

► Batterien und Akkus

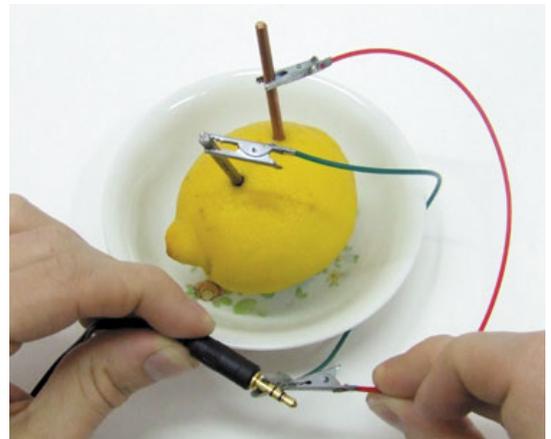
**Wie funktioniert eine Batterie - ein Akku?**

**Wie kann man eine Batterie aus Haushaltsmaterialien herstellen?**

**Welche Alternativen für Batterien gibt es?**

*Immer und überall erreichbar sein, am Schulweg nicht auf Musik verzichten - die mobile Stromversorgung hat einen zunehmenden Stellenwert bei SchülerInnen.*

Der Aufbau und die Funktion von Batterien und Akkus werden erklärt. Durch die Durchführung einfacher Experimente werden die physikalischen Vorgänge in einer Batterie begreifbar gemacht. Der bewusste Einsatz von Batterien und Akkus und die Suche nach alternativen mobilen Energielösungen werden erarbeitet



**Ort**

Klassenraum

**Schulstufe**

5. bis 8. Schulstufe

**Gruppengröße**

Klassengröße

**Zeitdauer**

2 Schulstunden

**Lernziele**

- Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten von Batterien und Akkus kennen lernen
- Den Unterschied zwischen Batterie und Akku erfahren
- Eine einfache Batterie mit Haushaltsmaterialien nachbauen können
- Alternative Lösungen für die mobile Energieversorgung erarbeiten

## Sachinformation

Unser heutiges Leben kann man sich ohne den Gebrauch von Batterien und Akkus kaum vorstellen. Überall und immer erreichbar sein, Musikberiesung durch den MP3-Player, digitale Fotos, Elektromobilität. Die mobile Stromversorgung erhält einen immer wichtigeren Stellenwert in unserem Alltagsleben.

### Aufbau und Funktion einer Batterie

Eine Batterie enthält chemisch gespeicherte Energie, die sich in elektrischen Strom umwandeln lässt.

Es werden zwei Systeme unterschieden:

1. Die **Batterie**, sie wird auch Primärzelle genannt. Sie kann nur einmal entladen werden, danach muss man sie entsorgen.
2. **Akkumulatoren**, besser bekannt als „Akkus“, werden auch Sekundärzellen genannt. Sie können mehrfach ge- und entladen werden.

### Aufbau einer einfachen Zink-Kohle-Batterie

- **Gehäuse:** aus Metall oder Kunststoff
- **Elektroden:** positive und negative Elektrode; sie enthalten die aktiven Materialien Braunstein (4) und Zink (3)
- **Separator:** er trennt die Elektroden (5)
- **Lösung:** Elektrolyt, wässrige Lösung (5)
- **Ableiter:** ein Kohlestift (2) führt den Strom bei der Entladung zu den Endpolen
- **Endpole:** Plus-Pol (1) und Minus-Pol (6)

