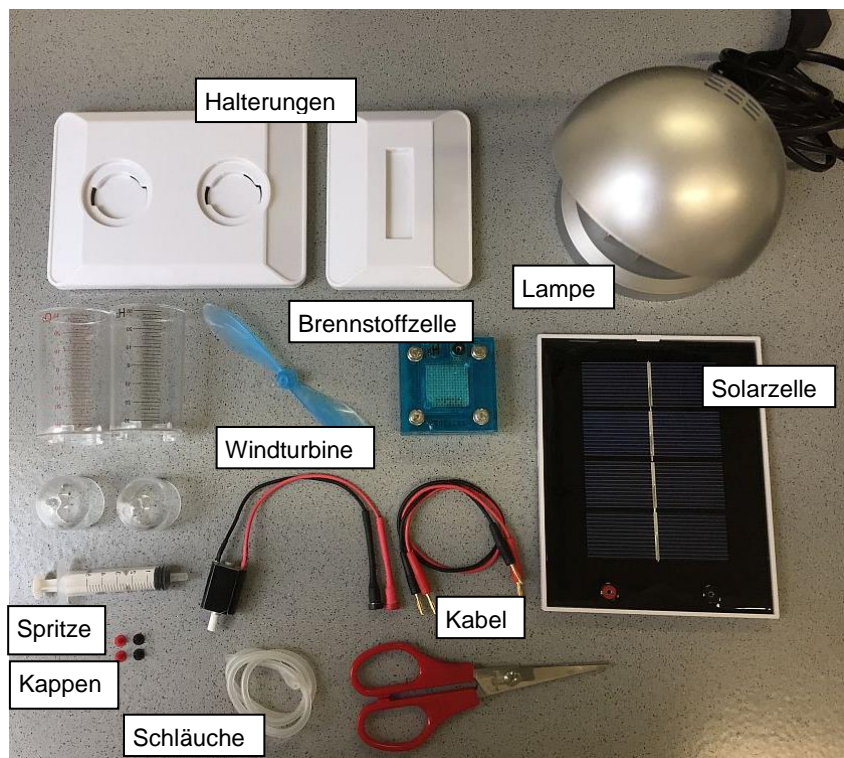


Energie kann man speichern – Station 5b

Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie

Geräte und Materialien

Für die folgenden Experimente werden diese Materialien benötigt:



Sicherheitshinweise

Die Materialien dürfen nur derart eingesetzt werden, wie es den Anweisungen der Lehrkraft bzw. der Versuchsanleitung entspricht.

Vorbereitende Schritte für die Experimente

Zusammenbau des Energiespeichers

Baut die Apparatur wie dargestellt zusammen:

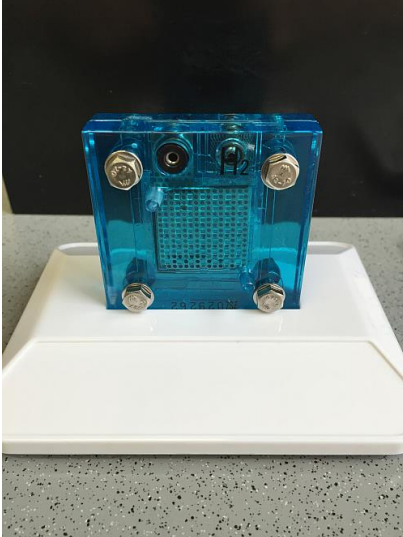


Abbildung 1: Stellt die Brennstoffzelle mit den Anschlüssen nach oben in den Schlitz an der Basis.



Abbildung 2 und 3: Schneidet zwei Stücke mit einer Länge von je 4 cm vom Gummischlauch ab und steckt einen roten und einen schwarzen Verschluss in jeden Schlauch.

