

## Müll ist wertvoll!

Ein Bagger quält sich durch einen riesigen Müllberg. Über 450 kg Müll produziert in Deutschland jeder einzelne jährlich. Aber viele Stoffe im Müll sind wertvoll, z.B. Kunststoffe und Metalle.

**Wie kann man diese wertvollen Stoffe vom Müll trennen und verwerten?**



„Landfill compactor“ von Ropable (eigenes Werk) [gemeinfrei] via [Wikimedia commons](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Landfill_compactor.jpg)

### *Darum geht's bei diesem LernJob:*

Job 1	Hier lernst du, was man unter „Recycling“ versteht und welcher Müll in welche Tonne kommt.	erledigt? <input type="checkbox"/>
Job 2	Hier lernst du eine Methode kennen, mit der Kunststoffmüll in die verschiedenen Kunststoffsorten aufgetrennt werden kann. Außerdem erfährst du mehr über „Recycling“.	erledigt? <input type="checkbox"/>
Job 3	Hier lernst du wie man mit Metallen im Müll umgeht. Außerdem kannst du einen einfachen Elektromagneten und einen einfachen Metallsensor selber bauen und verwenden.	erledigt? <input type="checkbox"/>
Job 4	Hier lernst du, welche Arten von Abfall beim Recycling Probleme machen. Außerdem kannst du eine einfache Batterie selber bauen, verwenden und recyceln.	erledigt? <input type="checkbox"/>

## Job 1: Müll ist nicht gleich Müll!

Papier/Pappe ca. 40 kg  
 Glas ca. 30 kg  
 Kunststoff ca. 20 kg  
 Metall ca. 4 kg

### Müll in einem Jahr

Große Mengen Wertstoffe landen im Restmüll!



Recycling-Symbol

Brauchst du mehr Information?  
 Dann schau Dir das Infoblatt dazu an!

Müll, der im Haushalt anfällt, ist eine bunte Mischung ganz verschiedener Stoffe. Viele davon sind wertvoll und können sinnvoll verwertet werden. Das nennt man **Recycling von Wertstoffen** (engl. to recycle = wieder in den Kreislauf zurückführen). Damit das Recycling besser funktioniert, soll anfallender Müll immer gleich in verschiedenen Mülltonnen vorsortiert werden. Obwohl die bunten Tonnen überall aufgestellt werden, landen trotzdem noch viele Wertstoffe in der grau-schwarzen Restmülltonne, vor allem **Papier, Glas, Kunststoffe und Metalle**, die dort eigentlich nichts verloren haben! Hier sollten eigentlich nur die Abfälle rein, die nicht mehr wiederverwertet werden können. Auch **Biomüll** (Küchen- und Gartenabfälle) gehört daher nicht in die Restmülltonne! Er kann z.B. zu Kompost verarbeitet und so der Umwelt wieder zugeführt werden

Ein paar Zahlen: Jeder von uns produziert im Jahr ca. 450 kg Müll. Mehr als die Hälfte davon wird getrennt. In der Restmülltonne landen pro Person trotzdem etwa 40 kg Papier, 30 kg Glas, 20 kg Kunststoffe und 4 kg Metalle. **Das sind fast 100 kg Wertstoffe pro Person!**

Zugegeben: Es ist aber gar nicht immer so leicht zu wissen, welcher Müll in welche Tonne soll. In verschiedenen Städten haben die Farben teilweise verschiedene Bedeutungen. Wenn man umzieht, ist die Verwirrung oft groß.

**Weißt du, in welche Tonne an deinem Wohnort der Müll gehört? Ordne zu.**

The sorting exercise features seven trash bins with different colored lids and a special collection point. The bins are: green, brown, blue, yellow, red, and black. The special collection point is a blue circle with a downward arrow and a recycling symbol. Labels for items to be sorted are placed above and below the bins:

- Green bin:** Bananenschale
- Brown bin:** Glasflasche
- Blue bin:** alte Zeitung
- Yellow bin:** Windel
- Red bin:** Konservendose
- Black bin:** leere Batterie
- Special collection point:** Spezielle Sammelstelle
- Green bin:** Joghurtbecher
- Brown bin:** Karton
- Blue bin:** Gartenabfall
- Yellow bin:** alte Hose
- Red bin:** defekte Glühbirne
- Black bin:** Milchpackung

