

Schrotty Nachhaltige Elektronikkurse



# Gemüse und ObstBatterie

## **Was ist eine Batterie?**

Eine Batterie stellt elektrische Energie zur Verfügung. Batterien werden in vielen Geräten benötigt, bei denen es unpraktisch wäre, wenn sie an die Steckdose angesteckt werden müssten. Stell dir vor, du müsstest eine Taschenlampe mit einem Kabel an die Steckdose anstecken! Sehr unpraktisch, oder?

Aber wieso kann eine Batterie überhaupt elektrische Energie bereitstellen? Und kann eine Batterie auch selbst gebaut werden? Antworten auf diese Fragen bekommst du auf den folgenden Seiten.

Bevor wir mit den Experimenten loslegen, solltest du dir hier aber noch durchlesen, wie eine Batterie prinzipiell funktioniert und worauf du bei einer Leuchtdiode achten musst. Danach bist du für die Versuche gut gerüstet.

## **Prinzip der galvanischen Zelle**

Befinden sich zwei verschiedene Metalle in einer Elektrolytlösung, können zwischen diesen Metallen Elektronen fließen und somit eine elektrische Spannung erzeugen. Metalle werden in sogenannte edle und unedle Metalle eingeteilt. Edle Metalle, wie etwa Gold und Kupfer, können in einer Elektrolytlösung Elektronen aufnehmen, die von unedlen Metallen (Alu, Stahl, verzinkter Stahl, ...) abgegeben werden. Dieser Fluss an Elektronen erzeugt eine elektrische Spannung.

Wie hoch diese Spannung ist, hängt von den verwendeten Metallen und der Elektrolytlösung ab. In der folgenden Tabelle findest du eine Auflistung verschiedener edler und unedler Metalle. Wenn du dir also ein edles und ein unedles Metall aussuchst und diese beiden in eine Elektrolytlösung tauchst, erzeugst du dadurch Strom. Und genau das kannst du bei den Experimenten selbst ausprobieren.

<b>Edle Metalle</b>	<b>Unedle Metalle</b>
Gold	Eisen
Silber	Blei
Kupfer	Flusstahl
Messing	Stahl (verzinkt)
	Zink
	Alu

Damit du die Experimente gut durchführen kannst ist es auch noch praktisch, wenn du dich mit Leuchtdioden auskennst. Im folgenden Abschnitt findest du einige Informationen dazu.

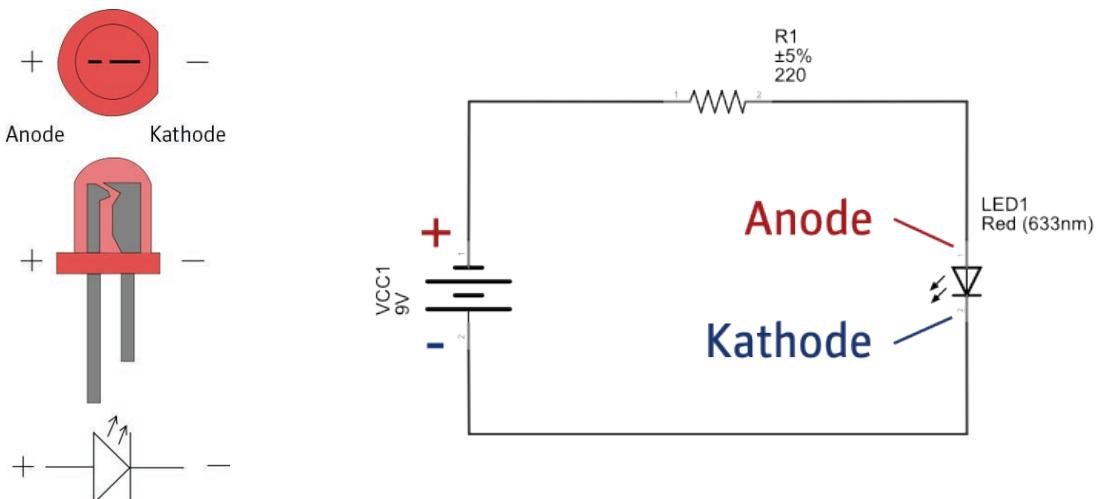
## **Was ist eine LED?**

Eine LED ist eine Leuchtdiode. Sie wandelt elektrische Energie in sichtbares Licht und Wärme um. LEDs sind sehr praktisch, da schon sehr wenig elektrische Energie ausreicht, damit sie leuchten. Du musst nur ein paar Kleinigkeiten beachten, wenn du eine LED anschließen möchtest.

