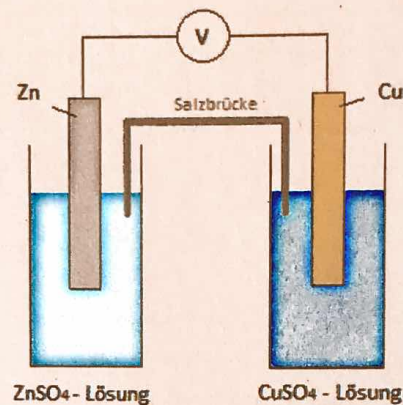


4. DIE BATTERIE

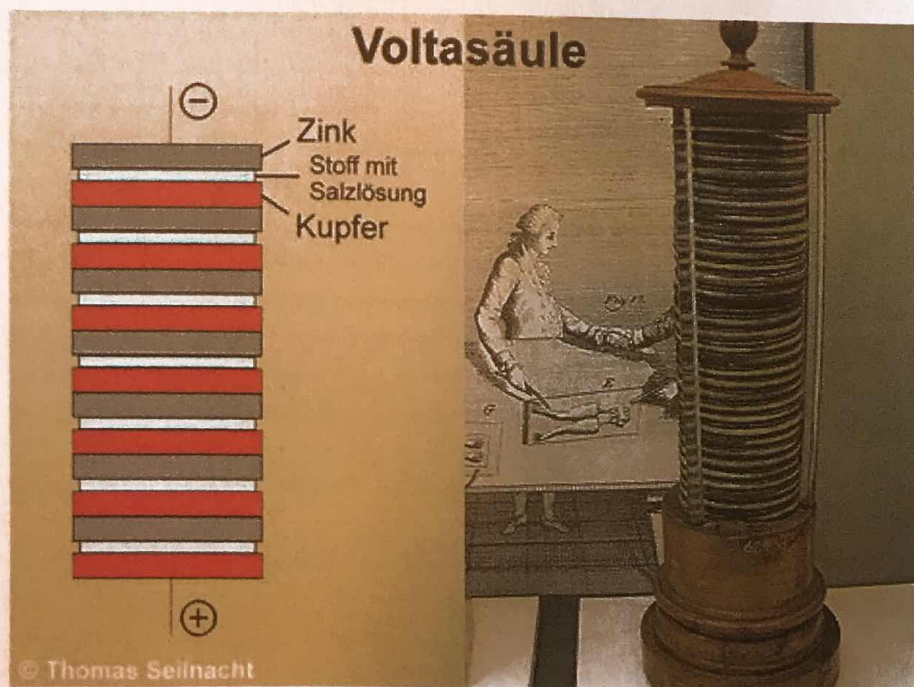
Geschichte:

Der italienische Arzt Luigi Galvani entdeckte um 1790 das Phänomen, dass die Muskeln von präparierten Froschschenkeln zuckten, wenn sie gleichzeitig mit einem Eisen- und Kupfergegenstand berührt wurden, sofern die Metalle miteinander verbunden waren. Galvani kannte die genauen Zusammenhänge damals noch nicht, aber nach ihm wurde die galvanische Zelle benannt:



Die erste Batterie entwickelte der italienische Physiker Alessandro Volta (1745-1827):

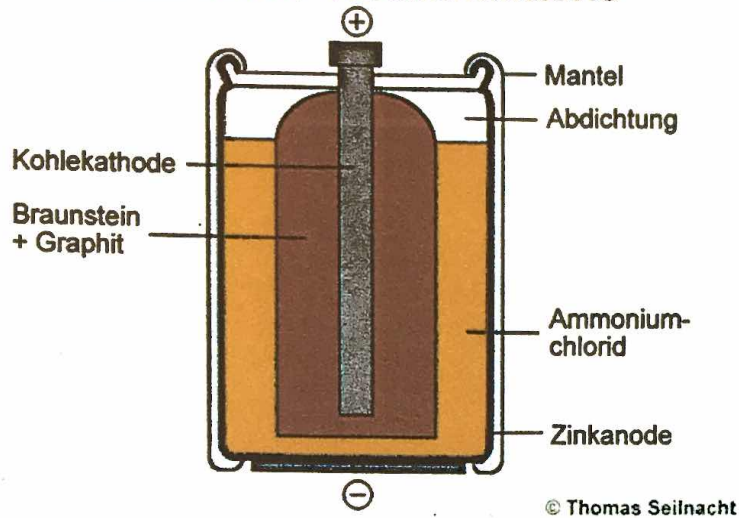
Die von Volta um 1800 erfundene Voltasäule ist aus vielen Lagen übereinandergeschichteter Elemente aufgebaut. Ein Element besteht aus einer Kupfer- und einer Zinkplatte, dazwischen befindet sich Textilstoff, der mit Säure oder einer Salzlösung getränkt ist. Die Batterie ermöglichte erstmals den Betrieb einer kontinuierlichen Stromquelle, so dass viele weitere Experimente mit der Elektrizität durchgeführt werden konnten.



Primärzellen, Batterien

Der französische Chemiker Georges Leclanché liess im Jahre 1866 sein **Leclanché-Element** patentieren, das als Vorläufer der **Zink-Kohle-Trockenbatterie** gilt. Diese ist aus einer Zink-Elektrode (**Anode = Minuspol**) und einer Kohle-Elektrode (**Kathode = Pluspol**) aufgebaut. Ein besonderes Merkmal der **Trockenbatterie** ist, dass keine flüssigen Lösungen vorliegen.

