich der Müll verändert? Was bezeugt Müll? ▷ Leitfrage problematisieren und Kriterien für konstruktives Leben und destruktive Gesellschaften aufstellen.</p> <p>Vorstellung entwickeln: Text 1: Müll als Quelle. http://www.zeit.de/2008/45/Luther http://www.verwaltung.uni-halle.de/pressedb/psdokumente/php5bfe7afc005820070927102123.pdf Text 2: Monte testaccio</p>	Deutungskompetenz
2	<p>Probleme erkennen im Experiment: Untersuchen des eigenen Hausmülls auf dem Schulhof.</p> <p>Deutung: Was für Müll ist das? Wieviel Müll ist es? Was sagt der Müll über meine Familie? Über unsere Gesellschaft?</p>	Deutungskompetenz
3	<p>Auswertung der Notizen/Deutungen des Experiments</p> <p>Selbstreflexion über die eigene Haltung zum Müll</p> <p>Wertediskussion</p>	Deutungs- und Orientierungskompetenz.
4	<p>Diskussion der Hypothesen und der Leitfrage.</p> <p>Kriterien geleitete Formulierung von Sach- und Werturteilen.</p>	Orientierungs- und Urteilskompetenz

Material

- Impulse und Folien für den Einstieg
- Arbeitsauftrag und Texte über Müll als historische Quelle für Erarbeitung I
- Arbeitsauftrag und Arbeitsbogen für Erarbeitung II
(außerdem benötigt: Einweghandschuhe, Mülltüten, Besen und Schaufel, Klebeband)
- Impulse und antizipiertes Tafelbild für die Urteilsphase

Es scheint wohl unvermeidlich zu sein: Menschen machen Müll, und viele Menschen machen viel Müll. Heute bemüht man sich um Müllvermeidung; die Müllentsorgung ist ein regelrechter Industriezweig, in dem viel Geld umgesetzt wird und zahlreiche Arbeitsplätze vorhanden sind.

Wie funktionierte das im antiken Rom? Genau wissen wir das nicht. Es gab wohl Müllwagen, die von dem allgemeinen Fahrverbot, das tagsüber in Rom herrschte, ausgenommen waren; wie aber die Müllabfuhr organisiert war, darüber haben wir (noch) keine Kenntnis. Was wir aber aus vereinzelt Berichten erfahren können: Viele Abfälle wurden über die Kanalisation entsorgt, die in den Tiber mündete. Und, wie uns der römische Dichter Juvenal berichtet, hatten einige Römer die schlechte Angewohnheit, ihren Abfall nach Einbruch der Dunkelheit einfach aus dem Fenster zu schmeißen. Juvenal warnt deshalb die Nachtschwärmer und schreibt sinngemäß: „Sei froh, wenn du nur den Inhalt eines Nachtopfes auf den Kopf bekommst, und nicht den Nachtopf selbst!“, was bei der Höhe der römischen Mietshäuser eine lebensgefährliche Angelegenheit gewesen war.

Auch müssen wir berücksichtigen, dass die Römer nicht so viel zum Wegwerfen wie wir heute hatten. Allerdings, und davon gibt der mons testaceus Zeugnis, haben auch die Römer den antiken Allzweckcontainer, die Amphore, weggeworfen, wenn sie kaputt war oder ausgedient hatte. Amphoren waren ein praktisches Transport- und Aufbewahrungsbehältnis für Festes (wie Getreide und Oliven) oder Flüssiges (wie Öl und Wein) und ließen sich wegen ihrer trichterförmigen Mündung gut befüllen, wegen des engen Halses aber auch leicht luftdicht verschließen. Ihr Nachteil: Sie waren aus Ton und gingen leicht zu Bruch. Irgendwann einmal begann man, alle kaputten Amphoren auf einen Platz zu werfen, und daraus erwuchs der mons testaceus, der „Scherbenberg“ (testa, -ae f.- Scherbe). Die oberste Schicht, so haben die Archäologen ermittelt, besteht aus spanischen Amphoren aus dem 4. Jahrhundert n. Chr. Wie spanische Amphoren nach Rom kamen? In unmittelbarer Nähe befand sich ein großer Hafen mit Speichergebäuden, und in diesen Amphoren wurden wohl spanische Importe nach Rom gebracht. So können die Archäologen aus den Scherben der Amphoren die Handelsbeziehungen, Handelsgüter und auch die Handelsvolumina rekonstruieren.

