



Abfallwirtschaft
LANDKREIS BÖBLINGEN

Abfall- Werkstatt

13 Lernstationen für die Grundschule
Handreichung zum Themenkoffer Abfall



Rechtlicher Hinweis

Den Themenkoffer Abfall für Grundschulen und das Konzept „Abfall-Werkstatt“ hat JuP Umweltbildung erstellt. Die Illustrationen der Abfallverwertungswege wurden von Hauke Kock eigens dafür angefertigt. Um die Urheberrechte zu wahren, bedarf die Verwendung der Ideen und Materialien über den vereinbarten Zweck hinaus der Zustimmung durch JuP Umweltbildung. Das Bildmaterial darf nicht vervielfältigt oder zum Download ins Internet gestellt werden.

Die Inhalte der Handreichung wurden nach bestem Wissen zusammengestellt, dennoch sind Fehler nicht vollständig auszuschließen. Eine Haftung oder Garantie für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen kann trotz aller Sorgfalt nicht übernommen werden.

JuP Umweltbildung ist für den Inhalt der Internetangebote, die sorgsam ausgewählt wurden, nicht verantwortlich.

Bitte beachten Sie die Nutzungsbedingungen der Verlage in den beiden Themenheften, die dieser Handreichung zur Ansicht beigelegt sind.

Sicherheitshinweis

Die Materialien wurden für den Einsatz im Unterricht konzipiert und sollen nur in Anwesenheit einer Lehrkraft/Aufsichtskraft genutzt werden. Sie dürfen nicht in die Hände von Kindern unter 3 Jahren gelangen.

Bei den Flüssigkeiten und festen Stoffen in den Fläschchen der Stationen 2 und 10 handelt es sich um ungefährliche Ersatzstoffe (Erdöl = Balsamico-Creme-Essig, Schadstoffe = Rapsöl, Wasser mit etwas Wasserfarbe und Kochsalz). Die Fläschchen sollen von den Kindern nicht geöffnet werden!



Jungwirth & Proswitz-Stuck GbR
kontakt@jup-umweltbildung.de

Inhaltsverzeichnis

1. Organisatorisches	6
1.1. Ausleihe und Abholzeiten	6
1.2. Rückgabe	6
2. Einführung	7
3. Stationenarbeit in 3. und 4. Klasse	10
3.1. Abfall trennen	12
3.2. Rohstoffe	12
3.3. Bioabfallverwertung.....	13
3.4. Papier-Recycling.....	15
3.5. Papier – oder nicht?	16
3.6. Kunststoffverwertung	17
3.7. Glas-Recycling	19
3.8. Metall-Recycling.....	21
3.9. Restabfall.....	22
3.10. Schadstoffe (Gefährliche Abfälle).....	23
3.11. Abfall vermeiden I	24
3.12. Abfall vermeiden II – Qualität von Produkten.....	25
3.13. Lebensmittel (nicht!) verschwenden	26
4. BNE und Nachhaltigkeitsziele in der Reflexion	27
4.1. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).....	27
4.2. Nachhaltigkeitsziele (SDGs)	27
5. Weitere Anregungen für den Unterricht	29
5.1. Nachbereitung / Reflexion der Stationenarbeit	29
5.2. Filme anschauen	30
5.3. Projektvorschläge.....	30
6. Einsatz der Materialien in der 1./2. Klasse und Förderschulen	32
6.1. Einsatz der Materialien in Integrations- und Deutschkursen für Geflüchtete	32
7. Hintergrundinformationen	33
7.1. Abfallwirtschaft in Deutschland	33
7.2. Verfahren der Abfallbehandlung, -verwertung und -beseitigung.....	36
7.3. Abfallwirtschaft im Landkreis Böblingen	37
8. Ausgewählte Internetseiten zum Thema Abfall	40
9. Themenhefte und Bücher zum Thema Abfall	42
10. Kopiervorlagen	43

Anhang

- Kopiervorlage Laufzettel
- Informationsmaterial des Abfallwirtschaftsbetriebs Böblingen

Liebe Lehrkräfte,

wir freuen uns sehr, dass Sie die Abfall-Werkstatt ausgeliehen haben und zusammen mit uns Abfall zum Thema in Ihrer Klasse machen.

Der Abfallwirtschaftsbetrieb Böblingen bietet Ihnen in dieser Handreichung Vorschläge an, wie Sie das Thema mit den Inhalten des Koffers gestalten können. Natürlich können Sie diese Vorschläge variieren oder ergänzen. Falls Sie während der Bearbeitung in Ihrer Klasse Fragen oder Unterstützung benötigen, können Sie sich gerne mit mir in Verbindung setzen.

Herzlichen Dank dafür!

Ihre



Abfallwirtschaft
LANDKREIS BÖBLINGEN

Abfallwirtschaft Landkreis Böblingen
Herr Denis Reichle
Abfallpädagogik
Wolf-Hirth-Straße 33
71034 Böblingen

Tel: 07031 663 34 37
E-Mail: d.reichle@lrabb.de
Internet: www.awb-bb.de/paedagogik

1. Organisatorisches

Uns liegt es am Herzen, Kindern mit Spaß altersgerechtes Wissen zum Thema Abfall zu vermitteln. Danke, dass Sie uns durch Ihr Engagement unterstützen und in Ihrer Einrichtung Abfallvermeidung und -trennung thematisieren!

1.1. Ausleihe und Abholzeiten

In der Regel können Sie den Koffer für zwei Wochen kostenlos bei uns auf der Hulb ausleihen. Bitte beachten Sie, dass Sie bei der Abholung unsere Leihbedingungen unterschreiben müssen. Auf Wunsch ist das Verlängern – abhängig von der aktuellen Nachfrage – möglich. Bitte vereinbaren Sie einen Termin mit Herr Denis Reichle, Telefon 07031 663 3437, um den Themenkoffer abzuholen oder zurückzugeben.

Bitte bringen Sie die ausgeliehenen Materialien pünktlich zurück. Oft wartet schon die nächste Gruppe auf den Koffer. Falls Sie es nicht schaffen, den vereinbarten Rückgabetermin einzuhalten, melden Sie sich bitte rechtzeitig!

Abhol- und Rückgabezeiten

montags bis freitags	08.30 Uhr – 12.00 Uhr
montags bis donnerstags	13:30 Uhr – 15:30 Uhr

1.2. Rückgabe

Bitte haben Sie Verständnis, dass die sorgsam mit unseren Materialien umgehen und informieren Sie uns schnellstmöglich, spätestens bei der Rückgabe über fehlende oder beschädigte Teile. So können wir schnell für Ersatz sorgen und auch die nächste Gruppe Freude am Umgang mit den Materialien hat.

Wenn Sie den Koffer wieder zurückbringen, überprüfen wir die Vollständigkeit. Sollten wir feststellen, dass etwas fehlt oder beschädigt ist und wir keine Anmerkung erhalten haben, behalten wir uns das Recht vor, die entstehenden Kosten der Neubeschaffung in Rechnung zu stellen.

2. Einführung

Die Materialien der Abfall-Werkstatt wurden speziell für das *Lernen an Stationen* in der 3. und 4. Grundschulklasse konzipiert. Sie lassen sich aber auch im Unterricht in der 1. und 2. Klasse und in Förderschulen verwenden oder können in anderen Lernzusammenhängen eingesetzt werden, wie z. B. Umweltprojekten, Aktionen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit von Einrichtungen der Abfallwirtschaft oder Integrations- und Deutschkursen für Geflüchtete (auch Erwachsene).

Handelnd lernen

Die Abfall-Werkstatt bietet viele interessante aber auch alltägliche („echte“) Gegenstände und anschauliches Bildmaterial, die ein ganzheitliches, handlungsorientiertes Lernen im Team mit reichlich Gesprächsanlässen ermöglichen. Vorrangig zielt das pädagogische Konzept neben dem Vermitteln von Sachwissen auf die Förderung des selbstständigen und kooperativen Arbeitens an einem Thema und das Reflektieren von Zusammenhängen und Auswirkungen des eigenen Verhaltens.

Fachlichen Überblick und Grundverständnis aneignen

Mit Hilfe der Abfall-Werkstatt können sich die Kinder in relativ kurzer Zeit einen Überblick über verschiedenste Aspekte des Themas Abfall verschaffen: Mülltrennung, Verwertungswege für verschiedene Abfallfraktionen, Restabfallbehandlung und - ganz wichtig - Abfall vermeiden. Dabei geht es stets auch um die Bedeutung für das eigene Verhalten. Bewusst wird auf allzu detaillierte Informationen verzichtet, um ein altersgemäßes Grundverständnis für die gesamte Thematik Abfall zu erreichen. Es steht Ihnen jedoch frei, einzelne Aspekte herauszugreifen und zu vertiefen. Die vorliegende Handreichung liefert dazu ergänzende Anregungen und Hinweise.

Kompetenzen erwerben

Die Abfall-Werkstatt fördert die in den Bildungsstandards und Lehrplänen der Bundesländer festgeschriebenen Kompetenzen:

- Anschlussfähiges Wissen: Die Kinder eignen sich Wissensgrundlagen an, auf die später aufgebaut werden kann. Kindgerecht wird das Prinzip nachhaltiger Stoffkreisläufe erarbeitet und ein Verständnis für Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse geschaffen.
- Anwendungsfähiges Wissen: Das erworbene Wissen lässt sich ganz konkret im Alltag anwenden oder auf andere Sachverhalte und Erfahrungsfelder übertragen (z. B. Kreisläufe in der Natur, Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse in anderen Wirtschaftsbereichen).
- Lernkompetenzen: Partner- und Teamarbeit mit offenen Aufgabenstellungen leiten zu selbstständigem Lernen an. Die wiederholte Aufforderung zur Begründung des eigenen Lösungsvorschlags fördert die Selbstreflexion.
- Methodisch-instrumentelle Schlüsselkompetenzen: Allen voran ist die Abfall-Werkstatt geeignet, *Sprachkompetenzen* zu erweitern. Die Aufgabenstellungen fordern zum einen das Anwenden differenzierter Bezeichnungen, zum anderen werden zahlreiche spezifische Begriffe in handlungsbezogenen Sinnzusammenhängen eingeführt und sofort benutzt.
- Soziale Kompetenzen: Selbstständiges Arbeiten zusammen mit einem Partner oder im Team bietet ein Aktions- und Lernfeld jenseits des Themas, in dem Fairness und Geschicklichkeit

im Umgang mit entgegengesetzten Interessen oder Meinungsverschiedenheiten oder auch Rücksichtnahme gegenüber dem Befinden des/der Anderen trainiert werden kann.

- Entwicklung von Werteorientierung: Die Abfall-Werkstatt setzt auf ansprechende und Interesse fördernde Materialien, um eine Lernmotivation jenseits von Konkurrenz und Belohnung zu erreichen. Schülerinnen und Schüler machen die wichtige und positive Gemeinschaftserfahrung, dass Lernen freiwillig geschieht und Freude bereitet. Am Beispiel Abfall wird ihnen deutlich, dass es gesellschaftliche Aufgaben gibt (z. B. die Beseitigung von Abfall), die nur funktionieren können, wenn sich alle beteiligen und an Regeln halten (wie bei der Mülltrennung). Weil sie die Regeln zum Teil selbst formulieren und begründen sollen, entwickeln die Kinder einen anderen Bezug dazu – sie empfinden sie als persönliche Werte und erleben sich selbst als Teilhabende.

Diese Handreichung soll Ihnen das Vorbereiten und Durchführen erleichtern. Sie enthält:

- Vorschläge zur Stationenarbeit in der 3./4. Grundschulklasse,
- Hinweise zu vertiefenden Arbeitsblättern aus den zwei beigefügten Themenheften (Hinweise finden Sie bei den einzelnen Stationsbeschreibungen),
- Ideen für den nachbereitenden Unterricht und Projektvorschläge,
- Anregungen zum Durchführen von Lerneinheiten in der 1./2. Grundschulklasse und in Förderschulen,
- Vorschläge zur Nutzung der Materialien in Integrations- und Deutschkursen für Geflüchtete,
- fachliche Hintergrundinformationen zur Kreislaufwirtschaft in Deutschland und im Landkreis Böblingen.