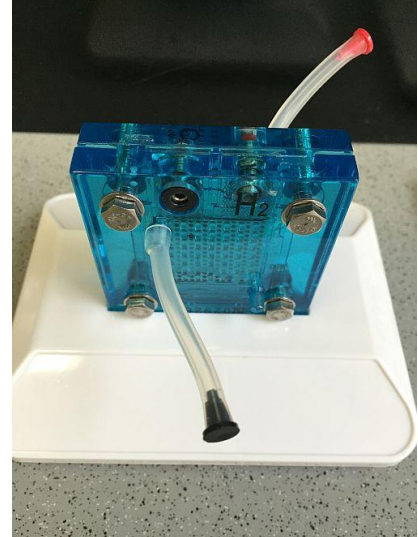


Abbildung 4: Schließt den Schlauch mit dem schwarzen Verschluss an den schwarz markierten Anschluss der Wasserstoffseite der Zelle an. Analog dazu wird der Schlauch mit dem roten Verschluss auf der Sauerstoffseite der Zelle angeschlossen.

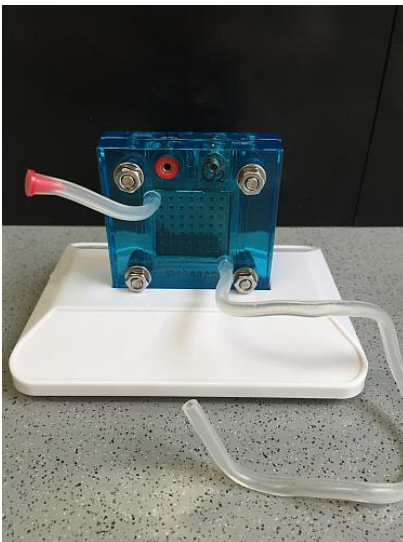


Abbildung 5: Der längere Schlauch wird nun wie abgebildet auf der Sauerstoffseite befestigt.

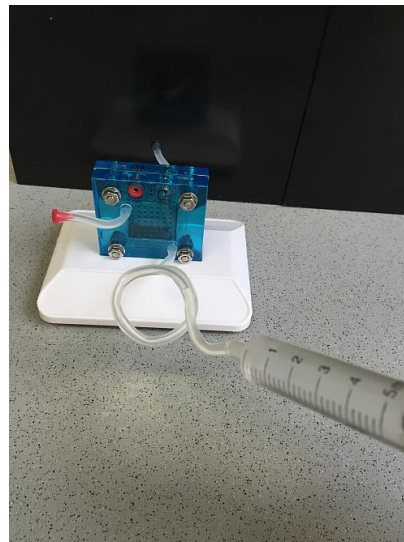


Abbildung 6: Zieht die Spritze mit destilliertem Wasser voll, schließt diese an dem Schlauch an und befüllt die Brennstoffzelle so lange mit Wasser, bis diese aus dem unteren Anschluss zu fließen beginnt.



Abbildung 7: Vergleicht den Wasserstand mit der Abbildung. Ist die Zelle vollständig gefüllt, benötigt ihr einen roten Verschluss für den Befüllschlauch.

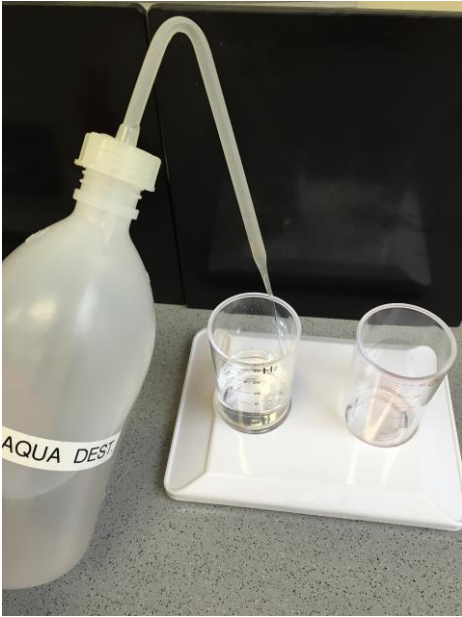


Abbildung 8: Steckt die beiden Zylinder in die Zylinderbasis (nach unten drücken und drehen, bis diese eingerastet sind) und befüllt diese mit destilliertem Wasser bis zur „0“-Markierung.



Abbildung 9 und 10: Befestigt die beiden „kuppelförmigen“ Behälter im Inneren der Zylinder. Sollte der Wasserstand nicht mehr auf der „0“-Markierung sein, entfernt ihr etwas Wasser mit der Spritze, bis dieser wieder erreicht ist.

