

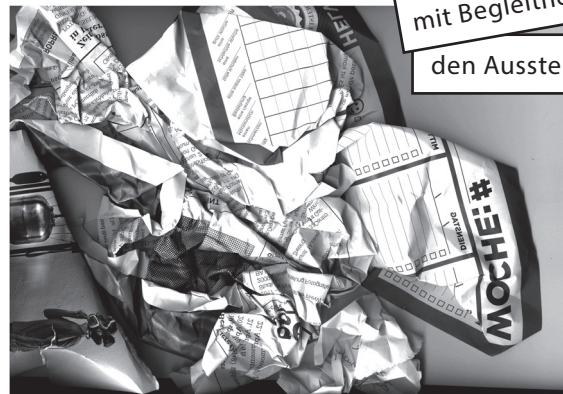
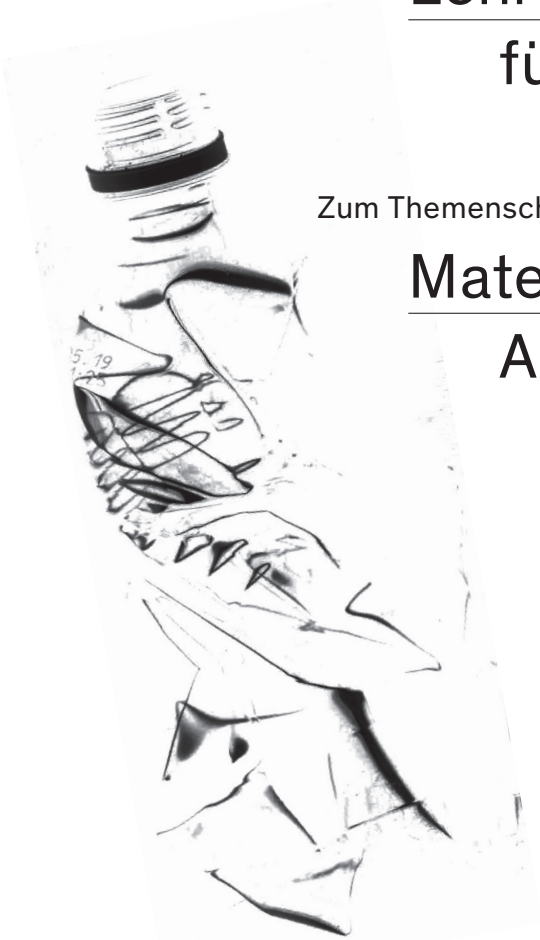
Vermittlung Gewerbemuseum Winterthur

LehrerInnendokumentation für Mittelstufe

Zum Themenschwerpunkt in der Ausstellung

Material-Archiv

Abfall – Recycling – Rohstoff?



mit Begleitheft für

den Ausstellungsbesuch



GEWERBE MUSEUM

Inhalt

Material-Archiv

- 3 Interaktives Labor für Materialrecherchen
Interdisziplinäres Netzwerk
- 5 Themenschwerpunkt «Abfall – Recycling – Rohstoff?»

Übersichtsplan

Organisatorisches

- 7 Vorbereitung
Anmeldung
Ankunft
Orientierung
Museumsregeln
- 8 Sprache und Leseverständnis

Begleithefte oder Arbeitsblätter

- 9 Arbeiten mit dem Begleitheft oder mit den Arbeitsblättern
Ausdrucken von Arbeitsblättern
- 10 Einstieg ins Thema
Zusammenfassen und reflektieren
- 11 Recherchen im Unterricht

Lösungen zum Begleitheft

12

Material-Archiv

Interaktives Labor für Materialrecherchen

Anfassen erlaubt! Ob Glas, Metall, Holz, Papier, Kunststoff, Gesteine, Keramik, Farbpigmente, Textilien, Wachs oder auch Leder – das permanent eingerichtete Material-Archiv ist ein innovatives Labor für Materialrecherchen. Unzählige Materialmuster, eine Online-Datenbank sowie eine reichhaltige Schausammlung laden zum Stöbern, Rätseln, Forschen und Entdecken ein. In einer Art dreidimensionalem Lehrbuch sind umfangreiche Materialinformationen vielfältig und zielgruppengerecht aufbereitet. Ausführliches Hintergrundwissen zu Materialien, zu ihrer Verarbeitung oder auch Herstellung sowie zahlreiche Anschauungsobjekte und Visualisierungen eröffnen einem interessierten Publikum, Fachleuten wie auch Schulklassen aller Stufen einen Einblick in die unendliche Vielfalt der Materialwelten. Die Informationen sind in unterschiedlicher Vertiefung und Komplexität dargestellt, sodass sie dem gesamten Publikum – vom Kind bis zu den Fachleuten – vermittelt werden können. Die Experimentiertische, die Film- und Hörstationen sowie die Bibliothek ergänzen und bereichern diese Palette der verschiedenen Vermittlungsarten.

Interdisziplinäres Netzwerk

Das Gewerbemuseum Winterthur hat im Frühling 2009 gemeinsam mit einem Netzwerk aus renommierten Schweizer Bildungsinstitutionen aus den Bereichen Gestaltung, Architektur und Kunst die Online-Datenbank materialarchiv.ch lanciert. Dieses einmalige digitale Nachschlagewerk bietet wertvolle Hilfeleistungen bei der Recherche von Materialinformationen. Die Datenbank und die Mustersammlung wird von allen Partnerinstitutionen bewirtschaftet und befindet sich in ständigem Wachstum. Die gesamten Materialdatensätze sind online und öffentlich abrufbar; im Gewerbemuseum Winterthur sind sie gleichzeitig mit den realen Materialmustern verknüpft.



Themenschwerpunkt «Abfall – Recycling – Rohstoff?»

PET-Flaschen und Altpapier sammeln ist gut, aber das alleine wird der Thematik natürlich noch lange nicht gerecht. Denn Abfall kann verheissungsvolle Ressource oder lästiger Rest sein, Abfall ist politisch und sozial, vor allem aber unvermeidlich. Abfall verschwindet nie vollständig und hinterlässt immer Spuren.

Im Material-Archiv finden sich unterschiedlichste Materialien zum Anfassen inklusive der Beschreibungen ihrer Anwendungen. So kann die ganze Thematik sehr anschaulich erweitert und vertieft werden. Man findet hier ursprüngliche Formen und Beschaffenheiten von Materialien in Form von Rohstoffen. Dank Beobachtungsaufgaben und Recherchen wird nachvollziehbar, dass zum Beispiel Metalle in den seltensten Fällen in einer direkt nutzbaren Form in der Natur vorkommen. Im Normalfall lassen sich zwischen dem Rohstoff und dem industriell oder handwerklich nutzbaren Material schon sehr viele ressourcen- und energieintensive Verarbeitungsprozesse finden. Diese sind häufig äusserst komplex. So ist am Schluss beispielsweise an einem Kunststoffprodukt unmöglich abzulesen, aus welchem Rohstoff das Material ursprünglich generiert wurde. Thematisch aufgearbeitete Schubladen im Material-Archiv zeigen diese Hintergründe auf.

