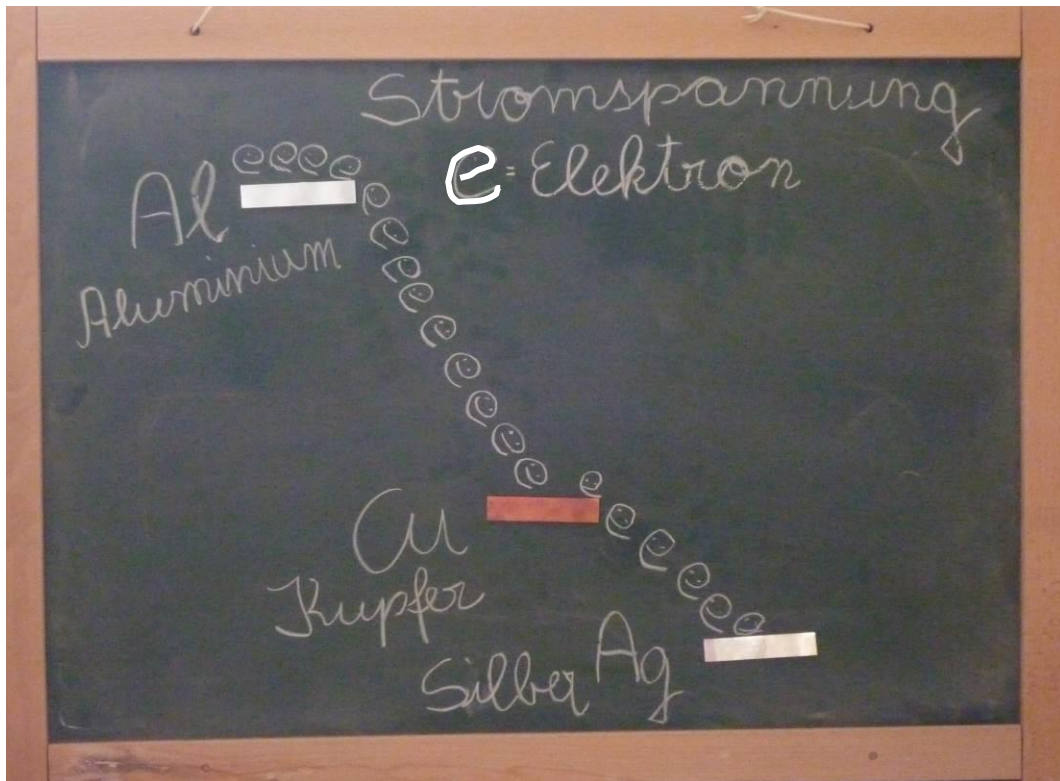


Metalle im Wettbewerb

Streit um Elektronen



Datum:

Name:

Klasse:

Lehrpersonen:

Schule:

Ich arbeite in einer Gruppe mit:

.....

Was erfährst du heute im Schülerlabor?

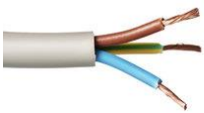
Du bekommst eine Vorstellung von **Stromspannung**, **Stromstärke** und vom **elektrischen Widerstand**.

Du lernst das **Messgerät** kennen, mit dem man die Stromspannung und die Stromstärke misst.

Du erfährst, was **Strom** eigentlich ist.

Du stellst selber einen **Stromkreislauf** her.

Strom, das sind **Elektronen**, die in Bewegung sind. Elektronen sind **negativ geladene Teilchen**.



Metalle enthalten viele Elektronen, die sich frei bewegen können. Deshalb sind sie gute Stromleiter.

Damit Strom fließen kann, braucht es immer einen **Elektronengeber** und einen **Elektronennehmer**.

Metalle, die Elektronen **gern abgeben**, sind **unedle Metalle**.

Metalle, die ihre Elektronen **ungern abgeben** sind **edle Metalle**.

Was hat die Stromspannung mit dem Wasserfall gemeinsam?

