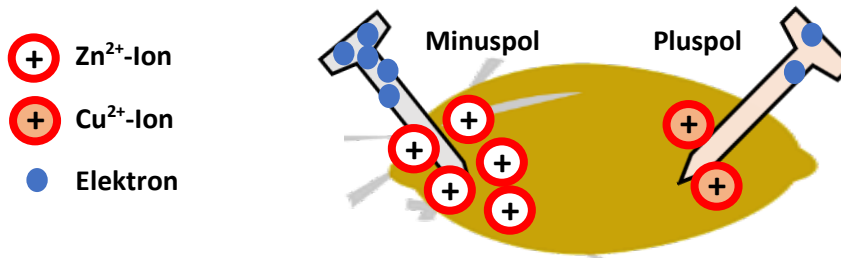


---

## Der Zitronenversuch

---

Der Zitronenversuch beruht auf einem **elektrochemischen Prozess**.



Durch die Säure der Zitrone findet eine chemische Reaktion mit den Metallen statt. Da Zink unedler als Kupfer ist, werden am Zinknagel bei der Reaktion deutlich mehr positive Ionen abgegeben als am Kupfernagel. Durch die Abgabe der positiven Ionen entsteht am Zinknagel ein Elektronenüberschuss gegenüber der Kupferanode. Diese Spannung habt ihr in eurem Versuch gemessen.

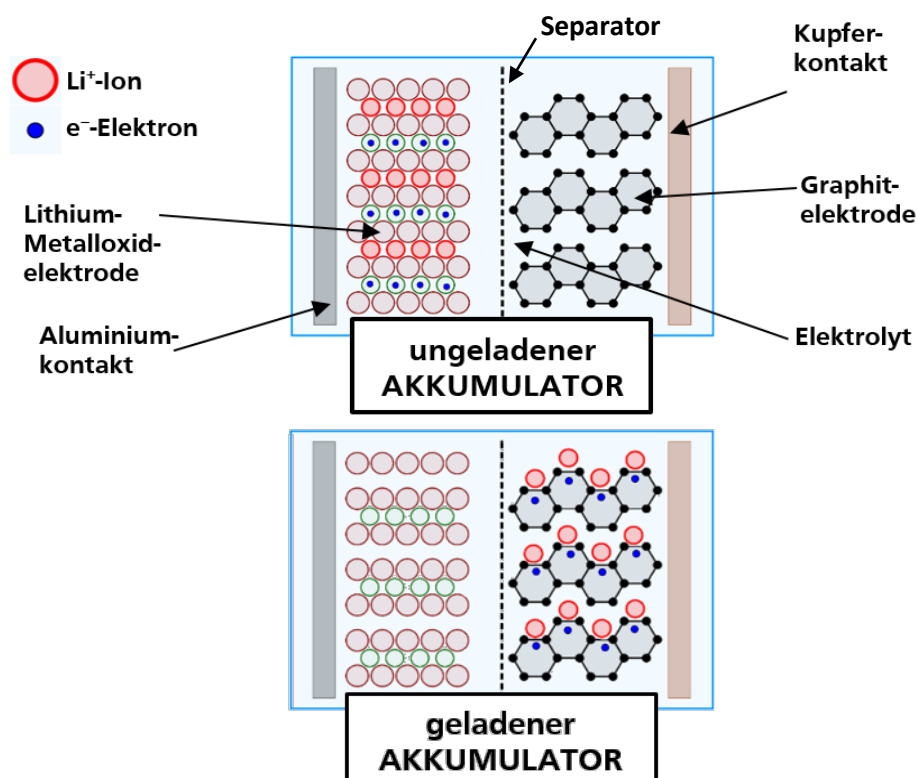
---

## Der Lithium-Ionen-Akkumulator

---

In Elektroautos werden natürlich keine Zitronen als Akkumulator verbaut. Stattdessen wird ein **Lithium-Ionen-Akkumulator** verwendet.

Schaut man sich den Grundaufbau eines typischen Lithium-Ionen-Akkumulators an, so erkennt man die wesentlichen Bauteile der Zitronenbatterie: Außen sind zwei Metallkontakte (Aluminium und Kupfer), die das Innere des Akkumulators mit den äußeren Anschlüssen verbinden. An den Kontakten sind die eigentlichen Elektroden angeschlossen. Diese Elektroden bestehen aus einer Lithium-Metalloxid-Verbindung auf der einen Seite und aus Graphit auf der anderen Seite. Sie werden durch einen sogenannten Separator voneinander getrennt. Dazwischen befindet sich ein Elektrolyt.



Wie bei der Zitrone sorgen die Reaktionen an den beiden Elektroden für einen Elektronenfluss. Diesmal sind es aber nicht die Aluminium- und Kupferionen, die im Elektrolyt transportiert werden, sondern die **Li<sup>+</sup>-Ionen**, und zwar *nur* die Li<sup>+</sup>-Ionen. Denn der Separator ist nur für diese sehr kleinen Ionen durchlässig. Die Elektronen werden von den Elektroden zu den Metall-Kontakten transportiert, über die an den äußeren Anschlüssen ein Stromkreis geschlossen werden kann.

Dadurch, dass ausschließlich Lithium-Ionen „wandern“, sind Lade- und Entladevorgang sehr gut kontrollierbar und reversibel. Dies wird durch die gezielte Einlagerung in der Graphit-Elektrode bzw. der Metalloxid-Elektrode (Sauerstoff-Nickel-Kobalt-Verbindung) erhöht.

Durch diese klare Ordnung des Ablaufs, hat der Lithium-Ionen-Akkumulator den Vorteil, dass er **keinen Memory-Effekt** aufweist. Akkumulatoren mit Memory-Effekt müssen immer vollständig entladen werden, damit ihre maximale Speicherkapazität erhalten bleibt. Ein Lithium-Ionen-Akku hingegen kann in jedem Ladezustand neu geladen werden.