Daneben können an den Experimentiertischen Materialeigenschaften entdeckt werden. Diese werden im Begleitheft in eine Beziehung zur Rezyklierbarkeit eines Materials gebracht. Anhand ausgewählter Beispiele wird nachvollziehbar, warum einzelne Konsumwaren (z. B. PET-Flaschen, Aluminiumdosen oder Altpapier) zu wahren «Recycling-Helden» wurden.



Das Erkennen der Materialien ist ein zentraler Punkt beim Recycling. Im Material-Archiv kann genau dies geschult werden, Materialien sind hier sinnlich erlebbar, sodass die Erfahrungen einfach in den Alltag übertragen werden können. Dass in unserem heutigen Alltag viele Produkte aus Verbundwerkstoffen hergestellt

sind oder dass sich zahlreiche Geräte nicht mehr öffnen lassen, wirkt sich negativ auf das Recycling aus. In der Ausstellung und im Begleitheft werden Zukunftsideen zur Verbesserung dieser Situation aufgegriffen. Woraus ist ein Ding hergestellt? Welche Materialien stecken in einem Gerät? Sind sie erkennbar und demontierbar?

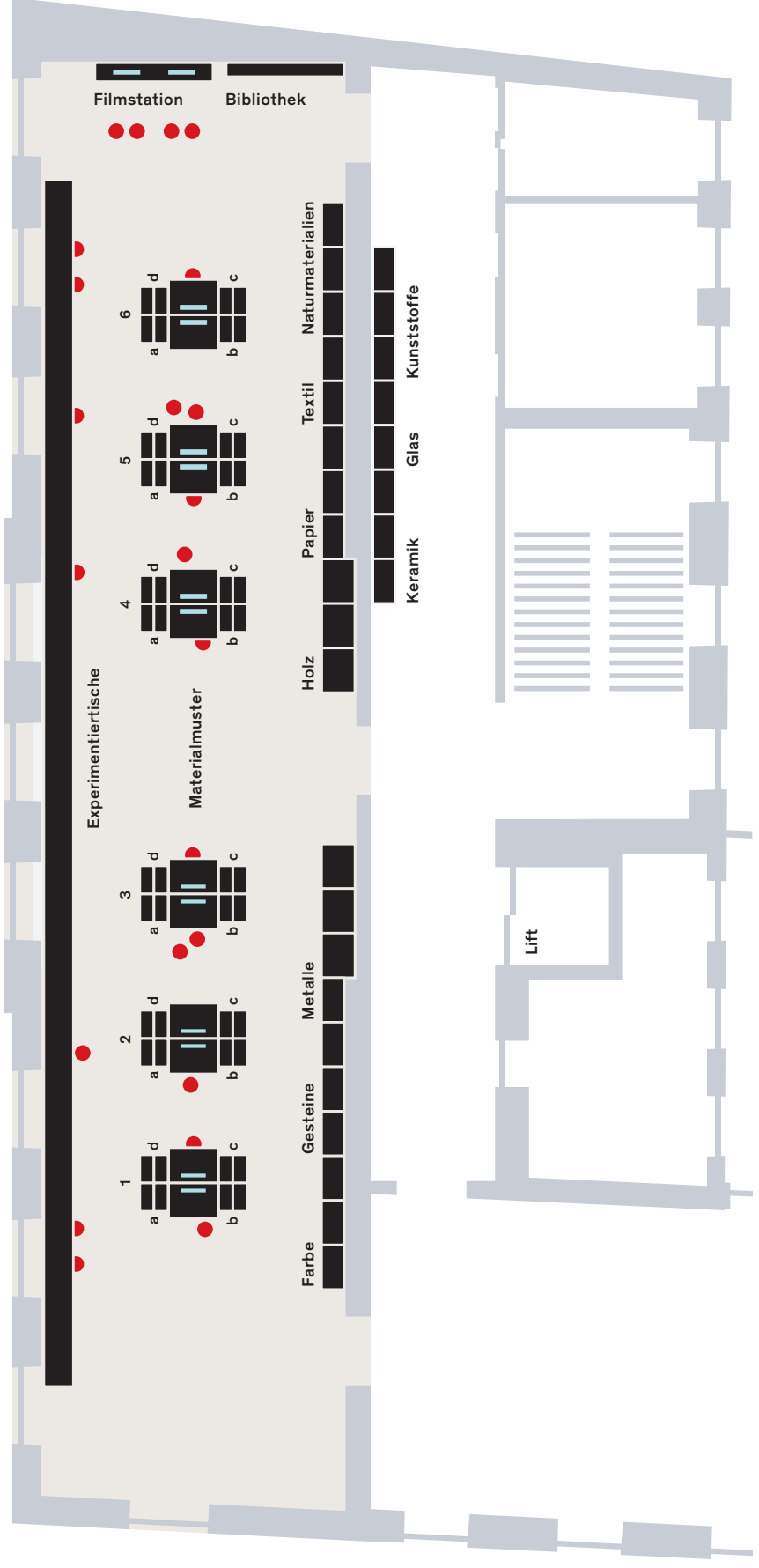
Materialkenntnisse und -erfahrungen begünstigen einen wertschätzenden Umgang mit unseren materiellen Ressourcen. Die Ausstellung möchte grundsätzlich die Faszination und das Interesse an Materialien wecken und pflegen. Das kann gegenüber Alltagsmaterialien wie beispielsweise den unterschiedlichsten Papierarten, Beton oder Plastikfolien durchgespielt werden. Diese sind für uns oft so selbstverständlich, dass wir sie kaum mehr zur Kenntnis nehmen und die Herkunft ihrer Rohstoffe ausblenden. Im Material-Archiv können aber auch Materialien entdeckt werden, die unser Leben enorm erleichtern, aber kaum bekannt sind. Ein Beispiel dafür ist das Seltenerdmetall Neodym, das uns «Supermagnete» beschert.

Heute wird vermehrt angestrebt, knappe oder umstrittene Rohstoffe mit ökonomisch und ökologisch sinnvolleren Materialien zu ersetzen. Gleichzeitig werden materialsparende Formen für Produkte wie Verpackungen, für konstruktive Elemente oder auch für Fahrzeuge gesucht. Solche aktuellen Bestrebungen werden in der Materialmustersammlung und auch in einzelnen didaktisch aufgearbeiteten Schubladen vorgestellt.

Material-Archiv Gewerbemuseum Winterthur

Materialmuster

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | 3 | 5 |
| a Pigmente und Farbstoffe | a Metalle | a Papiere und Kartons |
| b Pigmente und Farbstoffe | b Glaswerkstoffe | b Papiere und Kartons |
| c Gestein | c Kunststoffe | c Textile Werkstoffe |
| d – | d Kunststoffe | d Wachse |
| 2 | 4 | 6 |
| a Keramik | a Europäische Hölzer | a Tierische Werkstoffe |
| b Keramik | b Europäische Hölzer | b Tierische Werkstoffe |
| c Mineralische Werkstoffe | c Holzwerkstoffe | c Pflanzliche Werkstoffe |
| d Mineralische Werkstoffe | d Aussereuropäische Hölzer | d Pflanzliche Werkstoffe |



Organisatorisches

Vorbereitung

Für Ihre individuelle Vorbereitung können Sie kostenlos unsere Ausstellung besuchen und am Empfang ein Begleitheft dazu beziehen. Sie können aber auch die einzelnen Seiten des Begleitheftes, die als Arbeitsblätter benutzbar sind, als Download-PDF-Dokument ab unserer Website ausdrucken. Die Hefte strukturieren den Ausstellungsbesuch mit Beobachtungsaufgaben und Anregungen zu ausgewählten Themen. Lösungen zu den Aufgaben finden Sie in dieser Dokumentation.

