

Der Eigenbau einer Kartoffel-, Apfel- oder Zitronenbatterie ist gar nicht schwer.



1. Benötigtes Material

<p>Messgerät, Ohrhörer (z. B. vom Walkman)</p>	<p>Apfel, rohe Kartoffel oder Zitrone</p>	<p>Verschiedene Metalle: Nägel, Büroklammer, Schrauben, Münzen, Aluminiumfolie,...</p>

2. Durchführung

Stecken Sie verschiedene Nägel, Schrauben und Münzen in eine Kartoffel. Messen Sie dann mit dem Messgerät die Spannung zwischen zwei Metallen. Sie können auch einen Ohrhörer nehmen und zwei Metalle mit den beiden Polen des Kopfhörer-Steckers berühren. Kombinieren Sie unterschiedliche und gleiche Metallsorten.



Nach dem Versuch ist die Frucht nicht mehr zum Verzehr geeignet. Sie enthält Metall-Ionen !!!!!!!

3. Beobachtung

Mit dem Messgerät können Sie verschiedene Spannungen zwischen den unterschiedlichen Metallen feststellen. Wenn Sie die Kopfhörer benutzen, können Sie bei der Berührung unterschiedlicher Metallsorten ein Knacken im Ohrhörer hören. Bei einigen Metallkombinationen sogar ein sehr lautes. Die Kombination gleicher Metallsorten ruft kein Knacken im Ohrhörer hervor.

Die angezeigte Spannung am Messgerät und die Geräusche im Ohrhörer weisen darauf hin, dass elektrischer Strom zwischen den jeweiligen Metallen fließt. Dies ist aber nur bei unterschiedlich edlen Metallen der Fall.

4. Erklärung

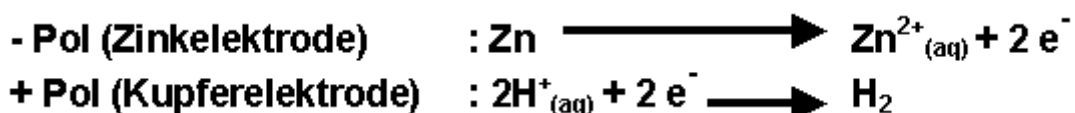
Wenn zwei verschiedene Metalle in die Lösung eines Elektrolyten (z.B. Zitronensäure) gebracht werden, löst sich das "unedlere" Metall auf. Seine Atome gehen als positive Ionen in die Lösung. Der Draht selbst wird von den zurückbleibenden Elektronen negativ geladen.

Dem "edleren" Metall werden durch die Lösung Elektronen entzogen; es wird daher positiv. Werden die Drähte außerhalb des Gerätes (Zitrone) leitend verbunden, so können sich die Ladungen ausgleichen. Es fließt Strom, der in diesem Fall das Einschaltknacken im Kopfhörer verursacht. Edlere Metalle bilden in galvanischen Elementen stets den + Pol, unedlere den - Pol.

Beispiel : Zitronenbatterie (Zinkelektrode - Kupferelektrode)

Die verschiedenen Metalle dienen als sogenannte Elektroden, das heißt als Plus- und Minuspol. Verbindet man die beiden miteinander, wird im Inneren der sauren Frucht ein chemischer Prozess in Gang gesetzt: Weil Zinkatome ihre Elektronen weniger fest an sich binden als Kupferatome, gibt der Zink Elektronen an das Kupfer ab. Und dieser Elektronenfluss ist nichts anderes als Strom. Das Geheimnis der Zitronenbatterie: Der Zitronensaft mit seiner Säure wirkt als Elektrolyt (so heißen Flüssigkeiten, die Strom leiten können). Die Säure wirkt in unserem Experiment wie ein "Treibstoff"; sobald sie verbraucht ist, fließt in der Frucht nichts mehr...

Der schwach saure Zitronensaft und die Zinkelektrode bilden ein sogenanntes galvanisches Element, dessen Zellreaktionen wie folgt beschrieben werden:



An der Zinkelektrode entstehen Zinkionen (Zn^{2+}), so dass sich das Metall langsam auflöst (Korrosion). Die Kupferelektrode dient lediglich der Sammlung von Elektronen, an ihr entsteht Wasserstoff (H_2)

Ordnet man die verschiedenen Metalle so in einer Folge an, dass jedes folgende gegenüber dem vorher gehenden positiv wird, so erhält man die elektrochemische Spannungsreihe. Die elektrochemische Spannungsreihe hat in der Technik eine große Bedeutung: z.B. galvanische Elemente (Batterien), elektrochemische Korrosion, usw. Ein gutes Beispiel stammt aus der Schiffstechnik. Schiffsschrauben bestehen häufig aus Sondermessing. Um das gegen Messing unedlere Eisen des Schiffsrumpfes zu schützen, bringt man am Rumpf Zinkplatten an. Diese bilden den negativen Pol, werden mit der Zeit zerfressen und schützen so das Eisen. Durch langsames auflösen des unedlen Metalls und Elektronenübertragung auf das Eisen wird die Oxidation des Eisens solange unterbunden, bis sich das unedle Metall vollständig aufgelöst hat.