

Lehrplananbindung

Stoffkreislauf

Recycling: Die Natur macht es vor

SACHUNTERRICHT: Erde > Naturschutz und Umweltverhalten, Kompost/Lebewesen im Boden

NATURWISSENSCHAFTEN (5/6): Stoffe im Alltag > Stoffumwandlungen in Alltags- und Laborsituationen, Kompostierung

Die Schüler*innen:

- · lernen, was ein Nährstoffkreislauf ist,
- erfahren, dass beim Zersetzungsprozess Kleinstlebewesen eine wichtige Rolle spielen,
- diskutieren einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Natur und welche Rolle die Abfallverwertung in der Natur spielt,
- verstehen, dass es in der Natur keinen Abfall gibt, und übertragen das Prinzip auf das Recycling von Müll.
- Als Einführung in die Thematik Kompost soll den Schülern*innen der Stoffkreislauf der Natur erklärt werden. Die Kinder sollen so das Prinzip des Recyclings verstehen.
- Am Ende steht die Erkenntnis, dass der Kreislauf nicht mehr funktioniert, sobald ein Faktor fehlt oder ausfällt. Das gleiche gilt für einen ordentlichen Recyclingkreislauf.

Durchführung

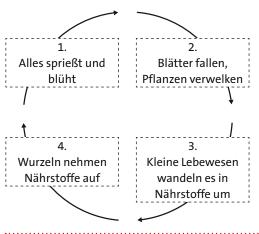
Der Stoffkreislauf

In der Natur gibt es keine Abfälle. Fallen im Herbst die Blätter von den Bäumen und die Pflanzen verwelken, sind sie Nahrungsgrundlage für Kleinstlebewesen und Mikroorganismen im Boden. In einer Handvoll Waldboden existieren mehr Lebewesen als Menschen auf der Erde. Ohne die Mikroorganismen, Würmer, Asseln, Tausendfüßler und Springschwänze könnte der Stoffkreislauf in der Natur nicht

funktionieren. So können in einem Hektar Laubwald bis zu 1.000 kg Regenwürmer leben. Sie fressen organisches Material wie Blätter und zerlegen es so in immer kleinere Bestandteile, bis diese so winzig sind, dass sie von den Pflanzenwurzeln aufgesaugt werden können. Ihr Kot ist ein Dünger, ähnlich wie Kuhmist. Ohne sie wäre kein Pflanzenwachstum möglich und der Wald würde in abgestorbenen Abfällen ersticken.

Lösungen

So ist es RICHTIG:



HINWEIS:

Die Entsorgung von Grünabfällen wie z. B. Strauch- und Rasenschnitt in Waldgebieten ist verboten. Dies schadet dem Ökosystem Wald:

- Der Boden wird überdüngt, Brennnesseln und nicht einheimische Arten breiten sich aus und verdrängen heimische Pflanzen.
- Die Mikroorganismen und Kleinstlebewesen können die zusätzliche Biomasse nicht in Humus umsetzen.
- Durch Verdichtung, z. B. bei größeren Mengen von Rasenschnitt, entstehen Schimmel- und Gärungsprozesse.
- Der natürliche Kreislauf wird unterbrochen, die Bäume werden wurzelkrank und sterben.

Vorlage zum Versuchsaufbau "Naturkreislauf erleben – Welche Abfälle verrotten?"

HINWEIS zum Versuch: Naturkreislauf erleben – Welche Abfälle verrotten?

Das wird dafür benötigt:

- ein Platz im Schulgarten oder im Garten zu Hause, mindestens 1 m² groß
- ein Stück Zeitungspapier, ein Stück Kunststoffverpackung, ein Apfelgriebsch
- Schaufel, Holzstäbchen zum Beschriften
- 3 bis 4 Wochen Zeit

Was soll untersucht werden:

Was ist passiert? Was hat sich verändert (Form, Farbe)?

Was ist passiert:

- Der Apfelgriebsch wird sich verfärbt haben. Der Verrottungsprozess ist fortgeschritten.
- Das Zeitungspapier ist leicht zerfallen.
- Das Plastik hat sich so gut wie gar nicht verändert

Fazit: Organische Stoffe, die aus etwas Lebendigem gewonnen werden, verrotten. Kunststoffe auf Mineralölbasis verrotten (fast) gar nicht. Am Ende sollen die Schüler erkennen, dass man in der Natur keinen Müll liegen lassen darf.

Recycling: Die Natur macht es vor

Datum

Die Natur kennt keinen Abfall



🐧 Lies die Texte. Nummeriere den Stoffkreislauf und überlege dir einen Titel für die einzelnen Etappen.



Im Frühling beginnt alles zu sprießen und zu blühen. Dazu benötigen die Pflanzen Wasser, Nährstoffe aus der Erde und Kraft aus der Sonne zum Wachsen.



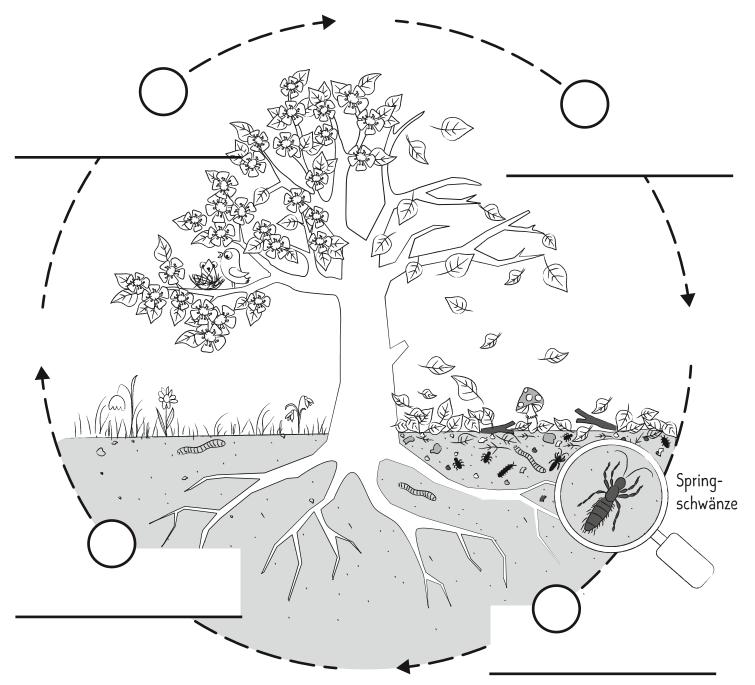
In der Erde leben viele kleine Lebewesen. Diese kleinen Helfer fressen das Laub und wandeln es in nährstoffreiche Erde (Humus) für die Pflanzen um.



Laub und Äste fallen auf den Boden, Blumen und Pflanzen verwelken.



Die Wurzeln nehmen die Nährstoffe aus der Erde auf. So wird alles zurückgeführt: Die Pflanze hat Kraft zum Wachsen.





Kompost

Was gehört auf den Kompost?

Lehrplananbindung

SACHUNTERRICHT: Erde > Naturschutz und Umweltverhalten, Schulgarten

NATURWISSENSCHAFTEN (5/6): Stoffe im Alltag > Stoffumwandlungen in Alltags- und Laborsituationen, Kompostierung

Lernziele

Die Schüler*innen:

- · lernen die Grundzüge der Kompostierung kennen.
- erfahren, welche biologischen Abfälle in den Kompost gehören.
- · begründen, warum manche biologischen Reste (organische Stoffe) nicht kompostiert
- · werden dafür sensibilisiert, dass Kompostieren ein wichtiger Beitrag zur Abfallverwertung ist.
- Die Lehrkraft erläutert die Begriffe Kompost und organisches Material bzw. Bioabfall und erklärt die Grundzüge der Stoffumwandlung bei der Kompostierung. Frage an die Schüler*innen: Wer hat einen eigenen Kompost zu Hause? Und wer weiß, was nicht auf den Kompost gehört?
- · Die Lehrkraft zeigt den Schülern*innen einen Regenwurm und erklärt, warum dieser für den Kompost wichtig ist.

Durchführung

Das Wort Kompost leitet sich vom lateinischen Wort "compositum" ab. Es bedeutet "das Zusammengesetzte". Schon der Name verrät, dass sich Kompost aus unterschiedlichen organischen Materialien zusammensetzt.

Der Verrottungsprozess

Die Mikroorganismen und Kleinlebewesen wie Bakterien, Pilze, Asseln sowie Regen- und Kompostwürmer sind für die Umwandlung des kompostierbaren Rohmaterials in Humus zuständig. Aus 300 Kilogramm Grünabfall entstehen ca. 80 Kilogramm hochwertiger Humus.

1 Die Abbauphase

Mit Hilfe von Pilzen und Bakterien werden die organischen Stoffe in ihre Einzelteile zerlegt. Durch diesen Prozess wird viel Wärme freigesetzt und das Innere des Komposts erwärmt sich auf 50 bis 70°C. Bei diesen Temperaturen werden die meisten Samen und Krankheitserreger abgetötet. Dieser Prozess dauert zwischen drei und fünf Wochen.

2 Die Umbauphase

Schwer abbaubare Stoffe wie Zellulose werden von Pilzen zerlegt. Mikroorganismen beginnen aus abgebauten Eiweißstoffen Nitrat zu bilden. Die Temperatur sinkt dabei wieder ab und das Kompostmaterial fällt in sich zusammen.

3 Die Aufbauphase

Unzählige Kleintiere wie Tausendfüßler, Asseln und Springschwänze zerlegen die Materialien mit den Mundwerkzeugen, verdauen und vermischen sie. Der rote Kompostwurm vermengt in seinen Verdauungsorganen mineralisches und organisches Material und bildet die für den reifen Kompost typischen Krümel. Das Material wird jetzt langsam einheitlicher und bekommt eine dunkle Farbe – sogenannter Frischkompost.

4 Die Reifephase

Jetzt ziehen sich die Kompostwürmer zurück und überlassen ihren Platz den Regenwürmern. Diese sorgen mit ihrer Wühl- und Fraßtätigkeit für eine weitere Lockerung und Durchmischung der Erde.

Das gehört hinein:

- Gemüse- und Obstreste
- Kaffeefilter, Teereste und Zwiebelschalen
- Küchenpapier
- Baum- und Heckenschnitt (Häckselmaterial)
- · Laub, Grasschnitt
- Haare und Kleintiermist

Das gehört nicht hinein:

- Gekochte Essensreste, Knochen, Gräten
- Fleisch-, Fisch- und Wurstreste
- Staubsaugerbeutel, Kohleasche
- Kleintierstreu, Tierkot und Tierkadaver Essensreste locken Ratten an, stark ölhaltige Essensreste können schwer abgebaut werden. Verwesendes Fleisch kann Krankheitserreger enthalten

Lösungen



Vorlage zum Versuchsaufbau "Kressetest – Wann ist der Kompost fertig?"

So ist es richtig:

R = Apfelgriebsch

E = Blume

G = Kartoffelschale **E** = Gurke

N = Laub

W = Möhre

R = Teebeutel

M = Eierschale

Kressetest – Wann ist der Kompost fertig? **U** = Kaffeefilter

HINWEIS zum Versuch:

Für den sollte man vorbereitend Kompost aufsetzen oder sich Proben von Gartenliebhabern beschaffen. Kompost braucht sechs bis neun Monate zur Reife, dann ist er dunkel und krümelig.