Anmeldung

Bitte melden Sie den Besuch mit der Klasse im Voraus an. Dies hilft uns, ungünstige Überschneidungen in den Ausstellungsräumen, beispielsweise mit einer Führung, zu vermeiden. Bestellen Sie bei Bedarf gleichzeitig die gewünschte Anzahl Begleithefte (ein Heft pro Person). Die Hefte sind für Schulklassen kostenlos.

Kontakt: 052 267 51 36, gewerbemuseum@win.ch

Ankunft

Der Museumsbesuch ist für Schulklassen gratis. Bei Ihrer Ankunft melden Sie sich bitte am Empfang an. Die Aufsichtspersonen informieren Sie zur Garderoben- und zur Ausstellungssituation und unterstützen Sie bei Fragen gerne.

Orientierung

Das Material-Archiv ist im zweiten Obergeschoss einquartiert (ein Raum, Korridor). Die Bereiche sind: Schausammlung, Materialmustersammlung mit Datenbank, Experimentiertische, Filmstation, Bibliothek. Siehe auch Plan Seite 7.

Museumsregeln

Während des Museumsbesuches liegt die Verantwortung und die Aufsichtspflicht bei Ihnen, der Lehrperson. Die Exponate dürfen nicht beschädigt werden. Sich in normaler Lautstärke zu unterhalten und zu gehen anstatt zu rennen,

ermöglicht auch anderen Museumsbesucherinnen und -besuchern einen angenehmen Aufenthalt.

Als Schreibzeug sind nur Bleistifte zugelassen, damit allfällige Kritzeleien wieder ausradiert werden können.

Sprach- und Leseverständnis

Alle Texte sind ausschliesslich in deutscher Sprache verfügbar. Für Recherchen und vertiefende Informationen ist ein gutes Sprach- und Leseverständnis Voraussetzung.

Begleitheft oder Arbeitsblätter

Das Begleitheft «Abfall – Recycling – Rohstoff?» steht in zwei Versionen zur Verfügung: für die Mittelstufe und für Klassen ab der Sekundarstufe. In beiden Heften werden ähnliche Themen vorgestellt und besprochen. Im Heft für die älteren Schülerinnen und Schüler wird vermehrt zu einer individuellen Auseinandersetzung und zu Diskussionen angeregt.

Die Aufgabenstellungen im Heft umkreisen die Themen primäre Rohstoffe, Recycling und sekundäre Rohstoffe. Die Aufgaben beziehen sich auf erklärende Schubladen, Filme oder Experimente in der Ausstellung «Material-Archiv».

Arbeit mit dem Begleitheft oder den Arbeitsblättern

Die Aufgaben im Heft können einzeln oder in Zweierteams bearbeitet werden. Für grössere Gruppen fehlt häufig der Platz vor den Exponaten oder es hat zu wenig Kopfhörer.

Auf der ersten Seite des Begleitheftes wird erklärt, wie die Schülerinnen und Schüler zu den einzelnen Aufgaben im Heft die dazugehörigen Exponate in der Ausstellung finden können.

Die Aufgaben sind so konzipiert, dass sich die Klasse in der Ausstellung verteilen kann. In der Schausammlung können aber Engpässe entstehen.

Es können bestimmt nicht alle Seiten bearbeitet werden. Das Heft umfasst absichtlich zu viele Aufgaben für einen Besuch. So lassen sich jedoch die Schülerinnen und Schüler gegenseitig genügend Raum in der Ausstellung.

Ausdrucken von Arbeitsblättern

Falls Sie keine fertigen Hefte beziehen möchten, können Sie die gleichen Themen als doppelseitige Arbeitsblätter selber ausdrucken. Bestimmen Sie, welche und wie viele Seiten bearbeitet werden sollen. Sie finden die Download-PDF-Datei auf: www.gewerbemuseum.ch / Angebote für / Schulen & Lehrpersonen / Didaktische Inputs für Klassen.

3

Dieses Heft gehört:





Das Begleitheft führt dich zu ausgewählten Ausstellungsbereichen zum Thema «Abfall – Recycling – Rohstoff?» im Material-Archiv.

Die meisten Schubladen und Stationen sind mit einem grünen Punkt gekennzeichnet. Die kleineren Titel im Heft entsprechen den Schubladenbeschriftungen. Die Markierungen und die Titel dienen dir zur Orientierung. Informationen erhältst du, indem du beobachtest, dir Gedanken machst und die Ausstellungstexte liest.

Thema dieser Seite

Seite 25

Titel in der Ausstellung

Bereich in der Ausstellung

Einstieg ins Thema

Für die Mittelstufe eignet sich das erste Kapitel «Abfall oder Material?» für einen gemeinsamen Einstieg ins Thema. Die Seite kann von allen Schülerinnen und Schülern in Zweiergruppen bearbeitet werden. Danach werden Fragen und Erkenntnisse zusammengetragen. Erst dann starten die Schülerinnen und Schüler mit den verschiedenen Rechercheaufgaben aus dem Heft.

Zusammenfassen und reflektieren

Tragen Sie in der Klasse (oder in den Halbklassen) die erarbeiteten Themenschwerpunkte zum Abschluss zusammen. Einige Aufgaben können auch im Schulzimmer nochmals aufgenommen werden.

Fragen zum Zusammenfassen der Recherchen ab Sekundarstufe.

Rohstoffe:

Was sind sekundäre Rohstoffe?

Ist die Nutzung sekundärer Rohstoffe sinnvoll?
– Warum?

Urban Mining

Was ist mit Urban Mining gemeint?

Wie müssten sich Design, Technik und der Handel mit Geräten und Dingen verändern, damit mehr Material recycelt werden könnte?

Seltene Erden und kritische Metalle

Was sind Seltenerdmetalle und wozu brauchen wir sie?

Was ist speziell an den Seltenerdmetallen?

Wo kommen Metalle her?

Warum ist die Gewinnung von Metallen äusserst aufwendig?

Welche Aufwände fallen bei der Nutzung sekundärer Rohstoffe weg?

Was übrig bleibt

Was ist Schlacke und wo kommt sie hin?

Gibt es Verfahren, mit denen auch aus der Schlacke noch Wertstoffe gewonnen werden können?

Papier

Papierrecycling ist einfach und sinnvoll. – Warum?

Welche Papierarten könnten grundsätzlich immer aus Recyclingpapier sein?

Nachwachsende Kunststoffe?

Was sind Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen?

Warum sind Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen Gegenstand der aktuellen Forschung?

Recyclingwunder PET-Flasche

Es gibt unterschiedliche Kunststoffarten. Welche lassen sich gut rezyklieren? Und wieso?