Einstieg ins Thema

Um in das Thema einzusteigen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Sie können mit Ihren Schülerinnen und Schülern

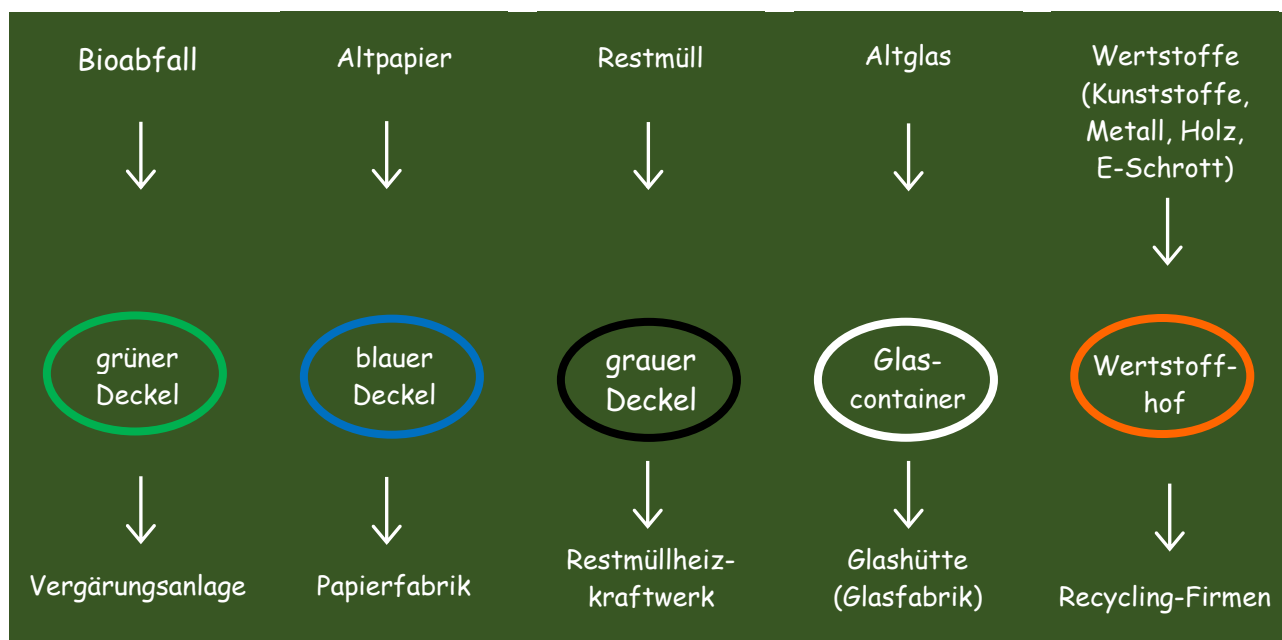
- Monti den Maulwurf vorstellen, der durch die Einheit führt. (DIN A4 Ausdruck von Monti zur Hilfe nehmen) und ihm erklären, was Müll überhaupt ist (Beispiel in Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung Seite 10);
- zusammenstellen, wo überall Müll anfällt (zu Hause, in der Schule, im Wald, auf dem Klassenfest, im Meer, im Weltall usw.). An dieser Stelle können Sie auch das Wegwerfen von Lebensmitteln aufgreifen (Infotexte und Anregungen im Themenheft Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung Seite 23-25);
- ein Cluster zu Müll/Abfall bilden (Beispiel in Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung Seite 10);
- sammeln, was zum Thema bereits bekannt ist und was die Kinder besonders interessiert. Überlegen Sie gemeinsam, wie man bestimmte Fragen beantworten kann (Interview, siehe auch Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung Seite 11, Internetsuche, telefonische Nachfrage bei der Abfallberatung usw.);

- über die Geschichte des Mülls (Lernwerkstatt Die Müllzwerge), Müllmengen, Müllgebühren, Menschen, die im und vom Müll leben, recherchieren (Infotexte beispielsweise in Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung);
- die Mülleimer im Klassenzimmer bzw. in der Schule zu untersuchen: „Was wird wie gesammelt?“;
- mit einer Müll-Sammelaktion auf dem Schulgelände oder in der unmittelbaren Umgebung beginnen. Gegebenenfalls können wir Sie bei einer solchen Aktion mit unserer Sammelta-sche für Wilden Müll unterstützen.

Wichtig:

Damit die Kinder an den Stationen allein arbeiten und die Sachinformationen verstehen und richtig einordnen können, müssen folgende Zusammenhänge und Begriffe geklärt sein:

- Wertstoffe (= Abfälle, aus denen man etwas Neues herstellen kann) und Restmüll werden getrennt in verschiedenen Tonnen gesammelt.
- An verschiedenen Abfuhrtagen kommen unterschiedliche Müllautos, die jeweils nur eine Sorte Abfall mitnehmen und diese Abfälle jeweils nur zu einer bestimmten Firma bringen (z. B. Altpapier wird zu einer Papierfabrik gebracht).
- „Recycling“ bedeutet: Abfälle werden „in den Stoffkreislauf zurückgeführt“.



Vorschlag für ein Tafelbild

3. Stationenarbeit in 3. und 4. Klasse

Die Kinder bearbeiten die Stationen in Partnerarbeit, in der 4. Klasse eventuell auch in Kleingruppen (max. vier Kinder). Die Bearbeitungsreihenfolge ist beliebig. Benötigt werden je nach Leistungsstärke ungefähr 10 bis 15 Minuten pro Station. Jedes Team arbeitet so lange an einer Station, bis es seine Aufgabe vollständig erledigt hat. Ein zeitlicher Rahmen kann vorgegeben werden, damit die Kinder nicht trödeln.

Um ein Überfrachten mit Informationen und eine Überforderung durch zu langes selbstständiges Arbeiten zu vermeiden, kann die Stationenarbeit auch auf mehrere Tage verteilt werden.

Die Abfall-Werkstatt verzichtet bewusst auf eine detaillierte Strukturskizze, um Ihnen Gestaltungsspielräume für den Einsatz des Materials zu lassen. Sie haben mehrere Möglichkeiten, die Stationenarbeit zu organisieren:

- Die Stationen werden im Klassenzimmer auf Tischen aufgebaut und von den Kindern rotierend bearbeitet.
- Materialien und Arbeitsaufträge liegen in Körbchen und die Teams holen sich jeweils ein Körbchen an ihren Platz.
- Lernen durch Lehren: Die Kleingruppen beschäftigen sich jeweils nur mit einer Station und moderieren später das gemeinsame Erarbeiten der Themen mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern.
- Erteilen Sie den Kindern zusätzlich die Aufgabe, einen der Verwertungskreisläufe für Bioabfall, Papier, Glas oder Metall mit eigenen Worten in Form eines Aufsatzes zu beschreiben.

Laufzettel und Arbeitsaufträge

Monti der Maulwurf führt durch die Lerneinheiten. Er spricht die Kinder direkt an, stellt Fragen, informiert und hält die einzelnen Aufgaben bereit.

Jedes Kind erhält einen zweiseitigen Laufzettel, auf dem zu jeder der 13 Stationen ein Satz zu vervollständigen ist. Nach der Einteilung der Teams notieren die Kinder auf dem Laufzettel ihren eigenen Namen und den/die Namen ihres Partners/Teams.

Erklären Sie der Klasse den von Ihnen gewählten organisatorischen Ablauf. Besprechen Sie mit den Kindern folgende Regeln:

- Zu jeder Station gehören ein Auftrag und ein Stoffbeutel mit Nummer. Lest zuerst den Auftrag und beginnt danach, mit den Materialien zu arbeiten.
- Ihr dürft bei eurer Arbeit leise miteinander sprechen.
- Geht vorsichtig mit den Materialien um. Es gibt zum Beispiel Schrauben und Nägel. Achtet gut auf Euch!
- Bitte die Materialien nicht auseinandernehmen. Flaschen oder zugeklebte Dosen nicht öffnen.
- Legt alle Materialien am Ende genauso zurück, wie ihr sie vorgefunden habt. Geht etwas kaputt, informiert (euren Lehrer/eure Lehrerin) bitte sofort!

- Wenn die Arbeit an einer Station beendet ist, hakt ihr die Station auf dem Laufzettel ab und vervollständigt den Satz. Jeder füllt für sich selbst seinen eigenen Laufzettel aus. Ihr könnt euch beraten und das Gleiche schreiben oder einen eigenen Satz formulieren.

Station	Thema
1	Abfall trennen
2	Rohstoffe
3	Bioabfallverwertung
4	Papier-Recycling
5	Papier – oder nicht?
6	Kunststoffverwertung
7	Glas-Recycling
8	Metall-Recycling
9	Restabfall
10	Schadstoffe
11	Abfall vermeiden I
12	Qualität von Produkten
13	Lebensmittel (nicht!) verschwenden

13 Stationen der Abfall-Werkstatt – Themenübersicht

Wichtiger Hinweis:

Die *Suche nach eigenen Lösungswegen* in der Auseinandersetzung mit den Mitschülerinnen und Mitschülern steht im Mittelpunkt. Dennoch möchten wir Sie in Ihrem Schulalltag unterstützen und ein Lösungsblatt zur Verfügung stellen. Uns ist wichtig, dieses als Ergänzung zu sehen, denn die Kinder sollen *Argumente für ihre Lösung erarbeiten*, die in der Diskussion Bestand haben! Das Lösungsblatt finden Sie im Anhang oder als Ausdruck bei den Aufgaben.

Ergänzende Arbeitsblätter

Ergänzen Sie die Stationenarbeit gegebenenfalls durch weitere Arbeitsblätter oder eine altersgemäße Internet-Recherche. Entsprechende Empfehlungen finden Sie unter „Hinweise“ bei den Stationsbeschreibungen des folgenden Kapitels. Wir haben aus der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Themenhefte zwei zur Ansicht ausgewählt. Aus urheberrechtlichen Gründen ist das Erstellen von Kopien nicht gestattet. Sie können die Hefte jedoch selbst erwerben und für Ihre eigene Klasse Kopien erstellen.

3.1. Abfall trennen

Infos: Monti der Maulwurf wundert sich über Menschen, die Abfälle einfach irgendwo auf den Boden werfen, wo es doch so viele verschiedene Mülleimer, Tonnen, Sammelcontainer und Wertstoffhöfe gibt.

Materialien: Dose mit 28 Karten „Abfallbeispiele“, Abfallgefäße.

Aktion: Die Kinder sortieren die Karten in die richtigen Abfallbehälter.

Laufzettel: Wir sammeln Abfälle getrennt in verschiedenen Gefäßen, damit...

Hinweis zum Vertiefen:

Im Themenheft Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung gibt es eine Vorlage für ein Müllprotokoll oder auf www.awb-bb.de/materialien - Arbeitsblätter – Abfalltagebuch, das alle Schülerinnen und Schüler selbst ausfüllen können und Hinweise für die Auswertung. Auf Seite 19 sind Zahlen zum Abfallaufkommen zusammengestellt.

Die Lernwerkstatt Die Müllzwerge enthält auf Seite 10 ein Arbeitsblatt zur Mülltrennung.

3.2. Rohstoffe

Infos: Monti der Maulwurf führt den Begriff „Rohstoffe“ ein, erklärt ihn an einem Beispiel und stellt Fragen zur Herkunft von Rohstoffen. Außerdem fordert er dazu auf, einen Magneten an das Erzgestein zu halten.

Materialien: 1 große Dose mit 7 Rohstoffen: Sand (in einer Dose), Fläschchen Erdöl, Erzgestein, Holz, Ton, Baumwollzweig und Schafwolle; 1 Magnet;
1 großer oranger Stoffbeutel mit 7 Produkten/Abfällen: Behälterglas, Pappbecher, Konservendose, Papier, Gästehandtuch, Wollknäuel;
1 Dose mit 7 Foto-Karten: Baumwollfeld, Schafherde, Tongrube, Bergwerk, Ölbohrinsel, Sandabbau, Baumstämme im Wald.

Aktion: Die Kinder ordnen die Rohstoffe den Bildern zu, anschließend wird das zugehörige Produkt/Abfallbeispiel ergänzt.

Laufzettel: Kunststoff wird aus hergestellt und Metall aus

Hinweis zum Vertiefen:

Im Themenheft Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung auf Seite 18 ist der Begriff Rohstoff in einem Text erläutert.

3.3. Bioabfallverwertung

Infos: Monti der Maulwurf schildert, dass Menschen ihre Bioabfälle in Zeitungspapier einwickeln oder in einer Plastiktüte in die Biotonne werfen. Sie fragt, was mit den Bioabfällen passiert.

Materialien: Dose 1: 6 Bilder mit Untertiteln für Kreislauf Bioabfall, 6 Holzpfeile. Zusätzlich zwei Bildkarten „Plastiktüte“ und „Zeitungspapier“.

Aktion: Die Kinder ordnen die Bilder zu einem Kreislauf an, der den Verwertungsweg des Bioabfalls darstellt. Anschließend vollziehen sie den Weg einer Plastiktüte und einer Zeitung im Bioabfall nach und diskutieren, ob die Materialien auch zu Komposterde verarbeitet werden können.

Laufzettel: Plastiktüten gehören nicht in die Biotonne, weil

Fachlicher Hinweis

Bioabfälle aus dem Landkreis Böblingen wurden bis 2019 in einer *Vergärungsanlage* zunächst *energetisch* verwertet. Dazu wird unter Luftabschluss Biogas gewonnen, das zum Erzeugen von Strom und Wärme genutzt wird. Anschließend werden die Gärrückstände bei Luftzufuhr zu Komposterde verarbeitet. (siehe Seite 27 für weitere Informationen)

Auch sogenannte „**biologisch abbaubare Bioabfalltüten (Bio-Mülltüten)**“ gehören **nicht in die Biotonne**. Sie können in der Vergärungs- bzw. Kompostierungsanlage nicht in derselben Zeit zersetzt werden wie Bioabfall, werden daher aufwändig aussortiert und in der Regel verbrannt.