Hier findest du z.B. das Abfall-ABC der Abfallwirtschaft Stuttgart



<https://www.stuttgart.de/abfall-abc>

**Wenn du unsicher bist oder mehr Informationen möchtest, dann schau auf die Homepage des Entsorgungsunternehmens, das für deinen Wohnort zuständig ist.**

**Recycling ist ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz! Durch konsequente Mülltrennung kann jeder von uns einen kleinen Beitrag dazu leisten!**





### Job 3: Metalle im Restmüll

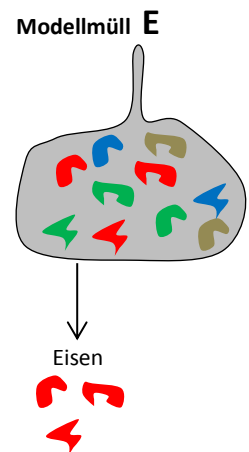
Konservendosen, Schraubverschlüsse, Kaffeekapseln – Abfälle aus Metall landen tonnenweise im Restmüll. Hauptsächlich die beiden Metalle **Eisen** und **Aluminium** spielen dabei eine Rolle. Metalle können aus dem Müll getrennt und wiederverwertet werden.

a) **Gegenstände aus Eisen** lassen sich sehr einfach aus dem Hausmüll abtrennen, denn solche Gegenstände werden von einem Magneten angezogen. Für die meisten anderen Metalle trifft das aber nicht zu!

Nur drei Metalle sind ferromagnetisch!  
Weißt du welche?

**Gegenstände oder Stoffe, die von einem Magneten angezogen werden, bezeichnet man als ferromagnetisch (von lateinisch „ferrum“ = Eisen).**

**V3** Lass dir von deinem Lehrer/ deiner Lehrerin etwas eisenhaltigen Müll (Modellmüll E) geben. Er besteht aus Kunststoffschnipseln, Aluminiumschnipseln, kleinen Eisennägeln und dicken Bohnen. Die Eisennägel sollen nun vom Rest abgetrennt werden.



**Plane ein einfaches Experiment und führe es dann durch.**

Durchführung, Ergebnisse, Erklärung:

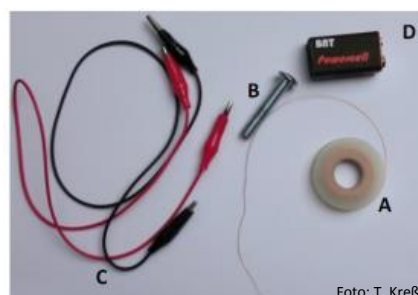
**BAU 1** Das Problem bei gewöhnlichen Magneten: Man kann ihre magnetische Wirkung nicht ausstellen. Das wäre für das Trennverfahren aber sehr praktisch... Zu diesem Zweck gibt es so genannte **Elektromagnete**. Einen einfachen Elektromagneten könnt ihr jetzt selber bauen. Dazu braucht ihr:

A: isolierten Kupferdraht

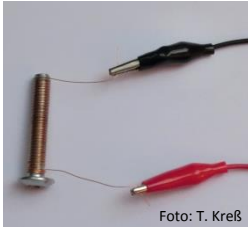
B: eine dicke Eisen-Schraube

C: zwei Klemmkabel

D: eine 9V-Batterie



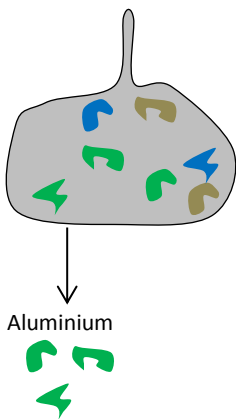




Und so geht's:

1. Wickle 1-2 m von dem Kupferdraht eng um die dicke Eisen-Schraube.
2. Bei den beiden Enden des Drahtes muss nun die Isolierung entfernt werden. Dabei handelt es sich um einen durchsichtigen Lack, den man z.B. mit etwas Schmirgelpapier wegrubbeln kann.
3. Verbinde die Batterie mithilfe der Klemmkabel mit den beiden behandelten Drahtenden. Jetzt ist dein Elektromagnet fertig!
4. Probiere den Elektromagneten aus. Die magnetische Wirkung hört auf, sobald kein Strom mehr durch den Kupferdraht fließt. Lässt sich seine magnetische Wirkung noch verbessern?