Recherchen im Unterricht

Für höhere Stufen enthält die Website <https://objektbiografie.times-of-waste.ch> interessante Texte für Rechercheaufträge zum Thema.

Unterrichtsmaterialien

Die Pädagogen von Pusch haben Unterrichtsideen, Dossiers und Medienkoffer zum Thema zusammengestellt: <https://www.pusch.ch/fuer-schulen/unterrichtsmaterial/>

Merkmale

Fakten zum konkreten Recycling: <https://www.pusch.ch/fuer-gemeinden/abfall-und-recycling/merkmale-abfall-und-recycling/>

Begleitheft zur Ausstellung

ab Mittelstufe

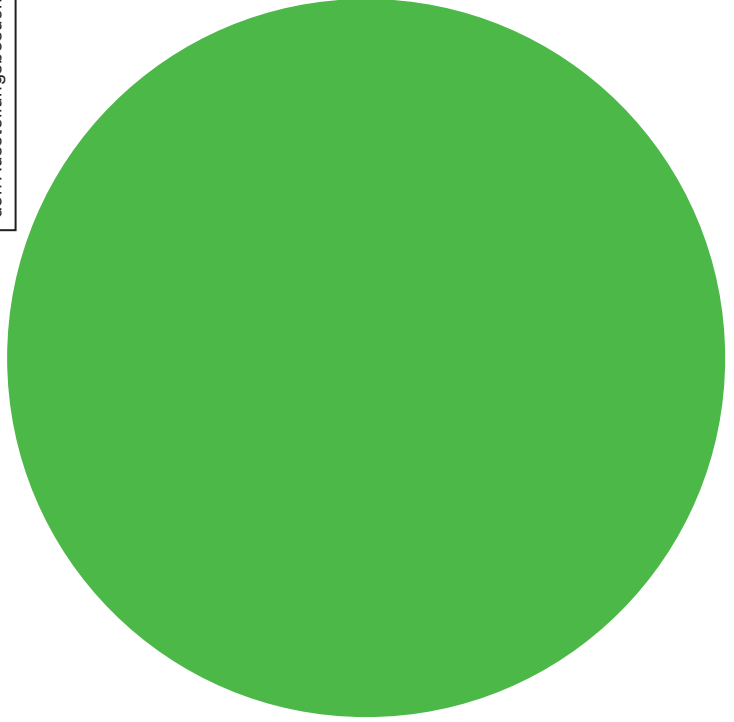
Material-Archiv

Abfall–Recycling–Rohstoff?



mit Aufgaben für

den Ausstellungsbesuch



Hier finden Sie Lösungen zu den Aufgaben im Begleitheft. Sind die Felder frei gelassen, sind in den Aufgaben die persönlichen Überlegungen und Meinungen der Schülerinnen und Schüler gefragt.



Die meisten Aufgaben im Heft beziehen sich auf Schubladen im Material-Archiv. Diese Schubladen sind mit grünen Punkten markiert. Informationen erschliessen sich aufgrund von Beobachten, sich Gedanken machen und Lesen der Ausstellungstexte.

Abfall oder Material?

5

Alle diese Dinge sind aus Materialien gemacht.

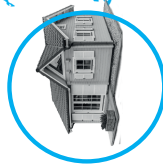
→ Besprecht miteinander und notiert, aus welchen Materialien die abgebildeten Gegenstände sind.



Papier, Karton



Aluminium



Ziegelsteine, Beton, Glas, Holz, ...

Holz



Stoff, Textilien



Kunststoff, Plastik



Asphalt, Kies, ...



Kunststoff, Metalle

Welches dieser Dinge benutzen wir nur ganz kurz?
Welches am längsten?

→ Kreise diese zwei Dinge ein.

Irgendwann werden alle diese Dinge zu Abfall. Sie gehen kaputt, wir brauchen sie nicht mehr, wir möchten etwas Neues, ... Manche Dinge etwas früher und andere später. Aber ist das wirklich alles Abfall?

Schweizerinnen und Schweizer produzieren jedes Jahr 720 Kilogramm Haushaltsabfall pro Person. (Das ist etwas mehr, als der schwerste Elefantenvulle wiegt!) Damit sind sie weltweit auf Platz zwei. Die Abfallmenge in der Schweiz ist sogar steigend.

Und hier kommt Recycling ins Spiel! Das Wort Recycling kommt vom englischen Wort «Cycle». Das bedeutet in Deutsch «Kreislauf».

→ Das Prinzip des Kreislaufes kennen wir aus der Natur, zum Beispiel vom Kreislauf des Wassers auf der Erde:



In einem Kreislauf geht nichts verloren, das heisst, es entsteht auch kein Abfall. Darum sind Kreisläufe oder Recycling auch bei Materialien sinnvoll.

→ Kennst du Dinge aus einem bestimmten Material, die in einen Kreislauf gegeben wurden, oder eben ins Recycling?





Du kennst Papier, Metalle oder Glas.
Aber woher kommen diese Materialien überhaupt?



*Du weisst, woraus wir Menschen Holzbretter und
auch Papier machen:*

Holz, Baumwolle

Glasentdeckung

Schublade im Bereich Glas

Woraus machen wir Glas?

Sand (Quarzsand)

Erze

Schublade im Bereich Metall

Woraus werden Metalle gewonnen?

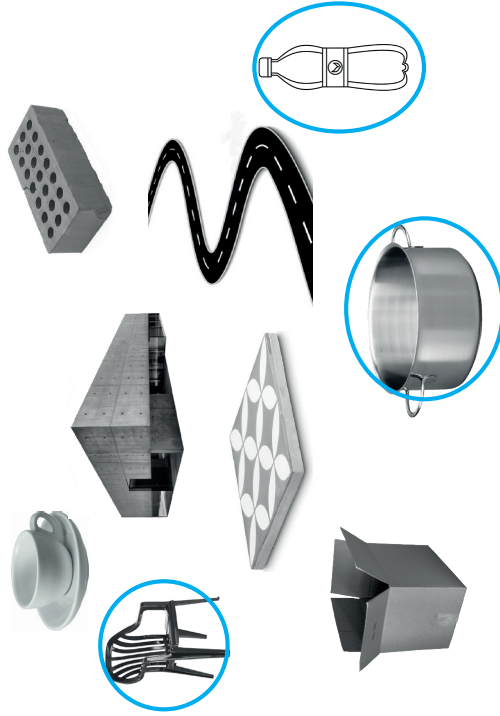
Aus metallhaltigen Steinen, Erzen

Selten werden auch reine Metalle gefunden

Das, was du dir jetzt aufgeschrieben hast, nennen wir Rohstoffe. Oder primäre Rohstoffe. Übersetzt heisst das «erste Rohstoffe». Sie werden aus der Natur gewonnen und wir stellen daraus Materialien her.

Häuser rezyklieren

- Kreise die Dinge ein, die durch Wärme flüssig werden und so in neue Dinge umgeformt werden können.



Recycling von Metallen

Schublade im Bereich Metalle

Metalle werden in der Hitze flüssig und können so immer wieder neue Formen erhalten. So verhält es sich auch bei vielen Kunststoffen und bei Glas.



