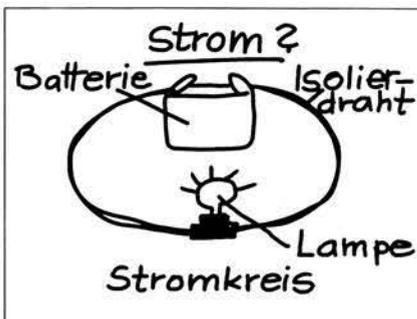




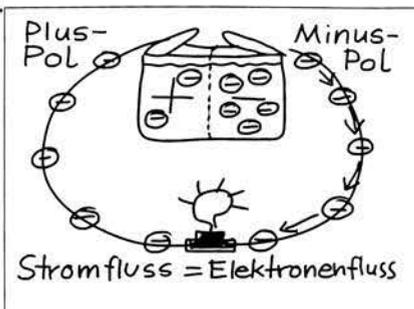
## Sachanalyse

Im Alltag der Schülerinnen und Schüler ist der elektrische Strom immer präsent. Faszinierend ist die Tatsache, dass man Strom als solchen weder sehen, riechen noch schmecken, sondern nur über seine Wirkungen erfahren kann. Da die Wirkung lebensgefährlich sein kann, ist ein sachgerechter Umgang zu vermitteln.

Elektrischer Strom ist der Fluss von Elektronen (elektrisch geladene Teilchen) durch Metalle und andere Leiter. Sie können nur in einem geschlossenen elektrischen Stromkreis fließen.



Zu einem einfachen Stromkreis gehören eine Spannungsquelle (z.B. Batterie), eine Lampe/ ein Gerät, das mit Strom betrieben werden kann, und Leiter (Metalle), in denen Elektronen frei beweglich vorliegen. Schließt man einen Leiter an eine Spannungsquelle an, werden Elektronen über den Minuspol an den Leiter abgegeben und am Pluspol abgezogen: Der Strom fließt. So transportieren die wandernden Elektronen negative Ladungen. Dabei wird die elektrische Energie von der Spannungsquelle zum Gerät übertragen und kann in andere Energieformen (z. B. Licht, Wärme, Bewegung) umgewandelt werden.



Elektrische Leiter und Geräte haben einen elektrischen Widerstand, die den fließenden Strom behindern. Metalle haben einen geringen

elektrischen Widerstand und leiten deshalb elektrischen Strom gut. Stoffe mit einem hohen elektrischen Widerstand leiten den Strom gar nicht oder schlecht, deshalb nennt man sie Isolatoren (z. B. Holzgriff an der Pfanne). Gewöhnlich wird Strom im Kraftwerk erzeugt, doch einen ähnlichen Vorgang kann man auch mit einer Zitrone erzeugen. Auch die Nerven in unserem Körper arbeiten wie Elektrokabel, in denen elektrische Impulse als Signale zwischen Gehirn und Körperteilen übermittelt werden.

## Durchführung des Experimentes

Werden zwei so unterschiedliche Metalle wie Eisen und Kupfer bzw. Messing (Kupfer-Zink-Legierung) in die Lösung eines Elektrolyten gebracht (Zitrone, Säure), verwandeln sie sich in einen Plus- und einen Minuspol. Weil die Eisenatome ihre Elektronen weniger fest an sich binden als Kupferatome, gibt das Eisen Elektronen an das Kupfer ab. Dieser Elektronenfluss ist nichts anderes als Strom. Nach dem Versuch Zitrone nicht mehr verzehren!

## Alltagsbezug / Forschungsbezug

Fraunhofer ist die größte Forschungsorganisation in Europa. Ein Forschungsfeld ist die Elektromobilität. Bis 2020 sollen 1 Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen unterwegs sein. So will es das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Mit Elektroautos verringert sich die Belastung von Städten durch Schadstoffe, Feinstaub und Lärm – die Lebensqualität der Menschen wird gesteigert. Im »Leitprojekt Elektromobilität« sind 16 Fraunhofer-Institute mit der Entwicklung von Elektrofahrzeugen beschäftigt.

## Didaktischer Kommentar

Dies ist das oberste Gebot bei Experimenten mit Elektrizität: Benutze niemals Strom aus der Steckdose – nur Batterien! Die Kinder sollen erfahren, welche Wirkungen und Gefahren elektrischer Strom hat, wie ein Stromkreis aufgebaut werden kann und erkennen leitfähige Materialien.

Mehr: <http://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/geschaeftsfelder/engineering-systeme/380.html?lang=de>



## Experiment – DURCHFÜHRUNG

### ● Frage:

Kannst du mit einer Zitrone Strom erzeugen?