Ein Wasserfall entsteht, wenn Wasser über ein Gefälle stürzt.

Eine **Stromspannung** entsteht, wenn Elektronen von einem unedlen Metall (Minuspole) zu einem edlen Metall (Pluspol) „fallen“. Hier ein Vergleich:



Das hier ist der höchste Wasserfall der Welt, der **Angel-Fall in Venezuela**. Er ist über 1.000 m hoch.

Minuspole: hier sind mehr Elektronen



Aluminium - ein unedles Metall

Zwischen einem unedlen und einem edlen Metall entsteht eine **große Stromspannung**, vergleichbar mit einem großen Wasserfall.

Pluspol: hier sind weniger Elektronen



Silber - ein edles Metall



Der Wasserfall, mit dem man den Unterschied zwischen Aluminium und Kupfer veranschaulichen möchte, ist vergleichsweise kleiner.

Minuspol: hier sind mehr Elektronen

Kupfer ist nicht so edel wie Silber, deshalb entsteht zwischen Aluminium und Kupfer eine **kleinere Stromspannung**.



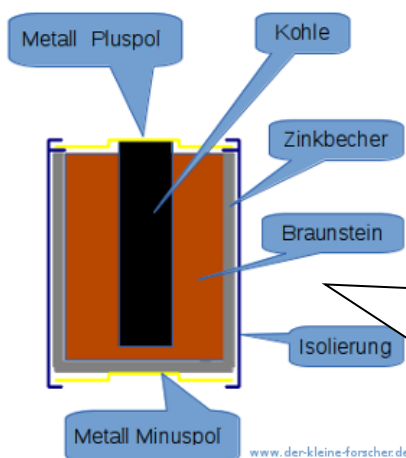
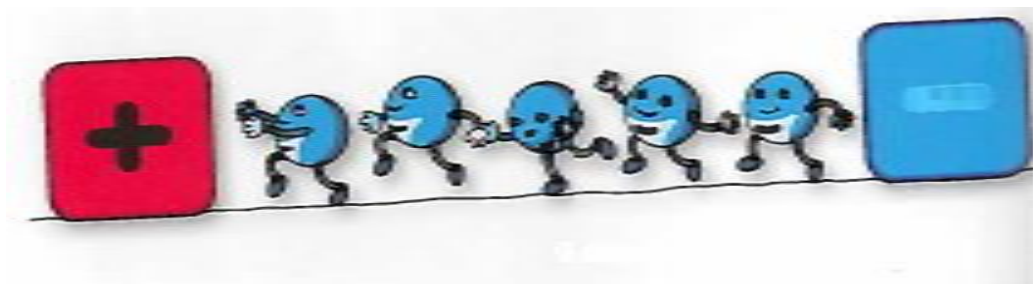
Aluminium - ein unedles Metall



Pluspol: hier sind weniger Elektronen

Kupfer - ein edles Metall

Immer von **Minus** nach **Plus**



Eine **Batterie** funktioniert nach dem gleichen Prinzip. In einer Batterie fließen Elektronen vom Minus- zum Pluspol. Dabei wird eine Stromspannung erzeugt, mit der ein elektrisches Gerät angetrieben wird. Der Minuspol ist meistens Zink, die Rolle des edleren Metalls, also der Pluspol, übernimmt die Kohle.

Ganz wichtig ist noch ein Überträgerstoff, der die Elektronen aus dem Metall löst und durch den elektrisch geladene Teilchen fließen können. Diesen Stoff nennt man auch **Elektrolyt**.



Dieses Symbol zeigt dir an, wann etwas zu tun ist!

1. Versuch: Elektronen hören *Stelle selbst eine kleine Batterie her!*

Dazu brauchst du: **2 verschiedene Metalle** (Münzen) und einen **Elektrolyten**. Der Elektrolyt kann eine Essiggurke, eine Zitrone, ein Apfel, ein nasser Wattebausch u.a. sein.