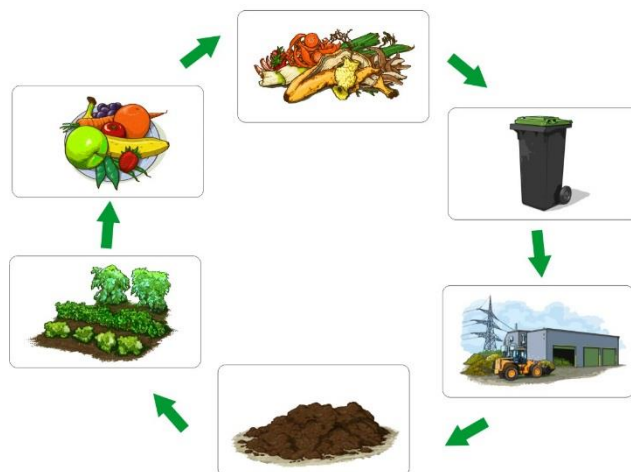
Falls diese Tüten über einen längeren Zeitraum kompostiert werden können, zerfallen sie lediglich in Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O), bilden aber keine wertvollen Bodenbestandteile. Weiterführende Informationen dazu finden Sie beispielsweise unter

Hinweis zum Vertiefen

Ohne ausführliche Erklärung können Grundschul Kinder dieses zweistufige Verwertungsverfahren noch nicht verstehen. Die *stoffliche* Verwertung können sie hingegen selbstständig im Stoffkreislauf darstellen. Ebenso reicht ihre Vorstellungskraft, um die Auswirkungen von *Fehlwürfen* in der Biotonne zu begreifen. Erörtern Sie in der Nachbesprechung den Unterschied zwischen *Stör-* und *Schadstoffen* (Störstoffe sind z. B. Glasscherben oder Folien, Schadstoffe sind Umweltgifte, z. B. Lacke, Öl oder Batteriesäure) und erklären Sie den zusätzlichen Nutzen der Biogasgewinnung.

Zusätzlich können Sie mit den Kindern auch einen **Gär- und/oder** einen **Kompostversuch** mit eigenen Bioabfällen ansetzen, z. B. von einem gemeinsamen gesunden Frühstück. Die Anleitungen finden Sie in der Anlage.

Je nach Interesse der Kinder können Sie weitere Infos hinzuziehen: Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung, Seiten 37/38, Lernwerkstatt Die Müllzwerge Seiten 33-39.



Anordnung des Verwertungswegs für Bioabfall
(der Strommast neben der Vergärungsanlage deutet die energetische Nutzung an)

3.4. Papier-Recycling

Infos: Monti der Maulwurf erklärt, dass zur Papierherstellung Holz benötigt wird und wirft Fragen zur Menge der gefällten Bäume und des produzierten Altpapiers auf.

Materialien: Dose 1 mit 5 Bildern und Holzpfeilen für Papier-Kreislauf, Dose 2 mit 6 Quizkarten (Fragen und Antworten zum Recycling von Papier).

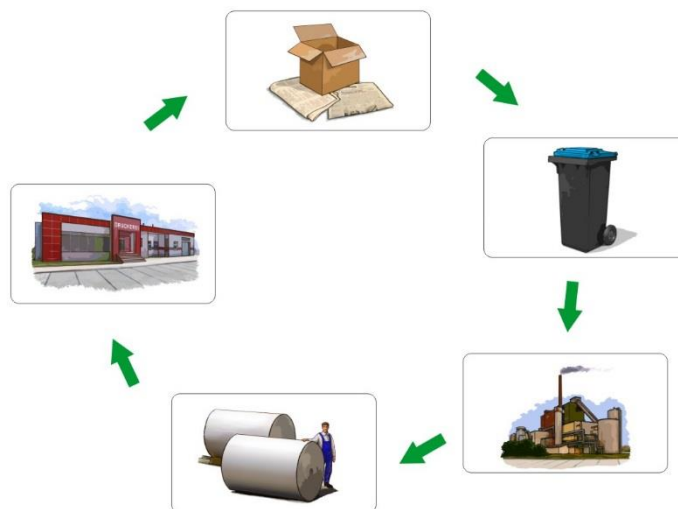
Aktion: Die Kinder ordnen die Bilder zu einem Kreislauf an und stellen sich gegenseitig Quizfragen.

Laufzettel: Ich finde es ..., Papier getrennt zu sammeln, weil ...

Hinweis zum Vertiefen:

Im Themenheft Lernwerkstatt Die Müllzwerge auf den Seiten 20 – 24 gibt es ergänzende Aufgaben und Vorschläge.

Ebenfalls finden Sie passende Arbeitsblätter unter: www.awb-bb.de/materialien - Arbeitsblätter - Thema Papier



Anordnung des Stoffkreislaufs zur Verwertung von Altpapier

3.5. Papier – oder nicht?

Infos: Monti der Maulwurf schildert das Problem, dass er manchmal nicht weiß, ob es sich um Papier oder ein anderes Material handelt.

Materialien: Dose 1 mit verschiedenen Papier- und Kartonarten; Dose 2 mit 12 Karten mit Begriffen: Wellpappe, Karton, Getränkekarton, Alufolie, Transparentpapier, Zeitungspapier, Geschenkpapier, Tapete, Krepppapier, Küchenpapier, Fotokarton/Tonpapier und Zellstoff.

Aktion: Die Kinder ordnen zunächst den Materialproben Wortkarten zu. Dann sammeln sie passende Adjektive, mit denen sich die Papiere und Folien beschreiben und unterscheiden lassen. Ein Ratespiel („Ich seh' ein Stück, das du nicht siehst und das ist ...“) kann sich anschließen. Schließlich beraten die Kinder, welche Materialien in die Papiertonne gehören und welche nicht. Vorgabe: Drei Materialproben gehören nicht hinein!

Laufzettel: Diese Materialien aus der Dose gehören nicht zum Altpapier, sondern in den Restabfall oder zum Wertstoffhof....

Weitere Arbeitsblätter finden Sie unter: www.awb-bb.de/materialien - Arbeitsblätter - Thema Papier

Fachlicher Hinweis

Wichtig: In die Papiertonne gehört nur **echtes, sauberes Papier** – keine Folien aus anderen Rohstoffen (Aluminium, Kunststoff usw.).

Mit Lebensmitteln verschmutzte Küchenpapiere können in geringen Mengen zusammen mit dem Biomüll kompostiert und daher über die Biotonne entsorgt werden oder in größeren Mengen in den Restmüll.

Benutzte Taschentücher und Papierhandtücher gehören in den Restmüll. Taschentücher zersetzen sich mit der Zeit zwar vollständig, sind aber oftmals mit Viren und Krankheitserregern behaftet. Es handelt sich hierbei um eine Vorsichtsmaßnahme.

Thermopapier (Kassenbons) und Backpapier entsorgen Sie wegen der Spezialbeschichtung korrekt im Restmüll, gleiches gilt für sogenannte nassfeste Papiere wie Tapete.

Einfache Tests zum Unterscheiden von Papier und Folie, bitte verwenden Sie dafür eigene Muster, nicht die aus der Dose – vielen Dank!

1. Lassen Sie die Kinder verschiedene Materialbeispiele mit allen Sinnen wahrnehmen: ansehen, fühlen, riechen, beim Bewegen hören.
2. Jeweils ein Stück Papier und Folie zusammenknüllen: Papier bleibt weitgehend in der geknüllten Form, Folie faltet sich wieder auseinander.
3. Jeweils ein Stück Papier und Folie langsam zerreißen: Viele Folien sind im Gegensatz zu Papier reißfest, allerdings nicht alle, wie beispielsweise Verpackungen von Süßigkeiten. Beim Papier lassen sich Fasern erkennen.

3.6. Kunststoffverwertung

Infos: Monti der Maulwurf führt aus, dass Verpackungsabfälle aus Kunststoff und Metall zum Wertstoffhof gebracht werden müssen, damit man daraus Neues herstellen kann.

Materialien: oranger Stoffbeutel mit Abfallmischung (echte & saubere Abfälle), grüner Stoffbeutel mit 3 Recyclingprodukten – Dose mit Kunststoff-Granulat, Becher aus Recycling-Kunststoff und ein Ausstechförmchen, alle drei mit Aufklebern bzw. Anhängern mit Erklärung – sowie einer Info-Karte DIN A5 zur energetischen Verwertung.

Aktion: Die Kinder sehen sich zunächst die Kunststoffabfälle an und überlegen, weshalb das Verwerten schwierig ist. Sie vollziehen den Weg ausgewählter Abfallbeispiele über das Zwischenprodukt Granulat zum Endprodukt Becher nach. Außerdem erfahren sie Genaueres zur energetischen Verwertung und sammeln Ideen, wie sie Kunststoffabfälle vermeiden können.

Laufzettel: Kunststoffabfälle kann man an ... unterscheiden. Sie werden auf dem Wertstoffhof in unterschiedliche Container sortiert, damit...

Fachlicher Hinweis

In vielen Kommunen werden Verpackungsabfälle aus Kunststoff und Metall von den dafür zuständigen Betreibern der dualen Systeme in Gelben Säcken gesammelt (siehe Punkt 5.1). Der Landkreis Böblingen hat dies anders geregelt. Hier werden Verpackungsabfälle auf allen 31 Wertstoffhöfen angenommen, um sie zusammen mit stoffgleichen Nichtverpackungen vorsortiert direkt der Verwertung zuzuführen. Gegen Gebühr kann auch eine Wertstofftonne bestellt werden (oranger Deckel), in der dann z. B. auch Holz entsorgt werden darf. Die Abfälle aus der Wertstofftonne werden zunächst in eine Sortieranlage gebracht.

Schwarze Kunststoffe können in der Sortieranlage nicht korrekt erkannt werden. Verzichten Sie wann immer es geht auf schwarze Kunststoffverpackungen.

Sortierung in der Sortieranlage

Damit die verschiedenen Verpackungsmaterialien in der Sortieranlage gut voneinander getrennt werden können, sollten die Deckel z. B. von Wurst- oder Käseverpackungen sowie die Alu-Deckel von Joghurtbechern, Frischkäse usw. vollständig vom Behälter abgezogen werden. Für das korrekte Sortieren ist es außerdem wichtig, Verpackungen aus unterschiedlichen Materialien nicht ineinander zu stecken (Kronkorken in eine Chips-Verpackung usw.).

Kunststoffe und ihre Eigenschaften

Es gibt sehr viele verschiedene Kunststoffe mit völlig unterschiedlichen Eigenschaften: Manche Verpackungen aus demselben Kunststoff sind hart und stabil, andere weich und formbar. Durch das Zumischen von anderen Kunststoffen lassen sich die Eigenschaften verändern und an neue Funktionen anpassen. Diese Vielfalt ermöglicht einerseits sehr flexible Einsatzmöglichkeiten, erschwert aber andererseits das stoffliche Recycling, denn aus den Mischkunststoffen können, wenn überhaupt nur qualitativ minderwertige neue Produkte hergestellt werden.

Hinweis zum Vertiefen

Falls die Möglichkeit besteht, kann hier zusätzlich der Auftrag zu einer Internet-Recherche gegeben werden. Verwenden Sie dazu beispielsweise die Kindersuchmaschine www.fragfinn.de und den beigefügten Auftrag (DIN A5-Karte in der Mappe).

Zusatzaufgabe: Als **Mülldetektive** gilt es (ggf. mit einer Lupe) herauszufinden, um welche Kunststoffe es sich handelt. Anhand der Liste mit den Recycling-Codes können die Schüler*innen herausfinden, woraus die Abfälle bestehen welche neuen Produkte hergestellt werden können.

Das Themenheft Lernwerkstatt Die Müllzwerge liefert viele Bastelanregungen (Seiten 24 -32), Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung vergleicht Verpackungen früher und heute und fragt nach Notwendigkeit und Sinn von Verpackungen (Seiten 26 – 31).

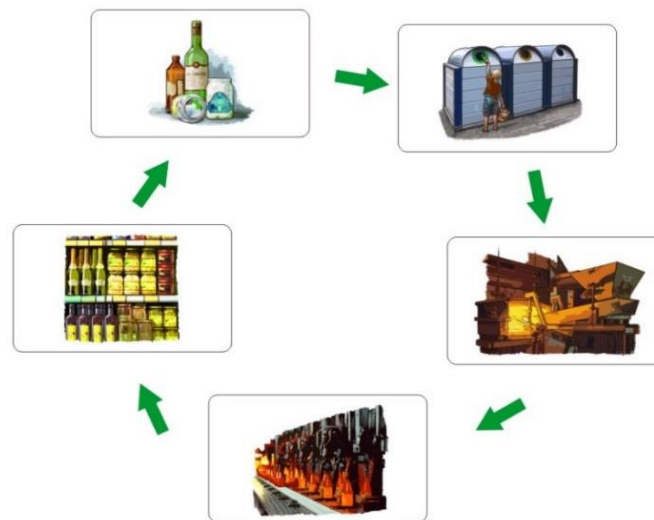
3.7. Glas-Recycling

Infos: Dialog von Pfandflaschen und Einweg-Gläsern.

Materialien: Dose mit 5 Bildkarten und 5 Holzpfeilen für Glas-Kreislauf.

Aktion: Die Kinder überlegen, wo leere Pfandflaschen und Einweg-Gläser hingebracht werden. Anschließend ordnen sie die Bildkarten zu einem Kreislauf an.

Laufzettel: Aus Altglas kann man neues Glas herstellen, indem man es ...



Anordnung des Stoffkreislaufs zur Verwertung von Altglas

Fachlicher Hinweis

In den Glascontainern wird nur sogenanntes Hohl- oder Behälterglas wie Einwegflaschen, Marmeladen- und Obstgläser sowie Parfümflaschen gesammelt. Glasbausteine, Spiegel oder feuerfestes Glas (Auflaufform, Kaffeekanne) gehören nicht in den Glas-Container! Sie haben ganz andere Eigenschaften als Behälterglas und können nicht zusammen verarbeitet werden.

Das Altglas wird farblich getrennt gesammelt. Rotes oder blaues Behälterglas kann im Grün-glas-Container entsorgt werden, denn grünes Glas verträgt „falsche“ Farben am besten. Den neuen Glasgefäßen bleiben trotzdem grün.