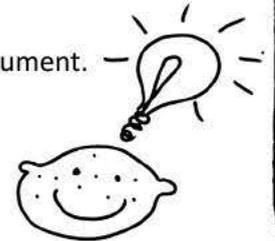
### ● Vermutung: Was vermutest du? Schreibe deine Vermutungen auf.

### ● Du brauchst: eine Zitrone, ein Glühlämpchen (z.B. von einer Taschenlampe, weniger als 3 Volt Spannung), isolierten Leitungsdraht, eine Büroklammer aus Eisen, einen Reißnagel aus Messing



### ● Durchführung des Experimentes:

1. Stecke in die Schale der Zitrone eine Büroklammer aus Eisen und befestige ein Stück Isolierdraht daran.
2. Stecke in die andere Seite der Schale einen Messing-Reißnagel und befestige ebenfalls ein Stück Isolierdraht daran.
3. Verbinde die beiden Drahtenden mit dem Glühlämpchen.
4. Was beobachtest du?  
Beschreibe genau in deinem Forschungsdokument.



Forsche(r) Kids – Durch Experimentieren die Welt verstehen (Klassen 3/4)





## Experiment – DOKUMENTATION

- **Frage:** Kannst du mit einer Zitrone Strom erzeugen?
- **Vermutung:** Was vermutest du? Schreibe deine Vermutungen auf.

---

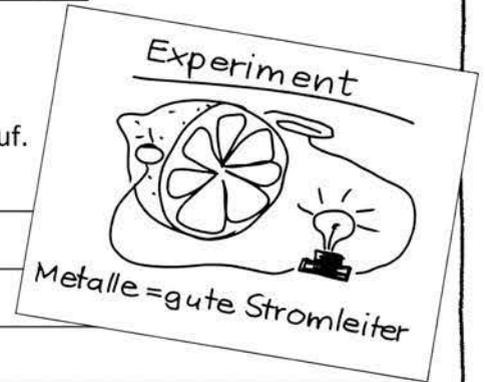
---

---

---

---

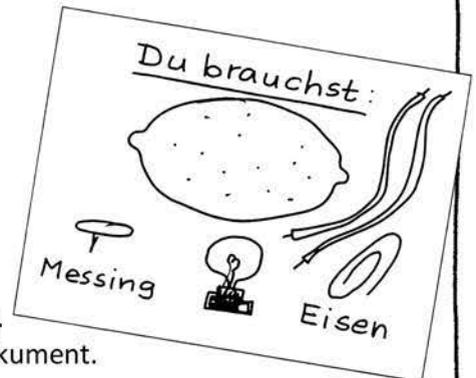
---



- **Du brauchst:** eine Zitrone, ein Glühlämpchen, isolierten Leitungsdraht, eine Büroklammer aus Eisen, einen Reißnagel aus Messing

### ● Durchführung des Experimentes:

1. Stecke in die Schale der Zitrone eine Büroklammer aus Eisen und befestige ein Stück Isolierdraht daran.
2. Stecke in die anderen Seite der Schale einen Messing-Reißnagel und befestige ebenfalls ein Stück Isolierdraht daran.
3. Verbinde nun die beiden Drahtenden mit einem Glühlämpchen (z.B. von einer Taschenlampe, nicht weniger als 3 Volt Spannung).
4. Was beobachtest du? Beschreibe genau in deinem Forschungsdokument.



---

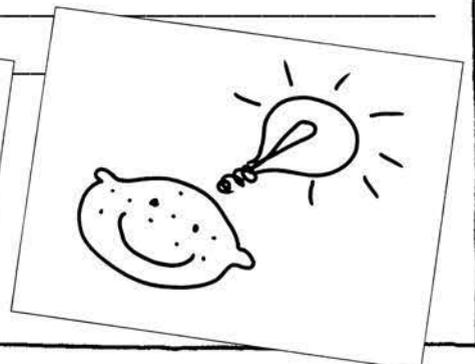
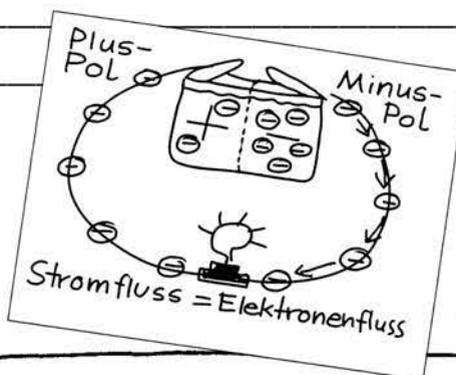
---

---

---

---

---





## Was heißt eigentlich „Strom fließt“?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, wie der Strom fließt und wie die Zitrone als Batterie funktionieren kann. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Ergänze die fehlenden Begriffe.



Strom fließt nur in einem geschlossenen Stromkreis. Verbindet man die zwei ..... der Batterie mit einem Isolierdraht, fließt Strom. Um das auch sehen zu können, muss man zum Beispiel ein Lämpchen in den ..... einbauen.



