



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Strom aus Obst?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Was Sie zum Thema wissen müssen

Wie funktioniert eine Batterie?

Batterien sind **elektrochemische Energieträger**, die beim Entladen gespeicherte chemische Energie durch Redoxreaktionen in elektrische Energie umwandeln. Diese elektrische Energie kann dann unabhängig vom Stromnetz von einem Verbraucher genutzt werden.

In dieser Einheit werden nur **Primärzellen** beleuchtet, d. h. Batterien, die nur einmal entladen und nicht wieder aufgeladen werden können. Eine Primärzelle ist ein **galvanisches Element**. Sie besteht aus zwei Elektroden aus unterschiedlichem Material (z. B. Kupfer und Zink), die in eine elektrisch leitfähige Lösung, den **Elektrolyten** (z. B. Zitronensaft), tauchen. Zwischen den beiden Elektroden besteht eine elektrisch leitfähige Verbindung. Die Funktion der Primärzelle beruht auf einer Redoxreaktion, bei der die Reduktion und die Oxidation räumlich getrennt voneinander an jeweils einer Elektrode ablaufen. Dadurch entsteht zwischen den beiden Elektroden ein Elektronenfluss, also elektrischer Strom mit einer bestimmten Spannung.

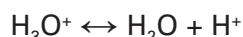
Welche chemischen Reaktionen laufen in einer Batterie ab?

Die Elektrode aus dem **unedleren Metall**, hier Zink, bildet die **Anode**. Hier geben die neutralen Metallatome Elektronen ab und werden zu positiv geladenen Ionen. Es findet eine **Oxidation** statt. Die Metallelektrode löst sich im Lauf der Elektrolyse auf.



Die Elektronen fließen im äußeren Stromkreis zur Elektrode aus dem **edleren Metall**, hier Kupfer. Das edlere Metall bildet die **Kathode**. Hier nehmen positiv geladene Ionen Elektronen aus dem Elektrolyten auf. Es findet eine **Reduktion** statt.

Im Fall der Zitronenbatterie bildet der Zitronensaft den Elektrolyten. Die darin enthaltene Zitronensäure liefert die für die Reduktion notwendigen positiv geladenen Ionen:



Wurde die **Kupferelektrode gereinigt**, besteht ihre Oberfläche nur aus elementarem Kupfer. Sie fungiert dann nur als Stromleiter, an dem die positiv geladenen Ionen aus dem Elektrolyten entladen werden. Die Metallelektrode bleibt im Laufe der Elektrolyse unverändert.



Wurde die **Kupferelektrode (Kathode) nicht richtig gereinigt**, befindet sich eventuell noch eine dünne Oxidschicht aus Cu^{2+} -Ionen auf ihrer Oberfläche. Diese werden dann zu Kupfer reduziert.



Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Für das Funktionieren dieser Einheit sollten die folgenden Themen bereits im Unterricht behandelt worden sein:

- die grundlegenden Begriffe rund um **Metalle, Salze** und deren **Bildungsreaktionen**
- die Fällungs- bzw. **Spannungsreihe der Metalle**
- der Aufbau eines **galvanischen Elements** und damit das Grundprinzip nach Volta
- **Redoxreaktionen ohne Sauerstoff** und der dabei ablaufende Elektronenübergang vom unedleren zum edleren Stoff

Grundsätzlich sollten Ihre Schülerinnen und Schüler* auch folgende physikalischen Grundlagen des elektrischen Stromes beherrschen:

- Strom fließt vom Plus- zum Minuspol.
- Die Spannungen einer Reihenschaltung addieren sich.

**Im weiteren Verlauf der Einheit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.*

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt über ein fiktives Fernsehinterview auf **Folie M 1**, das als Impuls für die Problemstellung der Unterrichtseinheit dient. Anschließend bauen die Lernenden im **Schülerversuch M 2** die im Interview thematisierte Zitronenbatterie in Gruppenarbeit nach und messen die erzielte elektrische Spannung. Vertiefend dazu schließt sich in Stunde 3 der **Schülerversuch M 4** an, bei dem die Schüler durch Reihenschaltung eine leistungsstärkere Zitronenbatterie konstruieren.

In der vierten Stunde fassen die Schüler ihre Erkenntnisse aus den Versuchen dann in Form eines **Leserbriefs** als Reaktion auf das Fernsehinterview zusammen (**Arbeitsblatt M 5**). Als Hilfestellung dienen den Lernenden das **Infoblatt M 6** sowie die **Checkliste M 7**.

Zum Abschluss der Einheit wiederholt Ihre Klasse das Gelernte spielerisch mithilfe von **Quiz M 8**.

Üben

Angebote zur Differenzierung

Bei der Auswertung von **Schülerversuch M 2** können Sie die Schüler mit den **Tippkarten M 3** unterstützen bzw. ihnen weiterführende Erklärungen an die Hand geben.

Beim Erstellen des Leserbriefs dient die **Checkliste M 7** als Hilfestellung für Gruppen, die Probleme beim Verfassen des Leserbriefs haben. Sie können Kopien davon für hilfesuchende Schüler am Lehrerpult bereitlegen oder auf Folie kopieren und diese bei Bedarf auflegen.

Ideen für die weitere Arbeit

Im Anschluss an diese Unterrichtseinheit könnten die verschiedenen **Typen von Batterien und Akkumulatoren** thematisiert werden. Diese könnten sich die Schüler selbstständig und arbeitsteilig in Kleingruppen erarbeiten und ihre Ergebnisse in Form von Plakaten präsentieren.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ..

- beschreiben den Aufbau einer Zitronenbatterie.
- erklären, warum in einer Zitronenbatterie elektrische Energie entsteht.
- erläutern, welche chemischen Reaktionen an den Elektroden der Zitronenbatterie ablaufen.
- führen selbstständig Versuche durch.
- schulen ihre Kommunikationsfähigkeit im Rahmen selbstständiger Arbeitsphasen in Gruppen.

Medientipps

Filme

Elektrochemie, DVD, ca. 37 min, 2013, FWU-Nr. 4611021

Der Film behandelt die elektrochemische Spannungsreihe sowie den Aufbau und die Arbeitsweise einer galvanischen Zelle. Mit Batterien, dem Bleiakku und der Reindarstellung von Metallen durch Elektrolyse werden Beispiele für die Elektrochemie in Technik und Alltag erläutert.

Meilensteine der Menschheit 1, DVD, ca. 75 min, 2011, FWU-Nr. 4667104

Im Filmabschnitt „Die Batterie“ (ca. 15 Minuten) wird die Erfindung der Batterie durch Alessandro Volta beschrieben.

Zitronensaft auf Rädern, DVD, ca. 10 min, 2011, FWU-Nr. 4684476

Im Film wird getestet, ob ein Rennwagen mit 1400 Zitronen zum Laufen gebracht werden kann. Auch werden die Vorgänge in einer Zitronenbatterie beschrieben.

Literatur

Kuballa, Manfred u. a.: Chemie im Kontext – Strom durch Chemie. Themenheft 7. Cornelsen. Berlin 2014.

Das Buch behandelt wichtige Themen der Elektrochemie, z. B. den Aufbau und die Funktionsweise der verschiedenen Batterien und Akkumulatoren.

Internetadressen

<http://physikshow.uni-bonn.de/versuche/zitronenbatterie.pdf>

Im Skript der Uni Bonn erhält man einen ersten Überblick über den Versuch „Zitronenbatterie“.

www.seilnacht.com/Lexikon/e_batt.html

Auf dieser Website können Sie sich einen Gesamtüberblick über Batterien und Akkumulatoren verschaffen.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Strom aus Obst?

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