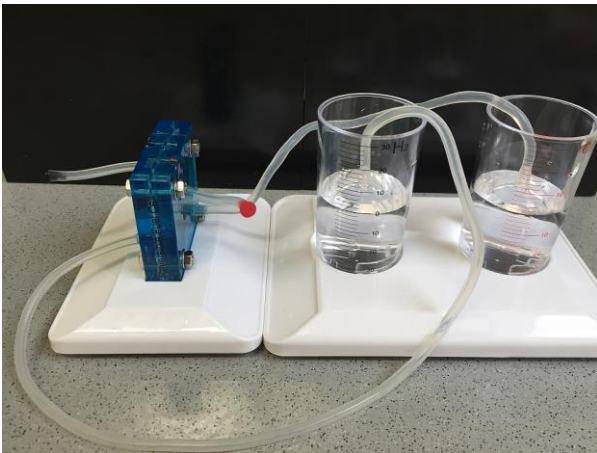


Abbildung 11: Zerschneidet den übrigen Schlauch in zwei Stücke mit einer Länge von je ca. 20 cm. Nun müssen die Schläuche an den Anschlüssen der inneren Behälter befestigt und die inneren Behälter nach unten gedrückt werden. Schließt den Schlauch des inneren Zylinders mit der H₂-Markierung an den unteren Anschluss der schwarz gekennzeichneten Wasserstoffseite der Zelle und den Schlauch des inneren Zylinders mit der O₂-Markierung an den Anschluss der rot gekennzeichneten Sauerstoffseite der Zelle an.

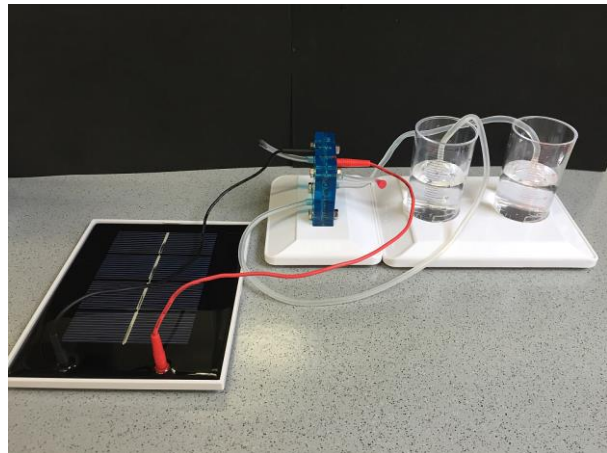


Abbildung 12: Nun müsst ihr die Brennstoffzelle an die Solarzellen mit den dazugehörigen Kabeln anschließen. Die Solarzellen können nun mit starkem Licht bestrahlt werden.

VORSICHT: Achtet darauf, dass das rote Kabel an die rote Markierung der Solarzelle und auf der Sauerstoffseite der Zelle (rot gekennzeichnet) angeschlossen wird!

Durchführung der Experimente

Für einige Aufgaben stehen Hilfekarten bereit. Verwendet diese dann, wenn ihr nach zahlreichen Überlegungen nicht weiterkommt oder eure Ergebnisse kontrollieren wollt.

Experiment 1: Laden des Energiespeichers

- a) Fertigt eine Skizze eures Versuchsaufbaus an. Nutzt hierfür Abbildung 12 (bzw. euren eigenen Versuchsaufbau).

Skizze:

- b) Beschriftet die Skizze und tragt ein, wo sich Plus- und Minuspol in der Brennstoffzelle befinden.
 c) Beobachtet nun einige Minuten genau, was in der Apparatur passiert. Tragt eure Beobachtungen in die Tabelle ein.

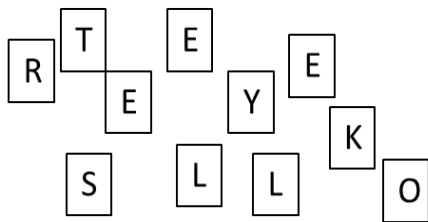
Zeit	Volumen am Pluspol	Volumen am Minuspol
Bei Anschluss der Stromquelle	_____ ml	_____ ml
30 Sekunden		
2 Minuten		
6 Minuten		
10 Minuten		

- d) Was passiert nach Anschluss der bestrahlten Solarzellen? Beschreibt nun kurz, was der elektrische Strom in der Brennstoffzelle bewirkt. Wo kannst du deine Ergebnisse in der Apparatur ablesen?