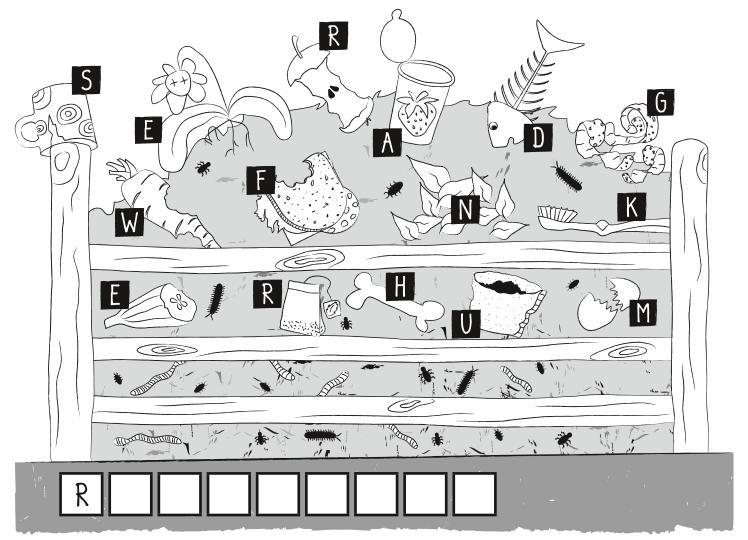
Was gehört auf den Kompost?

Datum

Kompostierung ist ein natürlicher Vorgang



Überlegt gemeinsam: Welche der Abfälle liegen richtig auf dem Kompost? Kreise die Abfälle ein.





Tragt die Buchstaben von den eingekreisten Abfällen in die Kästchen ein. Gesucht wird ein Tierchen, dass Kompost zersetzt.



Nenne 2 Sachen, die <u>nicht</u> auf den Kompost gehören. Begründe, warum sie nicht gut für den Kompost sind.

Im Komposthaufen tummeln sich viele nützliche Tierchen, die die Abfälle zernagen und fressen. Damit helfen sie, den Kompost zu zersetzen.









Abfalltrennung

Wie trennst du Abfälle richtig?

Lehrplananbindung

Lernziele

Durchführung

Hintergrundwissen

» Abfallaufkommen im Verbandsgebiet 2020

5.600 t (ca. 19 kg/Ew.) Altglas



10.900 t (ca. 37 kg/Ew.) Leichtverpackungen



12.000 t (ca. 41 kg/Ew.) Grünabfälle



21.000 t (ca. 71 kg/Ew.) Papier/Pappe



59.500 t (ca. 153 kg/Ew.) Hausmüll



Lösungen

SACHUNTERRICHT: Wohnen > Mülltrennung und Entsorgung

Die Schüler*innen:

- unterscheiden verschiedene Abfälle nach ihren Materialien,
- · üben, Abfälle richtig zu trennen,
- erfahren, dass ohne Abfalltrennung keine Verwertung möglich ist.
- Lehrervortrag: Jedes Produkt, das wir konsumieren, wird irgendwann zu Abfall, den wir entsorgen müssen.
- Die Schüler*innen überlegen, welche Arten von Abfällen bei ihnen zu Hause anfallen und über welche Behälter diese entsorgt werden.
- Weiterhin werden die Schüler*innen angeregt, über den Verbleib der Abfälle nachzudenken.
 Was passiert nach dem Abholen? Wo werden sie hingebracht? Was wäre, wenn wir die Abfälle nicht trennen würden?

Die Trennung von Abfällen ist wichtig, weil:

- durch das Recycling die Rohstoffe in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden,
- es Energie und natürliche Ressourcen einspart und dadurch die Umwelt schont,
- nur durch das richtige Trennen die Abfälle hochwertig verwertet werden können.

Mülltrennung wird in folgende Gruppen unterteilt

Restabfälle => Hausmülltonne

- Küchenabfälle: Essensreste; Knochen, Gräten, Obst-, Eierschalen; Gemüsereste
- Hygieneabfälle: Zahnbürsten (ohne Batterie oder Akku); Kamm, Bürste; Papiertücher; Windeln; Wattestäbchen-, pads; Taschentücher; Pflaster
- Alltagsabfälle: Stifte; Geschirr, Gläser; Staubsaugerbeutel, Kehricht; Zigarettenreste, Asche; Lumpen; Putzlappen; Eimer, Schüsseln, Spielzeug usw.

Papier / Pappe => Papiertonne /-container

- Versandkartons, Kisten, Papiertüten, Eierkartons
- Kataloge, Zeitschriften, Zeitungen, Bücher, Prospekte
- Briefumschläge, Büropapiere, Schreibpapier, Schulhefte, Knüllpapier

Leichtverpackungen => Gelber Sack

- Kunststoffverpackungen: wie z. B. Joghurtbecher, Lebensmittelverpackungen, Plastik-Einwegflaschen (pfandfrei), Tüten
- Metalle: Konservendosen, Alu-Folien, Spraydosen
- Verbundstoffe: Tetrapacks, Getränkekartons

Bioabfälle => Kompost

- Grünabfall: wie Rasen-, Baum- und Strauchschnitt, Unkraut, Laub
- Balkonpflanzen, Schnittblumen, Obst- und Gemüsereste, Kaffeefilter
- wenn kein Kompost vorhanden ist, können die Bioabfälle über die Hausmülltonne entsorgt werden
- für Grünabfälle werden auch Laubsäcke angeboten

Altglas => Glascontainer

- Wein-, Sekt-, Getränke- und Ketchupflaschen
- Babybrei-, Marmeladen- und Konservengläser

Altkleider => Altkleidercontainer

- tragbare Kleidung sowie Schuhe
- Decken, Gardinen, Bettwäsche und andere Haushaltstextilien

So sind die Abfälle richtig entsorgt:

Altglascontainer:

• Ketchupflasche, Marmeladengläser

Altkleidercontainer:

Hose, Babybody, T-Shirt

Papiertonne:

Briefumschlag, Karton

Gelber Sack:

Joghurtbecher, Trinkpäckchen, Süßigkeitentüte

Kompost:

• Möhre, Apfelgriebsch, Kartoffelschalen

Hausmülltonne:

• Stulle, Fischgräte, Teddy, Tasse, Zahnbürste

Wie trennst du Abfälle richtig?

Datum

Müll ist wertvoll

Aus vielen alten Sachen kann man wieder Neues machen. Das geht aber nur, wenn man den Müll vorher trennt. Dafür gibt es verschiedene Abfalltonnen. Nur dann kann man Abfälle wiederverwenden.



Welcher Abfall kommt wohin? Verbinde den Abfall mit dem passenden Abfallbehälter. Nimmt farbige Stifte dafür.





Lehrplananbindung

Papier

Papier-Recycling ist gut für die Umwelt

NATURWISSENSCHAFTEN: Stoffe im Alltag > Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverhalten; Mülltrennung und Recycling

WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: Entwicklung, Planung, Fertigung und Bewertung einteiliger Produkte > Nachhaltigkeit

Die Schüler*innen:

- erfahren, woraus Papier besteht und warum sparsamer Umgang mit Papier wichtig ist,
- · erkennen, dass die Herstellung von Papier aus Altpapier Rohstoffe, Energie und Wasser spart.
- reflektieren ihre Verantwortung als Verbraucher.
- Gemeinsam werden der Recyclingkreislauf besprochen und die Unterschiede gegenüber der Herstellung von Papier aus Frischfasern erarbeitet. > Um mögliche Mengen zu veranschaulichen, kann die Lehrkraft verschiedene Gegenstände mitbringen, wie zum Beispiel ein Paket Kopierpapier und zur Darstellung des Wasserverbrauchs Milchkartons oder eine Gieβkanne.
- Die Lehrkraft erläutert das Prinzip der Nachhaltigkeit am Beispiel der Waldwirtschaft.

Lernziere

Durchführung

Hintergrundwissen

Wussten Sie schon?

Wenn man alle Zeugnisse für die rund neun Millionen Schüler in Deutschland jeweils auf einem DIN A4 Blatt Recyclingpapier druckt, würde so viel Energie eingespart, die nötig ist, um etwa 18.000 Lehrerzimmer ein Schuljahr lang täglich mit einer Kanne heißem Kaffee zu versorgen. Leider ist nur jedes zehnte in Deutschland verkaufte Schulheft aus Recyclingpapier.

Quelle: Umwelt im Unterricht: "Papierherstellung, Papierkonsum und die Folgen für die Umwelt" www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/ papierherstellung-papierkonsum-und-diefolgen-fuer-die-umwelt/ (Stand 2021)

Lösungen





Vorlage zum Versuchsaufbau "So stellt ihr euer eigenes Papier her"

Papierherstellung

Als Basis für die Papierherstellung dient immer ein Brei aus Fasern und Wasser. Gut geeignet als Faserrohstoff sind Holz (Primärfaserstoff) oder Altpapier (Sekundärfaserstoff). Letztere werden nach der Nutzung erneut in den Produktionsprozess zurückgeführt, sodass ein Kreislauf entsteht.

Für die Herstellung von 1 Kilogramm Papier werden im Durchschnitt 2,2 Kilogramm Holz benötigt, welches zu Zellstoff verarbeitet wird. Das aufwendige Herauslösen der Fasern bei der Verwendung von Holz verbraucht große Mengen an Energie, Chemikalien und Wasser. Die Gewinnung von Fasern aus Altpapier ist sehr viel einfacher und spart vor allem Energie und Wasser.

Woher kommt das Holz?

Von den in Deutschland genutzten Primärfasern

werden ca. 80% importiert. Unsere wichtigsten Lieferanten für Zellstoff und Papier sind die skandinavischen Länder, vor allem Finnland und Schweden. Aber auch aus Wäldern in Kanada, Südamerika oder Asien kauft Deutschland Holz für die Papierherstellung an. Hierfür werden teilweise Urwälder zur Holzgewinnung abgeholzt. Als Gegenmaßnahme gibt es Baumplantagen zur Holzgewinnung. Doch braucht man für die Plantagen große Anbauflächen. Durch die oft gepflanzten Monokulturen werden die Böden ausgelaugt und intensive Pestizid- und Düngereinsätze sind von Nöten.

In Deutschland werden jährlich rund 20 Mio. Tonnen an Papier verbraucht. Nur durch Papiereinsparung und die Verwendung von Recyclingpapier werden wertvolle Ressourcen geschützt. Ganz besonders wiegt die Entscheidung für ein Recyclingprodukt bei den Hygienepapieren – nach nur einmaliger Nutzung gehen die wertvollen Fasern unwiederbringlich verloren.

Aufgabe 1:

Unterschiede sind:

- Für die Herstellung von Papier aus Frischfasern wird Holz benötigt, dafür müssen Bäume gefällt werden.
- Das Herauslösen der Holzfasern ist aufwendig und verbraucht große Mengen an Energie, Chemikalien und Wasser.

Aufgabe 2:

Die wichtigsten Umweltbelastungen sind:

- Gewinnung von Holz als Rohstoff: Beschädigung oder Zerstörung des natürlichen Lebensraumes Wald, teilweise sehr weite Transportwege
- Auflösen der Holzfasern und Herstellung von Zellstoff (Brei aus Holzfasern): sehr großer Bedarf an Energie und Wasser
- Aufbereitung von Altpapier: Auflösen und

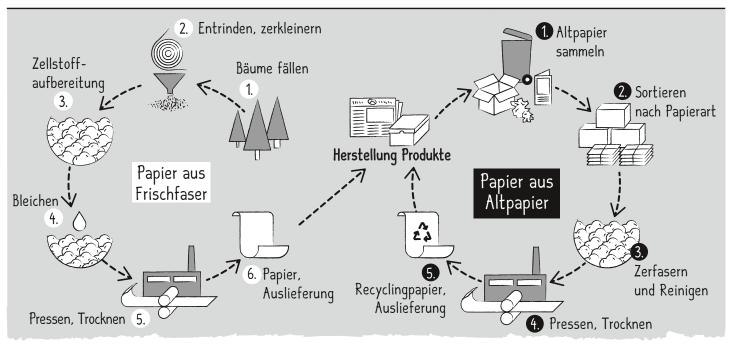
Reinigen des Papiers: großer Bedarf an Energie und Wasser => Es wird deutlich weniger Wasser und Energie als bei der Herstellung aus Frischfasern benötigt.