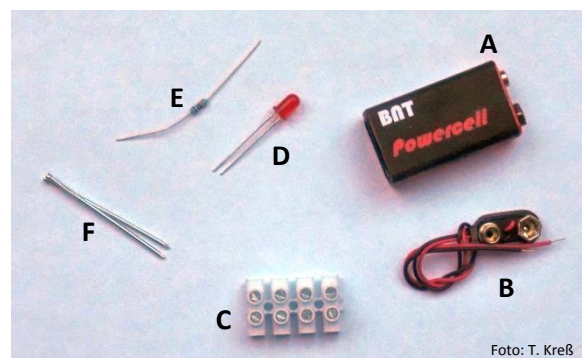
**Ein Elektromagnet besteht aus einem Eisenkern, um den eng ein Draht gewickelt ist. Nur, wenn Strom durch den Draht fließt, gibt es eine magnetische Wirkung.**



**b)** In der Müllsortierungsanlage müssen **neben Eisen auch andere Metalle**, vom übrigen Müll getrennt werden – vor allem Aluminium. Dazu muss die Anlage über einen **Metallsensor** verfügen um die Metalle vom übrigen Müll zu unterscheiden. Ein einfaches Modell eines solchen Sensors kannst du jetzt selber bauen.

**BAU 2** Alle Metalle leiten sehr gut den elektrischen Strom. Der einfache Metallsensor, den du jetzt bauen wirst, spricht genau auf diese Eigenschaft von Metallen an. Für den Metallsensor brauchst du:

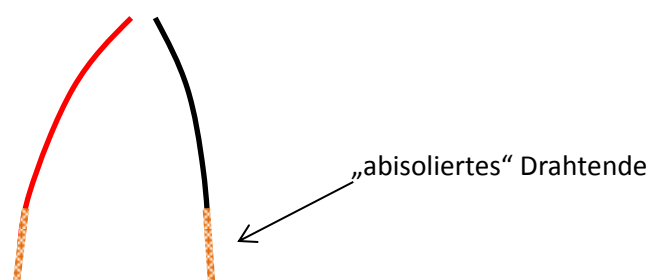
- A: eine 9V-Batterie
- B: Einen Batterieclip
- C: eine Lüsterklemme (4x2)
- D: eine Leuchtdiode (LED)
- E: einen 330Ω-Widerstand
- F: zwei Nägel ohne Kopf



Und so geht's:

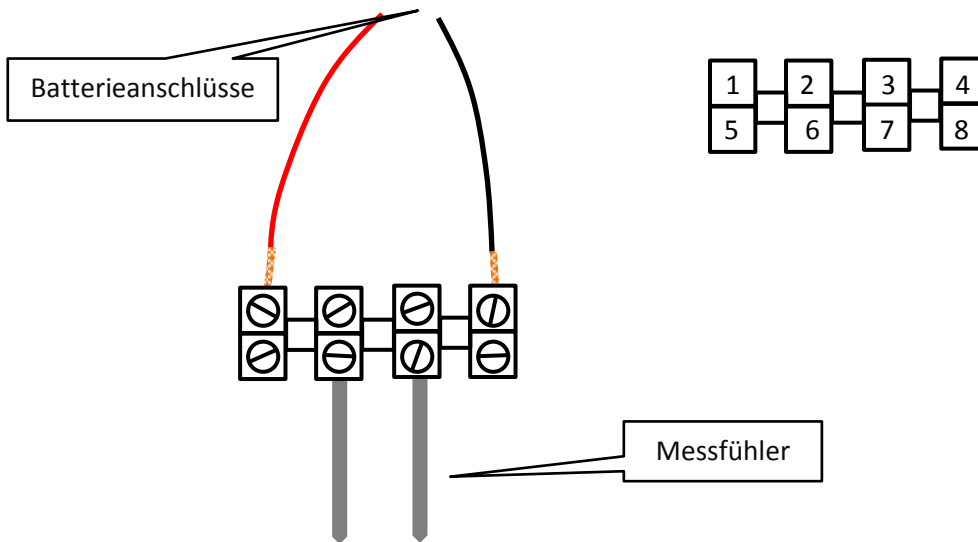
1. Entferne bei dem Batterieclip an beiden Drahtenden ca. 2cm von der Isolation. Das ist gar nicht so einfach! Hier kann dein Lehrer / deine Lehrerin helfen.