Elektrolyt: ist ein Stoff, indem sich elektrisch geladene Teilchen befinden, die sich frei bewegen können, d.h. Elektrolyte sind elektrisch leitfähig.



Gib den **Elektrolyten** zwischen die beiden Metallstücke.

Setze nun den **Kopfhörer** auf und berühre mit dem Kopfhörerstecker beide Metalle.

Hörst du es knistern?



Erklärung: Eines der beiden Metalle ist unedler als das andere und gibt Elektronen ab. Das Wasser im Wattebausch oder die Säure in der Essiggurke wirken als Elektronen-Überträger. Verbindest du nun die Metallstücke mit dem Stecker des Kopfhörers, so „fließen“ die Elektronen durch den Draht des Kopfhörers von einem Metall zum anderen. Diesen Elektronenfluss nennt man elektrischen Strom. Der Lautsprecher im Kopfhörer wandelt die elektrischen Signale in hörbare Geräusche um.

Kleine Materialkunde:

Alufolie:	Aluminium
1-, 2-, 5-Cent Münze:	innen Stahl, außen Kupfer
10-, 20-, 50-Cent Münzen:	hauptsächlich Kupfer und kleine Anteile an Aluminium, Zink, Zinn
10 Groschen:	Aluminium
50 Groschen:	Legierung aus Aluminium und Kupfer
1 Schilling:	Legierung aus Aluminium und Kupfer
1 Mark, 50 Groschen, 10 Schilling:	Kupfer- Nickellegierung
20 Lire und 200 Lire:	Aluminium-Bronze
50 und 100 Lire:	rostfreier Stahl

Münzen bestehen nicht aus reinen Metallen, sondern aus **Legierungen**. Legierungen sind Mischungen aus verschiedenen Metallen.

Unedle und edle Metalle

Magnesium (Mg), Aluminium (Al), Zink (Zn), Nickel (Ni), Eisen (Fe)	Kupfer (Cu), Silber (Ag)
unedel	edel
Zunahme des edlen Metallcharakters	

Unsere beste Batterie haben wir gebaut aus:

Stromspannung und Stromstärke

Die **Stromspannung** beschreibt die Kraft, mit der Elektronen durch eine Leitung fließen. Man kann sie mit der **Höhe** eines Wasserfalls vergleichen.

Die Stromspannung wird mit dem **Voltmeter** gemessen.

Die Einheit ist **VOLT**. Eine Batterie hat z.B. 1,5 bis 9 Volt. Diese Stromspannung ist für den Körper nicht gefährlich.

Die **Stromstärke** gibt an, wie viele Elektronen in einer Sekunde durch eine Leitung fließen. Man kann sie mit der **Wassermenge** des Wasserfalls vergleichen.

Mit dem **Amperemeter** misst man die Stromstärke. Die Einheit ist **AMPERE**.



Wenig Wasser im Wasserfall ist ein Vergleich für eine kleine Stromstärke.



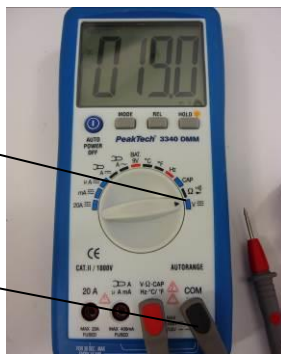
Viel Wasser im Wasserfall ist ein Vergleich für eine große Stromstärke.

2. Versuch: Messen mit dem Volt- und dem Amperemeter

Das **Volt-** und das **Amperemeter** ist eigentlich das gleiche Gerät. Man sagt deshalb auch **Multimeter** dazu. Je nachdem, was ich messen möchte, muss ich das Messgerät richtig einstellen.