## Wie schließe ich eine LED richtig an?

Bei einigen elektronischen Bauteilen ist es wichtig zu wissen, welcher Anschluss sich näher dem Pluspol der Schaltung und welcher sich näher dem Minuspol befinden muss. Bei einer Leuchtdiode ist es zum Beispiel wichtig! Die Leuchtdiode lässt den Strom nur in eine Richtung fließen. Wird sie anders herum angeschlossen, sperrt sie den Strom. Das bedeutet, nur wenn der Strom durch die LED fließen kann, ist der Stromkreis geschlossen. Und nur dann leuchtet die LED.

Eine LED, die in einer Farbe leuchten kann, hat üblicherweise zwei Anschlüsse. Ein Anschluss nennt sich Anode und steht für den Pluspol der LED. Damit die LED in einem geschlossenen Stromkreis leuchtet, muss sich dieser Anschluss näher dem Pluspol der Schaltung befinden. Der Pluspol der Schaltung befindet sich dort, wo sich der Pluspol der Spannungsquelle (z.B. Batterie) befindet. Der andere Anschluss der LED wird Kathode genannt und muss sich näher dem Minuspol der Schaltung befinden.



Vergiss bitte nicht auf einen geeigneten Vorwiderstand für deine LED, damit sie nicht durch zu hohe Spannung beschädigt wird! Bei den Obst- und Gemüsebatterien, die du in den folgenden Experimenten bauen kannst, wird deiner LED aber auch ohne Vorwiderstand nichts passieren.

## Worum geht es bei den Experimenten?

Baue mit einfachsten Mitteln deine eigene Batterie!

**⚠️ ACHTUNG:** Wenn du einmal Metalle in Obst oder Gemüse gesteckt hast, darfst du dieses NICHT mehr essen. Es würde deinem Körper schaden. Am besten entsorgst du es nach deinen Experimenten im Bioabfall.

Du findest hier die folgenden Experimente:

**Experiment 01 – Kartoffelbatterie.....** ..... 4

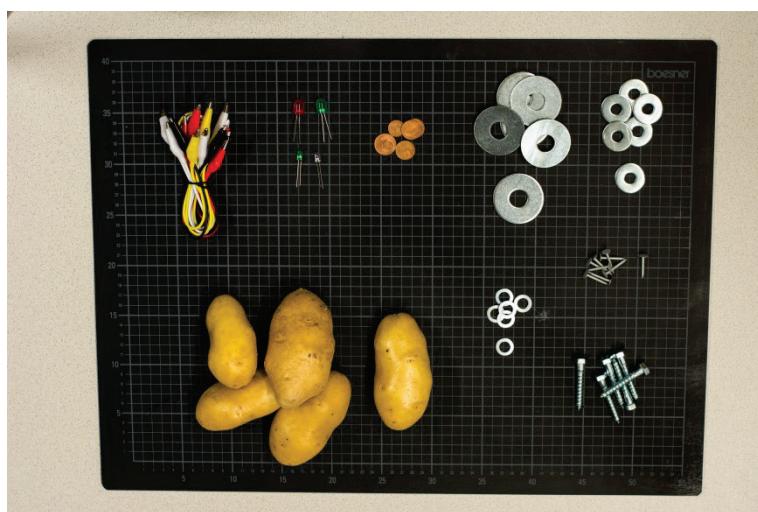
**Experiment 02 – Zitronenbatterie .....** ..... 9