e) In welcher Form wird die elektrische Energie der Solarzelle offensichtlich gespeichert?
Kreuze die richtige Antwort an:

elektrische Energie chemische Energie Wärmeenergie

f) Wie lautet der Fachbegriff, der die in der Brennstoffzelle ablaufende chemische Reaktion beschreibt?
Kannst du dich erinnern? Der Buchstabensalat kann dir dabei helfen, wenn du die Buchstaben in der richtigen Reihenfolge ordnest:



Experiment 2: Entladen des Energiespeichers

Zusammenbau des kleinen elektrischen Ventilators

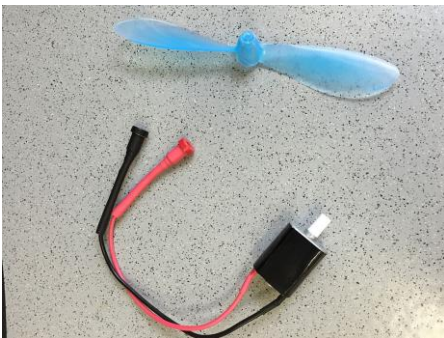


Abbildung 13: Ihr benötigt nun den Stecker und den Propeller.

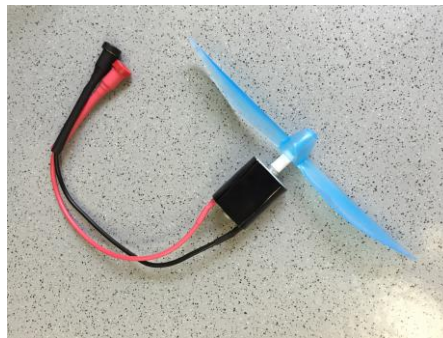


Abbildung 14: Befestigt den kleinen, runden weißen Stecker an der Motorachse und montiert den Propeller daran.

Zusammenbau des kleinen Motors mit Propeller an die Brennstoffzelle

g) Wie könnte der Motor mit Propeller an die Brennstoffzelle angeschlossen werden? Bespreche dich mit deinen Gruppenmitgliedern. Haltet eure Überlegungen schriftlich fest und fertigt eine Skizze zum Versuchsaufbau an:

Skizze:

- h) Vergleicht euer Ergebnis aus Aufgabe g mit Hilfekarte 9.
Führt anschließend das Experiment durch und notiert eure Beobachtungen.

- i) Welche Energieumwandlung liegt in Experiment 2 vor?

Tom, Sarah, Kathrin und Mia diskutieren. Welche Schülerin/welcher Schüler hat Recht?
Begründe deine Wahl.

Tom sagt: „Ich denke, dass es sich um eine Umwandlung von chemischer Energie in chemische Energie handelt.“

Sarah vermutet: „Meiner Meinung nach wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt.“

Kathrin erklärt: „Wenn ihr mich fragt, dann liegt hier gar keine weitere Energieumwandlung vor.“

Mia wirft ein: „Ich glaube, dass chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt wird.“

- j) Welche Aussagen könnt ihr über die Gase machen, die sich in den Zellen unseres Energiespeichers gebildet haben? Formuliert mindestens drei klare Aussagen.

Die folgenden Begriffe sollen euch dabei helfen:

Wasser – Wasserstoff – Sauerstoff – Volumenverhältnis

1.

2.

3.

- k) Erklärt mithilfe der durchgeführten Versuche und in eigenen Worten, wie der soeben untersuchte Energiespeicher grundsätzlich funktionieren sollte.

- l) Bei der chemischen Reaktion in der Brennstoffzelle beim Laden handelt es sich um eine Elektrolyse von Wasser. Recherchiert die Reaktionsgleichung und benennt die Reaktionsprodukte.



- m) Beim Entladen des Speichers wird die beim Laden ablaufende Reaktion umgekehrt. Stellt die Reaktionsgleichung auf:



- n) Informiert euch über den Bau und die Funktionsweise von Brennstoffzellen. Fertigt eine einfache, beschriftete Skizze hierzu an und erklärt mithilfe dieser die Funktionsweise von Brennstoffzellen.

Skizze:



■ **Baut die Versuchsanordnung auseinander, reinigt alle Teile und legt diese im Anschluss daran wieder in die Stationenkiste.**