

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wir bauen eine Brennstoffzelle

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



V.12

Energie nutzen

Wir bauen eine Brennstoffzelle

Jost Baum



© audiowerbung/iStock/Getty Images Plus

© RAABE 2024

Ein Besuch im Kraftwerk ist sicherlich interessant. Doch in dieser Einheit erlernt Ihre Klasse die theoretischen Grundlagen des Baus der Brennstoffzelle und wird darüber hinaus selbst aktiv beim Bau einer Brennstoffzelle. Verdeutlichen Sie den Lernenden so die Möglichkeit der Energieerzeugung in den eigenen vier Wänden.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	2–3 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Erkenntnisgewinnung, Forschen, Konstruktion
Thematische Bereiche:	Energieträger Wasserstoff, Linde-Verfahren, Funktionsweise Brennstoffzellen, Reihenschaltung, Parallelschaltung
Zusatzmaterialien:	LearningApps



Fachliche Hinweise

Warum wir das Thema behandeln

Die Klasse lernt

- den Energieträger Wasserstoff kennen
- das Linde-Verfahren zur Verflüssigung von Wasserstoff kennen
- die Funktionsweise von Brennstoffzellen kennen
- den Betrieb der Brennstoffzelle in Reihen- bzw. Parallelschaltung zu untersuchen
- die Brennstoffzelle mit Solarenergie zu betreiben
- den Umgang mit Messgeräten kennen
- P_{ab} , P_{zu} und Eta zu berechnen

Was Sie zum Thema wissen müssen

Brennstoffzellen haben für die angestrebte Energiewende eine entscheidende Bedeutung. Mithilfe dieser Technologie lässt sich aus zugeführtem Wasserstoff und Sauerstoff elektrische Energie gewinnen. Die Brennstoffzelle lässt sich hiermit zur Energiegewinnung in Haushalt, Industrie und Verkehr einsetzen. Die so gewonnene elektrische Energie ist CO₂-frei, wenn die Wasserstoffelektrolyse durch „grünen“ Strom erfolgte. Wasserstoff dient hierbei als Energieträger, der dezentral durch Sonnen- oder Windenergie hergestellt und dann zentral wieder in elektrischen Strom umgewandelt wird.

Aufbau der Reihe

Anhand von Stationen werden die theoretischen Grundlagen des Baus der Brennstoffzelle vermittelt. Anschließend bauen die Lernenden jeweils eine Brennstoffzelle und können sie anschließend zusammenschalten. Die Experimente und deren Auswertung sollen in Partnerarbeit durchgeführt werden.

Weiterführende Medien

- <http://chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/index.php?id=4859&L=0>

Rebecca Grandrath: Von alkalischen über alkoholische zu biologischen Brennstoffzellen

[letzter Abruf: 20.12.2023]

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Grundlagen zum Energieträger Wasserstoff und der Funktion einer Brennstoffzelle



M 1 (Ab) Station 1: Was ist Wasserstoff?

M 2 (Ab) Station 2: Wie wird Wasserstoff erzeugt?

M 3 (Ab) Station 3: Wasserstoff wird gespeichert

<https://learningapps.org/display?v=pii48coka23>



M 4 (Ab) Station 4: Wie entsteht aus Wasserstoff elektrischer Strom?

<https://learningapps.org/display?v=puresre5c23>

2./3. Stunde

Thema: Experimente mit Brennstoffzellen



M 5 (Sv) Station 5: Experimente mit Brennstoffzellen

Geräte/Chemikalien:

- Marmeladengläser mit Deckel
- destilliertes Wasser
- Salz
- Bleistiftminen
- Kabel mit Krokodilklemmen
- regulierbarer Gleichstrom-Trafo
- LEDs
- Heißkleber
- Messgeräte für U, I
- Lüsterklemmen
- Schutzbrille
- Schraubendreher
- Akkubohrer mit 5-mm-Bohrer

M 6 (Sv) Station 6: Eine Brennstoffzelle in Reihenschaltung

M 7 (Sv) Station 7: Zwei Brennstoffzellen in Reihenschaltung

M 8 (Sv) Station 8: Zwei Brennstoffzellen in Parallelschaltung








M 9 (Sv) Station 9: Solarzellen in Reihenschaltung mit einer Brennstoffzelle

Geräte: 2 Solarzellen

Lösungen

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 19.

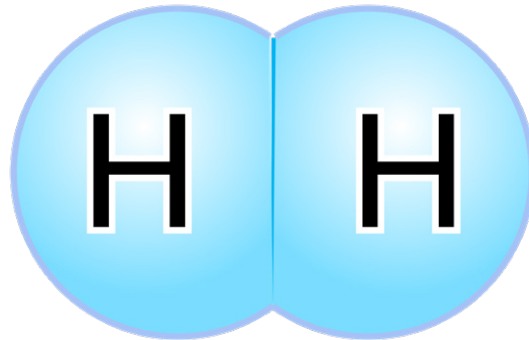
Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative		Selbsteinschätzung

Station 1: Was ist Wasserstoff?

M 1

Wasserstoff ist das häufigste chemische Element des Universums und damit Bestandteil der meisten organischen Verbindungen; insbesondere kommt er in sämtlichen lebenden Organismen vor. Wasserstoff ist außerdem das leichteste chemische Element und es ist in Verbindung mit Sauerstoff brennbar.



Wikimedia CC0 1.0 Universal

Molekularer Wasserstoff (H₂) ist etwa 14,4-mal leichter als Luft. Sein **Siedepunkt** liegt bei 20,27 Kelvin, der **Schmelzpunkt** bei 14,02 Kelvin. Der **Siedepunkt** ist die Temperatur, bei der eine bestimmte Substanz zu kochen beginnt. Der **Schmelzpunkt** ist die Temperatur, bei der ein Feststoff in den flüssigen Zustand übergeht. Der **Gefrierpunkt** ist der Punkt, an dem eine Flüssigkeit ihren Zustand in einen Festkörper ändert. Die Löslichkeit von Wasserstoff in Wasser beträgt 1,6 mg/l. Die Dichte von Wasserstoff beträgt 0,09 g/l. Die Dichte gibt an, **welche Masse ein Kubikzentimeter Volumen eines Stoffes hat**. Die Dichte ist eine für jeden Stoff charakteristische Stoffkonstante. Sie ist abhängig von der Temperatur und vom Druck. Wasserstoffmoleküle bestehen aus zwei sehr fest miteinander verbundenen Wasserstoffatomen. Der **Gefrierpunkt** des Wasserstoffs beträgt (–253 °C). Der Gefrierpunkt gibt an, bei welcher Temperatur das Gas aus dem gasförmigen Zustand in den festen Zustand übergeht. Wasserstoff ist das leichteste Gas.

Die hohe **Diffusionsgeschwindigkeit** (die Schnelligkeit der Durchmischung von zwei Stoffen) des Wasserstoffs beruht auf seiner geringen Masse. Deshalb muss man beim Einsatz von Wasserstoff in chemischen Prozessen **Sicherheitsvorkehrungen** treffen, dies trifft besonders bei der Abdichtung von Leitungen und Apparaturen zu.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wir bauen eine Brennstoffzelle

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