Zusatzaufgabe:

- Schreibpapier doppelseitig benutzen
- Recyclingpapier kaufen ("Der Blaue Engel")
- · nicht immer alles ausdrucken
- Aufkleber am Briefkasten "keine Werbung"
- Bücher aus der Bibliothek ausleihen
- gelesene Comics und Bücher weitergeben oder auf dem Trödelmarkt verkaufen
- auf Onlinebestellungen verzichten, Produkte direkt im Laden vor Ort kaufen
- Einweg-Pappbecher und -Geschirr vermeiden
- · Brotdosen statt Butterbrotpapier
- waschbare Küchentücher oder Schwämme statt Küchenrolle

Papier-Recycling ist gut für die Umwelt

Datum



1 Wie funktioniert der Recyclingkreislauf von Papier?

Nenne die Unterschiede gegenüber der Herstellung aus Frischfasern.

🕲 2 Welches Papier ist besser für die Umwelt?

Für die Herstellung von 1 kg Papier werden viele Ressourcen benötigt.

Betrachte die Tabelle. Beurteile, welches Papier weniger Ressourcen verbraucht und begründe dies.

| | Holzverbrauch (Kilogramm) | Altpapier (Kilogramm) | Wasser 🖒 | Energie 🎖 (Kilowattstunde) |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Frischfaserpapier aus Holz | 2,2 kg | - | 15 Liter 0000000 0000000 | 5 kWh 5,5,5,5, |
| Recyclingpapier aus Altpapier | - | 1,2 kg | 5 Liter ○○○○ | 2 kWh 5,5,5, |



Durchführung

Lehrplananbindung

Papier

Umweltfreundliches Papier

NATURWISSENSCHAFTEN: Stoffe im Alltag > Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverhalten; Mülltrennung und Recycling

WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: Entwicklung, Planung, Fertigung und Bewertung einteiliger Produkte > Nachhaltigkeit

Die Schüler*innen:

- · reflektieren ausgehend vom Umgang mit Papierprodukten ihr eigenes Konsumverhalten,
- · sammeln Ideen, wie man sparsamer mit Papier umgehen kann,
- lernen die Umweltzeichen für Papier kennen.
- Zum Einstieg wird gemeinsam an der Tafel aufgelistet, wo überall Papier verbraucht wird. So sehen die Schüler*innen die Einsatzmöglichkeiten von Papier und können Einsparmöglichkeiten besser abschätzen. > Um mögliche Mengen zu veranschaulichen, kann die Lehrkraft verschiedene Papierprodukte zeigen. Zum Beispiel einige Blatt Druckerpapier, ein Schulheft, eine Zeitung oder Bücher.
- · Die Lehrkraft erklärt anhand des Schaubildes das Prinzip des Papierrecyclings und berechnet an der Tafel den Papierverbrauch der Klasse.
- Die Schüler*innen besprechen die unterschiedlichen Umweltzeichen und deren Bedeutung.

- · berechnen den jährlichen Papierverbrauch ihrer Klasse und schlussfolgern, was das für die Umwelt bedeutet,

» Verbrauch von Papier, Karton und Pappe in Deutschland 5% 8% Spezialpapiere Hygiene papiere **50%** \(\) Papier, Karton, Pappe für Verpackungen Grafische Papiere: Büro, Schule,

Quelle: Verband Deutscher Papierfabriken 2019

Verwaltung

Deutschland gehört weltweit zu den Spitzenreitern beim Papierverbrauch. Die Papierherstellung belastet je nach Rohstoff unterschiedlich stark die Umwelt. Die konventionelle Herstellung setzt auf Holz als Faserrohstoff, bei Recyclingpapieren werden die Fasern aus Altpapier gewonnen. Der gesamte jährliche Papierverbrauch in Deutschland liegt bei rund 20 Millionen Tonnen – fast 240 Kilogramm Papier

Jeder fünfte Baum wird für die Papierherstellung gefällt

Jahr für Jahr wird unser Planet um 20 Millionen Hektar Wald ärmer. Die Folgen der Abholzung sind gravierend. Nicht nur Tiere, sondern auch Menschen verlieren ihre Heimat durch die Abrodung der Wälder. Die Chemikalien, die bei der Bleichung des Holzes zum Einsatz kommen, sind zudem auch noch schädlich für die Umwelt. Durch hohen spezifischen Energieverbrauch und die Abholzung der Wälder trägt die Papierherstellung erheblich zur Veränderung des Weltklimas bei. Daher sind Maßnahmen notwendig, die trotz eines weltweit zunehmenden Bedarfs die Umweltauswirkungen minimieren und wertvolle Ressourcen schonen.

Gerade an Schulen wird sehr viel Papier verbraucht. Daher kann hier der sparsame Umgang besonders effektiv sein. In Deutschland werden jährlich 200 Millionen Schulhefte verkauft. Das entspricht einer Menge von 16.000 Tonnen Papier. Zuzüglich Spiralblöcken (20.000t) sowie Nebenprodukten erreichen wir in Deutschland insgesamt eine Menge von 50.000-60.000 Tonnen Schulmaterialien pro Jahr. Ein Kind in Deutschland hat an seinem ersten Geburtstag bereits dieselbe Menge an Papierprodukten verbraucht wie ein Mensch in Indien nach 57

Lösungen



Vorlage zum Versuchsaufbau "So stellt ihr euer eigenes Papier her"

Quellen: Umwelt im Unterricht: "Papierherstellung, Papierkonsum und die Folgen für die Umwelt www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/ papierherstellung-papierkonsum-und-diefolgen-fuer-die-umwelt/ Umweltbundesamt: "Altpapier www.umweltbundesamt.de (Stand 2021)

Aufgabe 1:

Die Lösungen richten sich nach einer Klassenstärke von 25 Schüler*innen:

25 (Schüler) × 240 kg (Jahresverbrauch) = 6000 (Klassenverbrauch): 670 kg (Papier aus 1 Fichte) = 8,95 rund 9 Fichten

Aufgabe 2:

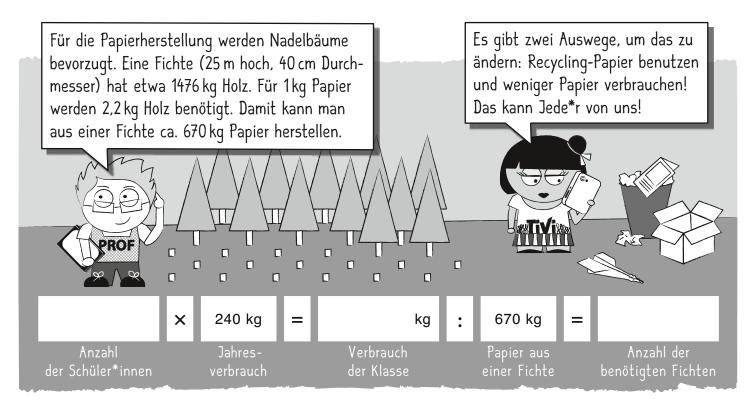
• Der Blaue Engel ist das einzige Zeichen, welches Papier aus 100 % Altpapier gewährleistet. Für die Herstellung wurde kein zusätzlicher Baum gefällt. Bäume und Wälder sind wichtig für den Artenschutz und wirken gegen den Klimawandel.

- Das ECO-Label zertifiziert nur die Verwendung von umweltfreundlichen Technologien. Es unterscheidet jedoch nicht über die Herkunft der Rohstoffe. Damit bietet das Siegel nur einen geringen Mehrwert gegenüber Papieren ohne Zertifizierung.
- FSC und PEFC garantieren nur die soziale und ökologische Waldbewirtschaftung, aber nicht die Verwendung von Sekundärfasern. Das FSC-Siegel kommt der Einhaltung hoher ökologischer und sozialer Anforderungen bei der Nutzung von Wäldern am nächsten. Hier gibt es auch Papiere mit dem FSC Recycling-Siegel, bei dem allerding nur ein prozentualer Anteil Altpapier verwendet wird.

| Papier | Name | |
|---------------------------|-------|-----|
| Umweltfreundliches Papier | Datum | ••• |

Jedes Jahr verbraucht jede*r im Durchschnitt 240 kg Papier in Deutschland. Ob zum Drucken oder Schreiben, für Schulhefte, Bücher, Zeitungen und Verpackungen, als Klo- und Küchenrolle.

Wie viele Nadelbäume müssten für den jährlichen Papierverbrauch in eurer Klasse gefällt werden, wenn ihr kein Recycling-Papier verwendet?



🙄 2 Woran erkennt man umweltfreundliches Papier

Diskutiert, welches Zeichen besonders gut für die Umwelt ist und kreuze dieses an.

Schau mal auf deinen Heften und Schulbüchern nach, ob du eines dieser Zeichen wiederfindest.



Der blaue Engel

Papier mit diesem Siegel besteht zu 100 Prozent aus Altpapier. Es wurden keine Bäume gefällt. Für die Herstellung hat man Energie und Chemikalien sparsam eingesetzt.



Das FSC-Logo

Das Holz für dieses Papier kommt aus einer Waldwirtschaft, die besonders schonend mit dem Wald umgeht. Man hat auf artenreiche Wälder geachtet und keinen Kahlschlag vorgenommen.



Eco-Label (auch EU-Blume) Das Papier kann aus Altpapier oder auch aus Frischfasern bestehen.

Es wurde besonders umweltschonend hergestellt.



PEFC-Logo

Das Logo steht für nachhaltige Waldwirtschaft: Wenn ein Baum gefällt wird, wird ein neuer gepflanzt. Der Wald bleibt immer erhalten.



Glas

Der perfekte Materialkreislauf

Lehrplananbindung

SACHUNTERRICHT: Wohnen > Mülltrennung und Recycling

NATURWISSENSCHAFTEN: Stoffe im Alltag > Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverhalten; Mülltrennung und Recycling

Lernziele

Die Schüler*innen:

- lernen die Entstehung von Glas und das Glasrecycling kennen,
- erkennen, dass Glas wiederverwertet werden kann und dadurch natürliche Ressourcen eingespart werden und die Umwelt geschont wird,
- verstehen, dass nicht jedes Glasprodukt in den Altglascontainer gehört und warum eine gute Farbtrennung nötig ist, damit der Glaskreislauf funktioniert.
- Anhand mitgebrachter Gläser wie z.B. Einwegflaschen/-gläser, Parfümflasche, Arzneimittelflasche, Einmachglas, Trinkglas, Brillenglas, Glasvase erklärt die Lehrkraft die Verschiedenartigkeit von Gläsern (Farbe, Form, Funktion). Mögliche Fragen für das einleitende Unterrichtsgespräch: Wozu braucht man Glasverpackungen?

Durchführung

sen

Hintergrundwissen



Mehr zum Thema:

· Bundesverband Glasindustrie e. V.: "Richtig Glasrecyceln" www.was-passt-ins-altglas.de/ richtig-glasrecyceln www.glasaktuell.de/nachhaltigkeit

Wussten Sie, dass...

durch die Verwendung von Altglas bei der Glasproduktion jede Menge Energie gespart wird?
Bei der Rückgewinnung von 1 kg Altglas gegenüber der Glasproduktion aus Rohstoffen kann die Energie von 160 g Erdöl eingespart werden. Bei 3,5 Mio. Tonnen Altglas im Jahr sind das rund 560.000 Tonnen Erdöl, die man sparen kann.

Glas ist eines der wichtigsten Verpackungsmaterialien. Für Glas sprechen viele Vorteile:

- · Glas ist durchsichtig.
- Glas ist geschmacks- und geruchsneutral.
- · Glas ist formbar.
- · Glas ist wieder verschließbar.

Nachteile sind jedoch das hohe Eigengewicht beim Transport und der daraus resultierende höhere Kraftstoffverbrauch sowie der hohe Energieaufwand bei der Herstellung.

Altglas-Sammelcontainer

Beim Glasrecycling sind die Deutschen spitze: Rund 97 Prozent aller Haushalte bringen ihr Altglas zum Sammelcontainer. Häufig besteht aber Unsicherheit darüber, was alles in den Altglascontainer darf und was nicht.