Heute noch ist der Berg 40 Meter hoch, hat einen Umfang von ca. einem Kilometer und gibt auch heute noch eine Vorstellung davon, dass Rom einmal das Handelszentrum der antiken Welt war. Er ist jetzt eine Grünanlage, und vom „Gipfel“ des monte testaccio hat man einen schönen Blick.

Text: J. Kühne

Medienforum



Das Medienforum gehört zur Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft; es befindet sich in der Levetzowstr.1-2, 10555 Berlin.

Lehrkräfte an Berliner Bildungseinrichtungen, Lehramtsanwärterinnen/Lehramtsanwärter, Funktionsträgerinnen/Funktionsträger aus der Berliner Schule und Schulverwaltung, regionale Multiplikatorinnen und Multiplikatoren und außerschulische Bildungseinrichtungen in Berlin können entgeltfrei Medien ausleihen.

Näheres siehe:

<http://www.berlin.de/sen/bildung/medienforum/>

Unter der Rubrik Medienverzeichnisse finden Sie speziell zu den in dieser Handreichung angesprochenen Themen fachbezogene thematische Zusammenstellungen (audio-visuelle Medien, Printmedien: Zeitschriftenartikel, Unterrichtsreihen, didaktische Hinweise), die Sie im Medienforum finden.

- Alle Medien sind online recherchierbar.
- Physische Medien des audio-visuellen Medienverleihs sind online buchbar und verlängerbar.
- Online-Medien sind nach Vergabe eines Passwortes downloadbar.
- Der physische Medienbestand kann nur vor Ort ausgeliehen und zurückgegeben werden.
- Der Zeitschriftenbestand ist ein Präsenzbestand und vor Ort nutzbar.

Medienbestand (Zahlen gerundet)

- 88.000 Printmedien (nach Fächern aufgestellt)
- 210 laufend gehaltene Fachzeitschriften
- 5000 Kopien von 2300 audio-visuellen Titeln
- 11000 Online-Medien: davon 525 didaktische Online-Medien

Weitere Angebote des Medienforums:

- Pädagogische Beratungen – leider nicht während der Ferien – in ausgewählten Fächern
- Führungen von Fach- und Seminargruppen mit anschließender thematischer Arbeit
- Vorträge und Einführungsveranstaltungen zu Bildungsschwerpunkten unter Einbezug der vorhandenen Materialien
- Ausstellungen und best-practice-Beispiele aus den Schulen

Mediothek

www.epizberlin.de/Mediothek



Entwicklungspolitisches Bildungs- und Informationszentrum e.V.

Schillerstraße 59
U 2 Sophie-Charlotte-Platz
10627 Berlin

Tel (030) 692 64 18
Fax (030) 692 64 19
Mail epiz@epiz-berlin.de

www.epiz-berlin.de

Sie suchen pädagogisch-didaktische und Informations-Materialien zum Globalen Lernen bzw. zu Ländern Afrikas, Asiens, Lateinamerikas, zu Nord-Süd-Beziehungen?

– Dann sind Sie bei uns richtig!

EPIZ verfügt über eine spezialisierte Mediothek für alle Schulstufen mit über 5.000 Titeln zum kostenlosen Entleihen: Unterrichtsmaterialien mit Arbeitsbögen, Spielen und Aktionsvorschlägen, Bücher, Zeitschriften, Filme, CD-ROMs, Themenkoffer wie das Bildungs-Bag „Die Schokoexpedition“.

Die Materialien unserer Mediothek sind auch über das Internet recherchierbar – unter der Adresse: www.epiz-berlin.de/biblio. Angemeldeten NutzerInnen schicken wir die Materialien gern zu.

Ausleihe: dienstags und donnerstags von 15 bis 18 Uhr.

Internetportal Globales Lernen in Berlin

www.globaleslernen-berlin.de

Nichtregierungsorganisationen, die Globales Lernen in Berliner Schulen anbieten, präsentieren hier ihre Angebote. Die Organisationen werden von der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung als kompetent und vertrauenswürdig eingeschätzt und empfohlen.

Die Website bietet Lehrerinnen und Lehrern eine Übersicht über aktuelle Bildungsangebote, Veranstaltungen, Aktionskoffer und Ausstellungen der Nichtregierungsorganisationen sowie Hintergrundinformation zum Globalen Lernen und praktische Tipps für die Umsetzung im Unterricht.

Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Wissenschaft



Bernhard-Weiß-Str. 6
10178 Berlin
Fon +49 (30) 90227-5050
www.berlin.de/sen/bjw
briefkasten@senbjw.berlin.de