**Weitere Möglichkeiten .....** ..... 11

## *Experiment 01 – Kartoffelbatterie*

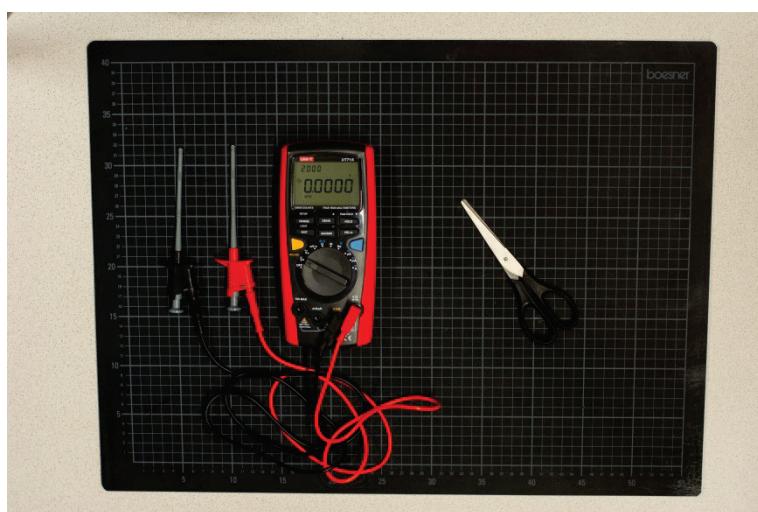
### *Welche Materialien brauche ich für das Experiment?*

- 3-5 Kartoffeln
- 3-5 Stücke Kupfer (z.B. Euro-Cent Stücke) oder anderes „edles Metall“
- 3-5 Stücke Zink oder verzinktes Metall (z.B. Karosseriescheiben, Beilegscheiben, Nägel, Schrauben; einfach im Baumarkt in der Schraubenabteilung danach suchen und auf das Wort „verzinkt“ achten) oder anderes „unedles Metall“
- 5-7 Krokoklemmen mit Kabel
- LEDs (praktisch ist es, einige verschiedene Leuchtdioden zum Experimentieren bei der Hand zu haben)



### *Welche Werkzeuge brauche ich?*

- Schere
- Multimeter / Voltmeter (wird nicht unbedingt benötigt, ist für das Verständnis der Versuche aber vorteilhaft)



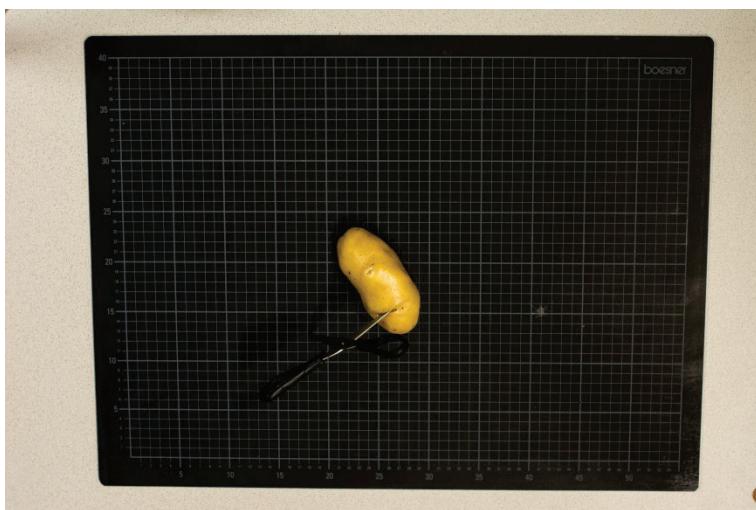
## **Wie baue ich alles zusammen?**

### **Schritt 1**

Wir legen gleich damit los, aus der ersten Kartoffel eine Batterie zu bauen. Dazu benötigst du eine Kartoffel, ein Stück Kuper (Euro-Cent Münze) und ein Stück verzinktes Metall (Karosseriescheibe, Beilegescheibe, Nagel, Schraube, ...).

Bevor du damit beginnst, säubere bitte alle Metalle sorgfältig. Auch wenn du die Metalle gerade eben beim Baumarkt gekauft hast, können diese schmutzig oder fettig sein. Jede Verunreinigung kann die Funktionsweise deiner Batterie verschlechtern.