Damit Glas gut wiederverwertet werden kann, gibt es ein paar wichtige Punkte zu beachten:

- Glas-Container sind ausschließlich für Glasverpackungen bestimmt. Andere Glasprodukte – die NICHT als Verpackung dienen – gehören in den Restmüll oder zum Recyclinghof.
- Wichtig ist die farbenreine Trennung. Damit z. B. aus Weißglas wieder Weißglas werden kann, dürfen nur drei von tausend Flaschen eine andere Farbe haben.
- Jegliche Art von anderem Müll darf nicht im Glascontainer landen.
- Glasverpackungen nicht unnötig zerschlagen:

Je kleiner die Scherben umso schwieriger ist das Aussortieren von Fremdstoffen.

Das gehört in den Altglascontainer:

- Wein-, Sekt-, Saft- und Ketchupflaschen
- Gurken-, Marmeladen- und Konservengläser
- · andere Glasverpackungen

Das gehört <u>nicht</u> in den Altglascontainer:

- Fensterglas, Spiegelglas, Aquarien
- Keramik, Porzellan
- Glühbirnen
- Thermoskannen, Jenaer Glas
- => Restabfalltonne, Recyclinghof

Der Recyclingprozess von Altglas

Das Recycling von Glasverpackungen ist ein perfekter Materialkreislauf.

Altglas wird in den entsprechenden Behältern vorsortiert und eingesammelt. Zunächst wird das Glas zerkleinert. Anschließend werden mittels Papiersauger und Magnetabscheider glasfremde Stoffe entfernt. Nun werden die Altglasscherben bei Temperaturen um die 1550°C wieder eingeschmolzen. Am Ende werden aus der Glasmasse neue Flaschen geformt. Im Schnitt besteht heute jede Flasche zu rund 60 Prozent aus Recyclingglasscherben, bei grünen Flaschen sogar bis zu 90 Prozent.

Richtig aufbereitet lässt sich Glas praktisch unendlich oft und ohne Qualitätsverlust wieder verwerten.

Lösungen

Aufgabe 1:

Altglas-Recycling:

- 1. Altglascontainer
- 2. Recyclinganlage
- 3. Glashütte
- 4. Getränke-, Lebensmittelfabrik
- 5. Handel
- 6. Verbrauch

Aufgabe 2:

Dies gehört nicht in den Altglascontainer:

- Teller (Porzellan)
- => Restabfalltonne
- Vase
- => Restabfalltonne
- Sekt-, Trinkglas
- => Restabfalltonne
- Spiegel
- => Restabfalltonne,

Recyclinghof

- piegei
- Recyclinghof
 Energiesparlampe => Abgabe im Handel,

Der perfekte Materialkreislauf

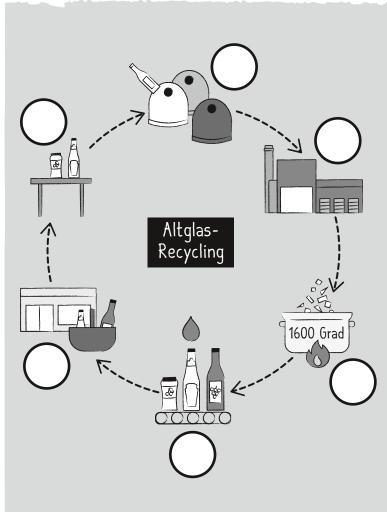
Datum

Glas ist ein Material, das zu 100 Prozent wieder verwertbar ist.

Je mehr Altglas gesammelt wird, umso weniger neue Rohstoffe benötigt die Glasindustrie. Dadurch wird viel Energie eingespart.

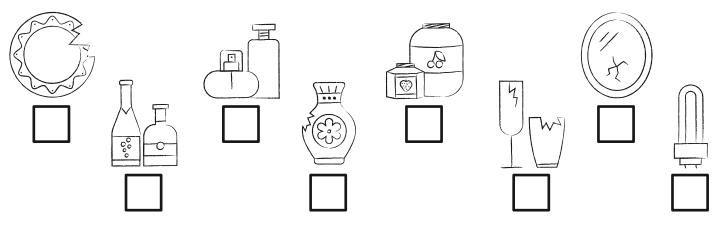
Lies die Texte und nummeriere die Abbildung.

Begründe, warum Glas-Recycling für die Umwelt gut ist.



- 1. Wir sind leere Glasverpackungen ohne Pfand und wir werden im Altglascontainer nach Farbe (Weiß-, Braun- und Grünglas) entsorgt.
- 2. In der Recyclinganlage werden Deckel, Etiketten und sonstige Fremdstoffe aussortiert und ausgesiebt.
- 3. In der Glashütte werden wir gereinigt, zerkleinert und gemeinsam mit Stoffen, wie Quarzsand, Kalk und Soda bei rund 1600 Grad eingeschmolzen und zu neuen Glasverpackungen geformt. Vorher war ich eine Saftflasche jetzt bin ich ein Marmeladenglas.
- **4.** In der Getränke- oder Lebensmittelfabrik werden wir neu befüllt.
- 5. Im Handel findest du uns in neuer Form und neu befüllt z.B. als Marmeladenglas, Ketchupflasche oder Konservenglas wieder.
- 6. Täglich verwendest du Lebensmittel, die im Glas verpackt sind.

Welche Sachen gehören in den Altglascontainer?
Zeichne ein Häkchen in den Kästchen, die du einwerfen darfst.





Lehrplananbindung

Durchführung



Mehr zum Thema:

· planet-wissen: "Biokunststoffe" www.planet-wissen.de/technik/ werkstoffe/kunststoff/pwiebiokunststoffe100.html

> Quelle: Ernst Klett Verlag "Infoblatt Erdöl"

> > Lösungen

Kunststoff

Plastik besteht aus Erdöl

SACHUNTERRICHT: Erde > Naturschutz und Umweltverhalten, Nachhaltigkeit; Markt > Verpackungen, Materialien, Rohstoffe

Die Schüler*innen:

- · lernen die Entstehung von Erdöl kennen,
- · leiten aus den gewonnen Erkenntnissen Konsequenzen für das Alltagshandeln ab,
- · werden dafür sensibilisiert, mit den Ressourcen der Natur verantwortungsbewusst und kritisch umzugehen.
- Die Schüler*innen erfahren, dass Erdöl ein wesentlicher Bestandteil der Kunststoffherstellung ist.
- Die Lehrkraft informiert die Schüler*innen über die Problematik der Kunststoffherstellung und -entsorgung.
- Die Schüler*innen interpretieren das Schaubild zur Entstehung von Erdöl.

So nützlich Kunststoff ist, so problematisch ist er auf der anderen Seite. Die Herstellung mit Erdöl lässt unsere derzeitigen fossilen Rohstoffe massiv schwinden und die verwendeten Zusatzstoffe, wie Weichmacher oder Farbstoffe, schädigen unsere Umwelt und unsere Gesundheit – und das über einen langen Zeitraum. Bis heute kann man nicht genau sagen, wie lange Kunststoffe brauchen, um vollständig abgebaut zu werden.

Illegale und falsche Entsorgung von Kunststoffprodukten

Viele Kunststoffe landen im Meer, wo sie durch Wind und Wellen in kleine Teile zerbrechen. Hier schwimmen sie für unbestimmte Zeit herum.Das Meer ist inzwischen einer der dreckigsten Orte der Welt. In fünf großen Müllstrudeln treiben z.B. Plastiktüten, Plastikflaschen, Strohhalme und Zahnbürsten. Unternehmen wir nichts dagegen, wird 2050 mehr Plastik im Meer schwimmen als Fische. Von der Müllkatastrophe sind mehr als 663 Tierarten direkt betroffen. Jedes Jahr sterben etwa eine Million Seevögel und hunderttausend Meeressäuger an der Vermüllung.

Zahlen und Fakten:

- 2017 wurden in Deutschland über 3 Millionen Tonnen Kunststoffverpackungen verbraucht => davon wurden 49 % stofflich verwertet
- · Um dem ständigen Anstieg der Verpackungs-

mengen entgegenzuwirken, hat die Bundesregierung 1991 die Verpackungsverordnung erlassen. Zum 01. Januar 2019 trat das Verpackungsgesetz in Kraft mit dem Ziel, die Recyclingfähigkeit von Verpackungen zu verbessern und die Förderung von Mehrweg zu stärken. Außerdem wurden höhere Recyclingquoten festgelegt. So müssen Kunststoffverpackungen ab 2019 zu 58,5 Prozent der werkstofflichen Verwertung zugeführt werden, an deren Ende wieder neue Kunststoffprodukte stehen. Ab 2022 liegt die Quote bei 63 Prozent.

Quelle: Umweltbundesamt

Alternative – biologisch abbaubare Kunststoffe

Die Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen sind biologisch abbaubare Werkstoffe (BAW). Diese Materialien können teilweise bis vollständig von Mikroorganismen wie Pilzen und Bakterien in Wasser und in Kohlendioxid zersetzt werden. Da Biokunststoffe aus Pflanzen hergestellt werden, sind diese als CO2-neutral einzustufen. Sie geben beim Abbau sowie bei der energetischen Nutzung nur so viel CO₂ ab, wie sie in ihrer Wachstumsphase aufgenommen haben. Biokunststoffe werden in Europa aus Mais, Weizen und Kartoffeln hergestellt. Problematisch ist allerdings die Vermischung mit anderen Kunststoffen, da diese verschiedene Entsorgungswege haben und nur schwer voneinander zu unterscheiden sind.

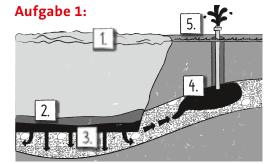
Aufgabe 2 a: Beispiele:

- Hülle vom Füller, Filzstift, Kugelschreiber
- Brotdose, Trinkflasche, Einpackfolie / -tüte
- Schulranzen, Federtasche, Sportbeutel, Hefter, Lineal
- > siehe Arbeitsblatt 04, Aufgabe 2

Zusatzaufgabe: Alternativen:

• Brotdose und Trinkflasche mehrfach verwendbar gegenüber Einpackfolie/-tüte und Einwegflasche

• Buntstifte aus Holz, Holzlineal, Papphefter



Plastik besteht aus Erdöl

Datum

Entstehung von Erdöl

🐧 1 Betrachte das Bild und lies die Textschnipsel.

Ordne die Texte 1. bis 5. der Abbildung zu.



undurchlässige Schichten

durchlässiges, poröses Gestein

undurchlässige Schichten

- 1. An der Wasseroberfläche gibt es Licht und Sauerstoff. Hier leben große Meerestiere, Wasserpflanzen und Kleinstlebewesen, die im Wasser schweben (Plankton).
- 2. Tote Kleinstlebewesen sinken im Verlauf von Millionen Jahren auf den Meeresboden. Hier verfaulen sie. So bildete sich Faulschlamm.
- Im Laufe der Zeit lagerten sich mehrere Schichten darüber ab. Durch die hohe Last wandelte sich der Faulschlamm in einem Jahrmillionen dauernden Vorgang zu Erdöl um. Dieses Erdöl wurde durch den Druck in poröses, also durchlässiges Gestein gepresst.
- Weiterer Druck der darüber liegenden Gesteinsschichten presste das Erdöl nach oben, wenn es nicht weiterwandern konnte sammelte es sich in unterirdischen Erdölseen.
- 5. Mit Ölpumpen kann das Erdöl an die Oberfläche gepumpt werden. Nun kann man daraus Benzin, Heizöl oder Kunststoffe herstellen.
- 2 Was besteht aus Kunststoff?

Vieles besteht aus Kunststoff (Plastik) wie z.B. Verpackungen und Spielzeug. Für die Herstellung wird viel Erdöl benötigt.

