

III.47

Natur und Technik

So funktioniert eine Batterie

Axel Donges



© happyphoton/iStock/Getty Images Plus

Batterien und Akkumulatoren, kurz Akkus, speichern Energie in chemischer Form. Wird eine Batterie oder ein Akku genutzt, läuft im Inneren eine elektrochemische Redoxreaktion ab. Dabei wird chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Obwohl Batterien und Akkus im Alltag selbstverständlich verwendet werden, ist vielen Lernenden nicht klar, welche Prozesse dabei ablaufen. Vermitteln Sie Ihren Schülerinnen und Schülern daher die grundlegenden elektrochemischen Vorgänge, die die Funktionsweise von Batterien und Akkumulatoren erklären.

KOMPETENZPROFIL

Klasse:	9–11
Dauer:	4 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Beschreibungskompetenz; 2. Erklärungskompetenz; 3. Fachkompetenz; 4. Modellkompetenz
Inhalt:	galvanisches Element, Batterie, Akkumulator, Innenwiderstand

Auf einen Blick

1. Unterrichtsstunde

M 1 Grundlagen zur Spannungs- und Strommessung

M 2 Wir bauen eine Zitronenbatterie

Benötigt: ☐ 3 frische Zitronen ☐ 1 digitales Voltmeter
 (Vorbereitung: 5 min; ☐ 3 Kupfernägel ☐ 4 Kabel
 Durchführung: 15 min) ☐ 3 verzinkte Nägel ☐ 6 Krokodilklemmen

M 3 Elektrischer Strom in einem Elektrolyten

Benötigt: ☐ 1 Batterie ☐ 2 Kabel
 (Vorbereitung: 5 min; ☐ 2 Nägel aus gleichem Material ☐ 2 Krokodilklemmen
 Durchführung: 5 min) ☐ 1 Zitrone ☐ 1 digitales Amperemeter

2. Unterrichtsstunde

M 4 Galvanisches Element
 (Durchführung: 45 min)

3. Unterrichtsstunde

M 5 Blei-Akkumulator
 (Durchführung: 45 min)

4. Unterrichtsstunde

M 6 Der Innenwiderstand einer Batterie

Benötigt: ☐ 1 Batterie oder Akku ☐ 1 digitales Voltmeter
 (Vorbereitung: 5 min; ☐ 5 Kabel, 2 Krokodilklemmen ☐ 1 digitales Amperemeter
 Durchführung: 20 min) ☐ 1 Potenziometer (10–100 Ω)

M 7 Testen Sie Ihr Wissen! (Tandembogen)

Grundlagen zur Spannungs- und Strommessung

M 1

Grundlagen, um die Versuche zur Zitronenbatterie durchführen zu können:

1. Spannungsmessung mit einem digitalen Spannungsmessgerät

- Plus- und Minuspol der zu vermessenden **Spannungsquelle** mit den beiden Eingängen des Messgerätes **verbinden** (→ siehe Gebrauchsanweisung).
- Messbereich **wählen** (→ siehe Gebrauchsanweisung), mit großem Messbereich beginnen.
- Messgerät **einschalten**.
- Spannungswert **ablesen**.
Wird eine positive (negative) Spannung angezeigt, so ist derjenige Pol der Spannungsquelle, der an COM¹ angeschlossen ist, negativ (positiv).

U

© RAABE

2. Strommessung mit einem digitalen Strommessgerät

- Plus- und Minuspol der zu vermessenden **Stromquelle** mit den beiden Eingängen des Messgerätes **verbinden** (→ siehe Gebrauchsanweisung).
- Messbereich **wählen** (→ siehe Gebrauchsanweisung), mit großem Messbereich beginnen.
- Messgerät **einschalten**.
- Stromwert **ablesen**.
Wird ein positiver (negativer) Strom angezeigt, so ist derjenige Pol der Stromquelle, der an COM angeschlossen ist, negativ (positiv).

I

© RAABE

3. Reihenschaltung

Man spricht von einer *Reihenschaltung*, wenn man mehrere Bauteile hintereinander schaltet. Bei den hier betrachteten galvanischen Elementen bedeutet das konkret, dass der **Minuspol** des ersten (zweiten) Elements mit dem **Pluspol** des zweiten (dritten) Elements verbunden wird.



© RAABE

4. Zusammenhang Ladung und Strom

- $Q = I \cdot t$. In Worten: Ladung ist Strom mal Zeit.

Q

© RAABE

6. Ohm'sches Gesetz

Fließt ein Strom I durch einen Widerstand R , so fällt an ihm die Spannung $U = R \cdot I$ ab.

Ω

© RAABE

7. Spannungsteilerformel

Wird an die Reihenschaltung der Widerstände R_1 und R_2 die Spannung U_{ges} gelegt, so fallen an den Widerständen R_1 und R_2 die folgenden Teilspannungen ab:

$$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot U_{ges} \text{ und } U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_{ges}$$

1 Die COM-Buchse ist der gemeinsame Bezugspunkt für alle Messungen (i. d. R. Masse, Erde).