Am Minus-Pol gibt es mehr Minus-Teilchen als am Plus-Pol. Sie heißen .....  
Im geschlossenen Stromkreis bewegen sich die Elektronen in Richtung Plus-Pol.  
Das bedeutet: Der Strom ..... !



Man steckt in die eine Seite der Zitrone den ..... aus Messing, befestigt daran Isolierdraht und in die andere Seite die Büroklammer aus Eisen mit Isolierdraht. Verbindet man die beiden freien Drahtenden mit dem Glühlämpchen, leuchtet es. Die Elektronen durchfließen den metallenen Isolierdraht. .... sind gute Stromleiter.



1. Strom fließt in einem geschlossenen .....
2. Eine ..... ist eine Stromquelle.
3. Metalle sind gute .....
4. Mit Bananen kann man ..... Strom erzeugen.



Und zum Schluss – schon gewusst?  
Sauer macht ..... –  
und Forschen macht .....!!

Pole fließt Stromkreis Batterie Reihnagel Stromkreis Leiter keinen lustig Elektronen Metalle helle





## Was heißt eigentlich „Strom fließt“?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, wie der Strom fließt und wie die Zitrone als Batterie funktionieren kann. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Ergänze die fehlenden Begriffe.

Strom fließt nur in einem ..... Stromkreis. Verbindet man die zwei ..... der Batterie mit einem Isolierdraht, fließt Strom. Um das auch sehen zu können, muss man zum Beispiel ein ..... in den ..... einbauen.

Am Minus-Pol gibt es mehr Minus-Teilchen als am Plus-Pol. Sie heißen ..... Im geschlossenen Stromkreis bewegen sich die Elektronen in Richtung Plus-Pol (..... Elektronen). Das bedeutet: Der Strom .....

Man steckt in die eine Seite der Zitrone den ..... aus Messing, befestigt daran Isolierdraht und in die andere Seite die Büroklammer aus ..... mit Isolierdraht. .... man die beiden freien Drahtenden mit dem Glühlämpchen, leuchtet es. Die Elektronen durchfließen den metallenen Isolierdraht. .... sind gute Stromleiter.

1. Strom fließt in einem geschlossenen .....
2. Eine ..... ist eine Stromquelle.
3. Metalle sind gute .....
4. Mit Bananen kann man ..... Strom erzeugen.

Und zum Schluss – schon gewusst?  
Sauer macht ..... –  
und Forschen macht .....!!

Batterie Lämpchen Elektronen Pole fließt Stromkreis Eisen weniger verbindet Stromkreis Reißnagel helle Metalle Leiter keinen lustig geschlossenen



### Was heißt eigentlich „Strom fließt“?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, wie der Strom fließt und wie die Zitrone als Batterie funktionieren kann. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Schreibe nun den Vorgang mit eigenen Worten auf die Linien daneben.

Four dashed rectangular boxes for pasting images, arranged vertically on the left side of the page.

Horizontal lines for writing, arranged in four groups corresponding to the dashed boxes on the left.



● Beim Experimentieren mit Strom bin ich vorsichtig. Richtig oder falsch?

- Ich benutze beim Experimentieren niemals Strom aus der Steckdose. – Nur Batterien!
- Strom kann lebensgefährlich sein, auch wenn ich ihn nicht sehe, rieche oder schmecke.
- Ich stochere nicht mit Gegenständen in der Steckdose herum.
- Wasser leitet elektrischen Strom besonders gut, deshalb muss ich in Badezimmern und feuchten Räumen vorsichtig mit Elektrogeräten umgehen.
- Ich spiele niemals in der Badewanne mit einem Elektrogerät!
- Wenn ein Elektrokabel beschädigt ist, dann klebe ich es einfach mit einem Stückchen Klebestreifen zu. Das ist sicher genug.
- Beschädigte Geräte oder Leitungen benutze ich nicht weiter. Nur der Fachmann darf sie reparieren.

● Zeichne einen einfachen Stromkreis. Beschrifte ihn mit folgenden Wörtern:

geschlossener Stromkreis – Batterie – Isolierdraht – Lämpchen – Minus-Pol – Plus-Pol – Elektronenfluss

„Strom fließt“ heißt, dass .....

● Verbinde durch Linien die Texte mit der entsprechenden Stelle im Bild:

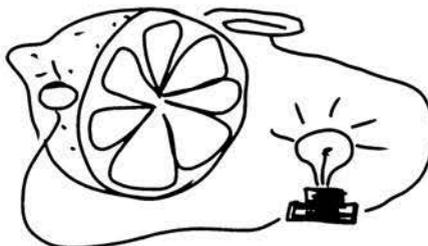
Zwei unterschiedliche Metalle verwandeln sich in Plus- und Minus-Pol, weil sie in die saure Zitronenflüssigkeit gesteckt werden.