- Was besteht in deiner Schulmappe alles aus Kunststoff. Schreibe 3 Dinge auf.
- **b** Überlege, welche Kunststoffe länger gebraucht werden und welche schnell weggeworfen werden.
 - ☆ Suche Alternativen zu Kunststoffprodukten.

Mein Lineal ist älter als ein Dinosaurier.





Kunststoff - Recycling

Was passiert mit der PET-Getränkeflasche?

Lehrplananbindung

NATURWISSENSCHAFTEN: Stoffe im Alltag > Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren, Mülltrennung und Recycling

WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: Entwicklung, Planung, Fertigung und Bewertung einteiliger Produkte > Nachhaltigkeit, schonender Umgang mit Ressourcen

Lernziele

- Die Schüler*innen:
- erfahren, dass Produkte vielfältig entsorgt werden können,
- erkennen, dass es für unsere Produkte ein Leben außerhalb der Mülltonne gibt,
- verstehen, dass Recycling bei dem Massenkonsum unserer Gesellschaft nötig ist, damit unsere natürlichen Ressourcen geschützt werden.
- Die Schüler*innen erschließen aus dem Schaubild die Vorteile von Mehrweg und Recycling.

Durchführung

Hintergrundwissen

Wussten Sie, dass...

für die Herstellung neuer Plastikflaschen jährlich etwa 438.000 Tonnen Rohöl und Erdgaskondensate benötigt werden? Mit dieser Menge könnten 356.000 Einfamilienhäuser ein Jahr lang beheizt werden.

Quelle: Deutsche Umwelthilfe: "Problem Einweg-Plastikflaschen" www.duh.de/mehrweg-klimaschutz0/einwegplastikflaschen (Stand 2021) Plastik (PET)-Getränkeflaschen sind ziemlich praktisch, da sie leicht sind und nicht so schnell zerbrechen können. Außerdem muss man diese nicht auffüllen und reinigen, gerade für die Schule ideal. Doch Einweg-PET-Flaschen sind schlecht für die Umwelt und sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

Recycling von PET-Flaschen

Einweg-PET-Flaschen sind mit rund 52 Prozent das dominierende Packmittel bei Getränken. Allein in Deutschland sind jährlich ca. 17,4 Milliarden PET-Flaschen im Umlauf. In Deutschland werden fast alle bepfandeten Plastikflaschen zurückgenommen, wodurch ein sehr homogenes Material für das Recycling zur Verfügung steht. In Europa verfügen nur einige Länder über ein solches Sammelsystem und weltweit betrachtet stellt es eine Seltenheit dar. Beim Recycling werden die PET-Flaschen in einem energieintensiven Verfahren gewaschen, geschreddert

und eingeschmolzen. Davon werden ca. 30% zu neuen PET-Flaschen recycelt. Der Rest wird zu anderen Stoffen verarbeitet - zu Polyesterfasern für Fleece-Pullover, zu Folien, Verpackungen, Autositzen u.a. Viele Einweg-PET-Flaschen bestehen nach wie vor aus Neumaterial. Um das Material für Lebensmittelverpackungen zu nutzen, bedarf es einer besonderen Verarbeitung mit erhöhtem Energieeinsatz. Außerdem entsteht aus reinem Recyclingmaterial kein glasklarer Kunststoff. Deshalb werden Flaschen selten zu 100 % aus recyceltem PET hergestellt, meistens wird dem Recyclingmaterial neues PET beigemischt, für deren Herstellung Rohöl verwendet wird. Das belastet das Klima und verbraucht begrenzt vorhandene Ressourcen. Mehrweg-PET-Flaschen sind deutlich stabiler

Mehrweg-PET-Flaschen sind deutlich stabiler als Einwegflaschen und müssen daher erst nach etwa 20–25 Rückläufen ersetzt werden. Mehrweg stoppt die Ressourcen-Verschwendung!

Lösungen

Aufgabe 1 a + b:

A Pfandautomat – PET-Flasche mit Pfand: PET-Mehrwegflaschen:

- gehen zurück zum Getränkehersteller (3), dort werden sie gereinigt und neu befüllt
- zurück in den Handel (4), Verbraucher kaufen die Getränke (5)

PET-Einwegflaschen:

- werden in die Sortier-/Recyclinganlage (6) gebracht, werden sortiert und zu Kunststoffflocken zerkleinert > Vorteil: relativ sortenreines Material
- unreines Granulat > Herstellung neuer Kunststoffprodukte
- Reste > Energiegewinnung
- sauberes Granulat > wird zur Produktion (2) neuer PET-Flaschen verwendet
- die neuen PET-Flaschen werden zum Getränkehersteller (3) zum Befüllen transportiert
- dann geht es in den Handel (4), Verbraucher kaufen die Getränke (5)
- => Gefahr: bestehen zum Teil aus Neumaterial,

für deren Herstellung Rohöl eingesetzt wird. Das belastet das Klima und verbraucht begrenzt vorhandene Ressourcen.

B Gelber Sack – PET-Flasche ohne Pfand:

- die Abfälle werden zur Sortier-/Recyclinganlage (6) gebracht, dort sortiert und zu Kunststoffflocken zerkleinert
- unreines Granulat > Herstellung neuer oft minderwertigerer Kunststoffprodukte
- Reste > Energiegewinnung
- => Gefahr: schlechte Materialqualität, hoher Sortieraufwand, oft Herstellung minderwertiger Produkte (Downcycling)

C Hausmüll:

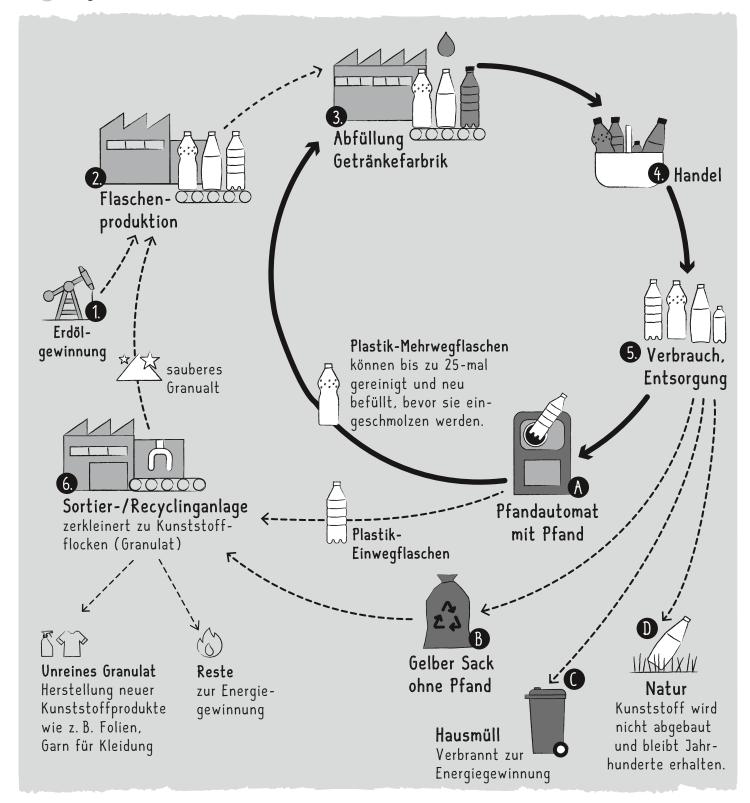
 verbrannt => Gefahr: Rohstoff geht verloren, Förderung von Erdöl, belastet das Klima und verbraucht begrenzt vorhandene Ressourcen

Natur:

 bleibt erhalten => Gefahr: Verletzungsgefahr für Tiere, gelangen in die Meere, Abrieb Entstehung von Mikroplastik Was passiert mit der Plastik-Getränkeflasche?

Datum

- Täglich werden etwa 47 Millionen Plastik-Einwegflaschen in Deutschland verbraucht. Der größte Teil davon wird recycelt.
 - a Was passiert mit den Plastik-Getränkeflaschen nach dem Verbrauch? Erkläre.
 - **b** Zeige auf, wo du Gefahren für die Umwelt siehst.



Diskutiere: Welche Art mit Plastik-Flaschen umzugehen am besten für die Umwelt ist? Welche Alternativen gibt es zur Plastik-Flasche?



Lernziele

Lehrplananbindung

Kunststoff - Problem

Plastikmüll in Flüssen, Seen und Meeren

SACHUNTERRICHT: Erde > Naturschutz und Umweltverhalten WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: schonender Umgang mit Ressourcen

Die Schüler*innen:

- lernen am Beispiel des Plastikmülls im Meer, wie der Einfluss menschlichen Handelns einen natürlichen Lebensraum verändern kann,
- werden für einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Natur und Umwelt sensibilisiert.
- setzen sich für eine bessere Qualität der Umwelt und eine nachhaltige Entwicklung ein.
- Zum Einstieg zeigt die Lehrkraft Fotos, auf denen Plastikmüll im beziehungsweise am Meer abgebildet ist. Sie informiert die Schüler*innen darüber, dass sich in den Meeren weltweit große Mengen Plastikmüll befinden. > Zusatzblatt Z11: Bildmaterial "Plastik in Flüssen, Seen und Meeren"
- Schüler*innen entwickeln Vorschläge, was gegen die verschiedenen Ursachen der Verschmutzung getan werden kann. Und sie überlegen, wie jeder einzelne im Alltag helfen kann, den Plastikmüll zu verringern.

Durchführung

Hintergrundwissen



Mehr zum Thema:

- Bund: "Einkaufsratgeber Mikroplastik und andere Kunststoffe in Kosmetika"
- www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/bund-einkaufsratgeber-mikroplastik
- WWF: "Verpackungswahnsinn vermüllt die Meere" www.wwf.de/themen-projekte/ meere-kuesten/plastik
- planet-wissen: "Biokunststoffe" www.planet-wissen.de/technik/ werkstoffe/kunststoff/pwiebiokunststoffe100.html

Plastik ist in unserer Gesellschaft allgegenwärtig. Vor allem Einwegverpackungen und andere Wegwerfartikel verschwenden bei ihrer Produktion nicht nur wertvolle Ressourcen, sondern verschmutzen durch unsachgemäße Entsorgung Landschaft und Meere. Experten schätzen, dass bis zu 150 Millionen Tonnen Plastikmüll im Meer treiben. Und jedes Jahr kommen bis zu 12 Millionen Tonnen hinzu. In den letzten Jahren haben sich auf den Meeren 5 riesige Müllstrudel gebildet. Der größte ist der "pazifische Müllstrudel", der ist 4-mal so groß wie Deutschland. Der größte Teil des Mülls ca. 70% schwebt unterhalb der Wasseroberfläche bzw. liegt auf dem Meeresboden.

Problem für die Umwelt – Kunststoffe zersetzen sich nicht, durch UV-Strahlung zerbrechen sie in immer kleinere Partikel (Mikroplastik).

Mikroplastik – unsichtbarer Müll

Kunststoffteilchen, die kleiner als fünf Millimeter sind, werden als Mikroplastik bezeichnet. Es wird zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik unterschieden. Primäres Mikroplastik findet sich z.B. in Seifen, Duschgels, Peelings, Waschmitteln oder Sonnencremes. Diese gelangen über das Abwasser ins Meer. Der größte Teil des Mikroplastiks entsteht **sekundär** – zum einen durch die Nutzung von Produkten, z.B. durch den Abrieb von Autoreifen beim Fahren oder beim Waschen von Textilfasern. Zum anderen durch Zersetzung: Im Meer schwimmende Plastikteile werden durch Wellenbewegungen, den Abrieb durch Sand oder Salz und durch Witterungsprozesse (z. B. durch Sonneneinstrahlung) in kleine Teilchen zersetzt.

