

VOM WISSEN ZUR ERKENNTNIS:

Mythen der Müllentsorgung – mit diesem Experiment räumen Sie mit landläufigen Irrtümern auf

Zeigen Sie Ihren Schülern/innen, warum gefährliche Abfälle getrennt gesammelt werden müssen!
1. Ziele / Grundsätze des Abfallwirtschaftsgesetzes (§1):

 1. *Abfallvermeidung:*

Maßnahmen, die ergriffen werden, bevor ein Produkt zu Abfall geworden ist, um

- a. Wiederverwendung von Produkten
- b. Verlängerung ihrer Lebensdauer
- c. Schadstoffgehalt in Produkten.

 2. *Vorbereitung zur Wiederverwendung*

- Prüfung,
- Reinigung
- Reparatur
- Ersatzteile / Bestandteile von Produkten
- RE-USE: für denselben Zweck

 3. *Recycling;*

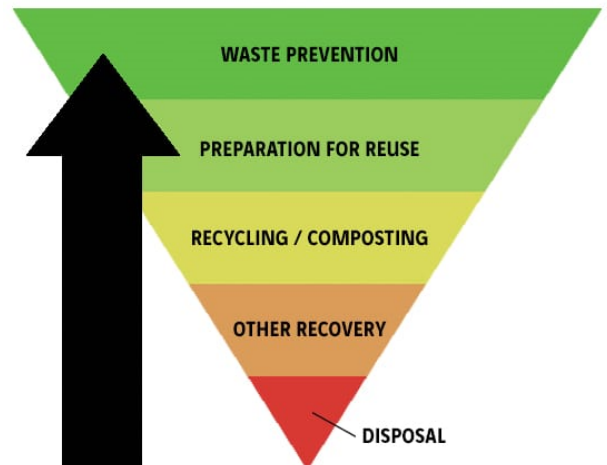
- Sekundärrohstoffe
Ersatz von Primärrohstoffen
- Brennstoffe aus Müll (BRAM)

 4. *sonstige Verwertung:*

- Rückgewinnung von chemisch-gebundener ENERGIE
- Biogas
- Müllverbrennung

 5. *Beseitigung.*

- Ablagerungen in oder auf dem Boden (Deponien)
- Verpressung pumpfähiger Abfälle in Bohrlöcher, Salzbergwerke
- speziell angelegte Deponien (z.B. Ablagerung in dichteten, getrennten Räumen)

WASTE HIERARCHY

2. Nenne Abfälle, die getrennt gesammelt werden sollen!

Abfallart	Warum?	Recycling?	Problemstoff- / Schadstoff?	Wird bei mir zu Hause gesammelt?

VOM WISSEN ZUR ERKENNTNIS:

Mythen der Müllentsorgung – mit diesem Experiment räumen Sie mit landläufigen Irrtümern auf

3. Trenne die vorhandenen Abfälle (Experiment 1):

Abfallfraktion	Welche Nummern?	Warum?	Problemstoff-/Schadstoff?
Restmüll (schwarze Tonne)			
Kunststoffe (Gelber Sack)			
Bio-Abfall (braune Tonne)			
Metall-Abfälle (blaue Tonne)			
Weißglas (weißer Deckel)			
Buntglas (grüner Deckel)			
Altpapier (rote Tonne)			
Problemstoffe PROSA/Bauhof			

4. Gefährlichkeit eines Abfalls für die Umwelt

Überlege mit Deinem Nachbarn Gründe für die Eigenschaft „gefährliche“ bei folgenden Abfällen:

(Alt)Batterie		Medikamente	
Elektroaltgeräte		Klebstoff tuben	
Altautos/Wracks		Lackreste	
Spraydosen		Bearbeitungs- emulsionen (Werkstätte)	
Pflanzenschutzmittel		Blei- akkumulatoren	
Motoröl Ölfilter		Ölemulsionen/ Werkstätte	
Quecksilber- Thermometer		Laugen (gemische)	
Leuchtstofflampen		Säure (gemische)	
Tierkörper		Metallsalz- lösungen	
Frittieröle, Fette, Wachse			

 Recherchiere im Internet ÜBER GEFÄHRLICHE Eigenschaften (HAZARD phrases „**HP**“) nach Anhang III der EU-Richtlinie 2008/98/EG vom 19.11.2008 in der Fassung **1357/2014**.