Vielleicht hast du fürs Silvester auch schon Blei oder Zinn gegossen?

Die eingekreisten Dinge sind also vergleichsweise einfach zu rezyklieren. Anders sieht es bei denen aus, die nicht eingeschmolzen werden können: Geschirr oder Ziegelsteine aus Keramik oder Ton, Asphaltstrassen, Betonhäuser und -brücken, Zementfliesen.



Vom Stein zum Fels

Schublade im Bereich Gesteine

In einem Betonhaus stecken grosse Mengen an Rohstoffen. Welche das sind, erfährst du in der Schublade «Vom Stein zum Fels».

- Lies unter «Kleine und grosse Steine», wozu wir Steine brauchen:

*Herstellung von Beton
Kieswege und -plätze*

- Siehst du den Sandräuber? Das ist kein Witz. Warum lohnt es sich, Sand zu stehlen?

Beton wird vor allem aus Sand aus Flüssen, Seen oder dem Meer hergestellt. Dieser Sand wird knapp.

Weltweit wird auf umweltschädigende Art und Weise Sand abgebagert und vom Meeresgrund abgesaugt. So verschwinden ganze Sandstrände und sogar kleine Inseln. Mit dem Sand wird vor allem gebaut.



200 Tonnen Sand: ein Einfamilienhaus

30 000 Tonnen Sand: ein Kilometer Autobahn



Ausschnitt aus einem Interview mit dem Baustoff-Experten Dietmar Stephan zum Thema «Alternativen zum Sandabbau»:

Ganz ohne Bausand geht es also nicht?

Er ist leider unverzichtbar für die meisten Bauvorhaben. Deshalb halte ich Bauschutt-Recycling für vielversprechender. Wenn Bauschutt schadstofffrei ist, kann er, geschreddert und gesiebt, relativ leicht wiederverwertet werden. Recyclingmaterial aus der Bauschuttaufbereitung wird heutzutage vor allem im Tief- und Strassenbau eingesetzt. Künftig sollte man den rezyklierten Beton auch höherwertig verwenden, also auch für die Herstellung von neuem Beton.

(...) Denn die Ressource (Sand) nimmt so dramatisch ab, dass man zu Massnahmen gezwungen sein wird. Irgendwann ist der Punkt erreicht, an dem man für Sand so viel Geld bezahlen muss, dass es nicht mehr teurer wäre, den Aufwand des Recyclings zu betreiben.

Quelle: Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, 21.1.2016

Recycling von Baustoffen Schublad im Bereich Gesteine

Wird ein Haus abgebrochen, entsteht ziemlich viel Abfall.

→ Lies unter dem Titel «Baustoffrecycling» nach, was mit den Materialien geschieht:

Die Materialien werden beim Rückbau getrennt abgebaut. Beton und Mauerwerk werden am Schluss abgebaut, dann gemahlen und gesiebt.

→ Woraus wird Recyclinggranulat hergestellt? Du hast es bereits gelesen und du kannst es auch in den Behältern mit Mischgranulat beobachten:

Bauschutt aus Beton, Zement, Ziegelsteinen, Keramik und Natursteinen.



Warum ist es sinnvoll, beim Bau neuer Betongebäude gemahlenen Bauschutt anstelle von frischem Sand zu verwenden?

Im Gegensatz zu Sand sind Abbruchmaterialien in der Nähe und auch in grossen Mengen verfügbar.

Jugendliche beim illegalen Abbau von Sand in der Nähe von Mumbai, Indien.

Was weisst du über Metalle?

Erze Schublade im Bereich Metall

Was sind Erze?

Betrachte die Objekte in der Schublade, informiere dich und schreibe die Antwort auf diese Frage hier auf.

Ein Gestein, das eine beachtliche Menge an Metallen enthält.

Kupfer und Bronze Schublade im Bereich Metall

Kupfer finden wir in der Natur meistens in Stein-Metall-Gemischen. Um das reine Metall zu erhalten, werden Erze «verhüttet». Lies den Abschnitt «Verhüttung in der Kupfersteinzeit».

→ Was bedeutet «Verhüttung»?

Das Metall wird vom Gestein getrennt.

→ Was braucht es für den Verhüttungsprozess?

 *Hohe Hitze, viel Energie, Kohle, z. T. Quecksilber, Säuren und Laugen*

→ Welche Gefahren treten dabei auf?

Giftige Gase und Schlacken

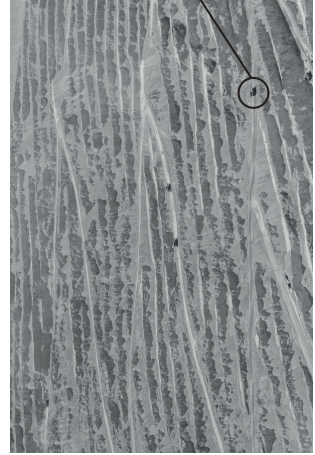


13



Bingham Canyon Mine, südwestlich von Salt Lake City, Utah, USA

Aus dieser menschengemachten Grube wird im Tagebau kupferhaltiges Erz gefördert. Die Mine wird seit 1906 betrieben und umfasst 770 Hektaren, sie ist 970 Meter tief und 4 Kilometer breit. Wenn du genau hinsiehst, kannst du die eigentlich riesigen Muldenkipper im Bild als kleine, viereckige Objekte erkennen.



Metalle Experimentiertisch Bereich Metall

Recyclingspezialisten kennen die verschiedenen Metalle und sortieren sie von Hand. Nur so können wieder reine und wertvolle Kupfer oder Eisen gewonnen werden.

→ Teste die Metalle an den verschiedenen Stationen am Experimentiertisch und notiere hier die unterschiedlichen Eigenschaften.

Eisen

silber-grau Farbe mittel Gewicht ja magnetisch

Kupfer

rötlich Farbe mittel Gewicht nein magnetisch

Aluminium

hell-silber Farbe leicht Gewicht nein magnetisch

Nickel

hell-silber Farbe - ja magnetisch

Metalle bestimmen

Experimentiertisch Bereich Metall

→ Betrachte deine Liste. Du weißt jetzt beinahe so viel wie ein Recyclingspezialist über Metallsorten. Löse das Münzen-Rätsel auf dem Experimentiertisch.

Recycling von Metallen

Schublade im Bereich Metall

In der Dosensammlung werden gleich zwei Metalle gemischt gesammelt.

Wie werden die Getränkedosen, die meist aus Aluminium sind, und die Konservendosen aus Eisen sortiert?

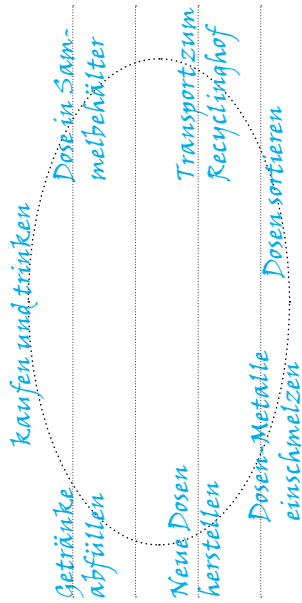


- 1. Von Hand (Aludosen werden aussortiert)
- 2. Eisenmetalle werden mit Magneten vom restlichen Aluminium getrennt.