Zum Abisolieren gibt es spezielle Zangen. Mit denen geht es leichter!



2. Öffne bei der Lüsterklemme ganz links oben (1) und ganz rechts oben (4) die Schrauben und stecke die abisolierten Drahtenden des Batterieclips ein (1: rot, 4: schwarz). Drehe die Schrauben zu, so dass die Drähte fest halten. So kann der Sensor an die Batterie angeschlossen werden.

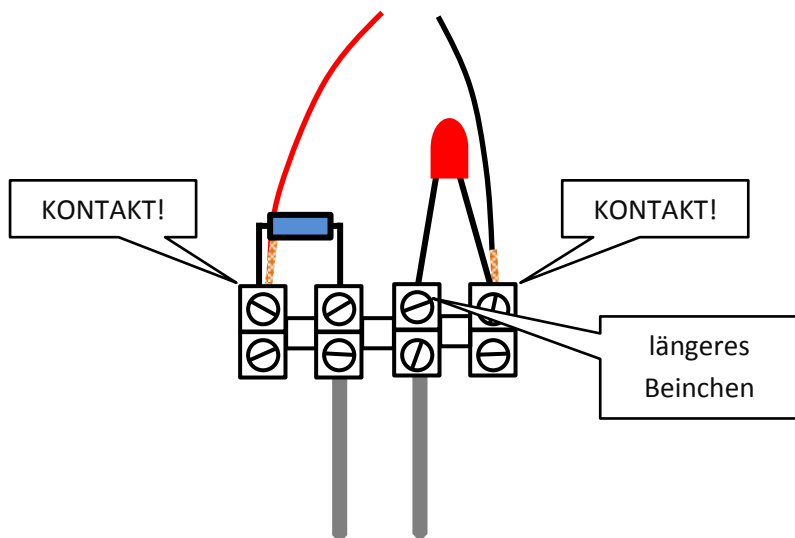
3. Befestige in gleicher Weise die zwei Nägel in den beiden mittleren Abteilungen unten (6 und 7). Das sind die Messfühler des Sensors. Jetzt sieht das ganze so aus:



4. Als nächstes kommen die LED und der Widerstand ins Spiel – sozusagen die „Elektronik“ des Sensors. Der Widerstand überbrückt die beiden Abteilungen 1 und 2, die LED die beiden Abteilungen 3 und 4. **Dabei ist es wichtig, dass bei der LED das längere Beinchen in 3 und das kürzere Beinchen in 4 steckt!** Außerdem musst du darauf achten, dass in 1 und 4 die Drahtenden des Batterieclips und die Beinchen vom Widerstand bzw. der LED Kontakt miteinander haben. Jetzt ist dein Metallsensor fertig! Schließe noch die Batterie an und er ist einsatzbereit.



Eine LED hat ein längeres und ein kürzeres Beinchen.



Um den Kontakt in den Abteilungen 1 und 4 zu verbessern, kann dein Lehrer/ deine Lehrerin auch zum Lötkolben greifen...

5. Probiere jetzt den Metallsensor aus. Nimm dazu den vom Eisen befreiten Modellmüll E und überbrücke den Zwischenraum zwischen den beiden Messfühlern nacheinander mit unterschiedlichen Müll-Teilen. Der Sensor erkennt, ob das Teil aus Metall besteht oder nicht.

Das sieht man doch auf einen Blick!

Das Sortieren von Müll durch Menschen soll aber wenn möglich vermieden werden!

Weißt du warum?







Noch ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz: Nutze wenn möglich Akkus!

Diese Stoffe dürfen nicht in die Umwelt gelangen!

Zur Vorbereitung musst du einige Filzgleiter in Salzwasser einweichen.

Der unterste Filzgleiter sollte trocken sein, damit die Oberseite besser klebt...

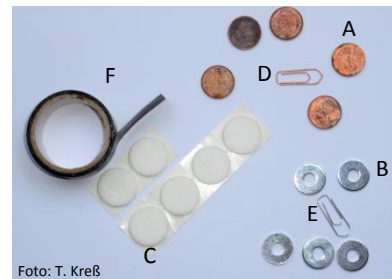
...ebenso der oberste Filzgleiter.