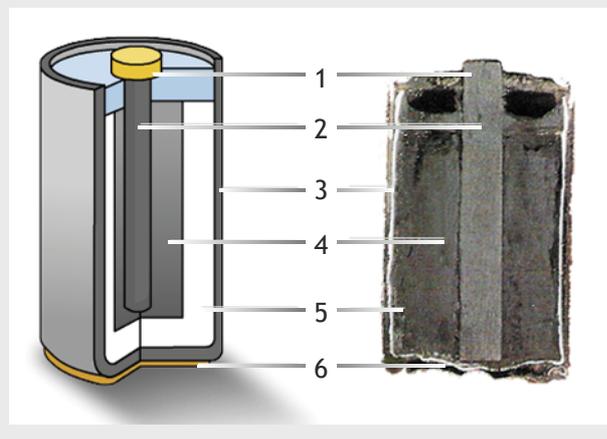


Abb. 1: Aufbau einer Zink-Kohle-Batterie, wikipedia

### Funktion einer Batterie

Batterien sind Energiewandler, sie können chemische Energie speichern und in elektrische Energie umwandeln. Bildlich gesprochen bietet der Minus-Pol der Batterie einen Überschuss an - also eine große Menge an Elektronen, die unter „hohem Druck“ stehen. Der Plus-Pol hat ein Defizit an Elektronen und „saugt“ Elektronen vom Minus-Pol an. Dieser „Druckunterschied“ stellt die Spannung dar, die Menge der fließenden Elektronen den Strom.

Im Haushalt werden meistens Braunstein-Zink-Batterien benutzt. Sie gibt es in den Varianten „Zink-Kohle“ und „Alkali-Mangan“. Bei beiden Arten versorgt das Zink den Minus-Pol mit Elektronen, da Zink eine sehr nützliche Eigenschaft hat: es möchte seine Elektronen möglichst schnell abgeben. Hinter dem Plus-Pol befindet sich der Braunstein, er nimmt die Elektronen auf. Die Elektrodenmaterialien werden auch als aktive Materialien bezeichnet, sie dürfen sich nicht berühren, da sonst ein Kurzschluss entsteht und die Batterie sich dadurch selbst entladen würde. Um die Selbstentladung zu verhindern, trennt ein Separator die aktiven Materialien. Dieser besteht meist aus Pappe oder Papier, welches in Elektrolytflüssigkeit getränkt ist. In der Flüssigkeit können die Elektronen auch durch die Pappe hindurchfließen.

### Unterschied zwischen Batterie und Akku

Bei Akkus lässt sich der Entladevorgang umkehren und somit die verbrauchte chemische Energie wieder herstellen. Das Ladegerät pumpt die Elektronen vom Plus-Pol zum Minus-Pol zurück und die



Abb. 2: Geöffnete Alkali-Mangan-Batterie, wikipedia

aktiven Elektrodenmaterialien werden dadurch wieder aufgeladen. Dieser Lade-Entladezyklus lässt sich bis zu 1000-mal wiederholen.

### Bauformen von Batterien und Akkus

**Zylindrische Zelle:** Sie stellt die meist verbreitete Bauform dar. Sie findet Verwendung in vielen Haushaltsgeräten wie Taschenlampen, Spielzeug oder Fernsteuerungen.

Typ	Handelsname	Ø/Höhe in mm
Mono	D-Zelle	34,2 x 61,5
Baby	C-Zelle	26,2 x 50,0
Mignon	AA-Zelle	14,5 x 50,5
Lady	N-Zelle	12,0 x 30,0
Micro	AAA-Zelle	10,5 x 44,5

**Knopfzelle:** Sie ist für kleine Geräte ideal, zB Uhren und Hörgeräte.

**Prismatische Zellen und Batterien:** für Spezialanwendungen

**9-Volt-Block:** Messgeräte, Spielzeug, Fernbedienungen

### Einsatzbereiche von Batterien und Akkus

#### Batterien

**Zink-Kohle-Batterien** eignen sich für anspruchslöse Anwendungen, wie zB Spielzeug, Taschenlampen oder Fernsteuerungen.

**Alkali-Mangan-Batterien** werden dann eingesetzt, wenn lange Betriebszeiten gefordert sind, oder hohe Entladungsströme beim Gebrauch entstehen, zB bei Uhren, Digitalkameras.

**Knopfzellen** eignen sich für viele Anwendungen wie zB Armbanduhren, Hörgeräte und Messgeräte.



Abb. 3: Großer Bleiakku - Autobatterie

### Akkus

**Große Bleiakkus** werden für Kraftfahrzeuge verwendet. Klein-Bleiakkus finden ihre Verwendung im Hobbybereich.

**Nickel-Metallhydrid-Akkus**, kurz NiMH-Akkus genannt, können bei Elektrowerkzeugen, Videokameras und Haushaltsgeräten verwendet werden.