Glasherstellung

Primärrohstoff für das Herstellen von Glas ist Quarzsand, dem verschiedene Zuschlagsstoffe beigemischt werden. Werden Scherben als Rohstoff verwendet, können dadurch viel Energie und Primärrohstoffe eingespart werden.

Primärrohstoff

Ein Material, das direkt aus der Natur entnommen wird, um Produkte daraus herzustellen. Dazu zählen beispielsweise Wolle, Baumwolle, Ton, Erdöl, Sand, Holz oder Erzgestein.

Sekundärrohstoff

Das Material, aus dem ein Produkt besteht, wird wieder zu einem neuen Produkt verarbeitet, z. B. Altglas, Altpapier, PET-Flaschen.

Schmelztemperatur

Um Quarzsand zu schmelzen, benötigt man 1.700 bis 1.800°C. Um den Schmelzpunkt des Sandes zu erniedrigen, wird unter anderem Soda (Natriumcarbonat, Na_2CO_3) zugegeben.

Glasscherben schmelzen bereits zwischen 600 und 800°C, Glas hat keinen klar definierten Schmelzpunkt, sondern einen „Schmelzbereich“.

Glasarten

Es gibt viele verschiedene Glasarten mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften, Behälterglas dient als Verpackung für verschiedene Produkte, z. B. Lebensmittel. Feuerfestes Glas eignet sich als Kaffee-/Teekanne oder Auflaufform. Auch Spiegel sind eine Sonderform von Glas.

Hinweis zum Vertiefen

In beiden beigefügten Themenheften wird Altglas-Recycling aufgegriffen (Schwerpunkt Stoffkreislauf). Dabei werden unterschiedliche Umsetzungen gewählt wie Rätsel lösen oder eine Bildergeschichte mit eigenen Worten beschreiben.

3.8. Metall-Recycling

Infos: Monti der Maulwurf macht auf die Vielfalt von Metallen aufmerksam, erläutert deren Herkunft und erklärt, warum und wie Altmetall verwertet wird.

Materialien:

- Dose 1 mit 5 Bildern und 5 Holzpfeilen für Metall-Kreislauf.
- Dose 2 mit 9 Metallabfällen, die jeweils mit dem Namen des jeweiligen Metalls gekennzeichnet sind: krummer Nagel, Alu-Folie, dicke Kupfermutter, Messingschraube, Konservendose, verrostete Eisenschraube, Stahl-Teelöffel, Stück isoliertes Kupferkabel, Alu-Teelichthalter, dazu ein Magnet.
- Dose 3 mit 4 Fragekarten (Welche Metalle sind „bunt“, also nicht silbern? Welches Metall ist magnetisch? Welches ist besonders leicht? Welches kann rosten?)

Aktion: Die Kinder ordnen die Bilder zu einem Kreislauf an suchen anschließend aus den Metall-Gegenständen die zu den Fragekarten passenden heraus.

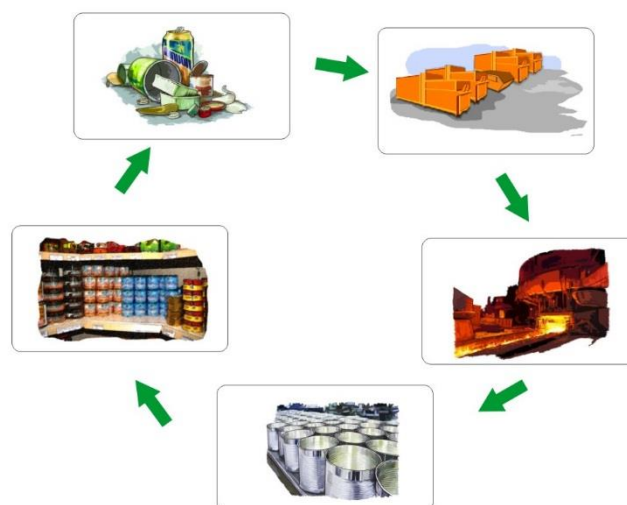
Laufzettel: Es lohnt sich, Metall-Abfälle zu recyceln, weil ...

Fachlicher Hinweis

Elektro- und Elektronikschrott wird ebenfalls getrennt gesammelt, um die darin enthaltenen Metalle und Edelmetalle zurückzugewinnen. Altgeräte können an den Wertstoffhöfen, Kleingeräte unter 25 cm Länge auch in größeren Elektromärkten abgegeben werden.

Hinweis zum Vertiefen

Das Themenheft Lernwerkstatt Die Müllzwerge geht auf Konserven und Getränkedosen ein und liefert zusätzlich Bastelanregungen (Seiten 29 - 32).



Anordnung des Stoffkreislaufs zur Verwertung von Altmetall

3.9. Restabfall

Infos: Auf dem zur Station gehörenden Spielplan wird in mehreren Schritten erklärt, was mit Restabfall in einer Müllverbrennungsanlage geschieht. Bilder ergänzen die Texte.

Materialien: Plan „Was passiert mit unserem Restabfall?“; Dose mit 6 Fotokarten zur Müllverbrennung.

Aktion: Die Kinder ordnen die 6 Fotokarten auf dem Plan den richtigen Texten zu und geben das Geschehen in eigenen Worten wieder. Sie überlegen, welche Abfälle nur in der Restabfalltonne entsorgt werden können und erklären, was mit einer Zeitung geschieht, die zum Restabfall anstatt zum Altpapier geworfen wurde.

Laufzettel: Aus Restabfall kann man zwar keine neuen Gegenstände mehr herstellen, aber dafür kann man damit ...

Fachlicher Hinweis

In vielen Lernmaterialien, Kinderbüchern und auch den Themenheften ist das Entsorgen von nicht verwertbaren Restabfällen auf Mülldeponien noch sehr präsent. **Tatsächlich ist das Deponieren von Restabfall ohne Vorbehandlung seit 2005 nicht mehr erlaubt.** Der organische (zersetzbare) Anteil muss unter 5 % liegen, was eine vollständige Abtrennung der im Restabfall enthaltenen Bioabfälle erfordert. In den meisten Kommunen wird Restabfall in Restabfallbehandlungs- und Energieerzeugungsanlagen thermisch verwertet. Es gibt aber auch andere Behandlungsmöglichkeiten (siehe auch Punkt 6.2 Verfahren zur Abfallbehandlung, -verwertung und -beseitigung).

Hinweis zum Vertiefen

Unter www.zvrbb.de finden Sie einen Film des Restmüllheizkraftwerks Böblingen.

Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung enthält ein Schaubild eines Müllheizkraftwerks zum Beschriften und einen sehr ausführlichen Lückentext (Seite 35/36).



Plan „Was passiert mit unserem Restabfall?“, rechts mit richtiger Anordnung der Bildkarten

3.10. Schadstoffe (Gefährliche Abfälle)

Infos: Monti der Maulwurf erklärt, dass von Schadstoffen Gefahren für Umwelt und Gesundheit ausgehen und nennt verschiedene Entsorgungswege.

Materialien: 3 verschlossene Fläschchen mit Gefahrensymbol-Aufklebern; 1 Dose mit 3 Bild- und 3 Textkarten zur Erklärung der Gefahrensymbole; gelbes Säckchen mit 22 beschrifteten Holztalern.

Aktion: Die Kinder ordnen Fläschchen, Bild- und Textkarten einander zu. Anschließend setzen sie die Wortteile aus dem gelben Säckchen zu 9 schadstoffhaltigen Abfällen zusammen und gruppieren diese zu den passenden Gefahrensymbolen.

Laufzettel: Schadstoffe sind gefährlich, weil

Sicherheitshinweis:

Die drei Fläschchen enthalten Kochsalz, Wasser (mit etwas Wasserfarbe) und Rapsöl. Bitte diesen Sachverhalt den Kindern nicht preisgeben.

Fachlicher Hinweis

Im Abfallrecht gilt für Schadstoffe die Bezeichnung „Gefährliche Abfälle“. Sie sind kennzeichnungspflichtig.



Ätzend
Reizend



Entzündlich



Explosiv



Sehr giftig
Giftig



Komprimierte
Gase

Gefahrensymbole findet man auf Verpackungen, aber auch auf LKWs, die Gefahrgut transportieren. Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler auf, in ihrer Umgebung danach Ausschau zu halten.



Umwelt-
gefährlich



Oxidierend

Hinweis zum Vertiefen

Das Themenheft Lernwerkstatt Die Müllzwerge S. 45 – 52 verwendet den Begriff „Sondermüll“ fälschlicherweise für alle Abfälle, die nicht in eine der üblichen Tonnen gehören, aber ebenfalls getrennt gesammelt und verwertet werden, wie zum Beispiel Altkleider, Kork, CDs und Elektrogeräte. Solche Abfälle können Sie ebenfalls an den Wertstoffhöfen abgeben.

3.11. Abfall vermeiden I

Infos: Monti der Maulwurf weist darauf hin, dass die Verwertung von Abfällen oft schwierig und energieaufwändig ist. Sie fragt, wie Abfall vermieden werden kann.

Materialien: Echte (saubere) Abfälle und Einweg-Artikel, z. B. Einwegbesteck, Trinkpäckchen, Papierserviette, Alufolie, Leuchtstab, zerknülltes Blatt Papier, leere Konservendose, Socke mit Loch, kleines Kinder-T-Shirt, Plastiktragetasche.

Aktion: Die Kinder suchen nach Alternativen für Verpackungen und Einweg-Artikel und sammeln weitere Ideen zur Abfallvermeidung.

Laufzettel: Weniger Abfälle entstehen zum Beispiel, wenn ich ...

Tipps zur Internet-Recherche

Lassen Sie die Kinder auch zu den Stichworten „Abfallvermeidung“, „Repair-Café“, „leihen statt kaufen“, „Zero Waste“ in ihrem Umfeld nachfragen oder im Internet suche

Unter dem Suchbegriff „Plastiktüten vermeiden“ finden sie umfangreiche Hintergrundinformationen, die der NABU aufbereitet hat.

Dinge, für die man selbst vielleicht keine Verwendung mehr hat, sind für andere brauchbar. Lassen Sie die Kinder die Seite www.verschenkenundmehr.de des Landkreises Böblingen erkunden.

Das Buch „Plastik? Probier´s mal ohne!“ aus dem Carlsen Verlag fasst verschiedene Ideen zusammen.

3.12. Abfall vermeiden II – Qualität von Produkten

Infos: Monti der Maulwurf stellt die Frage, was „Qualität“ ist, erläutert die Aufgabe an der Station und fragt abschließend, was „Qualität“ mit „Abfall“ zu tun hat.

Materialien: 2 Schirmmützen und 2 Lineale unterschiedlicher Qualität.

Aktion: Die Kinder untersuchen die Gegenstände in Bezug auf verschiedene Qualitätsmerkmale und erklären den Begriff „Qualität“.

Laufzettel: Gute Qualität hilft Abfall vermeiden, weil ...

Hinweise zum Vertiefen „Abfall vermeiden“

Je nachdem, welchen Schwerpunkt Sie setzen möchten finden Sie Anregungen im Themenheft Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung: Seiten 30, 32, 47 – 53.

3.13. Lebensmittel (nicht!) verschwenden

Infos: Monti der Maulwurf weist auf Lebensmittelverschwendung hin, sie fragt nach Gründen aber auch Ideen zum Vermeiden: sie fordert die Teams auf, eine „Lebensmittel-Prüfmaschine“ zu erfinden.

Materialien:

- weggeworfenen (künstlichen) Lebensmitteln

Aktion: Die Kinder überlegen gemeinsam, ob und wie sie die weggeworfenen Lebensmittel (noch) nutzen könnten. Sie „erfinden“ eine Lebensmittelprüfmaschine und entdecken, dass sie selbst diese Prüfung am besten durchführen können.

Im Buch auf Seite 52/53 finden sie gegebenenfalls zusätzliche Hinweise und Tipps für den Alltag.

Laufzettel: Bevor wir Lebensmittel wegwerfen können wir prüfen, ...

Für Hintergrundinformationen

Unter anderem sind auf der Seite von Brot für die Welt (www.brot-fuer-die-welt.de) Hintergrundinformationen zu unterschiedlichen Aspekten zusammengestellt. Welche Einflussmöglichkeiten haben Verbraucher*innen in den Industrieländern, welchen haben Landwirtschaft und Handel, was geschieht in den Entwicklungsländern?

Außerdem gibt es verschiedene Unterrichtsmaterialien speziell zum Thema Lebensmittelverschwendung. Beispielsweise auf der Seite des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (www.umwelt-im-unterricht.de). Dort finden Sie auch Links zu verschiedenen Initiativen.

In der Reflexion können Sie mit den Seiten 52/53 des Buches „Müll“ direkt an das Nachhaltigkeitsziel 2 – **Kein Hunger** anknüpfen und so auch den globalen Aspekt aufgreifen (siehe auch Punkt 4.2)

4. BNE und Nachhaltigkeitsziele in der Reflexion

4.1. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

„BNE“ ist seit 2015 als Weltaktionsprogramm das Nachfolgeprogramm der UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. Eine nachhaltige Entwicklung erfordert aber neben politischen Vereinbarungen, finanziellen Anreizen oder technologischen Lösungen auch ein grundsätzliches Verändern unseres Denkens und Handelns.