Schreibe die Worte zum Recycling einer Getränkedose in der richtigen Reihenfolge auf:

«Getränk kaufen und trinken» «Dosen-Metalle einschmelzen» «Getränke abfüllen» «Leere Dose kommt in Sammelbehälter» «Dosen sortieren» «Neue Dosen herstellen» «Sammelbehälter in den Recyclinghof fahren»

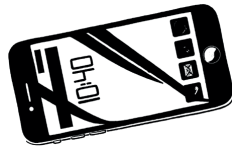


Warum ist das Rezyklieren von Getränkedosen sinnvoll? Die Herstellung von Dosen aus rezykliertem Aluminium verbraucht viel weniger Energie als die Herstellung aus Bauxit (Aluminiumhaltiges Erz).

Gut verstecktes Metall

Seltene Erden und kritische Metalle Schublade Bereich Metalle

Eine Alugetränkedose ist aus Aluminium, das ist klar. Weniger gut erkennbar sind die Metalle in elektronischen Geräten.



Zum Beispiel das Handy: Gut ein Viertel des Handys sind Metalle. Kupfer, Eisen, Zinn oder Seltenerdmetalle. Insgesamt befinden sich in einem Handy ungefähr 30 verschiedene Metalle.

→ Neodym ist eines dieser sogenannten Seltenerdmetalle. Informiere dich in der Schublade.

→ Welche spezielle Eigenschaft macht Neodym so interessant?

Seine starke magnetische Anziehung im Verhältnis zu Masse und Gewicht.

→ In welchen Bauteilen im Handy wird Neodym eingesetzt und wozu?

*Lautsprecher
Mikrofon
Vibrationsmotor*

→ Sind Seltenerdmetalle wirklich selten?

*Nein.
Es gibt aber wenige Lagerstätten mit einer hohen Konzentration an Seltenerdmetallen.
Seltenerdmetalle sind schwer zu gewinnen.*

Seltenerdmetalle sind sehr schwierig zu gewinnen. Diese Metalle sind immer vermischt mit anderen Metallen und mit Gestein.

Ausserdem ist die Gewinnung gefährlich, weil giftige und zum Teil radioaktive Materialien beteiligt sind.

→ In welchem Land werden über 95 % aller Seltenerdmetalle abgebaut und gewonnen?

In China, im Gebiet der Inneren Mongolei

Elektroschrott Schublade im Bereich Metall

→ Was ist überhaupt Elektroschrott?

Abfall von elektrisch betriebenen Geräten.

→ Welche elektronischen Geräte habt ihr zuhause?

Alle elektronischen Geräte enthalten verschiedene Metalle. Schau dir die Materialien in den runden Glasgefässen an. Sie sind alle aus der Kehrichtverbrennung oder aus einem Recyclingbetrieb und sie stammen aus verbrannten oder geschredderten Smartphones und anderen elektronischen Geräten.

→ Welche Metalle sind dabei? Beachte auch die Beschriftungen.

Aluminium, Kupfer, Zink,

Gold, Silber, Eisen, Neodym

→ Welche Metalle hältst du für wertvoll?

→ Unterstreiche die wertvollen Materialien in deiner Liste.

Speziell viel Geld wird für Gold bezahlt. Trotzdem bleibt sehr viel Gold im Elektroschrott zurück und wird nicht wiedergewonnen. Dabei wäre das recht gut möglich und es würde sich lohnen:



Aus 40–50 alten und nicht mehr gebrauchten Handys kann man 1 Gramm Gold wiedergewinnen. Dafür müssten 400 Kilogramm Gestein abgebaut werden. Der Wert von Gold wechselt ständig. Am 17.6.2019 war 1 Gramm Gold ca. CHF 43.- wert.

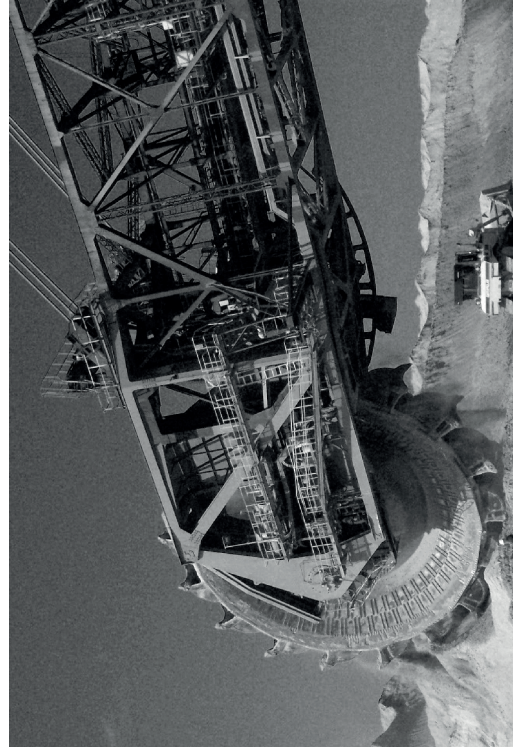
Was sind Gründe für das Recycling der Metalle im Elektroschrott?

Metalle sind knapp werdende Rohstoffe.

Endliche Materialien werden wieder verwendet.

Recycling ist umwelt- und Landschaftsschutz.

Unabhängigkeit von nichteuropäischen Förderländern.



Riesiger Schaufelrad-Bagger für den Abbau von Rohstoffen.

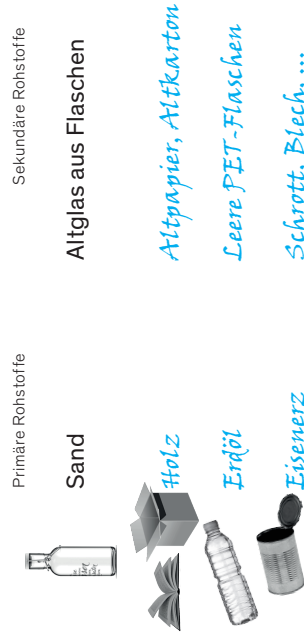
Was übrig bleibt

21

Lösungen zu den Aufgabenstellungen

Recycling Schublade im Bereich Metall

→ Aus welchen Rohstoffen sind diese Gegenstände? Notiere und zeichne hier einige Beispiele, die du in der Schublade findest.



Sowohl aus primären wie auch aus sekundären Rohstoffen kann genau die gleiche Büchse hergestellt werden.

→ Erkläre den wichtigsten Unterschied zwischen den primären und den sekundären Rohstoffen.

Primäre Rohstoffe kommen aus der Natur, sekundäre sind wiederverwerteter Abfall



Primärer Rohstoffabbau von Eisenerz



Schrott = Sekundärer Rohstoff

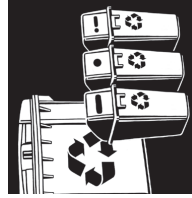
23

Recycling Schublade im Bereich Metall

Kreislauf des Materials.
→ Was bedeutet Recycling?



Ein Abfallmaterial wird wieder zum gleichen Ausgangsmaterial. Es wird für die Herstellung neuer Produkte verwendet.