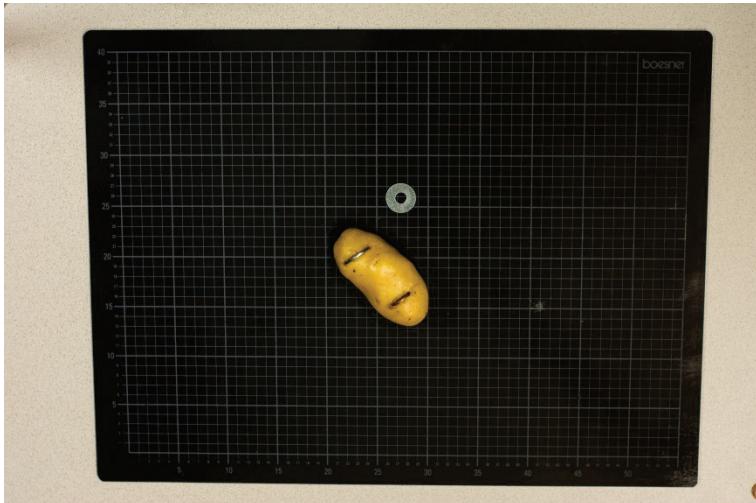
Ritze als erstes mit der Schere vorsichtig einen kleinen Spalt in das eine Ende der Kartoffel. Achte dabei darauf, dass du dich nicht verletzt.



Danach drückst du in den Spalt die Euro-Cent Münze, bis von der Münze nur mehr ca. die Hälfte aus der Kartoffel herausragt.



Wiederhole dies mit dem verzinkten Metall an der gegenüberliegenden Seite der Kartoffel.

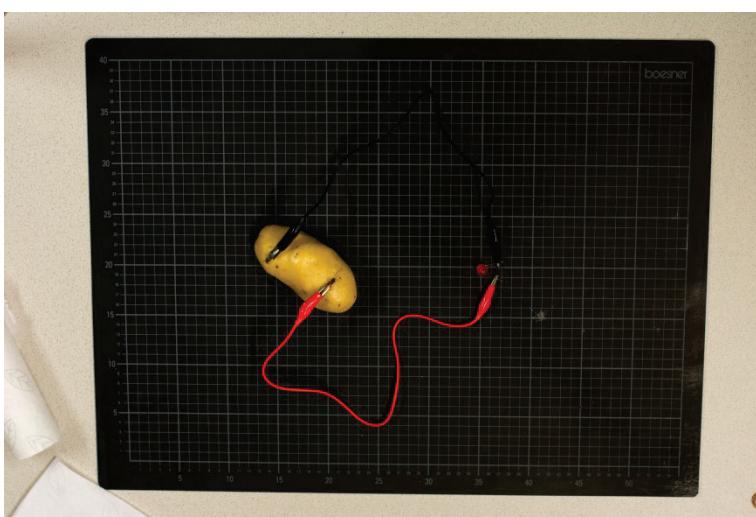


Nun ist deine Kartoffelbatterie eigentlich schon fertig!

## Schritt 2

Versuche gleich mal, ob die Energie, die dir die Kartoffelbatterie zur Verfügung stellt, schon ausreicht, um eine LED zum Leuchten zu bringen. Verbinde dazu die Euro-Cent Münze mit Hilfe einer Krokoklemme mit dem längeren Fuß der Leuchtdiode. An der Euro-Cent Münze liegt das positive Potential deiner Kartoffelbatterie an. Daher muss diese mit dem längeren Fuß der Leuchtdiode (Pluspol-Anode) verbunden sein. Das verzinkte Metall verbindest du mit einer Krokoklemme dann noch mit dem kürzeren Fuß der LED.

Versuche dies mit verschiedenen Leuchtdioden. Je nach Bauart der LED benötigt diese einmal mehr und einmal weniger elektrische Energie.