**Lithium-Ionen-Akkus** sind leicht und energiereich. Sie eignen sich besonders für Mobiltelefone, Laptops, Elektronikgeräte usw.

### Der richtige und sichere Umgang mit Batterien

In den meisten batteriebetriebenen Geräten befinden sich Hinweise zur Art, zur Anzahl und zum richtigen Einsetzen der Batterien. Diese Hinweise sollten stets beachtet werden, um mögliche Schäden beim Menschen und an den Geräten zu vermeiden. Zusätzlich ist zu beachten, dass man Batterien und Akkus vor Feuchtigkeit und Hitze schützt.

### Aufladen statt wegwerfen

Der Einsatz von Batterien nimmt weltweit deutlich zu. Immer mehr elektronische Geräte, die unabhängig von einer Steckdose funktionieren, kommen auf den Markt. Die richtige Entsorgung der verbrauchten Batterien über Sammelstellen stellt einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz dar, denn diese enthalten Schwermetalle und ätzende Flüssigkeiten, die eine Gefährdung für Boden und Wasser darstellen können. Andererseits können die enthaltenen Metalle auch wertvolle Rohstoffe sein.

Batterien brauchen für ihre Herstellung fast 50-mal mehr Energie als sie im Gebrauch wieder abliefern. Ihre fachgerechte und umweltfreundliche Entsorgung benötigt nochmal ein Vielfaches. Sie sind daher eine sehr ineffiziente Art, Energie einzusetzen.

Es lohnt sich zu überlegen, welche Alternativen es zu Batterien gibt. Bei Geräten, auf die man nicht verzichten kann, ist ein Umstieg auf Akkus meistens möglich. Zusätzlich gibt es immer mehr alternative Möglichkeiten auf dem Markt. Batteriebetriebene Taschenlampen können durch Handdynamos ersetzt werden, das Handy kann man mittels Muskelkraft am Fahrrad unterwegs oder mittels Solarzelle laden ...

## Didaktische Umsetzung

In dieser Unterrichtseinheit erhalten SchülerInnen ein Grundwissen über Aufbau und Funktion von Batterien und wenden dieses Wissen bei einfachen Experimenten selbst an. Die Einführung in die physikalischen Hintergründe kann mit Hilfe von Bildkarten im Frontalunterricht gestaltet werden. Bei den Versuchen empfiehlt es sich, Zweier-Gruppen zu bilden, damit alle SchülerInnen gleichzeitig arbeiten können. Zum Abschluss wird der kritische, bewusste Umgang mit Batterien und Akkus im Alltag ausgearbeitet und gemeinsam diskutiert.

Inhalte	Methoden
<b>Hinführung zum Thema</b> <span style="float: right;"><b>25 Minuten</b></span>	
<p><i>Die Einsatzbereiche von Batterien und Akkus werden erarbeitet.</i></p> 	<p><u>Material</u> batteriebetriebene Geräte, Papierbögen, Stifte</p> <p>Die SchülerInnen werden aufgefordert, verschiedene batteriebetriebene Geräte von zuhause mitzubringen. In Kleingruppen werden die unterschiedlichen Einsatzbereiche (zB Sport, Spielzeug, Haushaltsgeräte ...) von Batterien und Akkus erarbeitet und ein Plakat gestaltet.</p> <p>Anschließend präsentieren die Gruppen ihr Ergebnis.</p>
<b>Wie funktioniert eine Batterie - ein Akku?</b> <span style="float: right;"><b>10 Minuten</b></span>	
<p><i>Aufbau und Funktion einer Batterie und eines Akkus werden besprochen.</i></p>	<p><u>Material</u> Beilage „Bildkarte - Aufbau einer Batterie“</p> <p>Nach der Erklärung des Aufbaus einer Batterie/eines Akkus werden die Funktionsweisen besprochen. Da das Innenleben einer Batterie nicht sichtbar ist, werden Fotos gezeigt.</p>
<b>Durchführung der Experimente</b> <span style="float: right;"><b>25 Minuten</b></span>	
<p><i>Die SchülerInnen bauen selbst zwei einfache Batterien in PartnerInnenarbeit.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Versuchsanleitung - Zitronenbatterie“ Beilage „Versuchsanleitung - Volta-Säule“</p> <p>Es wird der Ablauf beider Experimente besprochen. Im Anschluss daran arbeiten die SchülerInnen in PartnerInnenarbeit. Dabei erhält jedes Paar vom Lehrenden die entsprechenden Materialien für beide Versuche und führt diese laut der Anleitung durch.</p>