Die Eisenbüroklammer wird zum Plus-Pol, weil Eisenatome ihre Elektronen nicht so fest an sich binden können und an die „stärkere“ Kupferseite abgeben müssen.

Stromfluss ist, wenn die Elektronen Richtung Kupfer fließen.

Dass Strom fließt, zeigt sich am Leuchten des Lämpchens.

Der Kupferreißnagel oder Messingreißnagel (Messing besteht aus Kupfer und Zink) wird zum Minus-Pol, weil Kupferatome Elektronen fester an sich binden können als das Eisen.



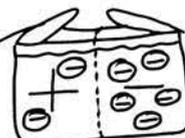
Spickzettel:

Messing



Eisen

Plus-Pol

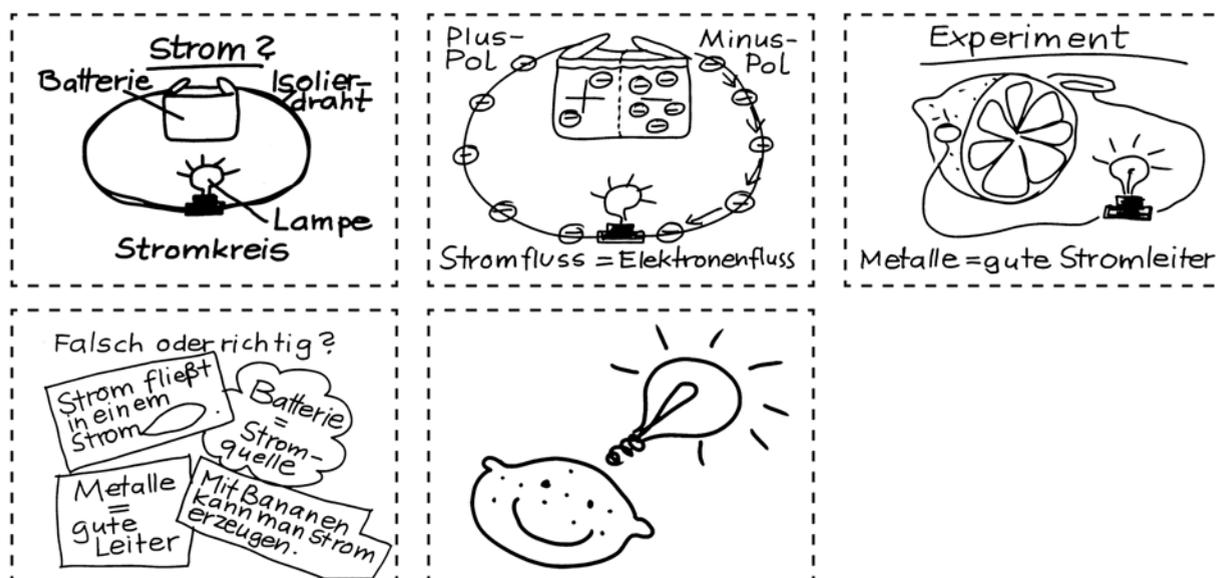


Minus-Pol



## Strom fließt oder Die Zitronenbatterie

Schneide die Bilder aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge  
in dein Forschungsdokument (AB 1, 2, 3).



Forsche(r) Kids – Durch Experimentieren die Welt verstehen (Klassen 3/4)



## Strom fließt oder Die Zitronenbatterie

Strom fließt nur in einem geschlossenen Stromkreis.  
Verbindet man die die zwei Pole der Batterie mit  
einem Isolierdraht, fließt Strom. Um das auch sehen  
zu können, muss man zum Beispiel ein Lämpchen in  
den Stromkreis einbauen.

Am Minus-Pol gibt es mehr Minus-Teilchen als  
am Plus-Pol. Sie heißen Elektronen .  
Im geschlossenen Stromkreis bewegen sich die  
Elektronen in Richtung Plus-Pol:  
Der Strom fließt .

Man steckt in die eine Seite der Zitrone den  
Reißnagel aus Messing, befestigt daran Isolierdraht  
und in die andere Seite die Büroklammer aus Eisen  
mit Isolierdraht. Verbindet man die beiden freien  
Drahtenden mit dem Glühlämpchen, leuchtet es.  
Die Elektronen durchfließen den metallenen  
Isolierdraht. Metalle sind gute Stromleiter.

1. Strom fließt in einem geschlossenen Stromkreis.
2. Eine Batterie ist eine Stromquelle.
3. Metalle sind gute Leiter.
4. Mit Bananen kann man keinen Strom erzeugen.

Und zum Schluss – schon gewusst?  
Sauer macht lustig –  
und Forschen macht helle!!