Lösungen



Z4

Vorlage zum Versuchsaufbau "Mikroplastik in Kosmetikprodukten"



Z11

Blamaterial "Plastikmüll in Flüssen, Seen und Meeren"

Aufgabe 1:

a: Wege des Plastikmülls ins Meer:

80 Prozent des Plastikmülls gelangt über Flüsse ins Meer. In Entwicklungsländern gibt es keine gut funktionierende Abfallentsorgung. Abfälle werden auf offenen Mülldeponien verstaut. Dadurch kann der Plastikmüll durch Wind und Regen in Flüsse und ins Meer gelangen.

- Abwasser: Kosmetikprodukte: Plastikkügelchen (Mikroplastik) aus Kosmetikprodukten wie Duschgel, Zahnpasta
- **Abwasser: Waschmaschine:** Plastikfasern z.B. aus Fleece-Pullis werden ausgewaschen
- Natur, Ufer, Strand: Müll wird zurückgelassen
- Schifffahrt: kippen ihre Abfälle über Board, verlieren ihre Ladung bei Sturm
- Fischerei: kaputte und alte Netze werden ins Meer geworfen oder gehen verloren

b: Folgen für die Tiere:

verfangen sich im Plastikmüll/Fischernetzen
 Folge: können sich nicht selber befreien

und verenden

 verwechseln Plastikteile mit Nahrung
 Folgen: können Plastikmüll nicht verdauen, der Magen wird immer voller und verhungern oder ersticken daran

Aufgabe 2:

- Vermeide Einwegplastik-Artikel wie Coffee-togo-Becher, abgepacktes Essen in Plastikschalen, Plastikverpackungen, Plastiktüten, Wegwerfartikel aus Plastik wie Wattestäbchen
- Verzichte auf Kosmetika mit Mikroplastik
- Entsorge deinen Müll, richtige Sortierung und über die entsprechenden Recyclingsysteme entsorgen auch im Urlaub.
- Werde Aktiv! Aufräumaktionen (am Strand, Fluss oder Meer) initiieren oder an solchen teilnehmen, z. B. beim jährlichen "World Cleanup Day" im September
- Sammelbehälter in Klasse für Plastikflaschen aufstellen und den Erlös z. B. für soziale Projekte verwenden.

Plastikmüll in Flüssen, Seen und Meeren

Datum

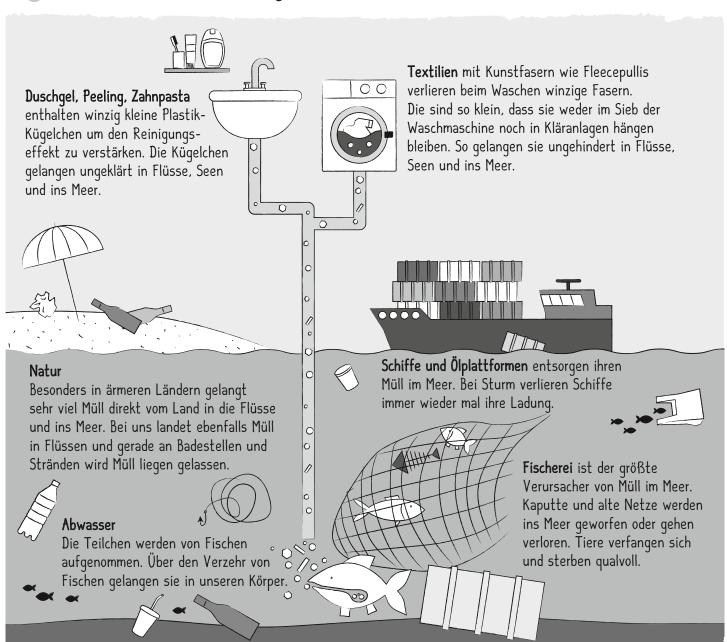
Wie kommt der Plastikmüll ins Meer?

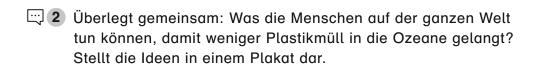
Jährlich gelangen über 9 Millionen Tonnen Plastikabfälle in die Meere. Plastikmüll, der einmal im Meer landet, bleibt im Meer und zwar für immer. Mikroorganismen können zwar einen Apfel in 2 Monaten zersetzen, aber sie können kein Plastik fressen.

Schau dir die Grafik an und lies die Texte. Beantworte die folgenden Fragen:

- **a** Wie gelangt Plastik ins Meer? Nenne vier Möglichkeiten.
- **b** Warum ist Plastikmüll für Tiere gefährlich?

Wusstest du, dass 70 Prozent des Plastikmülls zum Meeresboden sinkt.







Elektronikschrott - wertvolle Stoffe

Was steckt in deinem Handy?

Lehrplananbindung

Lernziele

GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFT: Mode und Konsum > Verbraucherbildung, Nachhaltige Entwicklung/Leben in globalen Zusammenhängen WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: Entwicklung, Planung, Fertigung und Bewertung einteiliger Produkte > Nachhaltigkeit, schonender Umgang mit Ressourcen

Die Schüler*innen:

- · lernen Faktoren der Umweltbelastung durch Elektroschrott kennen,
- erfahren, dass viel Material und Energie für die Herstellung von Elektronik benötigt wird,
- · sammeln Argumente für das Recycling,
- · begreifen ein Handy anhand der Wertschöpfungskette als globales Produkt,
- reflektieren das eigene Konsumverhalten.

Durchführung

- Die Lehrkraft informiert die Schüler*innen darüber, dass Elektronikschrott nicht in den Hausmüll gehört und warum.
- Im Elektronikschrott stecken wertvolle Materialien, die wieder verwendet werden können, bzw. umweltschädliche Materialien. Dies wird am Beispiel vom Handy verdeutlicht. > Zusatzblatt Z6: Bildmaterial – Weltkarte "Die Reise eines Handys" => Hier können die Schüler*innen die Stationen der Handyherstellung, die im Text von Aufgabe 2 beschrieben werden, nachvollziehen.
- Zum Einstieg legen Schüler*innen ihre Handys auf den Tisch und zählen, wie viele es sind. Dann wird gemeinsam überlegt, wie viele Handys ihre Familien besitzen. Wie oft haben Sie schon ein neues Handy bekommen und was ist mit den alten Geräten passiert? Kennt einer eine Sammelstelle für Handys und was passiert dort damit?

Jeder kann was tun. Ressourcen zu schützen - Unsere TIPPS:

- · Mobiltelefon so lange wie möglich
- kaputte Handys reparieren lassen
- alte Handys an Mitmenschen, die sich kein neues kaufen können, verschenken oder verkaufen
- kaputte oder ausgediente Handys beim Händler abgeben, zum Recyclinghof bringen oder bei Sammelaktionen abgeben

Deutsche Umwelthilfe e.V.: "Viel zu wertvoll für den Müll!" Umwelt im Unterricht: www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/ elektroaltgeraete-und-recycling/ www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/die-abenteuerliche-reise-eines-handys/ (Stand 2021)

Elektro- und Elektronik-Altgeräte zählen zu den gefährlichen Abfällen und dürfen nicht über die Hausmülltonne entsorgt werden. Sie enthalten Unmengen verschiedener Materialien, u. a. Gold, Aluminium und Kupfer, aber auch umweltgefährdende Stoffe wie z.B. Blei, Quecksilber und FCKW. Die Chemikalien können die Umwelt verschmutzen und sind schädlich für die Gesundheit. > mehr zum Thema siehe Arbeitsblatt 15: "Elektronikschrott - Probleme"

Tägliche Begleiter – Handy, Smartphone & Co. Jedes Jahr werden in Deutschland 24 Millionen von ihnen neu verkauft. Und sehr viele kaufen alle 18 Monate ein neues Gerät.

Ein Handy besteht aus über 60 verschiedenen Stoffen, die für Bauteile wie Akku, Leiterplatte, Gehäuse und Display benötigt werden. Besonders die Metalle sind wertvolle und teilweise seltene Rohstoffe, die mühsam gewonnen werden müssen - oft in Ländern, in denen Men-

schenrechte und Naturschutz nicht viel gelten. Um an sie heranzukommen, werden Urwälder und wertvoller Lebensraum für Menschen und Tiere zerstört, zudem verseuchen beim Abbau verwendete Chemikalien Böden und Gewässer.

Wertvolle und gefährliche Stoffe im Handy

- Aluminium Gold
 - Molybdän Kobalt
 - · Palladium
- Beryllium Blei
- Lithium-Ver-
- Phosphor • Wolfram
- Chromoxid
- bindungen
- Flüssigkristalle
 Mangan
- Zinn

Deshalb ist es wichtig, dass alte oder defekte Geräte konsequent gesammelt und sorgfältig recycelt werden, damit die Materialien für die Produktion neuer Geräte zur Verfügung stehen.

Wohin mit den kaputten, alten Handys?

- Abgabe auf den Recyclinghöfen des SBAZV
- Rückgabe beim Fachhändler, auch beim Online-Händler

Lösungen



Bildmaterial – Weltkarte "Die Reise eines Handys"

Aufgabe 1:

- 56 % > Kunststoffe: Gehäuse (zur Beschichtung), verbindende Elemente
- 25 % > Metalle: Leiterplatten (Kupfer), Schrauben (Eisen), Gehäuse (Aluminium), Kontaktflächen (Palladium) u. a.
- 16 % > Glas und Keramik: Display
- 3 % > sonstige Stoffe: z. B. Flüssigkristalle (Display), Antimon (Flammenhemmer), Tantal (für elektr. Bauelemente, Schaltkreise), Antimon, Cobalt/Lithium (Akku), Beryllium (Korrosionsschutz für elektr. Kontakte, Verbesserung der Leitfähigkeit)

Aufgabe 2 a + b:

- 1. Rohstoffabbau in Brasilien, Chile... => Schiff
- 2. Fertigung der Bauteile in China => Zug/LKW
- 3. Montage in Malaysia => Flugzeug / Schiff
- 4. Hersteller Auslieferung Deutschland => LKW
- 5. Handel Belieferung => LKW
- => Folgen für die Umwelt:
- Ressourcenverschwendung (durch lange Transportwege, Landschafts- und Wasserverbrauch beim Rohstoffabbau, Umweltgifte durch Abbaumethoden)

Elektronikschrott – wertvolle Stoffe

Name

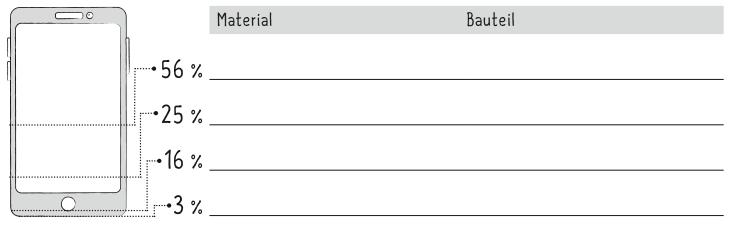
Was steckt in deinem Handy?

Ein Mobiltelefon besteht aus vielen Einzelteilen.

Zum Beispiel Akku, Gehäuse, Display, Leiterplatte, Kamera, Lautsprecher.



🐧 🚺 Ordne die Materialien den Prozentzahlen zu. Für welche Bauteile werden diese verwendet? sonstige Stoffe Kunststoffe Metalle Glas und Keramik



- 🕲 2 Lies den Text und löse die folgenden Aufgaben:
 - a Schreibe die einzelnen Stationen der Handyherstellung auf.
 - **b** Überlege, welche Transportmittel genutzt werden (LKW, Schiff, Zug oder Flugzeug). Welche Folgen hat das für unsere Umwelt?

Die Reise eines Handys

Bis das Handy bei seinem Besitzer ankommt, hat es meist schon tausende von Kilometern hinter sich.

Im Handy stecken rund 30 kostbare Metalle und seltene Rohstoffe, die in fernen Ländern mühsam und mit hohem Energieaufwand abgebaut werden - oft in Ländern, in denen Menschenrechte und Naturschutz nicht viel gelten. Kupfer wird für Leiterplatten benötigt und kommt aus Chile oder Peru. Aluminium wird in Brasilien gewonnen und steckt zum Beispiel in Displays und in Gehäusen. Gold für SIM-Karten kommt zum Beispiel aus Australien, Indonesien oder Ghana.