Batterien im Alltag	15 Minuten
<p><i>Die Einsatzbereiche von Batterien und Akkus werden bewusst gemacht.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Arbeitsblatt - Batterien und Akkus im Alltag“</p> <p>Jede/r SchülerIn arbeitet für sich selbst das Arbeitsblatt aus.</p> <p>Anschließend wird in der Klasse gemeinsam diskutiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wann und warum habe ich dieses Gerät gekauft?</li> <li>- Kann ich auf batteriebetriebene Geräte verzichten?</li> <li>- Was sind die Vorteile von batteriebetriebenen Geräten?</li> <li>- Kann ich alle Batterien durch Akkus ersetzen?</li> </ul>
Abschluss	15 Minuten
<p><i>Die SchülerInnen suchen nach Alternativen.</i></p> 	<p><u>Material</u> Plakatbogen, Stifte</p> <p>Es wird gemeinsam nach Lösungen, wie der Gebrauch von Batterien vermieden werden kann, gesucht. Die unterschiedlichen Ideen werden auf einem Plakat festgehalten.</p> <p>Ideen für Alternativen: Geräte mit Netzanschluss, Einsatz von Akkus, Geräte, die mit Sonnenenergie betrieben werden ...</p>

## Beilagen

- ▶ Bildkarte - Aufbau einer Batterie
- ▶ Versuchsanleitung - Zitronenbatterie
- ▶ Versuchsanleitung - Volta-Säule
- ▶ Arbeitsblatt - Batterien und Akkus im Alltag

## Weiterführende Themen

- ▶ Elektromobilität
- ▶ Graue Energie
- ▶ Erneuerbare Energien
- ▶ Stromspar-Detektive

## Weiterführende Informationen

### Energie-Praxiskoffer

Kostenloser Verleih für steirische Schulen

Der Praxiskoffer besteht aus einer großen Alu-Box, die umfangreiche technische und methodisch-didaktische Praxismaterialien für Demonstrationen und Versuche enthält. Die Unterlagen und Versuche sind für alle Schultypen geeignet und werden laufend ergänzt.

<http://www.ubz-stmk.at/praxiskoffersets>



### Noch Fragen zum Thema?

Dr. Uwe Kozina

Umweltinformation, Bildung für Nachhaltige Entwicklung, ÖKOLOG,  
Umweltzeichen, Energie, Strahlung, Abfall, Naturparkschulen

Telefon: 0043-(0)316-835404-6

E-Mail: [uwe.kozina@ubz-stmk.at](mailto:uwe.kozina@ubz-stmk.at)

Redaktion: Ing.<sup>in</sup> Ulrike Auer



[www.ubz-stmk.at](http://www.ubz-stmk.at)

## Zitronenbatterie

### Material

- 1 Zitrone
- 2 verschiedene Metallstifte (Kupfer, Zink)
- 2 Krokodilklemmen
- Kopfhörer