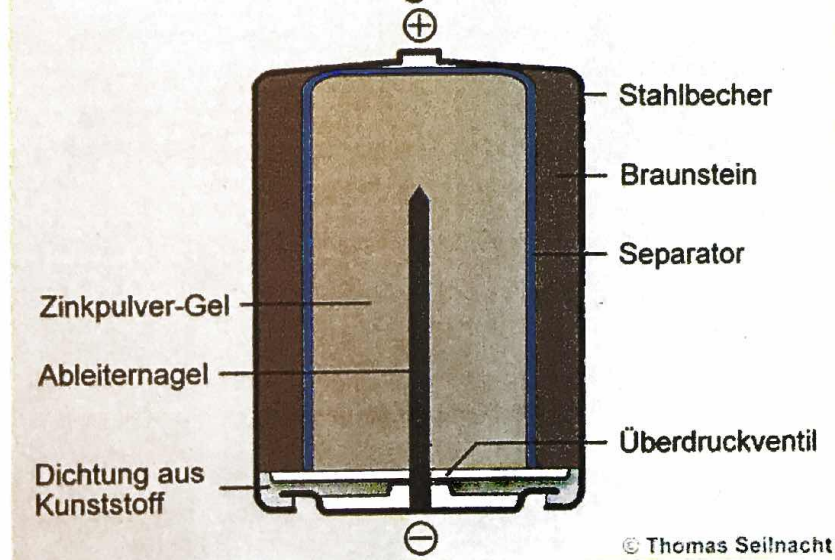
Zink-Kohle-Trockenbatterie



Die **Alkali-Mangan-Batterie** stellt eine Weiterentwicklung der Zink-Kohle-Trockenbatterie dar, die lange Zeit als Taschenlampenbatterie eingesetzt wurde. Um das Jahr 1960 wurde die leistungsfähige und haltbare Alkali-Mangan-Batterie entwickelt. Der wesentliche Unterschied zur Trockenzelle besteht in der Verwendung eines alkalischen Elektrolyten und eines Zinkgels statt eines Zinkbechers. Der dünne Separator besteht aus Zellstoff, Bindemitteln und einer zinkoxidhaltigen, hochprozentigen **Kalilauge**, er trennt die dicken Elektroden aus Zinkpulver-Gel und Braunstein. Bei einem Kurzschluss oder bei Überhitzung entsteht ein Überdruck, der die Alkali-Mangan-Batterie zum Bersten bringen kann. Daher ist in die Kunststoff-Dichtung der Batterie am Boden eine dünne Schicht eingebaut, die als Überdruckventil dient.

Die Batterie liefert eine Spannung von etwa 1,5 Volt. Bei einer 9-Volt-Blockbatterie sind sechs Zellen in Reihe geschaltet.

Alkali-Mangan-Batterie



Sekundärzellen, Akkumulatoren

Galvanische Zellen, die nicht wieder aufgeladen werden können, bezeichnet man als **Primärzellen**. Im Gegensatz dazu können **Sekundärzellen** mit Hilfe von elektrischem Strom wieder aufgeladen werden. In den wieder aufladbaren **Akkumulatoren** wird die Energie chemisch gespeichert. Der deutsche Physiker und Mediziner Wilhelm Josef Sinsteden entwickelte um 1854 den bis heute in Kraftfahrzeugen und U-Booten verwendete **Bleiakkumulator** (oder **Bleiakku**). Die einfachste Form eines Bleiakkus besteht aus zwei Elektroden aus **Blei**, die in mit Wasser verdünnte **Schwefelsäure** als Elektrolyt tauchen. Dabei entstehen an den Elektroden durch eine chemische Reaktion Schichten aus schwer löslichem, weißem Blei(II)-sulfat.

Eine Zelle liefert im Durchschnitt eine Spannung von etwa 2 Volt. Bei einem 12-Volt-Akku sind sechs Zellen in Reihe geschaltet. Bleiakkus zeichnen sich durch eine hohe Stromstärke aus. Dies ist beim Starten von Fahrzeugen zwar erwünscht, es kann aber auch bei Kurzschlüssen zu Kabelbränden, zur Funkenbildung oder zur Überhitzung von Werkzeugen führen, wenn man mit diesen die Elektroden berührt. **Daher ist bei jedem Akkuwechsel der Minuspol als erstes abzutrennen und gut zu isolieren.**

Bei Kraftfahrzeugen wird ein Bleiakku kontinuierlich **durch die Lichtmaschine geladen**. Beim Überladen des Akkus beginnt er zu gasen, wobei Wasserstoff entsteht. Dies führt allmählich zu einer Abnahme der Schwefelsäure. Damit der Akku nicht kaputt geht, muss ein gasender Akku nachgefüllt werden. Auch ein zu starkes Entladen unter 1,8 Volt kann zur Zerstörung des Bleiakkus führen. Verbrauchte Bleiakkus müssen an einer Tankstelle oder beim Recyclinghof abgegeben werden, damit das für Wasserorganismen sehr giftige **Blei** nicht in der Umwelt freigesetzt wird und wiederverwertet werden kann.



Autobatterie mit Bleisulfat-Ablagerungen (weiss)

© Thomas Sehnacht