Diese Veränderung soll mit dem Weltaktionsprogramm erreicht werden: Es „...umfasst politische Strategien und praktische Maßnahmen zur BNE. ... (a) BNE ermöglicht allen Menschen, die notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten, Werte und Verhaltensweisen anzueignen, um zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen. BNE befähigt zu informierten Entscheidungen im Sinne ökologischer Integrität, ökonomischer Lebensfähigkeit sowie einer gerechten Gesellschaft für aktuelle und zukünftige Generationen und verantwortlich zu handeln.“¹

Zukünftige Generationen sollen dieselben Lebenschancen haben wie wir heute und gleichzeitig sollen diese Chancen für alle Menschen auf der Erde gerecht verteilt werden. Das setzt einen verantwortlichen Umgang mit natürlichen Ressourcen und das Respektieren der ökologischen Belastungsgrenzen der Erde voraus. Nachhaltige Entwicklung beinhaltet die Forderung nach globaler Gerechtigkeit, jetzt und in Zukunft.

Angesichts der gegenwärtig offensichtlichen Überbeanspruchung der natürlichen Ressourcen und der daraus resultierenden Nachteile für viele Menschen ist ein Umdenken erforderlich. Nachhaltige Entwicklung erfordert einen mentalen und kulturellen Wandel im großen Maßstab („große Transformation“).² Das Konzept der BNE-Gestaltungskompetenzen fordert vor allem einen Perspektivwechsel und will in diesem Sinn als Querschnittsaufgabe für alle Unterrichtsfächer verstanden werden.

4.2. Nachhaltigkeitsziele (SDGs)

Abfall ist ein Querschnittsthema, das viele Bereiche des täglichen Lebens tangiert. Es ist daher gut geeignet, um vor dem Hintergrund einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und den 17 Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 (Sustainable Development Goals SDDs) als konkretes und lebensweltnahes Lernvorhaben zu dienen. Eine kindgerechte Zusammenfassung enthält das Pixi-Buch „Agenda 2030 – 17 Ziele für unsere Welt“ von Petra Klose (Carlsen Verlag). Die Online-Version finden Sie auf der Seite des Schulmi-

¹ UNESCO Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung

² vgl. Positionspapier „Zukunftsstrategie BNE 2015+“, Deutsches Nationalkomitee für die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“, Bonn 2013

nisteriums NRW <http://broschüren.nrw/agenda-2030-dt>. **Nachhaltigkeitsziel 12** – „Verantwortungsvoller Konsum: Produkte sollen möglichst umweltschonend hergestellt und verkauft werden.“ kann als Leitgedanke für die Reflexion verwendet werden.

Folgende Unterziele beziehen sich direkt auf das Thema Abfall:

- **„12.2**
Bis 2030 die nachhaltige Bewirtschaftung und effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen erreichen.
- **12.3**
Bis 2030 die weltweite Nahrungsmittelverschwendung pro Kopf auf Einzelhandels- und Verbraucherebene halbieren und die entlang der Produktions- und Lieferkette entstehenden Nahrungsmittelverluste einschließlich Nachernteverlusten verringern.
- **12.5**
Bis 2030 das Abfallaufkommen durch Vermeidung, Verminderung, Wiederverwertung und Wiederverwendung deutlich verringern.“³

Wenn man den fachlichen Hintergrund und die Unterziele zusammenführt, finden sich wiederum Bezüge und Abhängigkeiten zu anderen SDGs (siehe auch nebenstehende Grafik), die gegebenenfalls mit den Schülerinnen und Schülern konkreter thematisiert werden können:

- 1 – Keine Armut,
- 2 – Kein Hunger,
- 3 – Gesundheit und Wohlergehen,
- 8 – Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum,
- 10 – Weniger Ungleichheiten,
- 11 – Nachhaltige Städte und Gemeinden,
- 13 – Maßnahmen zum Klimaschutz,
- 14 – Leben unter Wasser,
- 15 – Leben an Land.



³ Quelle Unterziele und Grafik: „Die Ziele für nachhaltige Entwicklung im Unterricht“, Engagement Global gGmbH

Wenn Sie das Thema Abfall in einem anderen Kontext bearbeiten, können Sie auch andere Nachhaltigkeitsziele als Ausgangspunkt für die Reflexion nutzen, wie beispielsweise

- 14 – Leben unter Wasser über den fachlichen Inhalt „Müllstrudel in den Weltmeeren“ oder
15 – Leben an Land unter den Stichworten „Littering“ (auch „Wilder Müll“ genannt) oder „To-go“-Produkten (Kaffee-, Kakaobecher).

5. Weitere Anregungen für den Unterricht

5.1. Nachbereitung / Reflexion der Stationenarbeit

Wie Sie die Nachbereitung gestalten, hängt von der gewählten Organisation der Stationenarbeit ab. Eine Möglichkeit ist es, die Kinder jeweils eine Station selbst vorstellen zu lassen und die Ergebnisse zu vergleichen.

Geben Sie den Kindern die Gelegenheit für Feedback und Fragen. Tauchen Fragen auf, die Sie selbst nicht sofort beantworten können, überlegen Sie mit den Kindern gemeinsam, wie man die Antwort herausfinden kann und binden Sie sie nach Möglichkeit in die Recherche ein.

Wählen Sie für eine inhaltliche Reflexion geeignete Materialien der Stationen 2 „Rohstoffe“ sowie 6 „Kunststoffverwertung“ und/oder 8 „Metall-Recycling“ aus und lassen Sie die Kinder den Weg vom Rohstoff zum Recyclingprodukt erklären. Führen Sie sie (sprachlich vereinfacht) zu der Erkenntnis, dass Abfälle Sekundärrohstoffe für neue Produkte sein können, wodurch Primärrohstoffe und Energie eingespart werden.

Besprechen Sie mit den Kindern die Auswirkung von Fehlwürfen: Falsch sortierte Abfälle behindern die Verwertung. Für die Recycling-Wirtschaft bedeutet das nachträgliche Aussortieren zusätzlichen Arbeits- und Kostenaufwand. Im Bioabfall enthaltene Stör- und Schadstoffe können die Qualität des Kompostes mindern. Wertstoffe, die im Restabfall (graue Tonne) entsorgt werden, sind für das Recycling verloren. Wer konsequent trennt, produziert fast keinen Restabfall!

Eine abschließende Aufgabe rundet die Stationenarbeit ab und dient ebenfalls der Reflexion des Gelernten. Vorschläge:

- Die Kinder verfassen einen **Brief an Monti den Maulwurf** und beschreiben darin, was sie gelernt haben, was sie gut oder interessant fanden.
- Die Kinder schreiben einen **Aufsatz**. Darin können sie beispielsweise ihren eigenen (künftigen) Umgang mit Abfällen schildern.
- Die Teams gestalten **Plakate** zur Abfall-Werkstatt. Spezielle Themen können dabei vorgegeben werden, z. B. Mülltrennung, Verwertung einzelner Abfallfraktionen und Abfall vermeiden oder „Das können wir tun“...

5.2. Filme anschauen

Als Einstieg in die Vertiefung eines Themas oder als ergänzender Einblick in die Praxis eignet sich das gemeinsame Ansehen eines Films. Aktuelle Filmbeiträge finden Sie im Internet beispielsweise unter YouTube wenn Sie entsprechende Suchbegriffe eingeben. Eine kleine Auswahl, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt (weitere Empfehlungen siehe auch Punkt 6):

Die Sendung mit der Maus

- Biotonne (6:40 min), Batterierecycling (4:59 min), Dosen Recycling (6:13 min)

Die Maus – Bibliothek der Sachgeschichten

- Papierrecycling (7:30 min), Glasrecycling (6:59 min), Was passiert mit Kunststoff-Mehrwegflaschen? (5:42 min), Müll - Wie kann man Müll vermeiden? (7:13 min)

ZDF-Dokumentarfilme aus der Reihe Planet e

- Das Meer ist voll Müll (27 min), Eine Welt ohne Müll (28 min)

ZDF-Dokumentarfilm Drehscheibe Deutschland

- Glasrecycling (5:32 min)

5.3. Projektvorschläge

Anregungen für weitere Aktionen und Projekte:

- Basteln aus Abfällen: Zahlreiche Anregungen liefern die Seiten www.recyclingbasteln.de oder www.kikisweb.de/basteln/recyclingbasteln/bastelnmitmuell.htm;
- Aus selbst gesammelten (gereinigten) Abfällen Musikinstrumente basteln: Mit dem Suchbegriff „Musikinstrumente aus Abfall“ finden Sie eine Sammlung von Bastel- und Bauanleitungen als pdf-Datei auf der Internet-Seite des Entsorgungsbetriebs der Stadt Mainz unter www.eb-mainz.de zum Download;
- im Schulgarten einen Komposthaufen anlegen, einen vorhandenen untersuchen oder fertige Erde daraus auf ein Beet ausbringen (z. B. www.suz-mitte.de/index.php/gartenkurs/kompostierung);
- Abfall auf dem Gelände oder in der näheren Umgebung der Schule sammeln, an einer Wäscheleine aufhängen (Mengen verdeutlichen) und danach richtig entsorgen;
- „Mülldetektive“ ausbilden, die auf das richtige Sortieren achten und bei Fragen weiter helfen;
- Abfallsammelgefäße so gestalten, dass alle Kinder richtig sortieren können und motiviert sind, dies auch zu tun; mit den Kindern Papier schöpfen; www.geo.de/geolino/basteln/4346-rtkl-bastelanleitung-papier-selber-machen);
- ein Theater- oder Musikstück inszenieren und aufführen.

Das Thema Abfall ist mit vielen anderen Bereichen des täglichen Lebens eng verknüpft. Projektideen und Anknüpfungspunkte liefert beispielsweise auch das Buch „Kleiner Daumen – große Wirkung“, Klimaschutz im Kindergarten, das auch noch sehr gut für die Grundschule geeignet ist (Bezugsquelle: NaturGut Ophoven, www.naturgut-ophoven.de/shop/).

6. Einsatz der Materialien in der 1./2. Klasse und Förderschulen

Auch mit Kindern, die noch nicht in der Lage sind, selbstständig nach schriftlicher Anleitung zu arbeiten, kann ein großer Teil der Materialien im Unterricht eingesetzt werden. In einem Sitzkreis können Sie die Materialien der Stationen nach Bedarf in die Mitte holen.

Station 1 „Abfall trennen“ kann durchgeführt werden, indem jedes Kind 1-2 Karten erhält, benennt was darauf zu sehen ist, und begründet, warum das Kärtchen in welche Tonne (z. B. in der Mitte des Sitzkreises auf dem Boden stehend) gehört.

Auch die Themen der Stationen „Rohstoffe“ (2), „Papier - oder nicht?“ (5), „Kunststoffverwertung“ (6), „Schadstoffe“ (10) und „Abfall vermeiden“ (11) lassen sich sehr gut im Klassengespräch erarbeiten.

Das Prinzip der Stoffkreisläufe (Recycling) kann an einem Beispiel gemeinsam erarbeitet und dann in Kleingruppen für Glas, Metall, Papier und Bioabfall rotierend nachvollzogen werden. Verwenden Sie dazu die Bildkarten der Stationen „Bioabfallverwertung“ (3), „Papier-Recycling“ (4), „Glas-Recycling“ (7) und „Metall-Recycling“ (8). Stellen Sie den Kreisläufen die energetische Verwertung von Restmüll und ggf. auch Wertstoffen gegenüber. Erarbeiten Sie als positiven Aspekt, dass der Verbrauch fossiler Ressourcen reduziert (Müll = Ersatzbrennstoff) und damit das Klima geschützt wird. Heben Sie aber auch hervor, dass schadstoffhaltige Verbrennungsrückstände übrig bleiben.

Das Ausfüllen des Laufzettels kann je nach Fähigkeiten der Kinder gemeinsam oder in Partnerarbeit erfolgen oder durch andere Formen der Ergebnissicherung ersetzt werden.

6.1. Einsatz der Materialien in Integrations- und Deutschkursen für Geflüchtete

Das Trennen von Abfällen gehört in Deutschland inzwischen ganz selbstverständlich zum Alltag. Für die meisten Menschen, die aus anderen Ländern und Kulturkreisen kommen, ist unser System der getrennten Erfassung von Abfällen neu. Aus der Unkenntnis resultieren nachteilige Auswirkungen auf die Sortenreinheit und damit Verwertbarkeit von Wertstoffen einerseits sowie ein Anstieg kommunaler Restabfallmengen andererseits.

Es besteht Handlungsbedarf, um Geflüchteten Kenntnisse über die Abfalltrennung ansprechend zu vermitteln und sie zu entsprechendem Handeln zu motivieren.

Die Materialien des Abfallkoffers ermöglichen das Arbeiten mit Lerngruppen, die über keine oder nur geringe Deutschkenntnisse verfügen. So können auch Geflüchtete angesprochen werden, die erst kurze Zeit in Deutschland sind. Zu den Lernzielen gehört:

- Deutsch hören, erste Worte sprechen – in ansprechender Lernumgebung miteinander kommunizieren und Sprechhemmnisse überwinden,
- verstehen, wie Mülltrennung funktioniert,
- verstehen, warum der Abfall getrennt gesammelt wird (Recycling, Ressourcen schonen, Energie einsparen).

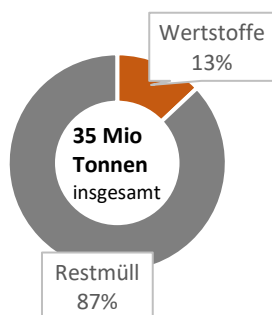
Für Deutschlerngruppen mit Geflüchteten, die schon Deutschkenntnisse besitzen, eignet sich der Materialkoffer außerdem für vielfältige, interaktive Sprachübungen und zur Wortschatzerweiterung.