Es gibt viele unterschiedliche Batterietypen in verschiedenen Baugrößen: **Monozellen, Babyzellen, Microzellen, Mignonzellen, Blockzellen, Flachbatterien, Knopfzellen** usw. Außerdem ist es ein Unterschied, ob eine Batterie nur einmal verwendet werden kann, oder ob sie wieder aufladbar ist. Wieder aufladbare Batterien nennt man **Akkumulatoren** oder kurz Akkus.

Die verschiedenen Typen sind unterschiedlich aufgebaut. Eines haben die meisten Batterien aber gemeinsam: In ihrem Inneren spielen **giftige Schwermetalle und aggressive Flüssigkeiten** eine Rolle.

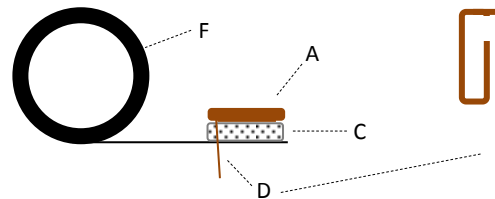
**BAU 3** Mit einfachen Mitteln kannst du selber eine harmlose Zink-Kupfer-Batterie bauen. Dazu brauchst du:

- A: Kupfermünzen
- B: Zinkscheiben
- C: runde Filzgleiter für Stuhlbeine
- D: Büroklammern (verkupfert)
- E: Büroklammern (verzinkt)
- F: Isolierband

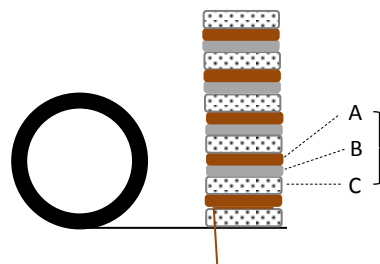


Und so geht's:

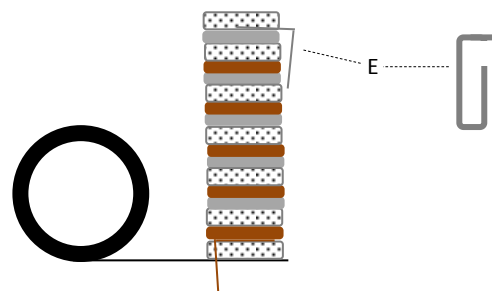
1. Rolle ein Stück des Isolierbands (F) aus und lege ganz vorne einen Filzgleiter (C) auf. Klebe eine nach vorne aufgebogene verkupferte Büroklammer (D) sowie eine Kupfermünze (A) auf den Filzgleiter.



2. Lege nun abwechselnd mit Salzwasser durchweichte Filzgleiter (C), Zinkscheiben (B) und Kupfermünzen (A) auf, so dass diese Abfolge entsteht:



3. Lege obenauf zum Abschluss eine Kombination aus Zinkscheibe (B), aufgebogener verzinkter Büroklammer (E) und Filzgleiter (C).

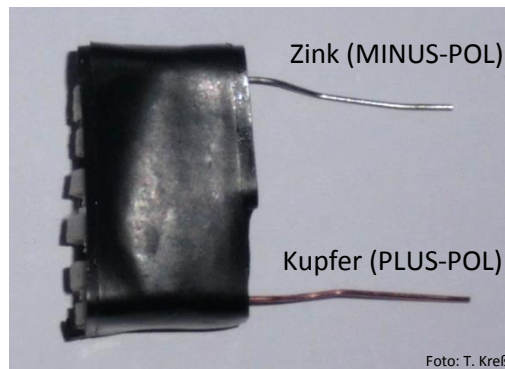


4. Umwickle die entstandene Säule mehrfach mit dem Isolierband. Jetzt ist deine Batterie fertig und sieht so aus:

von vorne



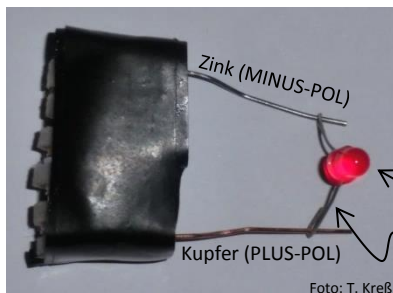
von der Seite



Eine ganz ähnliche Säule baute im Jahr 1800 der italienische Physiker ALLESANDRO VOLTA. Er gilt mit seiner „Volta-Säule“ als der Erfinder der Batterie.