(3) Wie lange nutzt ihr euer Handy? Diskutiert, ob man immer ein neues Handy kaufen muss.

Zur Weiterverarbeitung werden die Rohstoffe nach China transportiert. Hier werden die einzelnen Bauteile des Handys hergestellt. Die Montage der einzelnen Bauteile findet meist in Malaysia statt, hier sind die Arbeitskräfte noch billiger.

Die fertigen Geräte werden zum offiziellen Produzenten z. B. nach Deutschland transportiert. Nach der Überprüfung werden die Handys zu den Händlern ausgeliefert.

Hast du gewusst, dass 80 % des Handys recycelt werden können. Schade, dass gerade mal 3% ihr altes Handy zum Recyceln geben und 4 % das alte Handy in die Hausmülltonne werfen.





Lehrplananbindung

Elektronikschrott - Probleme

Der Handel mit Elektronikschrott

WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: Entwicklung, Planung, Fertigung und Bewertung einteiliger Produkte > Nachhaltigkeit, schonender Umgang mit Ressourcen

Die Schüler*innen:

- erkennen die Gefahren von Elektronikprodukten bei illegaler Entsorgung,
- werden für einen verantwortungsvollen Umgang mit elektronischen Geräten sensibilisiert.
- Die Schüler*innen erschließen aus einem Sachtext, dass Elektroschrott Probleme für Umwelt und Menschen verursacht.
- Mit dem Film "Wo unser Elektroschrott landet" von zdf.info kann das Thema weiter vertieft werden.
- > Link zum Film: www.zdf.de/kinder/logo/logo-erklaert-entsorgung-von-elektroschrott-100.html

Hintergrundwissen

Durchführung



Mehr zum Thema:

· planet-wissen: "Ghana – Giftiger Elektromüll" www.planet-wissen.de/kultur/ afrika/ghana/pwiegiftigerelektromuell100.html

Wussten Sie, dass...

- laut einer Studie des Umweltbundesamtes die in Deutschland jährlich anfallenden elektronischen Altgeräte ca. 1,2 Tonnen Silber, 240 Kilogramm Gold und 120 Kilogramm Palladium enthalten? Dies entspricht einem Wert von 15 Millionen Euro?
- 3% der jährlichen Gold- und Silberförderung in Computern und Handys verarbeitet werden?

den erhebliche Mengen Rohstoffe und Energie verbraucht. So enthalten Elektronikgeräte bis zu 60 verschiedene chemische Elemente, davon sind ungefähr 30 Metalle wie Kupfer, Aluminium, Nickel, Zink, Gold, Platin oder Tantal. Ein Großteil dieser Rohstoffe wird in Entwicklungsund Schwellenländern abgebaut. Die Gewinnung der benötigten Metalle verursacht große Mengen an CO₂-Emissionen in die Atmosphäre. Zudem werden manche Rohstoffe unter ethisch

Für die Herstellung neuer Elektronikgeräte wer-

Gute Gründe fürs Recycling

Viel umweltschonender ist es, die wertvollen Metalle aus Altgeräten zurückzugewinnen. Im Elektroschrott sind diese in viel höherer Konzentration vorhanden als im Gestein. Beim fachgerechten Recycling in einer Recyclinganlage liegt die Rückgewinnungsrate für Edelmetalle bei ca. 95 %.

und ökologisch nicht vertretbaren Bedingun-

gen gefördert (Kinder- und Zwangsarbeit).

Wohin mit den Altgeräten?

- Abgabe auf den Recyclinghöfen des SBAZV
- Rückgabe beim Fachhändler auch beim Online-Händler

Elektroschrott wird in arme Länder verschifft

Ein Teil des Elektroschrotts, der in Deutschland entsteht, wird nicht hier recycelt, sondern wird an arme Ländern wie Asien und Afrika verkauft. Diese können den Elektroschrott aber nicht richtig recyceln. Die Elektrogeräte landen häufig auf riesigen Müllkippen und werden von den Menschen, die dort leben, auseinandergebaut. Sie versuchen mit giftigen Chemikalien und durch Verbrennung, an die wertvollen Rohstoffe in den Geräten zu kommen, um sie dann zu verkaufen. Dieses Vorgehen führt dazu, dass die im Elektronikschrott enthaltenen Schwermetalle und andere giftige Substanzen die Luft, das Grundwasser und den Boden verseuchen.

Folgen für Mensch und Umwelt:

- Kupfer hemmt das Wachstum von Pflanzen und Mikroorganismen => Rückgang der Artenvielfalt => führt zu Reizung von Nase, Mund und Augen sowie Kopf- und Magenschmerzen, Schwindelgefühl, Brechreiz und Durchfall
- Blei wird über die Nahrung (65%), das Wasser (20%) und die Luft (15%) aufgenommen
 => führt zu Blutdruckanstieg, Blutvergiftung, Nierenschäden, Fehl- und Frühgeburten,
 Schäden des Nervensystems, verminderter Fruchtbarkeit und Hirnschäden
- Quecksilber ruft Störungen des Nervensystems, der Hirnfunktionen, DNS und Chromosomen sowie allergische Reaktionen hervor.
- Zink hindert das Pflanzenwachstum => kann Magenkrämpfe, Hautreizungen, Brechreiz und Übelkeit auslösen.
- FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoff) wird als Kühlmittel verwendetet und ist sehr giftig.
 Bei Freisetzung gelangt es in die Atmosphäre und schädigt die Ozonschicht.

Quellen: www.geo.de: "Elektroschrott: Die Kehrseite von PC, iPhone & Co." Germanwatch: "Alte Handys & PCs, Hintergrundinformationen zum Elektronikschrottproblem" (2012), www.germanwatch.org/de/4205 (Stand 2021)

Lösungen

Aufgabe 1:

Folgen für Mensch und Umwelt sind:

- Freisetzen giftiger Substanzen bei der Verbrennung. => Treibhausgase, Klimawandel
- Giftige Stoffe gelangen in den Boden und ins Grundwasser. => Belastung und Krankheiten
- Viele Stoffe sind nur schwer abbaubar und halten sich lange in unserer Umwelt.
 Dadurch werden sie über die Nahrungskette aufgenommen. => Folgen s. o.

Aufgabe 2:

 Den E-Schrott beim zuständigen Entsorger, wie dem SBAZV, abgeben oder über einen zur Rücknahme verpflichteten Händler. Die Abgabe von E-Schrott am Recyclinghof ist kostenfrei. Der Handel mit Elektronikschrott



🕲 1 Lies den Text und überlege: Welche Folgen hat dieses Verhalten für Menschen und Umwelt?

© torsius - Fotolia.com

Das schmutzige Geschäft Die Nachfrage an neuen, modernen Elektronikgeräten

ist groß. Aber was passiert mit den Altgeräten?

Auf dieser Müllhalde in Ghana sieht man viele Kinder und Jugendliche. Sie arbeiten auf diesem Schrottplatz für Elektroqeräte, oft 12 Stunden am Tag. Die Kinder zerlegen alte Elektronikgeräte und versuchen, alles herauszuholen, was man verkaufen kann. Um an das wertvolle Kupfer zu gelangen, verbrennen sie Elektro-Kabel. Die Kunststoff-Ummantelung verbrennt dabei und der Kupferdraht bleibt übriq. Dabei entsteht giftiger Qualm. Die Kinder atmen diese Dämpfe ein. Sie haben keine Schutzkleidung. Im Elektroschrott befinden sich auch giftige Schwermetalle wie Blei und Quecksilber. Sie gelangen bei Regen in den Boden und ver-

giften das Grundwasser, die Seen, die Flüsse und das Meer. Jeden Tag bringen die Kinder die gesammelten Metalle zu den Händlern und erhalten dafür ein paar Cent. Der Händler verkauft die Metalle weiter. So qelanqen sie wieder zurück in die Industriestaaten.

Weltweit entstehen jedes Jahr etwa 50 Millionen Tonnen Elektronikschrott. Nur ein Teil davon wird richtiq recycelt. Der Rest wird als Gebrauchtware in Länder wie Afrika, Indien und China verschifft. In Ghanas Hafen Tema kommen täglich Container aus aller Welt an. Diese sind voll mit Kühlschränken, Fernsehgeräten oder Computern.





GIFTSTOFFE im Elektronikschrott: Blei, Kadmium, Quecksilber, Flammschutzmittel



WERTSTOFFE im Elektronikschrott: 30 Metalle wie Kupfer, Aluminium, Nickel, Zink, Gold, Platin oder Tantal

Ein großer Teil der Geräte ist jedoch längst kaputt, also Schrott. Es ist verboten, Elektro-Schrott in andere Länder zu verschiffen, es wird aber trotzdem gemacht.

Folgen für Mensch und Umwelt sind:



Altmetall

Metallrecycling spart Rohstoffe und Energie

Lehrplananbindung

NATURWISSENSCHAFTEN: Stoffe im Alltag > Mülltrennung, Recycling

WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: Entwicklung, Planung, Fertigung und Bewertung einteiliger Produkte > Nachhaltigkeit, schonender Umgang mit Ressourcen

Lernziele

Die Schüler*innen:

- · unterscheiden zwischen Primär- und Sekundärproduktion,
- entwickeln ein Gespür für umweltbewusstes Handeln
- werden sensibilisiert für das Problem mangelnder Rohstoffe,
- erfahren, dass Metallgewinnung mit starken Umweltbelastungen verbunden ist.

Durchführung

- Die Klasse löst zunächst das Aufgabenblatt und findet anschließend gemeinsam Argumente für das Recycling von Metallen.
- Die Schüler*innen könnten mit Hilfe von Atlas oder Internet herausfinden, wo welche Metalle abgebaut werden.

Hintergrundwissen

Viele Metallgegenstände aus unserem Alltag benötigen zur Herstellung sehr viel Energie und Rohstoffe, die zum Teil nur noch in sehr begrenzten Mengen verfügbar sind. Sie werden teurer, weil dem begrenzten Angebot eine verstärkte Nachfrage vor allem aus den bevölkerungsreichen Schwellenländern wie China, Indien und Brasilien gegenübersteht. Bei dem weiter wachsenden Rohstoffbedarf gewinnt das Recycling immer mehr an Bedeutung. Metalle lassen sich nahezu unbegrenzt und fast ohne Qualitätsverlust recyceln. Dabei ist eine viel geringere Energiemenge von Nöten als bei der Primärproduktion.

Aluminium: Ist nicht nur eines der meist verwendeten Metalle weltweit, es liegt auch bei der CO₂-Einsparung im Recyclingprozess ganz weit vorne. Aufgrund seines relativ niedrigen Schmelzpunktes von 660 °C sind nur 5 % der in der Primärproduktion eingesetzten Energie nötig, um Aluminium zu recyceln.

Kupfer: Durch den immensen Abbau schwinden die Kupferreserven unseres Planeten massiv. Derzeit reichen die Ressourcen noch für ca. 30 Jahre. Als Primärrohstoff kommt Kupfer in Erzen nur in sehr geringen Mengen vor, sodass beim Abbau große Mengen Abraum anfallen. Beim Abbau einer Tonne Kupfer sind das ca. 100–350 Tonnen Abraum. Ungesicherter Abraum kann durch Metallrückstände die Umwelt belasten.

Bei der Sekundärproduktion von Kupfer gibt es CO₂-Einsparungen von ca. 64%. In Deutschland stammen 54% des verarbeiteten Kupfers aus Recyclingprozessen. So werden nicht nur Energie, Treibhausgase und Rohstoffe eingespart, auch Umweltbelastungen durch den Erzabbau lassen sich damit verringern.

•••••

Wussten Sie, dass...