### Durchführung

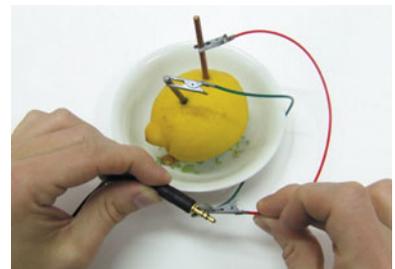
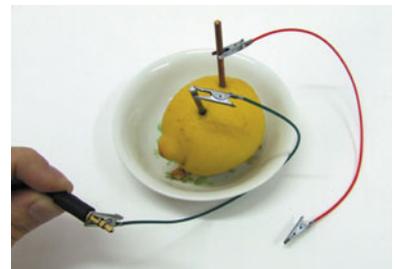
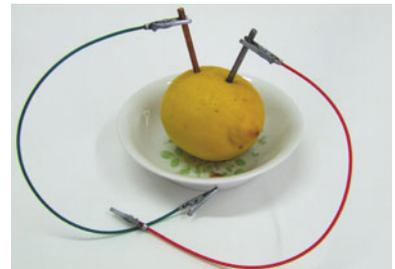
- 1) Zwei Metallstifte werden als Elektroden in die Zitrone gesteckt.
- 2) An jede Elektrode wird mit einer Krokodilklemme ein Kabel angeschlossen.
- 3) Das Ende eines Kabels wird fix an den Kopfhörerstecker geklemmt.
- 4) Mit der zweiten, freien Krokodilklemme streicht man über das Steckerende. Das Knacken und Rauschen, das man hört, entsteht durch den Elektronenfluss.

**Tip:** Anstelle von Zitronen kann man das Experiment auch mit Kartoffeln, Orangen oder Äpfeln durchführen.

#### Was ist passiert?

Zitronensaft ist säurehaltig und leitet elektrischen Strom. Er wird als Elektrolyt bezeichnet. Sobald der Stromkreis über den Kopfhörer geschlossen wird, läuft in der Zitrone eine chemische Reaktion ab, bei der Elektronen und Metallionen freigesetzt werden. Da Zinkatome ihre Elektronen weniger fest an sich binden als Kupferatome, gibt das Zink Elektronen an das Kupfer ab. Der dabei entstehende Elektronenfluss, ist nichts anderes als elektrischer Strom.

**Wichtig:** Da Metallionen in der Zitrone freigesetzt werden, ist die Zitrone nach dem Experiment nicht mehr genießbar. Sie kann aber ohne Probleme zum Kompost gegeben werden.



## Volta-Säule

### Material

6 Kupfermünzen  
 2 Drahtstücke  
 Salz, Alufolie, Papiertaschentuch  
 Isolierband, Schere, Stift, Untertasse, Kopfhörer

### Durchführung

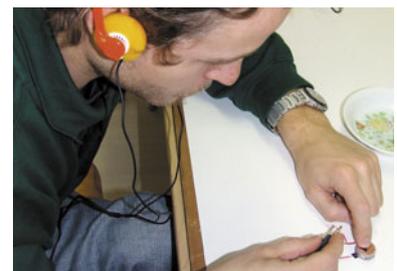
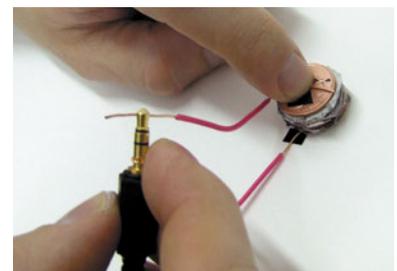
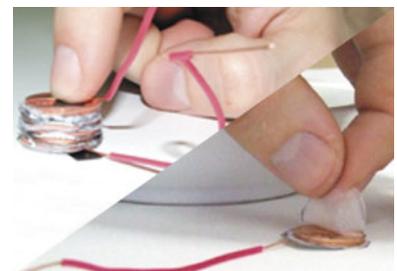
- 1) Fülle in eine Untertasse lauwarmes Wasser und Salz. Rühre gut um - es entsteht eine Salzlösung.
- 2) Zeichne mit dem Filzstift den Umriss einer Münze sechsmal auf das Taschentuch und auf die Alufolie. Danach schneide diese Kreise aus.
- 3) Befestige mit einem Isolierbandstreifen ein Drahtstück auf einem Alu-Scheibchen. Tauche einen Taschentuch-Kreis in die Salzlösung und lege ihn auf das Aluplättchen. Als nächstes legst du die Kupfermünze auf das Alustück. In dieser Reihenfolge schichtest du die Aluplättchen, die salzwasser-getränkten Taschentuchkreise und die Münzen übereinander. Zum Schluss klebst du auf die Münze wieder ein Stück Draht.
- 4) Befestige eines der Drahtenden am Stecker des Kopfhörers. Mit dem Ende des anderen Drahtes streiche über die Spitze des Steckers. Hörst du es knistern?