VOM WISSEN ZUR ERKENNTNIS:

Mythen der Müllentsorgung – mit diesem Experiment räumen Sie mit landläufigen Irrtümern auf

Normalerweise nicht am Arbeitsblatt:

- HP 1 explosiv (H200, H201, H202, H203, H204, H240, H241)
- HP 2 brandfördernd (H270; H271, H272)
- HP 3 entzündbar (Flammpunkt kleiner 60 °C: H220, H221, H222, H223, H224, H225, H226, H228, H242, H250, H251, H252, H260, H261)
- HP 4 reizend — Hautreizung (H314 \geq 1 [bis 5 %]; H318 \geq 10%; H315 \geq 20%, H319 \geq 20%)
- HP 5 Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT) / Aspirationsgefahr
(SE: H370 \geq 1 %; H371 \geq 10%, H335 \geq 20%; RE: H372 \geq 1%, H373 \geq 10% Asp: H304 \geq 10 %)
- HP 6 akute Toxizität (H300, H301, H302, H310, H311, H312, H330, H331, H332; Konz. siehe RL)
- HP 7 krebserzeugend (H350 \geq 0,1%, H351 \geq 1%)
- HP 8 ätzend (H314 \geq 5%; ab 1% ist HP 4 zutreffend!)
- HP 9 infektiös (lebensfähige Mikroorganismen oder ihre Toxine enthaltend)
- HP 10 reproduktionstoxisch (H360 \geq 0,3%, H351 \geq 3%)
- HP 11 mutagen (H340 \geq 0,1%, H341 \geq 1%)
- HP 12 Freisetzung eines akut toxischen Gases (EUH029, EUH031, EUH032)
- HP 13 sensibilisierend (H317 und/oder H334 \geq 10 %)
- HP 14 ökotoxisch
- HP 15 Abfall, der eine der oben genannten gefahrenrelevanten Eigenschaften entwickeln kann, die der ursprüngliche Abfall nicht unmittelbar aufweist (H205, EUH001, EUH019, EUH044)
- Ähnlich sind die (noch) geltenden H-Sätze in Anlage 3 der österreichischen Abfallverzeichnisverordnung 2012.
-

Recherchiere im Internet:

- Woher kommt der Name „Problemstoffe“?

Normalerweise nicht am Arbeitsblatt:

- <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/379/Seite.3790020.html>
- <https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/muelltrennung/problemstoffe.html>
- <http://www.umweltverbaende.at/?portal=verband&vb=pl&kat=5094&op=5003&ukat=5094>
- <https://www.umweltberatung.at/problemstoffe-richtig-entsorgen>
- <http://www.st-poelten.gv.at/Content.Node/buergerservice/problemstoffe.php>
- <http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10559064/16191474>

Der Gesetzgeber wollte nicht „gefährliche Abfälle aus Haushalten“ schreiben, da dies zur Verunsicherung der Haushalte geführt hätte, daher wurde der Begriff „Problemstoffe“ erfunden: das sind Stoffe, die ein Problem bei z.B. der Abfallbehandlung auf Deponien verursachen (können).

- Handelt es sich um einen gesetzlich exakt definierten Begriff?

Normalerweise nicht am Arbeitsblatt:

§ 2 Abs. 4 Abfallwirtschaftsgesetz:

3. „gefährliche Abfälle“ jene Abfälle, die gemäß einer Verordnung nach § 4 als gefährlich festgelegt sind.
4. „Problemstoffe“ gefährliche Abfälle, die üblicherweise in privaten Haushalten anfallen. Weiters gelten als Problemstoffe jene gefährlichen Abfälle aller übrigen Abfallerzeuger, die nach Art und Menge mit üblicherweise in privaten Haushalten anfallenden gefährlichen Abfällen vergleichbar sind. In beiden Fällen gelten diese Abfälle so lange als Problemstoffe, wie sie sich in der Gewahrsame der Abfallerzeuger befinden.