- die verschmutzteste Stadt der Welt die russische Stadt Karabasch ist? Durch den Abbau und die Verarbeitung von Kupfer wurde die Umwelt derart geschädigt, dass es für die Bevölkerung im Umkreis von 130 km normal ist, mit 45 Jahren zu sterben. Die Pflanzenwelt ist durch Schadstoffemissionen der Industrie zum Teil vernichtet.
- der giftigste See Nordamerikas der Berkeley Pit ist? Der See ist ein gefluteter Stollen einer stillgelegten Kupfermine und ein Glas dieses schwefelsauren Wassers ist tödlich. Im Dezember 2016 starben innerhalb von Stunden tausende Wildgänse, als ein großer Schwarm auf der Flucht vor einem Schneesturm auf dem Wasser landete.
- sich das größte künstlich angelegte Loch in der Erde im Norden Chiles befindet?
 Mit 4.300 m Länge, 3.000 m Breite und 850 m Tiefe ist es der größte Kupfertagebau der Welt.
 Der beim Abbau entstehende Feinstaub ruft Krankheiten wie Staublungen, Asthma und Krebs hervor. Jahrzehntelang wurden die giftigen Abwässer in der Landschaft entsorgt.

Lösungen

Aufgabe 1:

- Rohstoff
- Schiffe
- flüssige
- Vorteil
- Altmetall
- Energie
- Recycling

Aufgabe 2:

Das Recycling von Metall: schont Ressourcen und schränkt umweltbelastende Primärproduktion ein.

Zusatzaufgabe:

- Das weltweit meistgenutzte Metall ist: **Aluminium**
- Der Anteil von recycelten Rohstoffen deutscher Metallindustrie liegt bei: 50%

| Altm | netall | | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Metallrecycling spart Rohstoffe und Energie Datum | | | | | |
| | | | | | |
| | Lies den Text und setze die im Kästchen stehenden Wörter n den Lückentext ein. | | | | |
| | Warum ist das Recycling von Metall wichtig? Ergänze den Satz. | | | | |
| | Altmetall · Energie · flüssige · Rohstoff · Recycling · Schiffe · Vorteil | | | | |
| E () () () () () () () () () (| Bei der Herstellung von Metall unterscheidet man Primärproduktion (Erstproduktion) und Sekundärproduktion (Zweitproduktion/Recycling). Bei der Primärproduktion müssen zunächst mittels großer Maschinen tiefe Schächte (Minen) angelegt oder große Flächen umgegraben werden, um an den kostbaren zu kommen. Da die Erze meist in fernen Ländern wie dem Kongo oder Grönland abgebaut werden, müssen, Züge oder Lastwagen die Rohstoffe über lange Strecken zum Verarbeitungsbetrieb liefern. In Fabriken wird das Metall mit viel Energie hoch erhitzt, geschmolzen und aus dem Erz gelöst. Das gewonnene Metall härtet zu so genannten Barren aus. Diese werden zu den weiterverarbeitenden Betrieben gebracht, um wieder eingeschmolzen und zu verschiedenen Produkten weiterverarbeitet zu werden. Die Sekundärproduktion (Recycling) nutzt das Metall aus unseren weggeworfenen bzw. | | | | |
| | verschrotteten Produkten. Ein großer von Metallen ist, | | | | |
| | dass sie so gut wie ohne Qualitätsverlust wieder aufbereitet werden können. | | | | |
| y 9 | Das kann man gleich zu Barren einschmelzen und wieder verwenden. Dadurch spart man z.B. bei der Aluminiumherstellung aus Aluminiumschrott D5 Prozent der Herstellungsenergie (= Energie, die bei der Primärproduktion aufgewendet werden müsste). So wird, wie bei allen Recyclingprozessen, nicht nur | | | | |
| } 0 | gespart. Der Ausstoß des Treibhausgases Kohlendioxid (CO ₂) verringert sich ebenfalls. | | | | |
| B | Beim von Aluminium werden pro Tonne Aluminium rund | | | | |
| 9 | 9.87 Tonnen $\mathrm{CO_2}$ eingespart. Das ist gut für die Umwelt. | | | | |
| | Das Recycling von Metall | | | | |
| 7 | | | | | |
| | Wie gut kannst du schätzen? Kreuze an. Das weltweit meistgenutzte Metall ist: Der Anteil von recycelten Rohstoffen in der deutschen Metall-Industrie liegt bei: 10% 50% 80% | | | | |



Lehrplananbindung

Schadstoffe

In Batterien steckt viel drin

SACHUNTERRICHT: Erde > Naturschutz und Umweltverhalten NATURWISSENSCHAFTEN: Technik > Mülltrennung und Recycling WIRTSCHAFT-ARBEIT-TECHNIK: schonender Umgang mit Ressourcen

Die Schüler*innen:

- · lernen die Vorteile aufladbarer Batterien (Akkus) kennen,
- · begründen, warum Batterien zum Sondermüll gehören und diese fachgerecht an entsprechenden Sammelstellen entsorgt werden müssen,
- erfahren, dass der Energieaufwand zur Herstellung von Batterien viel größer ist als die Energie, die sie beim Gebrauch abgeben können.
- Es sollte zunächst geklärt werden, was man unter Schadstoffen versteht. Anschließend sollen die Schüler*innen überlegen, welche schädlichen Abfälle es gibt.
- Die Schüler*innen tragen zusammen, wo im Alltag überall Batterien zum Einsatz kommen und wo zu Hause Akkus benutzt werden. > Lehrkraft bringt Geräte mit, die unterschiedliche Stromquellen haben wie z.B. Handy mit Ladekabel zum Laden des Akkus, Fernbedienung mit Batterien, Taschenrechner mit Solarzelle, Föhn mit Stromkabel.
- Die Schüler*innen werden aufgerufen herauszufinden, wo eine Batterien-Sammelbox in ihrer Umgebung ist.

Durchführung

fälle an. Gelangen sie unkontrolliert in die Umwelt, können sie Böden und Grundwasser verunreinigen, giftige Gase entwickeln und Ökosysteme langfristig schädigen. Daher muss ihre Entsorgung sorgfältig geplant und durchge-

führt werden.

In jedem Haushalt fallen schadstoffhaltige Ab-

Zu den schadstoffhaltigen Abfällen gehören:

- Akkus, Autobatterien, Batterien, Knopfzellen
- Chemikalienreste, Fotochemikalien, Säuren
- Farben, Lacke, Klebstoffe, Holzschutzmittel
- · Fette, Öle, Wachse
- Frostschutzmittel, Lösungsmittel
- · Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungs-
- · Reinigungs- und Putzmittel Entsorgungswege:

- Abgabe am Schadstoffmobil / Recyclinghof
- · Rücknahme durch den Handel: Gemäß Batterieverordnung ist der Handel verpflichtet, Batterien zurückzunehmen. In Super-, Drogeriemärkten und überall dort, wo man Batterien kaufen kann, stehen Batterie-Sammelboxen für alte Batterien bereit.

Batterien: Praktische Helfer mit schlechter Ökobilanz

Etwa 1,5 Milliarden Batterien und Akkus sind in Deutschland in Umlauf - Tendenz steigend. Bisher werden aber nur rund 40 Prozent der alten Batterien zurückgegeben.

Für die Herstellung benötigen Primärbatterien 40- bis 500-mal mehr Energie, als sie bei der Nutzung zur Verfügung stellen können. Damit stellen Batterien die teuerste Energieform überhaupt dar. Besonders umweltgefährdend sind Batterien, die Schwermetalle wie Quecksilber, Cadmium oder Blei enthalten. Schwermetalle können gesundheitsschädigende Wirkungen auf den Menschen haben und sich in der Nahrungskette anreichern. Grundsätzlich sind Batterien und Akkus keineswegs umweltfreundlich. Die getrennte Sammlung von Batterien hält zum einen die Schadstoffe aus Hausmüll und Umwelt fern. Zum anderen ermöglicht sie die Verwertung der Batterien und damit die Rückgewinnung wertvoller Stoffe wie z.B. Silber und Nickel. Durch Wiederaufladen kann die Umwelt- und Energiebilanz verbessert werden.

planet-wissen: "Batterie-Recycling" www.planet-wissen.de/gesellschaft/muell/ sonder muell/pwie batterie recycling 100.htmlUmweltbundesamt: "Batterien und Akkus – Das wollten Sie Wissen!" Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien: www.grs-batterien.de (Stand 2021)

Ladegeräte nach dem Ladevorgang

vom Netz trennen, da sonst

unnötig Strom verbraucht wird.

Unser TIPP:

Lösungen

Aufgabe 1: Geräte mit Batterien sind z. B.:

• Fernbedienungen, Küchenuhr, Taschenlampe, Taschenrechner, Armbanduhr, Lichterketten, elektrische Kerzen, Spielzeug z.B. Autos

Aufgabe 4:

- Akku: Vorteile > wiederaufladbar dadurch längere Lebensdauer, unabhängig von Steckdosen, Bewegungsfreiheit, Nachteile > hoher Energieaufwand bei der Herstellung, schadstoffhaltig, spezielle Entsorgung
- Stromkabel, Strom aus dem Netz: Vorteile > zuverlässig, Entscheidung für Öko-Strom möglich, Nachteile > abhängig von Steckdo-

sen, nicht für unterwegs, Kabel kann stören

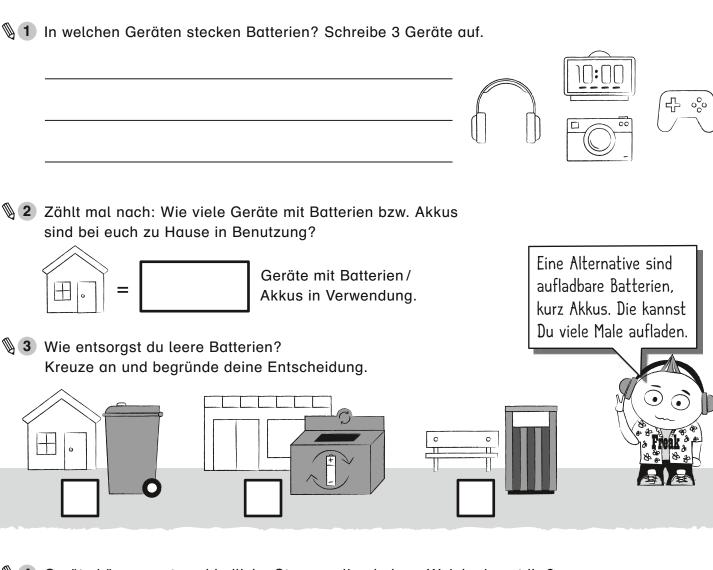
- Solarpanel: Vorteile > sehr lange haltbar, Sonne als umweltfreundliche Energiequelle - kein Verbrauch fossiler Energieträger, kein CO₃-Ausstoß bei der Energieerzeugung, Nachteile > hoher Energieaufwand bei der Herstellung, nicht im dunkeln einsetzbar
- Batterie: Vorteile > Gerät kann überall mit hingenommen werden, Nachteile > hoher Energieaufwand bei der Herstellung, Materialverschwendung da nur einmaliger Gebrauch, schadstoffhaltig, spezielle Entsorgung

In Batterien steckt viel drin

Datum

Batterien sind Sondermüll

Batterien und Akkus speichern Energie. So kannst du elektrische Geräte ohne Stromkabel nutzen. In Batterien stecken wertvolle Rohstoffe wie Eisen, Kupfer, Zink oder Nickel. Diese Metalle kann man wiederverwenden und daraus neue Produkte und Batterien herstellen. Batterien und Akkus enthalten auch giftige Stoffe, die bei falscher Entsorgung auslaufen und die Umwelt schädigen können. Verbrauchte Batterien gehören niemals in den Hausmüll!



Geräte können unterschiedliche Stromquellen haben. Welche kennt ihr? Diskutiert Vor- und Nachteile auch im Hinblick auf ihre Umweltverträglichkeit.

