

Batterie

GESCHICHTE DER BATTERIE

Alessandro Volta (1745–1827) gilt als Erfinder der Batterie. Im Jahr 1800 entdeckte er, dass bestimmte Flüssigkeiten eine chemische Reaktion zweier Metalle ermöglichen. Seine Batterie – die voltasche Säule – bestand aus mehreren abwechselnd angeordneten Zink- und Kupferplatten. Die Metallplatten waren durch in Salzlösung getränkte Kartonscheiben getrennt. Verband man mit einem Draht eine Zink- mit einer Kupferplatte, floss zwischen den beiden Platten Strom. In der Lernwerkstatt Elektrizität und Energie kann man eine Batterie mit Essig, Kupfer und Zinknägeln nachbauen. →Heft

Wissenschaftler nahmen Voltas Idee auf und entwickelten sie weiter. Das Funktionsprinzip hat sich über die Jahre nicht geändert. Heutige Batterien funktionieren noch immer ähnlich wie die voltasche Säule.

INNENLEBEN DER BATTERIE

Batterien enthalten Chemikalien, die in einer chemischen Reaktion umgewandelt werden. Dieser Umwandlungsprozess ermöglicht den Stromfluss.

Voltas Batterie enthält Zink- und Kupferplatten in einer Salzlösung (Elektrolyt). Werden die beiden Platten miteinander verbunden, entzieht die Salzlösung der Zinkplatte positiv geladene Teilchen (Ionen). In der Zinkplatte herrscht nun ein Überschuss an negativ geladenen Teilchen (Elektronen). Die Zinkplatte bildet den negativen Pol der Batterie.

Kupfer seinerseits besitzt die Eigenschaft, dass es Ionen aufnehmen kann. Dadurch herrscht in der Kupferplatte ein Überschuss an Ionen. Die Kupferplatte bildet den positiven Pol der Batterie.

Werden die beiden Pole mit einem leitenden Material (z. B. Draht) verbunden, fließen überflüssige Elektronen von der Zink- zur Kupferplatte. Da der Zinkplatte sowohl Ionen (durch die Salzlösung) als auch Elektronen (durch die Kupferplatte) entzogen werden, löst sie sich allmählich auf. Ist der Zinkvorrat ganz aufgebraucht, ist die Batterie leer und erzeugt keinen Strom mehr.



Abb. 92 | Nachbau einer voltaschen Säule. Zink- und Kupferplatten werden durch in Salzlösung getränkte Pappstücke getrennt. Verbindet man die beiden Endplatten miteinander, fließt Strom.

Aufgabenstellung

Auf der Website www.physikforkids.de findet ihr eine Anleitung zum Bau einer Batterie aus einer Kartoffel. Versucht es.



Abb. 93 | Verschiedene Bauformen von Alkali-Mangan-Batterien

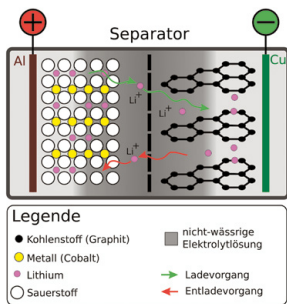


Abb. 94 | Funktionsprinzip eines LI-Akkus. Die LI-Ionen verschieben sich beim Laden und Entladen zwischen den beiden Elektroden.

Aufgabenstellung

Auf der Website www.swissrecycling.ch/recycling-heroes findet ihr verschiedene Aufträge zu den Themen «Recycling» beziehungsweise «Batterie». Wählt einen Auftrag aus und führt ihn aus.

MODERNE BATTERIEN

Voltas Batterie bestand aus Zink- und Kupferplatten. Diese wurden in modernen Batterien durch leistungsfähigere Materialien ersetzt. Die heute geläufigsten Batterien sind die Alkali-Mangan-Batterie (ALMN) und die Lithiumbatterie (LI). Es gibt sie in unterschiedlichen Bauformen mit entsprechender Spannung (1,5–9 V).

WIEDERAUFLADBARE BATTERIEN

Wiederaufladbare Batterien nennt man Akkumulatoren (Akkus). Lithium-Ionen-Akkumulatoren werden bei tragbaren Geräten mit hohem Stromverbrauch, z. B. Mobiltelefonen oder Notebooks, eingesetzt. Eine herkömmliche Batterie ist für diese Geräte nicht denkbar, da sie bei entsprechender Stromleistung zu gross und zu schwer wäre.

Ein Lithium-Ionen-Akku besteht wie eine herkömmliche Batterie aus zwei Elektroden – den Polen. Die beiden Elektroden sind von einem Lösungsmittel (Elektrolyt), das positive Lithiumteilchen (LI-Ionen) enthält, umgeben. Beim Laden des Akkus lagern sich die LI-Ionen an der negativen Elektrode ab. Wird der Stromkreis geschlossen, lösen sich die LI-Ionen wieder und wandern zurück zur positiven Elektrode. Der Akku entlädt sich. Theoretisch könnte dieser Lade- und Entladevorgang unendlich oft durchgeführt werden. In der Praxis ist dies jedoch nicht der Fall, da die Elektroden mit Sauerstoff reagieren. Sie verlieren nach und nach ihre Fähigkeit, LI-Ionen aufzunehmen, und der Akku wird schwächer.

ENTSORGUNG UND RECYCLING

Batterien und Akkus müssen fachgerecht entsorgt werden. Die Entsorgung übernimmt in der Schweiz die Firma Batrec. Sie recycelt die Batterien folgendermassen:

- **Sortieren:** Bis zu 10t Batterien werden täglich nach Art, Grösse, Form und Gewicht sortiert.
- **Schmelzen:** Die Batterien werden bei Temperaturen von bis zu 700° C eingeschmolzen. Die in der Batterie enthaltenen Metalle verdampfen dabei. Bei noch höheren Temperaturen werden die enthaltenen Schadstoffe verbrannt.
- **Metalle zurückgewinnen:** Die Dämpfe werden abgekühlt, und die Metalle verfestigen sich wieder. Da die verschiedenen Metalle bei unterschiedlichen Temperaturen verdampfen, können sie durch erneutes Erhitzen mit anschliessender Kühlung voneinander getrennt werden.