

## V4 - Die Brennstoffzelle als Energiespeicher

Bei diesem Versuch wird ein Elektrolyзатор mit dem Strom einer Solarzelle betrieben. Die so hergestellten Gase Wasserstoff und Sauerstoff werden in eine Brennstoffzelle eingeleitet, wo sie unter Freisetzung von elektrischer Energie reagieren. Deren Entstehung wird durch das betreiben eines kleinen Motors deutlich gemacht.

Dieser Versuch kann dazu genutzt werden, den SuS zu zeigen, wofür Brennstoffzellen genutzt werden können. So ist zum Beispiel ein großes Problem der erneuerbaren Energien, dass sie wetter- bzw. zeitabhängig sind. Die Brennstoffzelle bietet eine Möglichkeit, die von Windkraftträdern, Solaranlagen oder ähnlichen Geräten erzeugte Energie zu speichern, um sie zu einem späteren Zeitpunkt nutzbar zu machen. Dieses Vorgehen soll in diesem Versuch erarbeitet werden.

Die SuS sollten wissen, was eine Solarzelle ist und was sie tut. Sie sollten außerdem sowohl die Elektrolyse von Wasser und die dabei entstehenden Produkte kennen, als auch wissen, dass die Umkehrreaktion Energie freisetzt, die eine Brennstoffzelle in Form von Strom nutzbar macht. Hierdurch können sie sich auf das Wesentliche, nämlich die Energieumwandlung konzentrieren und müssen nicht noch die einzelnen Bestandteile des Versuchsaufbaus und deren Funktion erarbeiten.

Gefahrenstoffe								
Wasser		-	-	-	-	-	-	
								

Materialien: Materialkoffer zur Brennstoffzelle (enthält Solarzelle, Elektrolyзатор, Brennstoffzelle und motorbetriebener Rotor)

Chemikalien: Wasser

Durchführung: Die Solarzelle wird mit dem Elektrolyзатор verbunden. Die dort aufgefangenen Gase werden in die Brennstoffzelle geleitet. Diese wird mit dem motorbetriebenen Rotor verbunden.

**Beobachtung:** Bei Belichtung der Solarzelle beobachtet man im Elektrolysatoren eine Gasbildung. Diese verläuft umso heftiger, je mehr die Sonne scheint. Nach kurzer Zeit beginnt der Rotor sich zu drehen.

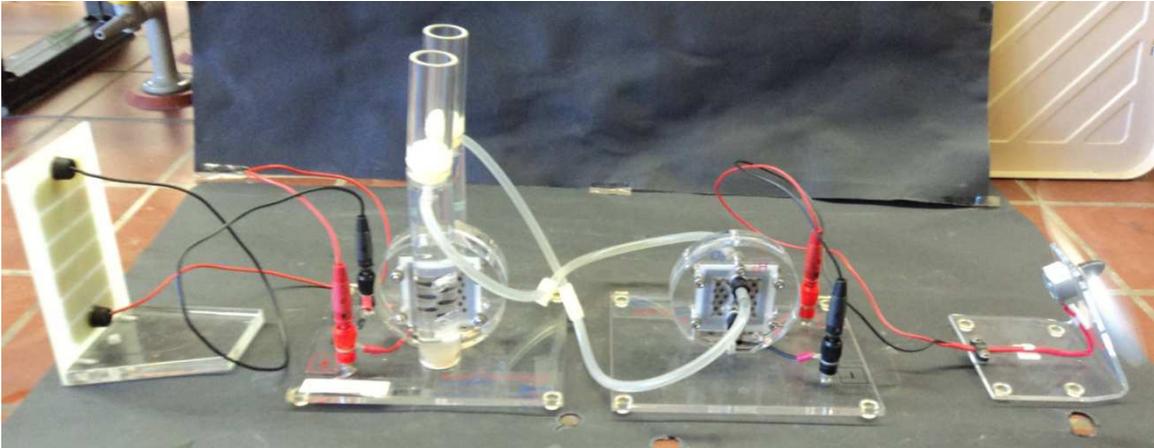
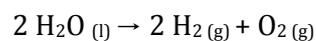
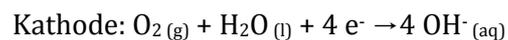


Abb. 1 - Versuchsaufbau von links nach rechts: Solarzelle, Elektrolysatoren, Brennstoffzelle, motorbetriebener Rotor

**Deutung:** Mithilfe des durch die Solarzelle erzeugten Stroms wird Wasser elektrolysiert. Dabei entstehen Wasserstoff und Sauerstoff, die in eine Brennstoffzelle geleitet werden.



Diese Reaktion funktioniert nur, solange Elektronen zugeführt werden. In der Brennstoffzelle reagieren Sauerstoff und Wasserstoff miteinander zu Wasser unter Freisetzung von elektrischer Energie.



Während an der Kathode also Elektronen gebraucht werden, herrscht an der Anode ein Überschuss an Elektronen. Um dieses Gefälle auszugleichen, fließen Elektronen von der Anode zur Kathode. Dieser Elektronenfluss ist der Strom, welcher auch den Motor antreibt.

**Entsorgung:** Übriges Wasser kann in den Abfluss gegeben werden.

**Literatur:** Experimentierkoffer: Hydro-Genius® School/Teach

Im Anschluss an diesen Versuch sollte man erarbeiten, an welchen Orten Brennstoffzellen zur Speicherung von Energie dienen und wieso. Dies kann z.B. in Kleingruppen geschehen und die Ergebnisse könnten im Anschluss als Kurzreferate vorgestellt werden.

Sollten solche Koffer nicht zur Verfügung stehen (was aufgrund der Kosten sehr wahrscheinlich ist), so lässt sich ein ähnlicher Versuchsaufbau auch von den SuS selbst gestalten. Hierzu könnten einzelne Gruppen je einen Teil der Apparatur aufbauen. Allerdings muss eine ausreichende Anzahl an Solarzellen vorhanden sein. Alternativ kann auch nur ein Versuchsaufbau auf dem Lehrertisch aufgebaut werden. Dieser könnte dennoch von den SuS