Am einfachsten geht Recycling, wenn Abfallmaterialien sortiert gesammelt werden. Aber viele Abfälle werden von uns anstatt bei einer Recyclingstelle in die Kehrtafelabfuhr gegeben. Was geschieht dann?



Schlacke – das bleibt vom Abfall. Informiere dich, was Schlacke ist und mach dir Notizen dazu:

Material, das nach der Kehrichtverbrennung zurückbleibt, weil es nicht verbrannt wurde.

Ein Gemisch aus Stein, Glas, Keramik, Metallen, usw.



Häufige Fundstücke in der Schlacke der Kehrichtverbrennung Zürcher Oberland.

Vereinzelte, sehr moderne Kehrichtverbrennungen kühlen die Schlacke nicht mit Wasser ab, sondern lassen sie langsam an der Luft abkühlen. Dadurch können verschiedene Materialien nach der Verbrennung aussortiert werden. Denn diese sogenannte Trockenschlacke ist nicht so hart zusammengepappt wie die normale Nassschlacke.



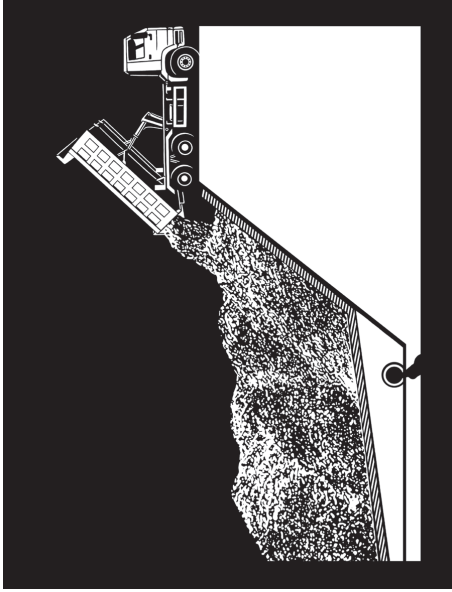
Betrachte das Gemenge der Trockenschlacke aus der Anlage der Kehrichtverbrennung Zürcher Oberland.

Die Anlage ragt so hoch wie ein dreistöckiges Haus auf. Der Lärm ist ohrenbetäubend. Jährlich kommen knapp 100 000 Tonnen Trockenschlacke aus den Kantonen Zürich, Solothurn und Wallis per Bahn und Lastwagen nach Hinwil. (...) Was sich alles ansammelt, erstaunt selbst Recycling-Fachleute. 65 Kilogramm Gold im Wert von 2,1 Millionen Franken, 1750 Kilogramm Silber im Wert von 0,8 Millionen Franken haben die Spezialisten aus der Trockenschlacke herausgeholt. Je 2,5 Millionen Franken erwirtschaftete die Anlage mit 800 000 Kilogramm Kupfer und 2,9 Millionen Tonnen Aluminium. «Das ist extrem viel und entspricht dem Gehalt einer Gold-, Silber- oder Kupfermine im Ausland», sagt Böni. Quelle: SRF online, Dienstag, 30.1.2018



Welche Materialien können aus der Trockenschlacke zurückgewonnen werden?

Glas, Eisen- und Stahlteile, weitere Metalle



Und was geschieht mit dem Rest? – Der endet als Restschlacke in der Deponie.



Wie muss eine Deponie aufgebaut sein? Genügt ein Loch in der Erde, das aufgefüllt werden kann?

Die Deponie wird abgedichtet, sodass keine Schadstoffe in die Umwelt gelangen können.



Was geschieht mit den in der Deponie eingelangten Materialien?

Sie bleiben dauerhaft da. Die Deponie ist ein Endlager.

Papier

Papierrohstoffe

Schublade Bereich Papier

Papier wird vor allem aus Holz und zum Teil auch noch aus Baumwolle hergestellt.



Papier im Alltag

Schublade Bereich Papier

Schreibe hier Dinge aus Papier auf, die du in der Schublade «Papier im Alltag» siehst und auch solche, die dir selber in den Sinn kommen.



.....

.....

.....

.....

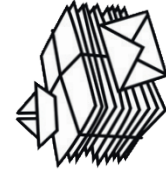
.....



Unterstreiche die Dinge aus Papier, die nach einmaligem Gebrauch oder nach einem Tag nutzlos sind.



Kreise ein, woraus wieder neues Papier gewonnen werden kann.



Weisst du, wie aus Altpapier solche weissen Papiere entstehen, wie dieses, das du gerade in der Hand hältst?

Recycling von Papier und Karton

Schublade Bereich Papier

Informiere dich in dieser Schublade.



Schreibe zu den abgebildeten Symbolen die wichtigsten Schritte des Recyclingprozesses hin.

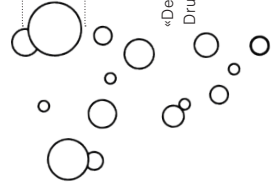
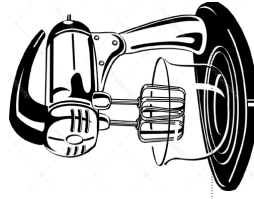


Sortierung von Hand

Mechanisches zerfasern und wässern des Materials (ähnlich wie in einem Mixer)

Fremdstoffe werden entfernt

Deinking: Entfernen der Druckfarben, Füll- und Klebstoffen



«Deinking» ist ein englischer Begriff. So wird die Entfernung der Druckfarbe aus dem Altpapier genannt.

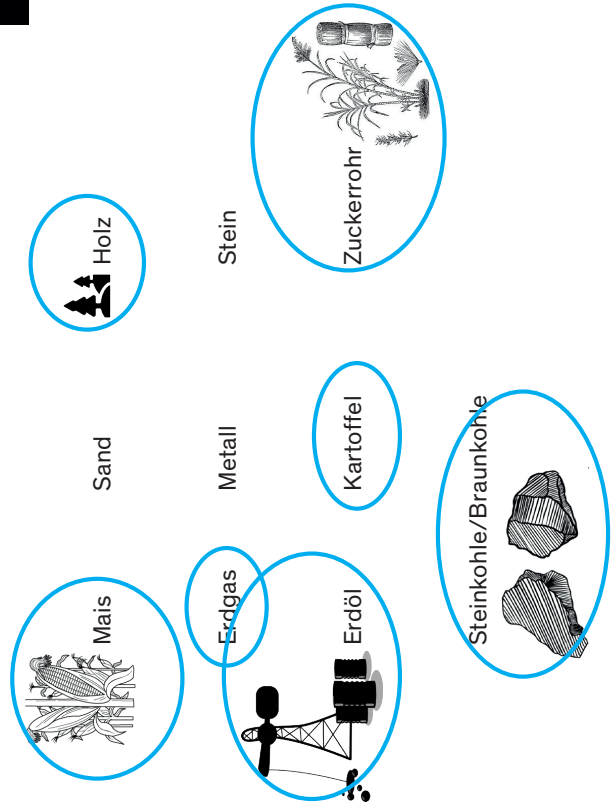
Plastik und Kunststoffe

Was sind Kunststoffe? Schubladen Bereich Kunststoffe

Kunststoffe, auch Plastik genannt, gibt es in der Natur nicht. Diese Kunststoffe werden von Menschen auf komplizierte Art und Weise in Chemiefabriken gemacht. Die Veränderung, die vom Rohstoff bis zum Kunststoff passiert, ist so gross wie bei keinem anderen Material. Geraten später Kunststoffteile zurück in die Natur, richten sie Schaden an.