7. Hintergrundinformationen

7.1. Abfallwirtschaft in Deutschland

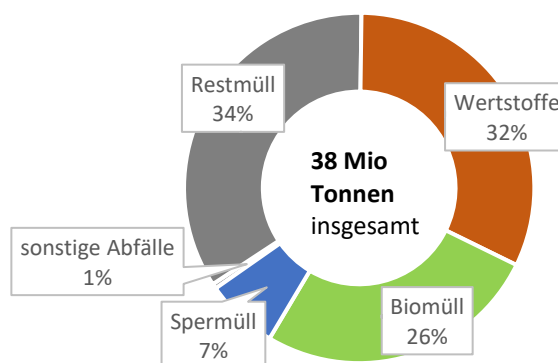
In Deutschland werden Abfälle von privaten Haushalten, vergleichbaren Einrichtungen (Praxen, Schule, Kindergärten, Krankenhäuser, ...), dem Gewerbe und der Industrie produziert. Zusammen werden sie als „Siedlungsabfälle“ betitelt. Das Abfallaufkommen unserer Wohlstandsgesellschaft ist zwischen 2002 und 2006 leicht gesunken. Seit 2013 ist jedoch wieder ein leichter Anstieg zu beobachten. Im Schnitt entstehen so jährlich ca. 52 Millionen Tonnen an Siedlungsabfällen, welche rund 13 Prozent des gesamten Netto-Abfallaufkommens⁴ von ca. 417 Millionen Tonnen ausmachen. Der größte Teil hiervon und zwar stolze 340 Millionen Tonnen entstehen allerdings durch Bau- und Abbruchabfälle samt Straßenbau. Dennoch ist allein die Menge von Haushaltsabfällen erheblich und hat sich in den letzten Jahrzehnten um fast 3 Millionen Tonnen gesteigert. (siehe Grafik)

Haushaltsabfälle 1990



■ Wertstoffe ■ Restmüll

Haushaltsabfälle 2018

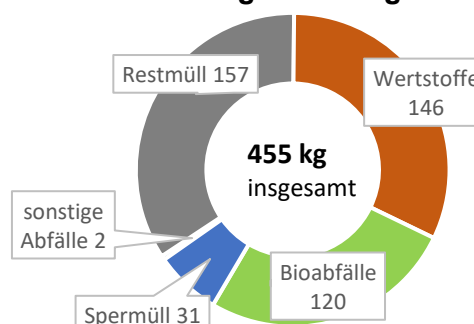


■ sonstige Abfälle ■ Restmüll ■ Wertstoffe ■ Biomüll ■ Sperrmüll

Haushaltsabfälle 1990 (BMU, Abfallwirtschaft in Deutschland 2013) und 2018 (Statistisches Bundesamt 2018)

Jede Bürgerin/jeder Bürger produziert im Jahr durchschnittlich etwa 455 Kilogramm Abfall (Stand 2018). Ursachen für diese Mengen an Müllbergen sind unter anderem die allgemeine Steigerung des Konsums, die Zunahme von Verpackungen, die kürzere Nutzungsdauer von Produkten und der Verbrauch von Einmalartikeln. Durch die Diagramme lässt sich erkennen, dass die anfallenden Abfälle heute spezifischer getrennt werden.

Pro Kopf-Verbrauch 2018 Angaben in kg

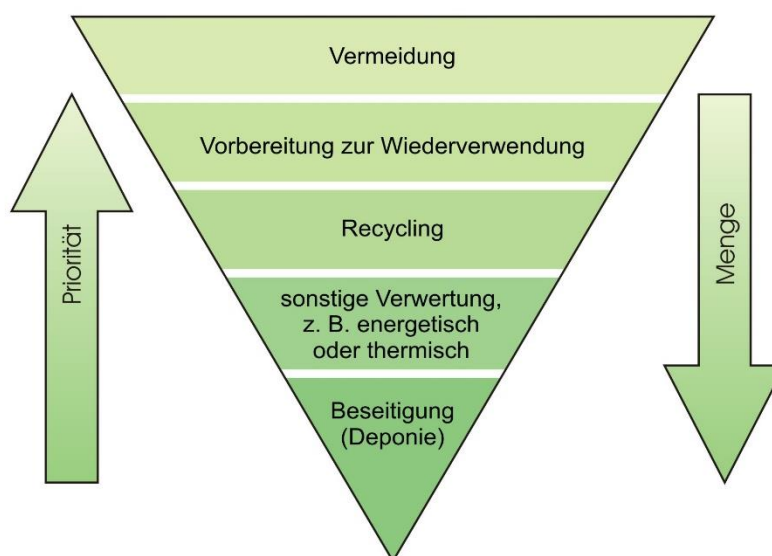


⁴ Beim Netto-Abfallaufkommen werden die Sekundärabfälle nicht mitgerechnet. Hierbei handelt es sich um Importabfälle, die bereits andere Abfallentsorgungsanlagen durchlaufen haben.

Während noch in den 1960er Jahren fast der gesamte Abfall auf Müllkippen abgelagert wurde, ist man heute dazu übergegangen, Abfälle so weit wie möglich zu verwerten.

Die Zahl der Mülldeponien wurde von 50.000 auf weniger als 200 reduziert. Dafür existieren in Deutschland mittlerweile über 70 Müllverbrennungsanlagen und die Recyclingwirtschaft hat sich zu einer komplexen Branche entwickelt. Forciert wurde diese Entwicklung vor allem durch die Verpackungsverordnung von 1991, das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz von 1996 (KrW-/AbfG) und das Kreislaufwirtschaftsgesetz von 2012 (KrWG). Die geregelte Abfallentsorgung lässt bei vielen Bürgerinnen und Bürgern den Eindruck entstehen, dass Abfall kein Problem darstellt. Seit den 1990er Jahren trennen wir unseren Müll und gelten darin europaweit als Vorbild. Trotzdem könnte unsere Abfallwirtschaft – auch als *Kreislaufwirtschaft* bezeichnet – nachhaltiger sein, als sie es derzeit ist.

Grundsätzlich versteht man unter *Abfallentsorgung* alle Verfahren und Tätigkeiten, die der Beseitigung oder Verwertung von Abfällen dienen. Nach den EU-Richtlinien und dem bundesdeutschen Kreislaufwirtschaftsgesetz gilt hierfür eine Abfallhierarchie, die die Rangfolge verschiedener Entsorgungsverfahren festlegt.



Abfallhierarchie nach EU-Richtlinie 2008 und KrW-/AbfG 2012

Finanziert wird die Abfallentsorgung durch kommunale Abfallgebühren sowie durch Lizenzgebühren (Duale Systeme Deutschland – DSD), die Industrie und Handel nach dem Verursacherprinzip für das Entsorgen von Verpackungen und anderen Produkten an Entsorgerfirmen zahlen müssen. Diese Lizenzgebühren legen Industrie und Handel schließlich auf den Endverbraucher um (z. B. der Grüne Punkt). Im Landkreis Böblingen gibt es keinen Gelben Sack oder die Gelbe Tonne: hier entsorgen die Bürgerinnen und Bürger ihre Wertstoffe sortenrein getrennt auf 31 Wertstoffhöfen. Dafür vergüten die Systembetreiber (die Dualen Systeme) dem Abfallwirtschaftsbetrieb die nicht anfallenden Kosten für die Abholung und Sortierung der Wertstoffe und die Entsorgung des wilden Mülls. Das kommt dem Gebührenzahler durch niedrigere Müllgebühren zugute.

Kritik am bestehenden System der dualen (auf zwei Arten finanzierten) Abfallentsorgung:

- zu wenig Transparenz, was tatsächlich mit den Abfällen geschieht,
- Finanzierungsprobleme, weil zu viele Hersteller Schlupflöcher nutzen, um Lizenzgebühren zu umgehen (fehlende Kontrolle),
- zu hohe Entsorgungskosten wegen ineffektiver Strukturen,
- zu geringe Verwertungsquoten,
- keine Verringerung des gesamten Abfallaufkommens.

Wie auch immer Politik und Wirtschaft den Rahmen für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft stecken – eines bleibt immer essenziell: das Verhalten der einzelnen Bürgerinnen und Bürger. Sie entscheiden beim Einkauf, Konsum und Entsorgen, wie viele und welche Abfälle entstehen. Sie können Abfälle vermeiden und durch sortenreines Trennen von Abfällen das stoffliche Recycling fördern.

7.2. Verfahren der Abfallbehandlung, -verwertung und -beseitigung

Restabfall	<p>Energetische Verwertung (Erzeugung von Fernwärme und Strom) in Müllverbrennungsanlagen (MVA) bzw. Müllheizkraftwerken (MHKW) und anschließend Deponierung von Schlacken und Filtrerrückständen oder</p> <p>Sortieren und Aufbereiten, um höherwertige Ersatzbrennstoffe (EBS) zur Mitverbrennung in Kohlekraftwerken oder Zementwerken zu gewinnen, Reste werden deponiert</p>	
Altglas	<p>Recycling in Glashütten</p>	
Altpapier	<p>Recycling in Papier-/Kartonage-Fabriken</p>	
Bioabfall	<p>Kompostieren (Rotte) im Kompostwerk, Produktion von Komposterde oder</p> <p>Vergären in Vergärungsanlagen, Gewinnung von Methan zur Strom- und Wärmeerzeugung, Nachrotte mit Produktion von Komposterde</p>	
Wertstoff- tonne / Gelber Sack	<p>Sortieren in einer Sortieranlage, anschließend stoffliche oder energetische Verwertung der verschiedenen Fraktionen</p> <p>stoffliche Verwertung</p> <p>Metalle: Stahlwerk, Recycling</p> <p>Papier/Karton: Recycling</p> <p>Sortenreine Kunststoffe (z. B. PET, PP oder PE): Recycling</p>	<p>energetische Verwertung</p> <p>Mischkunststoffe: Verwendung als hochenergetischer Ersatzbrennstoff, Müllverbrennung (MVA)</p> <p>Verbundstoffe (z. B. Getränkekartons): Zuschlagstoff beim Verbrennen in Zementwerken</p>

7.3. Abfallwirtschaft im Landkreis Böblingen

Müll wegwerfen ist Geschichte. Abfall vermeiden und Wertstoffe getrennt erfassen, um Ressourcen im Idealfall in Kreisläufen zu führen, ist Gegenwart – und Zukunft.

Daher ist uns besonders wichtig, unsere Kundinnen und Kunden – Sie – zum Mitmachen zu motivieren: Was nützen all die bunten Sammelbehälter, wenn nur der graue befüllt wird?

Das Unternehmen

In einer modernen Abfallwirtschaft wie der im Landkreis Böblingen geht es schon lange nicht mehr nur um Müllentsorgung, sondern auch um ökologische Aspekte: Wie können wir wertvolle Ressourcen schonen, wie viel Strom und Wärme können wir in unseren Anlagen gewinnen, wie verwerten wir Wertstoffe sinnvoll?

Der Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Böblingen ist mit seinen über 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein mittelständischer Komplettanbieter für Abfallentsorgung und Verwertung für rund 180.000 private Haushalte.

Über unseren Internetauftritt finden Sie alle wichtigen Informationen zu den verschiedenen Abfallarten, zum Hol- und Bringsystem sowie alle Adressen und Öffnungszeiten der betriebseigenen Entsorgungseinrichtungen.

Außerdem stehen dort Ihre individuellen Abfuhrtermine, die Sie auch als App herunterladen können. Sie erhalten Antworten auf Fragen wie: Welche Wertstoffe kann ich auf dem Wertstoffhof in meinem Ort abgeben? Was kostet eine Leerung eines 120 Liter-Restmüllbehälters? Oder möchten Sie Gebrauchtes verschenken oder auf einem Flohmarkt verkaufen?

Im Landkreis gibt es rund 350 Containerstandorte für Glas, Dosen (Weißblech und Aluminium) und Altkleider, drei Schadstoffannahmestellen sowie 31 Wertstoffhöfe zu denen Sie Ihre Abfälle bringen können.

Abfälle aus den Restmüll-, Bio-, Papier- und Wertstofftonnen holt der Abfallwirtschaftsbetrieb regelmäßig zu Hause ab. Für Sperrmüll, Schrottabholung und große Elektrogeräte können Sie individuelle, kostenpflichtige Termine vereinbaren.

Gut erhaltene Möbel und funktionsfähige Elektrogeräte werden auf Anfrage auch kostenfrei von der Femos-Möbelhalle abgeholt.

Bio- und Grünabfallbehandlung

Bioabfallvergärung

Durch einen Brand im Jahr 2019 ist die Vergärungsanlage in Leonberg fast komplett niedergebrannt, weswegen sie momentan nicht genutzt werden kann. Der Landkreis Böblingen plant eine neue Vergärungsanlage, welche nach Eröffnung bis zu 60.000 Tonnen Biomüll jährlich vergären können soll. Bis dahin werden die Bioabfälle aus unserem Landkreis in verschiedene Kompostierungs- und Vergärungsanlagen geliefert und dort verarbeitet.

So funktionierte unsere Vergärungsanlage:

Im Gärturm, dem sogenannten Fermenter, bauten Bakterien das Substrat unter anaeroben Bedingungen (d. h. ohne Luftzufuhr) bei 48 – 55 °C ab. Dabei entstand in dem geschlossenen Stahlbehälter Biogas Methan. Es sammelte sich oberhalb der Biomasse und entwich automatisch in den Gas-speicher, wo es schließlich gesammelt wurde.