Diskussion

- was ist nach Art der Abfälle mit privaten Haushalten vergleichbar?
- Was ist nach Menge mit privaten Haushalten vergleichbar? maximal ein bis fünf Liter.

Definition der Problemstoffe ist auch in § 4 Festsetzungsverordnung wortgleich angeführt!

VOM WISSEN ZUR ERKENNTNIS:

Mythen der Müllentsorgung – mit diesem Experiment räumen Sie mit landläufigen Irrtümern auf

- Müssen Problemstoffe getrennt gesammelt werden?

Normalerweise nicht am Arbeitsblatt:

§ 16 Abs. 5 Abfallwirtschaftsgesetz:

Problemstoffe sind getrennt zu sammeln und einem berechtigten Abfallsammler oder -behandler zu übergeben.

Das ist keine KANN-Bestimmung!

Ebenso:

§ 16 Abs. 6 Abfallwirtschaftsgesetz:

(6) Altspisefette und -öle sind getrennt zu sammeln und einem berechtigten Abfallsammler oder -behandler zu übergeben. Altspisefette und -öle sind einer Verwertung zuzuführen, sofern dies ökologisch zweckmäßig und technisch möglich ist und dies nicht mit unverhältnismäßigen Kosten verbunden ist.

Das ist ebenfalls keine KANN-Bestimmung!

- Trifft diese Verpflichtung auf alle Personen? / Haushalte? / nur auf Betriebe? zu?

Normalerweise nicht am Arbeitsblatt:

Da im Gesetz kein spezieller Rechtsadressat angeführt ist, gilt diese Bestimmung für alle Österreicher!

Das ist ebenfalls keine KANN-Bestimmung!

Recherchiere im Internet:

Welche der oben angeführten Abfallfraktionen müssen getrennt gesammelt werden!

Normalerweise nicht am Arbeitsblatt:

Verordnungsermächtigung gemäß § 23 AWG....

Bisher keine gesetzliche PFLICHT zur Trennung von....

- Altpapier
- Alt-Kunststoffen
- Alt-Metallen
- Verpackungsabfälle:
lediglich Information der Letztverbraucher über den richtigen Umgang mit Verpackungsabfällen (Vermeidung, Wiederverwendung und getrennte Sammlung)...
- Elektroaltgeräten - § 5. (1) Letztverbraucher können Elektro- und Elektronik-Altgeräte aus privaten Haushalten zumindest unentgeltlich zurückgeben
- Batterien: Möglichkeit der Rückgabe....

Gesetzliche Pflicht zur Trennung von....

- Problemstoffe - § 16 Abs. 5 Abfallwirtschaftsgesetz
Batterien und EAG sind gefährliche Abfälle? // daher Problemstoffe?
- Bioabfall
- Gefährliche Abfälle - § 18 Abfallwirtschaftsgesetz

5. Beurteilung eines Abfalls in einer Deponie

Diskutiere mit Deinem Nachbarn über Möglichkeiten das Verhalten eines Abfalls in der Deponie zu simulieren!

- Wie kommen Schadstoffe aus der Deponie?
- Wodurch werden Schadstoffe in der Deponie transportiert?
- Welche Eigenschaften hat dieses Transportmedium?

VOM WISSEN ZUR ERKENNTNIS:

Mythen der Müllentsorgung – mit diesem Experiment räumen Sie mit landläufigen Irrtümern auf

Experiment 2:

Gib jeweils (näherungsweise) 10 g der folgenden Abfälle in jeweils ein Becherglas.

- Zink-Kohle-Batterie (1 Stück)
- Sun-Blocker (Zinkpaste)
- Zink-Papier (ZINK-Fotopapier)
- Papier
- Verzinktes Blech

Übergieße den Abfall mit jeweils ca. 100 ml Wasser und rühre diese Lösung für 30 Minuten bei Raumtemperatur am Magnetrührer.

