

Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 21.09.2023 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Der „Zipper-Akku“
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminiumfolie</li> <li>• Kochsalzlösung</li> </ul>
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zipperbeutel</li> <li>• Schwammtuch</li> <li>• Stromkabel</li> <li>• Spannungsversorgungsgerät oder 9V-Batterie</li> <li>• Spannungsmessgerät oder Niederspannungsmotor</li> <li>• Krokodilklemmen</li> </ul>
Durchführung	<p>Das Schwammtuch dient als Separator und wird so zugeschnitten, dass es genau in den Zipper-Beutel passt. Die zwei Aluminiumfolien dienen als Elektroden und sollten etwas kleiner als das Schwammtuch zugeschnitten werden. Die beiden Aluminiumfolien werden unten und oben auf das Schwammtuch gelegt, so dass überall etwas Rand bleibt. Nun gibt man das Aluminium-Schwammtuch-Sandwich vorsichtig in den Beutel. Die Krokodilklemmen werden so an den Folien befestigt, dass die Kabel dann seitlich aus den später verschlossenen Beutel geführt werden können. Kurzschlüsse müssen vermieden werden. Mit Hilfe der Kochsalzlösung wird das Schwammtuch befeuchtet. Der Beutel so weit wie möglich verschlossen, so dass die Kabel austreten aber möglichst kein Gas.</p> <p><b>Laden:</b> Die äußere Spannungsquelle anschließen. Auf Merkmale einer Reaktion achten. Nach ca. 3 min die Spannungsquelle abtrennen.</p> <p><b>Entladen:</b> Die Zelle an einen Motor oder Spannungsmessgerät anschließen und die Spannung abnehmen/messen. Bei nachlassender Leistung den Beutel mit der flachen Hand leicht drücken.</p> <p>Der Lade-/Entladezyklus kann mehrere Male wiederholt werden. Die beiden Alufolien werden mit der Zeit angegriffen und lösen sich auf.</p> <div data-bbox="448 1512 805 1944" data-label="Image"> </div> <p>Beispiel für einen fertigen Akku</p>

Dieses Material wurde erstellt durch A. Kruppa und steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0.

Teilen und Bearbeiten unter Bedingung der Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen



<b>Beobachtungen</b>	<p><b>Laden:</b> Der Beutel bläht sich auf und es sind ggf. Knistergeräusche zu hören</p> <p><b>Entladen:</b> Es ist eine geringe Spannung messbar, die ausreicht, um einen kleinen Niederspannungsmotor anzutreiben.</p>
<b>Erklärung</b>	<p>Beim <b>Laden</b> läuft mit Wasser folgende chemische Reaktion ab (Elektrolyse):  <math display="block">2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2</math></p> <p>An der Kathode: <math>4 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2 + 4 \text{OH}^-</math></p> <p>An der Anode: <math>6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}_3\text{O}^+ + 4 \text{e}^-</math></p> <p>Gesamtreaktion: <math>10 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2 + 4 \text{OH}^- + 4 \text{H}_3\text{O}^+</math></p> <p>Erst durch Diffusion der Oxonium- und Hydroxidionen würde es zur Reaktion dieser Ionen kommen. Diese bleiben aber zunächst an den Elektroden.</p> <p>Beim <b>Entladen</b> läuft die Umkehrreaktion von oben ab:  <math display="block">2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>An der Anode: <math>2 \text{H}_2 + 4 \text{OH}^- \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^-</math></p> <p>An der Kathode: <math>\text{O}_2 + 4 \text{H}_3\text{O}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 6 \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Gesamtreaktion: <math>2 \text{H}_2 + \text{O}_2 + 4 \text{OH}^- + 4 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 10 \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Bei beiden Reaktionen sind ein guter Kontakt mit der Salzbrücke und kurze Wege für den Strom im Elektrolyten wichtig, um den elektrischen Widerstand zu verringern. Dazu hilft ein leichtes Drücken auf den Zipperakku, es erhöht die Leistungsfähigkeit des Akkus.</p>