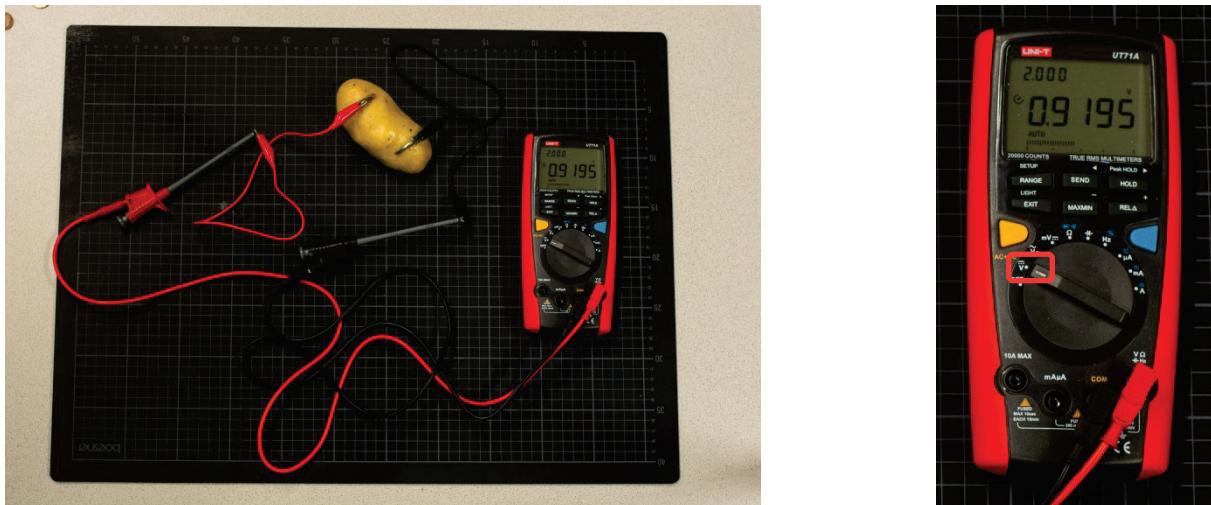


Wenn du ein Multimeter oder Voltmeter zur Hand hast, kannst du auch die Spannung messen, die dir deine Kartoffelbatterie zur Verfügung stellt.

Stelle dazu das Messgerät auf den Messbereich für Gleichspannung. Die folgenden beiden Bilder zeigen dir, wie das aussehen kann. Manchmal ist der Messbereich für Gleichspannung auch mit den Buchstaben „VDC“ oder „DCV“ beschriftet. Das bedeutet nichts anderes als Volt Direct Current. Wichtig ist auch, dass du die Messleitungen an den richtigen Buchsen ansteckst. Die schwarze

Messleitung muss mit der Buchse am Messgerät mit der Beschriftung „COM“ verbunden sein. Die Buchse für die rote Messleitung ist meist mit dem Buchstaben „V“ (für Volt) gekennzeichnet. Auch hier ist es wichtig, welche Messleitung du mit welchem Metall deiner Kartoffelbatterie verbindest. Das rote Kabel muss an den Pluspol deiner Batterie (Kupfer; Euro-Cent Münze) angeschlossen sein. Das verzinkte Metall (Minuspol) hingegen an das schwarze Kabel.

Schau dir einfach die folgenden beiden Bilder genau an und vergleiche sie mit deinem Messgerät.



Als wir das Experiment durchgeführt haben, konnten wir eine Spannung von 0,9195 Volt messen. Das ist schon mal ganz gut. Üblicherweise können die Metalle Kupfer und Zink unter Laborbedingungen in Elektrolytlösung 1,1 Volt erzeugen.

Der Wert, den du misst, kann sich von dem Wert, den du auf dem Foto siehst, aber auch unterscheiden. Einen großen Einfluss auf die Spannung haben die Metalle. Wenn die Spannung viel niedriger ist, kannst du versuchen, die Metalle nochmals gründlich zu reinigen. Kontrolliere auch, ob du wirklich ein verzinktes Metall (unedles Metall) auf der einen Seite und ein Kupfer-Metall (edles Metall) auf der anderen verwendet hast. Die Kartoffel an sich kann die Spannung auch beeinflussen. Aber nur in einem sehr kleinen Bereich.