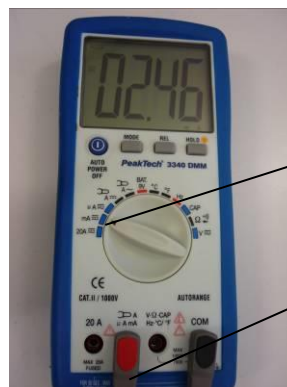
Voltmeter:

- Drehschalter auf Volt stellen
- Messkabel in die Buchsen rechts stecken, schwarzer Kabel in die COM-Buchse (-Pol).



Amperemeter:

- Drehschalter auf mA (Milliampere) stellen.
- roten Messkabel in die Buchse links stecken.



Entdecke den Unterschied zwischen Stromspannung und Stromstärke!

Du bekommst jeweils 2 verschieden große **Metallplatten** aus Kupfer und Aluminium.

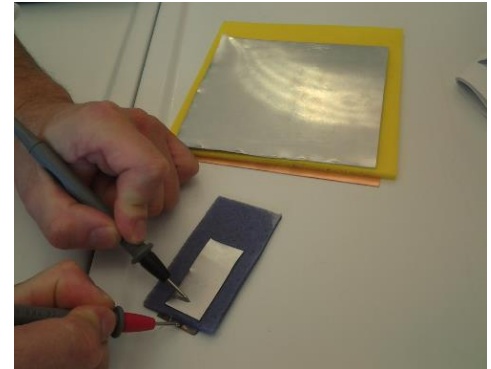


Befeuchte das kleine Stück **Putzschwamm** mit Salzlösung und lege es zwischen die kleine Kupfer- und Aluminiumplatte, um 1 cm versetzt, so wie im Bild.

Meine Vermutung (kreuze an!!)

Hat die Plattengröße einen Einfluss auf die Stromspannung
(Volt)?
Ja / Nein

Hat die Plattengröße einen Einfluss auf die Stromstärke
(Ampere)?
Ja / Nein



Miss nun die **Spannung** an den kleinen und den großen Platten! Berühre mit den Messfühlern des Messgerätes die Metallplatten.

Miss nun auch die **Stromstärke**!

Trage die gemessenen Werte in die Tabelle ein!

Ergeben sich bei den Messungen negative Werte, so steckt man die +- und -Polung um.

Plattengröße (cm)	Spannung in Volt (V) gemessen	Stromstärke in Milliampere (mA) gemessen
2,5 x 5		
15 x 15		

Vergleiche deine Ergebnisse mit denen der anderen Gruppen!

Aus den Ergebnissen kann ich eine Gesetzmäßigkeit beschreiben:

.....

.....

.....

Vergleich mit dem Wasserfall:

Das Gefälle bleibt gleich, unabhängig davon, wie viel Wasser herunter fällt (Stromspannung). Ein breiter Wasserfall kann mehr Wasser führen als in ein schmaler Wasserfall (Stromstärke).

3. Versuch: Malen auf Zink mit Kupfer

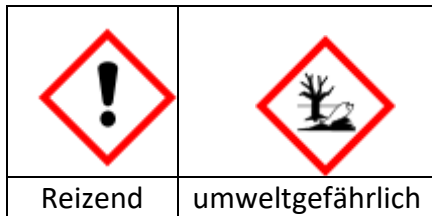


Mit Hilfe eines Zahnstochers, den du in Kupfer-Sulfat-Lösung tauchst, kann auf einem gereinigten (mit Schmirgelpapier abreiben) Zinkblech gemalt und geschrieben werden.



Ionen: sind positiv oder negativ geladene Teilchen (z.B. Cu^{2+} , Zn^{2+} , OH^- , Cl^-)

VORSICHT: die Gefahrensymbole für Kupfer-Sulfat sind:



Pass also gut auf mit der Flüssigkeit und wasch dir anschließend die Hände!!!



Was ist passiert? Das Zink gibt den Kupferionen, die sich in der Lösung befinden, Elektronen ab. Dadurch bekommt das Zink, wo es mit Kupferlösung in Berührung gekommen ist, einen kupfernen bzw. schwarzen Überzug.