**Tipp:** Ist ein Spannungsmessgerät für Gleichspannung vorhanden, kann man damit direkt die erzeugte Spannung messen!

#### Was ist passiert?

Die Aluminiumatome geben ihre Elektronen an das Kupfer ab. Das Salzwasser im Taschentuch hilft, die Elektronen weiterzuleiten. Diese Teilchenbewegung ist nichts anderes als Strom.

Bei diesem einfachen Versuchsaufbau wird der klassische Batterieaufbau mehrfach übereinander geschichtet und der Separator wirkt nicht wie bei einer handelsüblichen Batterie. Kupfer und Aluminium berühren sich, dadurch entsteht eine Selbstentladung, die bei diesem Versuch aber keine Bedeutung hat.





## Batterien und Akkus im Alltag

- 1 Schreibe so viele batteriebetriebene Gegenstände wie möglich auf, die du im Alltag verwendest!

---

---

---

---

---

---

---

---

- 2 Kennzeichne die Geräte, die nicht älter als zwei Jahre sind!

- 3 Unterstreiche jene Geräte, auf die du nicht verzichten kannst!

- 4 Streiche jene Geräte durch, die du selten oder nie verwendest.

- 5 Welche Batterien könntest du durch Akkus ersetzen?

---

---

- 6 Ist die Autobatterie wirklich eine Batterie?

---



Abb.: Autobatterie, NiMH-Akkus Mignon AA, Handyakku, alle aus wikipedia, Symbolfotos

## Aufbau Zink-Kohle-Batterie

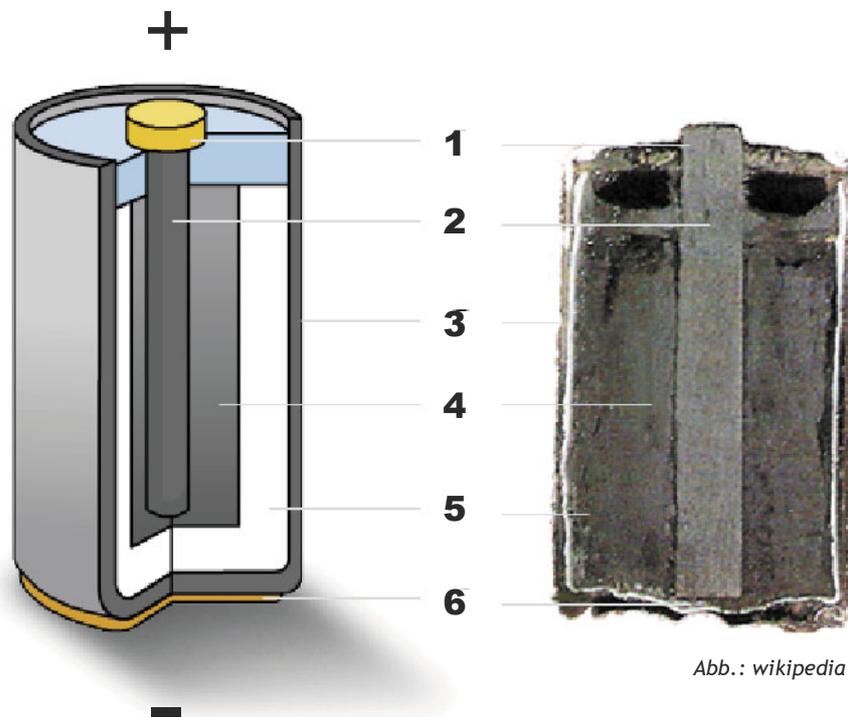


Abb.: wikipedia

- 1) Positiver Pol
- 2) Kohlestift - Ableiter
- 3) Zinkbecher - Anode
- 4) Braunstein - Kathode
- 5) Separator und Elektrolyt
- 6) Negativer Pol