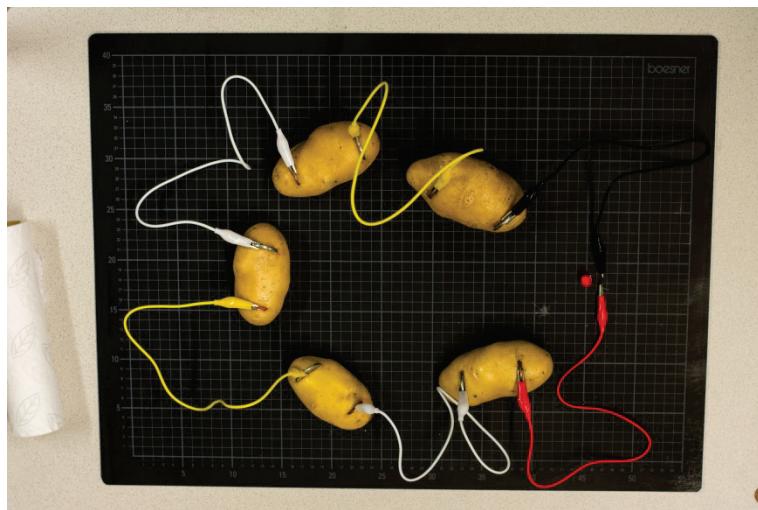
### **Schritt 3**

Vermutlich wird die elektrische Energie, die deine Kartoffelbatterie erzeugt, nicht ausreichen, um eine LED zum Leuchten zu bringen. Probiere einfach deine Batterie Schritt für Schritt zu erweitern. Baue dazu eine weitere Kartoffelbatterie, wie dies in Schritt 1 beschrieben ist. Danach setzt du hier mit Schritt 3 fort.

Um deine Batterie zu erweitern, entferne zuerst alle Kabel und Krokodilklemmen. Danach verbindest du das verzinkte Metall der ersten Kartoffelbatterie mit der Euro-Cent Münze (Kupfer) der zweiten Kartoffel. Danach verbindest du wieder das verzinkte Metall dieser Kartoffel mit der Euro-Cent Münze (Kupfer) der nächsten Kartoffel.

Das bedeutet, du schaltest die einzelnen Kartoffelbatterien in Serie. Bei einer Serienschaltung von Batterien werden die Spannungen, die die einzelnen Batterien erzeugen, addiert. So erzeugt deine gesamte Batterie eine höhere Spannung und es ist dadurch wahrscheinlicher, dass deine LED leuchten wird.

Die LED schließt du einfach wie im vorigen Schritt an. Verbinde die Euro-Cent Münze der ersten Kartoffel mit dem längeren Fuß der LED und das verzinkte Metall der letzten Kartoffel mit dem kürzeren Fuß der Leuchtdiode.

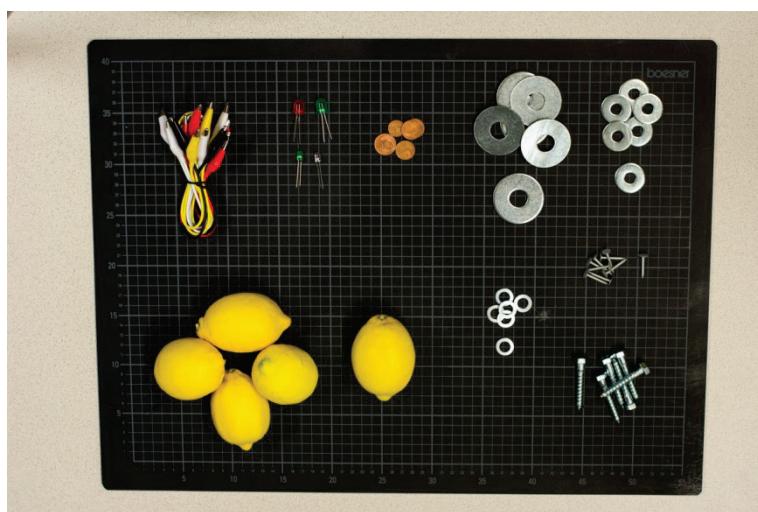


Bei drei bis fünf Kartoffeln in Serie, wird deine LED bestimmt leuchten. Du kannst mit dem Messgerät auch überprüfen, ob sich die Spannungen auch wirklich addiert haben.