Das so gewonnene Biogas wurde in drei Blockheizkraftwerken (BHKW) in Gasmotoren verbrannt und Strom und Wärme wurden dabei erzeugt. Der daraus gewonnene Strom wurde ins öffentliche Stromnetz eingespeist, die Abwärme zum Beheizen des Fermenters und zum Trocknen der Gärreste verwendet.

Getrocknete Gärreste wurden im Kompostwerk Kirchheim/Teck und in der Vergärungsanlage des Landkreises Böblingen zusammen mit Gartenabfällen (Baum- und Heckenschnitt) kompostiert.

Bioabfallkompostierung

Im Kompostwerk Kirchheim/Teck können im Jahr bis zu 60.000 Tonnen Bioabfall und Gartenabfälle aerob (mit Luftzufuhr) zu Qualitätskompost verarbeitet werden.

Die Abfälle werden zunächst zerkleinert, in einem Trommelsieb gründlich vermischt und der sogenannte Feinanteil, der kleiner als 80 mm ist, abgetrennt. Anschließend werden mit einem Magnet metallische Gegenstände entfernt. Auf einem Förderband wird der Feinanteil in die Rottehalle transportiert.

Aus dem groben Anteil werden ebenfalls durch einen Magneten Metallteile aussortiert und er gelangt anschließend in die Handlesekabine. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Kompostwerkes sortieren hier Störstoffe und Verunreinigungen manuell heraus.

Das grobe Material wird danach zusammen mit Grünschnitt in einer Mühle zerkleinert und wieder mit dem Feinanteil zusammengeführt.

In der fast 200 m langen Rottehalle werden die zerkleinerten Bioabfälle zu großen Haufen, den Kompostmieten, aufgeschichtet und verrotten innerhalb von 7 bis 8 Wochen zu Komposterde. Damit der Prozess optimal abläuft, werden die Mieten gezielt bewässert und belüftet.

Aus der Komposterde werden zum Schluss in einem Hartstoffabscheider Glas und Steine und mit einem Windsichter Folienreste entfernt. Zum Verkauf wird der Qualitätskompost in verschiedene Korngrößen abgeseibt.

Ein Schema des Kompostwerkes und ausführliche Informationen zu den einzelnen Arbeitsschritten finden Sie im Internet unter www.kompostwerk-kirchheim.de unter dem Stichwort „Technik“.

Seit 2017 stellt der Abfallwirtschaftsbetrieb auf dem Gelände der Vergärungsanlage Leonberg auch selbst Qualitätskompost her.

Restabfallbehandlung

Seit 2005 ist das Ablagern von Abfällen ohne Vorbehandlung auf Deponien nicht mehr erlaubt (Vorgaben der Technischen Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen, kurz: TA Siedlungsabfall).

Das Restmüllheizkraftwerk Böblingen (RMHKW)

Im RMHKW Böblingen werden jährlich über 150.000 Tonnen Müll verbrannt. Für die Umweltfreundlichkeit des Restmüllheizkraftwerks steht nicht nur die optimale Energienutzung, sondern vor allem ein hoch modernes fünfstufiges Abgasreinigungssystem.

Wesentlich sind eine leistungsstarke Verbrennung, saubere Abluft sowie eine sinnvolle Nutzung der gewonnenen Energie und die Verwertung der Verbrennungsreste Schlacke, Gips und Salzsäure.

Anlieferung

Jedes Anlieferfahrzeug wird zunächst verwogen, denn das Gewicht der angelieferten Abfälle ist die Abrechnungsgrundlage. Vor dem Abkippen in der Halle wird jede Anlieferung nach Zusammensetzung und Stückgröße kontrolliert. Müll, der sich nicht für die Verbrennung eignet, wird abgewiesen. Sperrige Abfälle werden aussortiert und über Pressen oder einen Schredder zerkleinert. Ein Kran befördert die Restabfälle in einen der beiden Aufgabetrichter, die zu den Verbrennungsrosten führen.

Verbrennung

Durch die besondere Konstruktion der Roste und die Bewegung der Roststäbe wird der Müll umgewälzt, durchmischt und schließlich bis zum Schlackentrichter transportiert. Der Restmüll wird dabei bei Temperaturen zwischen 850°C und 1.000°C verbrannt.

Aus dem Restmüllbunker wird die notwendige Luft für das Verbrennen angesaugt. Dort entsteht so ein geringer Unterdruck, der verhindert, dass aus dem Restmüllbunker Gerüche oder Staub an die Außenluft gelangen und dort zu Belästigungen führen.

Strom und Wärme

Die bei der Verbrennung freigesetzte Hitze erzeugt Dampf. Dieser wird zu einer Turbine geleitet, durch die ein Generator angetrieben und Strom erzeugt wird. Zum größten Teil wird der erzeugte Strom in das öffentliche Stromversorgungsnetz eingespeist. Nur ein geringer Anteil wird als Eigenbedarf zum Betrieb der Anlage genutzt.

Seit 2002/2003 wird nicht nur Strom produziert, sondern auch Fernwärme in die Netze von Böblingen und Sindelfingen abgegeben.

Rauchgasreinigung

Im RMHKW gibt es fünf verschiedene Stufen zum Reinigen der Rauchgase, die enthaltene Schadstoffe effektiv reduzieren. Nach dem Reinigen gelangen die Rauchgase über die Kaminanlage in die Atmosphäre. In einer Messstation wird die Zusammensetzung analysiert, über eine Online-Verbindung zur Aufsichtsbehörde übertragen und von dieser kontrolliert. Die vom Gesetzgeber geforderten Grenzwerte werden problemlos eingehalten.

Leitwarte

Im Fünf-Schicht- Betrieb wird die gesamte Verbrennung und jede Einzelheit der Verfahrenstechnik rund um die Uhr an sieben Tagen in der Woche kontrolliert und überwacht. Alle technischen Daten

werden hier aufgezeichnet und gesichert. Außerdem steht eine Kameraüberwachung für Außengelände, Anlieferungshalle und Feuerraum zur Verfügung.

Detaillierte Informationen zum RMHKW finden Sie im Internet unter www.zvrbb.de

8. Ausgewählte Internetseiten zum Thema Abfall

Umwelt /Nachhaltigkeit

www.umwelt-im-unterricht.de

Seite des BMUB mit aktuellen Hintergrundinfos, Unterrichtsvorschlägen, Materialien und Medien.

www.bmub-kids.de

Anregungen, Spiele, Bastel- und Experimentierideen zu verschiedenen Umweltthemen.

Abfall

www.bmub.bund.de

Unter den Publikationen des Umweltministeriums finden Sie die aktuelle Broschüre „Abfallwirtschaft in Deutschland 2016 – Fakten, Daten, Grafiken“.

www.trenntmagazin.de

Viele interessante und sehr vielseitige Beiträge zum Thema Abfalltrennen und -verwerten, die Anregungen liefern oder direkt als Diskussionsgrundlage im Unterricht genutzt werden können.

www.de.wikipedia.org/wiki/Recycling

Nützlich um Fachbegriffe zu klären.

www.dsd-holding.de/kommunikation/bilddatenbank.html

Bilder und anschauliche Grafiken zum Thema Recycling.

www.littering.de

Die Seite informiert umfassend über Problematik und Aktionen/Kampagnen zum Thema Littering – Illegale Abfallablagerungen auf Straßen/Gehwegen und in der Natur.

www.glasaktuell.de

Interessantes zur Glasherstellung und zum Glasrecycling.

www.kkagmbh.de/dateien/Papier-Info.pdf

Von der Abfallwirtschaft Kreis Kleve speziell für Kinder aufbereitete Texte und Anregungen zu Papierherstellung und -recycling.

www.papierschule.org

Informationen, Videos, Bilder und Spiele des Verbands Deutscher Papierfabriken.

Besonderheit: Webseiten zum Anhören, die Texte sind sprachlich allerdings nicht für Kinder vereinfacht.

www.duh.de

Die Deutsche Umwelthilfe e. V. hat unter der Rubrik „Recycling/Verpackungen“ mehrere Artikel zu Getränkeverpackungen veröffentlicht.

www.nabu.de

Der Naturschutzbund Deutschland e. V. hat mehrere Artikel zum Thema Einweg- und Mehrweg-Getränkeverpackungen veröffentlicht.

Für Kinder geeignete Kurzfilme/Videos zum Thema Abfall

Die untenstehenden Filme sind im Internet unter Eingabe der Filmtitel leicht zu finden. Auf die Angabe komplizierter URL-Adressen wurde daher verzichtet. Meist wurden die Filme auf YouTube hochgeladen.

Die Sendung mit der Maus:

Biotonne (6:40 min), Batterierecycling (4:59 min), Dosen Recycling (6:13 min)

Die Maus – Bibliothek der Sachgeschichten

Papierrecycling (7:30 min), Glasrecycling (6:59 min), Was passiert mit Kunststoff-Mehrwegflaschen? (5:42 min), Müll - Wie kann man Müll vermeiden? (7:13 min)

Löwenzahn - 256 (56) Müll - Kampf der vollen Tonne (40 bzw. 25 min)

Katastrophe! Die Müllabfuhr streikt, die Tonnen quellen über und langsam stinkt das Ganze zum Himmel. Fritz Fuchs weiß Abhilfe: Einfach mal keinen Müll produzieren. Das entlockt seinem konsumfreudigen Nachbarn ein müdes Lächeln und eine fette Wette: Eine ganze Woche ohne ein bisschen Müll? Niemals

Löwenzahn Classics 160 Peters Müll Tour (23 bzw. 13 min)

Peter Lustig hat einen Gartenzwerg in die Gelbe Tonne geworfen und fährt nun dem Müllauto hinterher, das die Tonne geleert hat... Er will den Gartenzwerg wieder haben, aber der landet in einer Sortieranlage für Leichtverpackungen... (Ausschnitt ohne Rahmengeschichte: min 4:30 – 17:27)

Plastik: Der Fluch der Meere (53 min)

Die Dokumentation ist eine Spurensuche nach den Auswirkungen der Plastikflut im Meer. (ZDF/Arte 2012)

Das Meer ist voll Müll (27 min)

ZDF-Dokumentarfilm 2014 aus der Reihe Planet e

Eine Welt ohne Müll (28 min)

ZDF-Dokumentarfilm 2017 aus der Reihe Planet e

Glasrecycling (5:32 min)

Anschaulicher Dokumentarfilm von ZDF Drehscheibe Deutschland

Wie Aluminium recycelt wird (5:41 min)

Aus der Reihe W wie Wissen (DAS ERSTE). Erklärt, wie durch das Recycling Energie gespart werden kann und warum Aluminium-Abfälle dennoch schwierig zu verwerten sind.

Ist Mülltrennung sinnlos? Lisa on Tour (7 min)

Müll trennen, oder doch lieber alles in eine Tonne werfen?

Akku vs. Batterie (11:47 min) und Der Weg der Batterie (12:10 min)

Beide Galileo-Filme stehen auf der Internet-Seite der Stiftung **Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien** www.grs-batterien.de zum Download.

9. Themenhefte und Bücher zum Thema Abfall

Themenhefte im Koffer (Zur Ansicht, bitte beachten Sie die Lizenzhinweise der Verlage!)

- Lernwerkstatt Die Müllzwerge: Der tägliche Müll – wohin damit?
Kohl Verlag, ISBN: 978-3-86632-231-8
- Werkstatt KOMPAKT: Müll und Abfallvermeidung
Verlag an der Ruhr, ISBN: 9 783834 624529

Weitere Themenhefte mit Arbeitsblättern und Kopiervorlagen

- PROJEKT Naturwissenschaften: Müll – vermeiden, trennen, recyceln, entsorgen,
BVK, ISBN:9 783867 404563
- Werkstattunterricht: Unsere Umwelt, SCHUBI Lernmedien AG, (thematisiert Abfall und Energie sparen mit verschiedenen Arbeitsblättern auch zum Ausschneiden, Ausmalen),
ISBN: 978-3-86723-018-6
- PraxisImpulse: Was Lumbri nicht frisst, ist Müll!, (Schwerpunkt Boden und Regenwurm, auch jeweils ein Text und Grafiken zu Restmüllverbrennung und Papierrecycling) Westermann,
ISBN: 9 783141 630329
- Forscher: Das Magazin für Neugierige zum Wissenschaftsjahr 2012 – Zukunftsprojekt Erde: Alles Müll oder was?, Hintergrundinfos, Rätsel ab 4. Klasse
Im Internet zum Download oder Bestellen unter www.zukunftsprojekt-erde.de
- Schülerheft „Abfall“ des BMUB; viele Hintergrundinformationen als Text und Arbeitsblätter zum Ausfüllen. Download im Internet unter www.bmub.bund.de