Kennst du einen Begriff aus dem Bereich der Elektrizität, der mit Herrn Volta zu tun haben könnte?

5. Schließe eine LED an die Batterie an. Achte darauf, dass das längere Beinchen mit dem PLUS-Pol der Batterie verbunden ist.



LED leuchtet schwach  
längeres Beinchen der LED



Eine LED hat ein längeres und ein kürzeres Beinchen.

Besonders hell und besonders lange wird die LED aber nicht leuchten – du kannst ja mal einen „Langzeittest“ durchführen...

So faszinierend deine Batterie auch ist, sie produziert ganz schön viel Müll für ziemlich wenig Energie! Natürlich sind richtige Batterien viel leistungsfähiger als diese, aber im Kern stimmt die Aussage trotzdem! Viel Müll, wenig Energie! Daher ist es am besten, Batteriemüll wenn möglich ganz zu vermeiden!



Das Recycling von Batterien ist aufwändig und teuer. In den Verwertungsanlagen werden die Batterien zunächst sortiert und anschließend in ihre einzelnen Bestandteile aufgetrennt. So kann man wertvolle Schwermetalle wie Zink, Cadmium und Nickel zurückgewinnen.

Viel Müll, wenig Energie. Mit etwas Schmirgelpapier kann man aber viel retten!

Bei deiner Batterie ist das Recycling übrigens ganz einfach: Die Kupfermünzen und die Zinkscheiben sowie die Büroklammern einfach mit etwas Schmirgelpapier abreiben und weiterverwenden, das Isolierband und die Filzgleiter dürfen in den Hausmüll. Zum Schluss: Hände waschen nicht vergessen!

**Recycle deine Batterie wie angegeben!**

**Batterien sind Problem Müll. Altbatterien müssen gesammelt und aufwändig recycelt werden. Vermeidung ist daher die beste Lösung für unsere Umwelt.**

## Ziel erreicht? Teste Dich selbst!

Bearbeite den folgenden Test ohne nochmals im LernJob nachzuschauen. Korrigiere danach deine Angaben mithilfe der Musterlösung.

1. „Recycling“ bedeutet so viel wie...
  - Mülltrennung
  - Müllvermeidung
  - Wiederverwertung
  
2. Konservendosen aus Metall...
  - dürfen in den Restmüll.
  - müssen als Wertstoffe gesammelt werden, z.B. in der gelben Tonne.
  - müssen zu einer Sammelstelle im Supermarkt gebracht werden.
  
3. Abfälle aus verschiedenen Kunststoffsorten kann man trennen aufgrund ihrer...
  - verschiedenen Dichten(Schwimmtrennung).
  - verschiedenen Farben der Kunststoffsorten (Farbtrennung).
  - verschiedenen Erweichungstemperaturen (Schmelztrennung).
  
4. Beim Kunststoffrecycling werden gereinigte und zerkleinerte Kunststoffabfälle...
  - zu neuen Kunststoffgegenständen zusammengeklebt.
  - zu neuen Kunststoffgegenständen umgeschmolzen.
  - verbrannt.
  
5. Glasrecycling hat gegenüber Kunststoffrecycling den Nachteil, dass...
  - die Qualität des Glases beim Recycling stärker leidet.
  - das Glas vor dem Einschmelzen gereinigt und zerkleinert werden muss.
  - das Schmelzen viel energieaufwändiger ist.
  
6. Ferromagnetisch sind...
  - alle Metalle
  - nur die Metalle Eisen, Kupfer und Aluminium
  - alle Metalle, die von einem Magneten angezogen werden, z.B. Eisen
  
7. Den elektrischen Strom leiten...
  - nur Metalle.
  - nur die Metalle Eisen, Kupfer und Aluminium.
  - alle Metalle, aber auch viele andere Stoffe.
  
8. Zum Problemüll gehört
  - Batterien und Medikamente
  - Glühbirnen und Bioabfälle
  - Papier und Verbundstoffe

Bildquellen:

Alle Fotos und Abbildungen: T. Kreß