## *Experiment 02 – Zitronenbatterie*

### *Welche Materialien brauche ich für das Experiment?*

- 3-5 Zitronen
- 3-5 Stücke Kupfer (z.B. Euro-Cent Stücke) oder anderes „edles Metall“
- 3-5 Stücke Zink oder verzinktes Metall (z.B. Karosseriescheiben, Beilegscheiben, Nägel, Schrauben; einfach im Baumarkt in der Schraubenabteilung danach suchen und auf das Wort „verzinkt“ achten) oder anderes „unedles Metall“
- 5-7 Krokoklemmen mit Kabel
- LEDs (praktisch ist es, einige verschiedene Leuchtdioden zum Experimentieren bei der Hand zu haben)



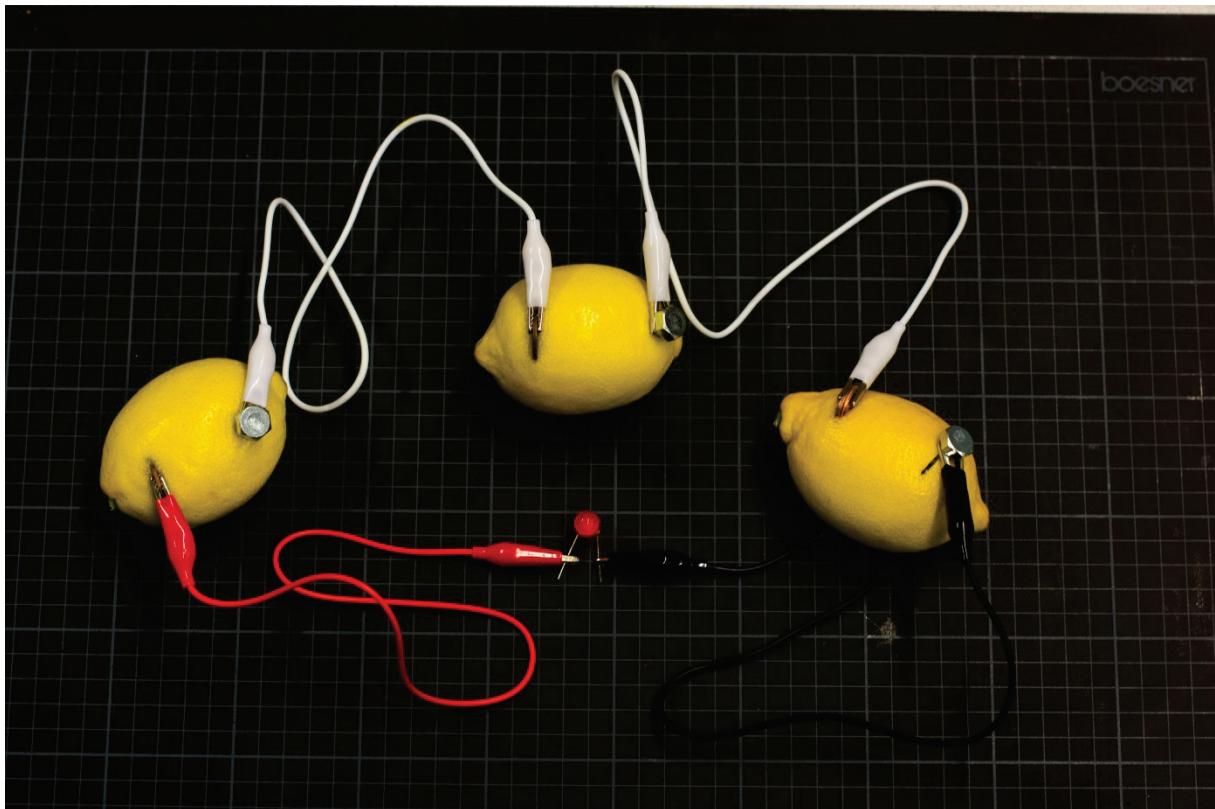
### *Welche Werkzeuge brauche ich?*

- Schere
- Multimeter / Voltmeter (wird nicht unbedingt benötigt, ist für das Verständnis der Versuche aber vorteilhaft)