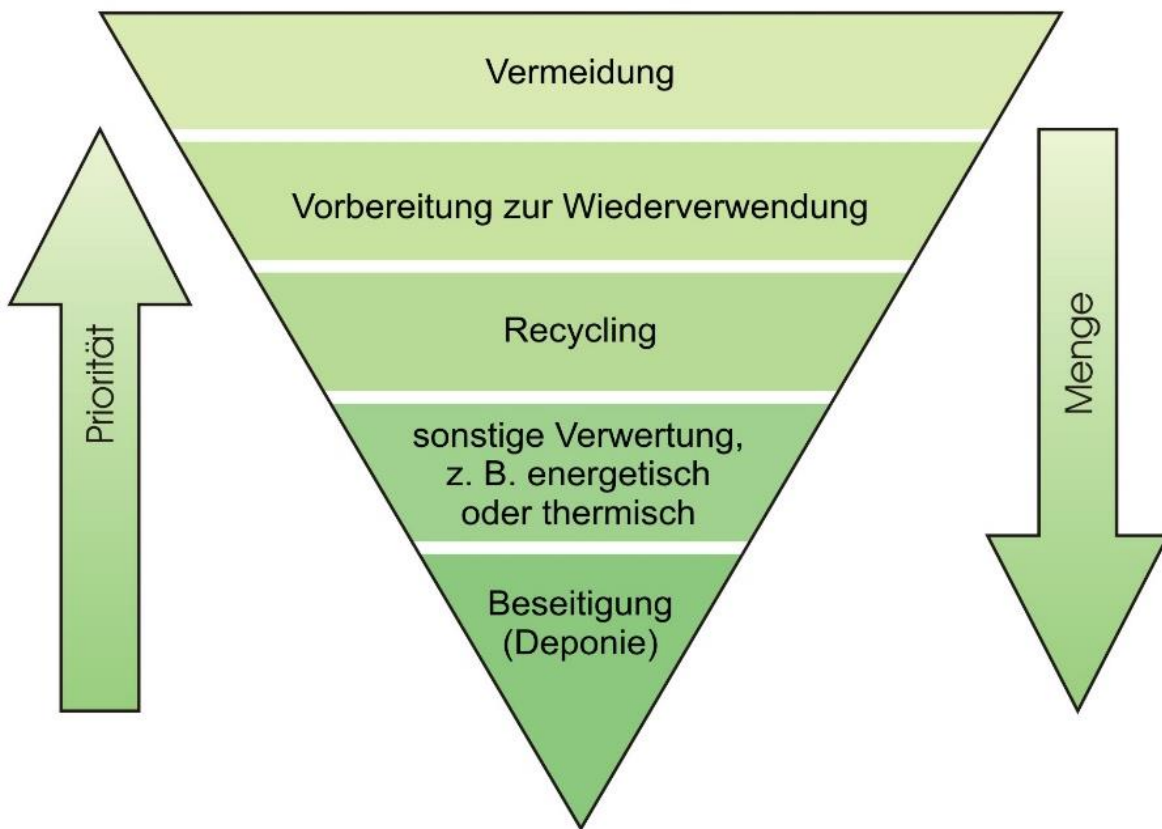
Sachbücher

- Kleiner Daumen – große Wirkung: Klimaschutz im Kindergarten, NaturGut Ophoven, über den Internetshop des NaturGuts Ophoven
- PRISMA Wahlpflichtfach 1 Naturwissenschaften aktiv, Ernst Klett Verlag, ISBN 978-3-12-068980-5
- Sachunterricht plus Klassenbibliothek: Müll, Cornelsen, (Niveau 1 und 2, kurze Texte mit Müll-Quiz), ISBN 9 783060 828524
- Forschen, Bauen, Staunen von A-Z: Müll, Beltz & Gelberg. Konstruieren und Basteln mit Müll und damit naturwissenschaftliche Phänomene erklären, ISBN: 9 783407 753816

Lesebücher

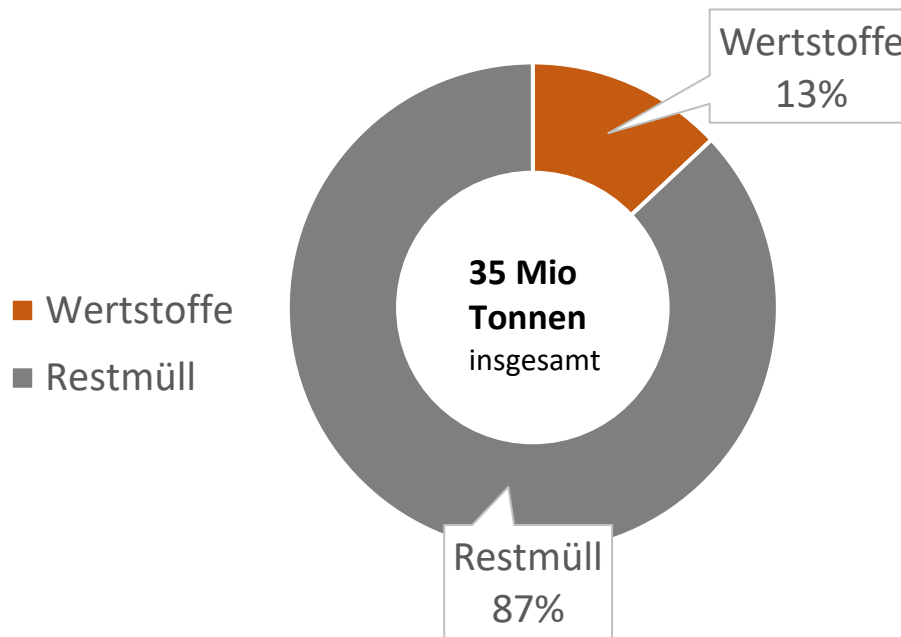
- Maxi Vorlesebuch „Heute gehe ich zur Müllabfuhr“, ellermann im Dressler Verlag GmbH, ISBN 978-3-7707-7604-7
- Buchreihe „Die Olchis“ von Erhard Dietl, Oettinger-Verlag

10. Kopiervorlagen



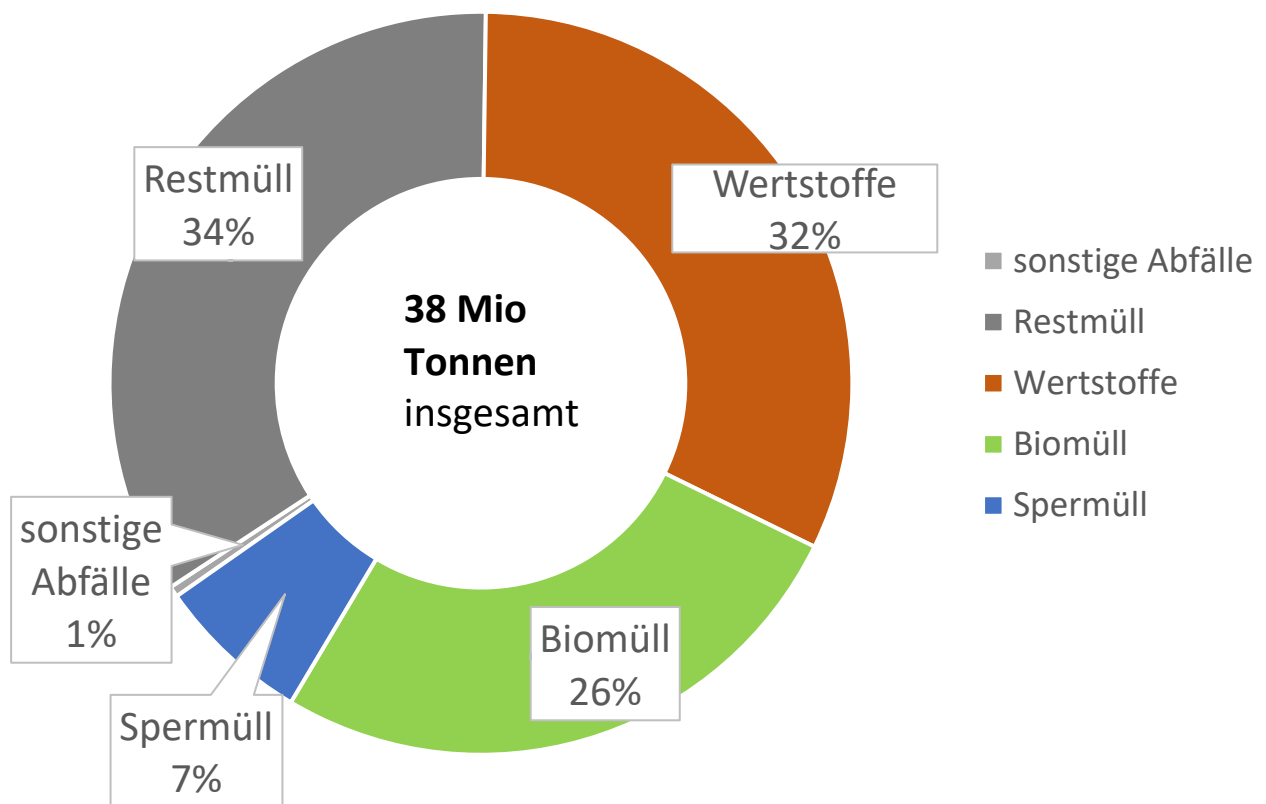
Abfallhierarchie nach EU-Richtlinie 2008 und KrW-/AbfG 2012

Haushaltsabfälle 1990



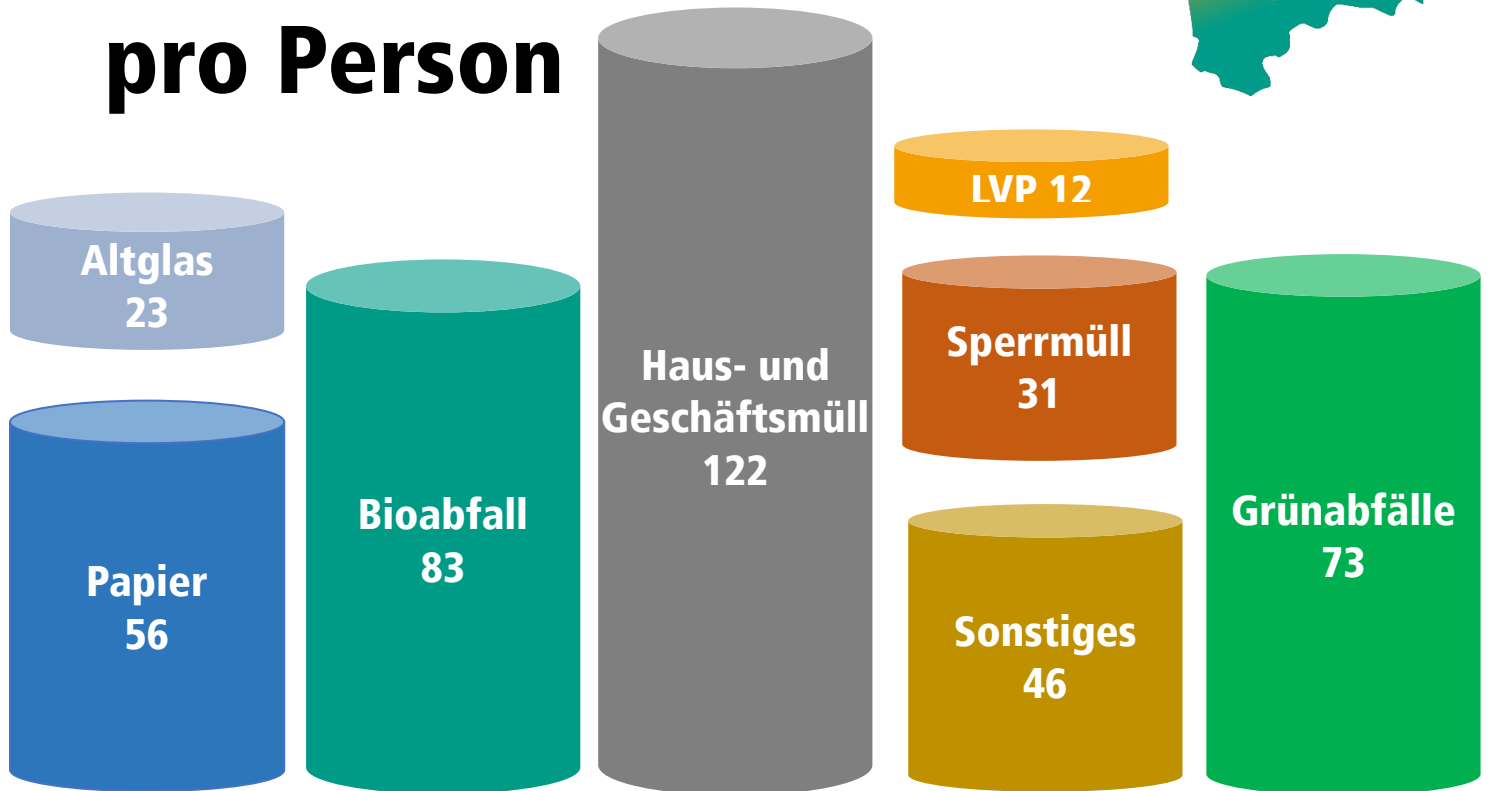
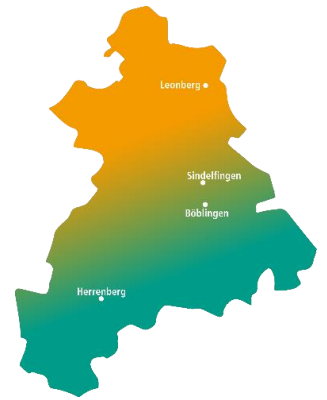
Haushaltsabfälle 1990 (BMU, Abfallwirtschaft in Deutschland 2013)

Haushaltsabfälle 2018



Haushaltsabfälle 2018 (BMU, Abfallwirtschaft in Deutschland 2018)

**2024:
446 kg*
pro Person**



***153 kg energetische Verwertung (RMHKW)**