Messe den pH-Wert der Lösung.

Gegebenfalls ist der pH-Wert vor Experiment 4 anzupassen!

Experiment 3:

Gib jeweils (näherungsweise) 1 g einer Zinkpaste in drei Bechergläser.

Übergieße den Abfall mit

- Becherglas 1: ca. 10 ml verdünnte Salzsäure (10%-ig)
- Becherglas 2: ca. 10 ml verdünnte Ammoniak-Lösung (10%-ig)
- Becherglas 3: Wasser

Rühre diese Lösung für 30 Minuten bei Raumtemperatur am Magnetrührer.

Experiment 4:

Bestimme in allen Lösungen aus Experiment 2 und 3 den Zinkgehalt:

Analyse mittels einer der folgenden Verfahren // Verfahrensdurchführung siehe Merck-Anleitung!

- 1.14780.001 Zink-Teststreifen
- 1.17953.001 MQuant-Zinktest
- 1.14832.001 Zink-Küvettest für Spektrometer
- 1.14566.001 Zink-Fertigküvettest für Spektrometer

Hinweis:

Bei Laboruntersuchungen wird ein sogenannter Überkopfschüttler verwendet.

Dabei rinnt das Wasser immer 30 s in einer Richtung durch den Abfall, bevor die Behälter auf den Kopf gestellt werden.

Unsere Auslaugmethode ist daher nicht dem Stand der Technik entsprechend:

- ÖNORM S 2115 „Bestimmung der Eluierbarkeit von Abfällen mit Wasser“, 1. Juli 1997
- ÖNORM EN 12457-4 „Charakterisierung von Abfällen – Auslaugung – Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen – Teil 4: [Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm \(ohne oder mit Korngrößenreduzierung\)](#), 1.1.2003
 - Material in dem Zustand zu untersuchen, in dem es anfällt
 - Zerkleinerung, die Korngröße des Abfalls über 10 mm liegt
Der Abfall darf nicht gemahlen werden.
 - Chemische Bestimmung nach den Verfahren der Abfall- oder Wasseranalytik



VOM WISSEN ZUR ERKENNTNIS:

Mythen der Müllentsorgung – mit diesem Experiment räumen Sie mit landläufigen Irrtümern auf

6. Zusammenfassung

- Nicht-gefährliche Abfälle KÖNNEN getrennt gesammelt werden:
Die Sinnhaftigkeit ist von der Verwertbarkeit abhängig.
Betriebe entscheiden dies nach wirtschaftlichen Grundsätzen!
- Gefährliche Abfälle (und Problemstoffe) MÜSSEN getrennt gesammelt werden!
- In Verordnungen wird geregelt, wann ein Abfall als gefährlich gilt:
 - Dabei wird das Verhalten des Abfalls auf der Deponie untersucht:
 - 35309 Zink, Zinkplatten – kein gefährlicher Abfall
Zink-Platten sind schlecht wasserlöslich,
beim Verrosten treten Zink-Salze nur langsam in geringen Konzentrationen aus!
Sind daher für das Deponie-Sickerwasser kein Problem!
 - 35335 [gn](#) Zink-Kohle-Batterien – gefährlicher Abfall, [nicht ausstufbar](#)!
Batterien sind geschlossen, beim Auslaageversuch wird daher meist kein Zink bestimmt, beim Verrosten der Batteriehülle treten aber die gefährlichen Stoffe „auf einmal“ ins Deponie-Sickerwasser aus!
 - 51540 g sonstige Salze, leicht löslich – gefährlicher Abfall
 - 51541 g sonstige Salze, schwer löslich – gefährlicher Abfall
Zink-Salze (wie im Sunblocker) sind relativ gut wasserlöslich und werden daher aus der Deponie ins Grundwasser ausgeschwemmt / ausgelaugt!
Dies ist pH-abhängig: da das Regenwasser durch andere gelagerte Abfälle bereits eine verdünnte Säure bzw. verdünnte Lauge sein kann, ist die Zusammenlagerung von Chemikalien besonders geregelt!