## **Schritt 1 – 3**

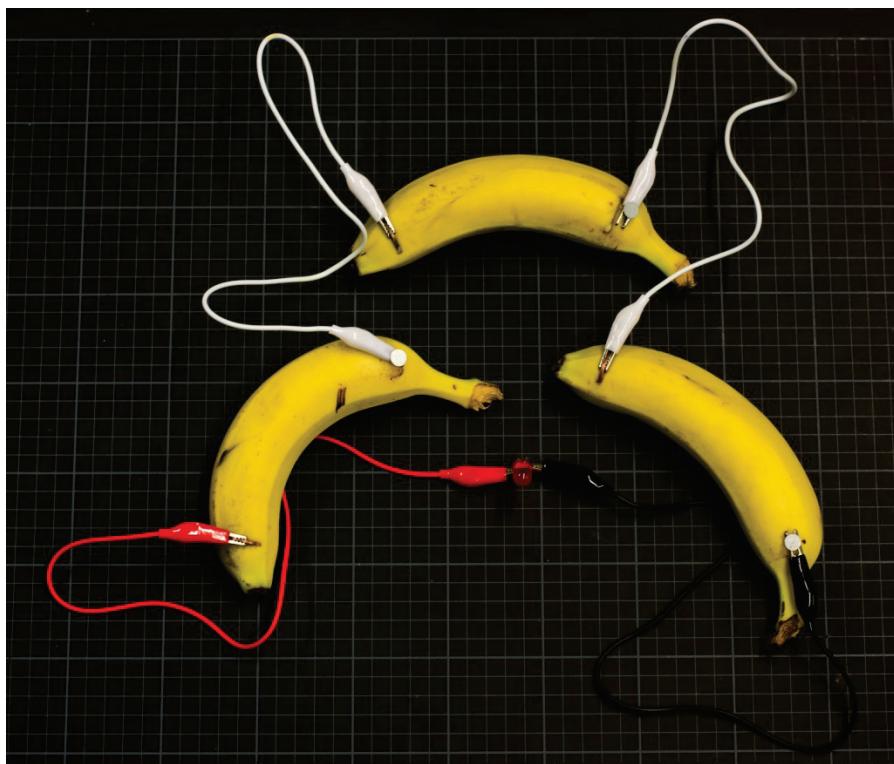
Der Aufbau der Zitronenbatterie erfolgt ganz genau gleich wie bei der Kartoffelbatterie. Schau dir die Abfolge der Schritte der Kartoffelbatterie genau an und tausche einfach die Kartoffeln durch Zitronen aus.



## Weitere Möglichkeiten

### Anderes Obst / Gemüse

Du möchtest anderes Obst oder Gemüse verwenden? Klar, kein Problem. Probiere es einfach aus. Auch Bananen geben eine sehr gute Batterie ab.



### Andere Metalle

Du kannst die Experimente auch mit anderen Metallen durchführen. Wichtig bei den Metallen ist, dass es sich bei einem Metall um ein edles Metall, wie z.B. Kupfer, und beim anderen um ein unedles (z.B. verzinkter Stahl) handeln muss. Unedle Metalle können in einer Elektrolytlösung Elektronen abgeben, während edle Metalle Elektronen aufnehmen können, wenn sie sich zusammen in derselben Elektrolytlösung befinden. Die Elektrolytlösung ist in unserem Fall das Obst bzw. Gemüse. Welche Kombinationen von Metallen du ausprobieren kannst, siehst du in der Tabelle der Metalle im ersten Abschnitt dieses Dokuments.

## *Impressum*

FH JOANNEUM Gesellschaft mbH  
Institut Informationsmanagement  
Alte Poststraße 149  
A-8020 Graz  
Tel.: +43 (0)316 5453-0  
E-Mail: [info@fh-joanneum.at](mailto:info@fh-joanneum.at)

**FH | JOANNEUM**  
Informationsmanagement



Inhalte (Texte, Fotos, ...) wenn nicht anders gekennzeichnet:  
DMT-Team und / oder StudentInnen des Studiengangs Informationsmanagement der FH JOANNEUM

*Schratty* ist ein Projekt der FH JOANNEUM am Institut Informationsmanagement und wurde in der digital media technologies Arbeitsgruppe von Gerhard Sprung ins Leben gerufen. Das Projekt Schratty wird im Rahmen der generation innovation Regionen Projekte der FFG mit Geldern des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.



**bm<sub>vft</sub>**

Bundesministerium  
für Verkehr,  
Innovation und Technologie