4. Versuch: Spannende Batterien



Haben die **Batterien** wirklich die Spannung, die angegeben ist? Miss verschiedene **Spannungsquellen!**

Miss auch die Spannung einer **Solarzelle** an verschieden beleuchteten Stellen im Labor.

Spannungsquelle	Gemessene Volt
mehrere Batterien in Serie (hintereinander)	
Solarzelle ...	
... am Fenster (bei Sonnenschein, bewölkt ...)	
... an beschatteter Stelle	
... unter Lampe	



Beim LED-Lämpchen ist es wichtig, wie es angeschlossen wird. Achte auf die Farbe!



Versuche nun mit der Solarzelle **Lämpchen** (gewöhnliche Glühlampe und LED-Lämpchen) zum Leuchten zu bringen. Gelingt es? Wenn nicht, warum?



Bei einer 4,5 Volt Batterie sind drei 1,5 Volt Batterien in Serie geschaltet. Achte darauf, wie Minus und Pluspole miteinander verbunden sind.

5. Versuch: Strom muss im Kreis laufen

Was brauchst du, um ein Lämpchen zum Leuchten zu bringen?

.....



Bringe nun 2 Lämpchen zum Leuchten. Dabei gibt es 2 verschiedene Möglichkeiten:

- Beide Lämpchen haben einen eigenen Stromkreislauf. Das ist eine **Parallelschaltung**.
 - Beide Lämpchen sind in demselben Stromkreislauf. Das ist eine **Serienschaltung**.
 - Leuchten die Lämpchen in Serien- und Parallelschaltung gleich hell?
-

Kannst du mit den Materialien im Foto einen **Schalter** bauen?



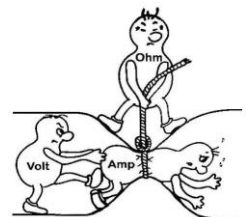
Vergleich mit dem Wasserfall:

Parallelschaltung: Die Stromstärke wird auf die einzelnen Lämpchen aufgeteilt, so wie das Wasser vom Wasserfall in mehrere Wasserströme aufgeteilt wird. Serienschaltung: Jedes Lämpchen bremst die Stromspannung, so wie ein Wasserrad den Wasserfall bremst. Die Stromspannung nimmt nach jedem Lämpchen ab, das erkennt man an der Helligkeit der Lämpchen.

6. Versuch: Widerstand - Elektronen kommen ins Schwitzen



Lockere die Eisenwolle ein bisschen auf und lege sie auf eine nicht brennbare Unterlage.



www.sengpielaudio.com

Nun musst du ein bisschen rechnen:

In der Mitte der Bankreihe siehst du ein Spannungsgerät. Damit kannst du eine Spannung bis max. 15 Volt erzeugen. Für unseren nächsten Versuch stellen wir den Drehknopf auf ca. 30%. Wie viel Volt sind das?

100% = _____ Volt

30% = _____ Volt



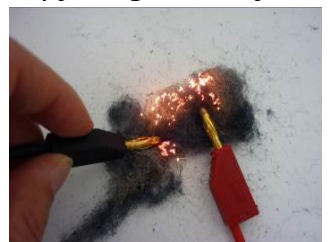
Wechselstrom

Schließe nun die Kabel an die Wechsellspannung des Spannungsgerätes in der Mitte der Bankreihe an. Halte die Kabelenden an die Stahlwolle. Drehe den Drehknopf langsam auf ca. 30%.



Strom fließt nun durch die Stahlwolle und sie beginnt zu Glühen.

Was ist passiert? Die dünnen Eisendrähte lassen den Strom nicht gut durch, die Elektronen werden gebremst. Dabei wird Wärme erzeugt.



Die Eigenschaft, den Elektronenstrom zu hemmen, bezeichnet man als den **elektrischen Widerstand**.



Mit dem Temperaturmessgerät kannst du messen, wie heiß die Eisenwolle wird. Die Eisenwolle erreicht eine Temperatur von:.....