Aber: Auch um Kunststoff herzustellen, braucht es Rohstoffe aus der Natur.

→ Kreise die Rohstoffe ein, aus denen Kunststoffe hergestellt werden.



Der mit Abstand grösste Teil der Kunststoffe wird aus Erdöl oder erdähnlichen Rohstoffen wie Erdgas und Steinkohle hergestellt.

Es gibt auch Kunststoffe aus pflanzlichen Rohstoffen. 2015 machten diese aber erst 1 % der weltweiten Kunststoffproduktion aus. Experten rechnen mit einem starken Anstieg von Kunststoffen, die aus diesen nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sind.

Erdöl ist ein nicht erneuerbarer Rohstoff. Das bedeutet, dass es eine begrenzte Menge Erdöl gibt, die irgendwann verbraucht ist.

Pflanzliche Rohstoffe wie Mais und Zuckerrohr sind nachwachsend, das heisst erneuerbar.

Was hältst du davon, wenn Kunststoff aus Mais, Kartoffeln oder Zuckerrohr gemacht wird?

→

Kunststoff-Schauausammlung

Schauausammlung Bereich Kunststoff

Alle die Dinge im Gestell sind aus unterschiedlichen Kunststoffen, darum haben alle verschiedene Eigenschaften. Sie sind zum Beispiel weich oder durchsichtig oder ...

→ Schreibe zu jedem Gegenstand eine Materialeigenschaft auf:

Knete

weich, bleibt formbar



gummig, dehnbar, elastisch



durchsichtig, lebensmittelecht



faserförmig, biegsam, fest



stabil, einfach in Serie produzierbar, günstig



stabil und sehr leicht

→ Diese Kunststoffarten dürfen im Recycling nicht vermisch werden. Sie würden sonst ihre besonderen Eigenschaften verlieren.

Recycling von Kunststoffen

Schublade Bereich Kunststoff

→ Was sind Industrieabfälle?

Abfälle, die in der Fabrik während der Produktion anfallen.

→ Warum können diese recht gut recycelt werden?

*Kunststoffart ist bekannt.
Kunststoffart ist rein, nicht vermisch mit anderen Sorten.*



Industrieabfälle: Stanzreste, Angüsse, Folienabschnitte

→ Was bedeutet Downcycling?

Die Qualität des Kunststoffes sinkt, spezielle Eigenschaften gehen verloren.

→ Warum entsteht Downcycling?

*Durch Vermischung verschiedener Sorten.
Durch Verunreinigung.*

PET-Flaschen

PET Filmstation Material-Archiv

An der Filmstation kannst du dich über das Recycling des Kunststoffes PET informieren.

→ Lies zuerst die folgenden Fragen und schau dann unter «Kunststoff» den Film «PET».

→ Wie funktioniert das PET-Flaschen-Recycling?

Sortieren, von Hand oder maschinell.

Flaschen werden zerkleinert und gewaschen.

Kunststoffe der Flasche und des Deckels trennen: PET (Flasche) sinkt, PE (Deckel) schwimmt im Wasser oben auf

Oberfläche der PET-Flaschen wird gereinigt.

→ Warum ist es sinnvoll, PET-Flaschen zu recyklieren?

Der Rohstoff Erdöl ist knapp, ist endlich. Wir sparen in der Schweiz 40 Mio. Liter Erdöl pro Jahr durch PET-Recycling.

→ Noch sinnvoller ist es, eine Flasche mehrmals zu nutzen. Wofür kannst du die Flasche weiter verwenden?

eigene Ideen ...

Recycling von PET Schublade Bereich Kunststoff

35

In der Schweiz gibt es viele verschiedene Verpackungen und Dinge aus dem Kunststoff PET. Das meiste davon kommt aber in den normalen Abfall, weil nur die Flaschen aus PET recycelt werden.

→ Warum werden nur die Flaschen recycelt?

Die Flaschen sind gut zu erkennen und sie sind aus reinem PET. So wird die Qualität des Recyclates sichergestellt.

Anderer gekennzeichnete PET-Verpackungen, wie zum Beispiel Fleischschalen, sind häufig mit anderen Kunststoffen kombiniert. Diese Verbundstoffe verunreinigen das Recyclat.



Gewerbemuseum
Kirchplatz 14
8400 Winterthur
T 052 267 51 36
F 052 267 68 20
gewerbemuseum@win.ch
www.gewerbemuseum.ch

Di–So 10–17 Uhr
Do 10–20 Uhr
Besondere Öffnungszeiten Feiertage

Bildnachweis:

Alle Fotos der Ausstellungen: © Michael Lio

Titelseite:

Mitte: Aleks G, Russia Moscow Region. Winter pine wood, lake Kratovskoe area, CC BY-SA 3.0

Unten links: Graeme Williams Media Club Sishen Mine, a Kumba Iron Ore mine, CC BY-SA 2.0

Unten rechts: Muntaka Chasan, Burning sheathed cables to cover copper at the Agbogbloshie e-waste landfill near the center of Accra, Ghana's capital city, CC BY-SA 4.0

Bilder im Begleitheft für Klassen der Mittelstufe:

S. 9: Laerol, Tayside House demolition, CC0 1.0

S. 10: David Lally, Demolition of Cavendish Mills UK, CC BY-SA 2.0

S. 11 unten: Sumaira Abdulali, Child labour in sand mining, Mumbai, Indien, CC BY-SA 3.0

S. 13 oben: Spencer Musick, Bingham Canyon copper mine, UT, USA, gemeinfrei

S. 13 unten links: Diego Delso, delso.photo, Mina de Chuquicamata, Calama, Chile, License CC-BY-SA

S. 13 unten rechts: TZorn, Minen-LKW Caterpillar, Aitik-Kupfermine, CC BY-SA 3.0

S. 15: Amada44, CC BY 3.0

S. 19: JaySef, Schaufelradbagger im Tagebau Welzow, GNU Free Documentation License

S. 20: Times of Waste, Gewerbemuseum Winterthur, Schlackendeponie Elbisgraben/BL

S. 21: Times of Waste, Gewerbemuseum Winterthur, E-Waste, Immark/ZH

S. 22 links: JaySef, Schaufelradbagger im Tagebau Welzow, GNU Free Documentation License

S. 22 rechts: Sebastian Müller, Ein Schrotthaufen in Berlin, CC BY 2.5

S. 28 oben: Aleks G, Russia Moscow Region. Winter pine wood, lake Kratovskoe area, CC BY-SA 3.0

S. 16, 23, 25, 31: Illustrationen Jasmin Baumann, Gewerbemuseum Winterthur

Impressum:

Herausgeber: Gewerbemuseum Winterthur

Konzept, Texte und Layout: Kathrin Keller

Lektorat: Luzia Davi

Grafisches Konzept: Alexandra Noth

Ausgabe: August 2019