



Aluminium - glänzender Werkstoff und leichte Energiequelle Brennstoffzellen – Energiespeicher für Autos?



Brennstoffzellen: Wasserstoff rein – Strom raus

Die globale Klimaentwicklung und die belastete Luft in den Innenstädten machen deutlich: Wir müssen unsere Energiequellen besser nutzen und neue, regenerative Quellen erschließen. Einen Weg bietet die Brennstoffzelle, eine schon seit mehr als 160 Jahren bekannte Technik: Wasserstoff als Energieträger wird über eine kontrollierte elektrochemische Reaktion – der so genannten kalten Verbrennung – in Strom und Wärme umgesetzt. Übrig bleibt reines Wasser – Stickoxide oder andere Schadstoffe, wie sie bei der herkömmlichen Verbrennung entstehen, fallen nicht an. Damit gilt die Brennstoffzelle als umweltfreundliche Technik par excellence.

Die Brennstoffzelle kehrt den Prozess der Wasser- Elektrolyse um. Erinnern wir uns: bei der Elektrolyse wird Wasser mit Hilfe elektrischer Energie in die gasförmigen Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt.

Brennstoffzellen bestehen aus zwei Elektroden und einer protonendurchlässigen Membrane (PEM – Proton exchange membrane). Sie nutzen Wasserstoff und Sauerstoff und wandeln diese mit Hilfe eines Platinkatalysators (Pt-Beschichtung der Elektroden) wieder in Wasser um. Dabei wird theoretisch die Menge elektrischer Energie wieder abgegeben, die bei der Elektrolyse zur Spaltung notwendig war. In der Praxis führen verschiedene physikalisch-chemische Prozesse und innere elektrische Widerstände zu geringfügigen Verlusten. Folglich liegt der Wirkungsgrad sehr hoch (ca. 85%).

Mit dem Wasserstoff hat man ein Gas, welches als Energiespeicher genutzt werden kann. Die Brennstoffzelle wandelt die chemische Energie in elektrische um, die dann zum Betrieb eines Elektromotors genutzt werden kann. Die meisten Brennstoffzellen funktionieren mit Luft, so dass der Sauerstoff nicht gespeichert werden muss.

Honda FCX – ein Auto der Zukunft?



Honda FCX (10.2005)



Daten des FCX: Reichweite 480 km, Tankfüllung 8 l Wasserstoff, Hybrid-Antrieb mit PEM Brennstoffzelle (73 kW) und Li-Ionen-Akku (65 kW); regenerative Nutzung der Bremsenergie, Elektromotor, Frontantrieb, top-speed 145 km/h.

Entwickeln Sie zu diesen Versuchen eine computergestützte Präsentation unter Einbeziehung der folgenden Teilaufgaben:

1. Realexperiment:

Geräte und Materialien:

Brennstoffzellenfahrzeug, Zubehör in der Materialbox, lichtstarker OH-Projektor (oder Sonnenlicht), dest. Wasser

1.1 Durch Licht wird mit Hilfe der Brennstoffzelle (gemäß beiliegender Anleitung) Wasserstoff und Sauerstoff hergestellt.

1.2 Fahrbetrieb des Brennstoffzellenfahrzeugs, ermitteln Sie die Reichweite mit einer Tankfüllung!



Stoff-
Teilchen-
Konzept

Struktur-
Eigenschafts-
Konzept

Konzepte zur
chemischen
Reaktion

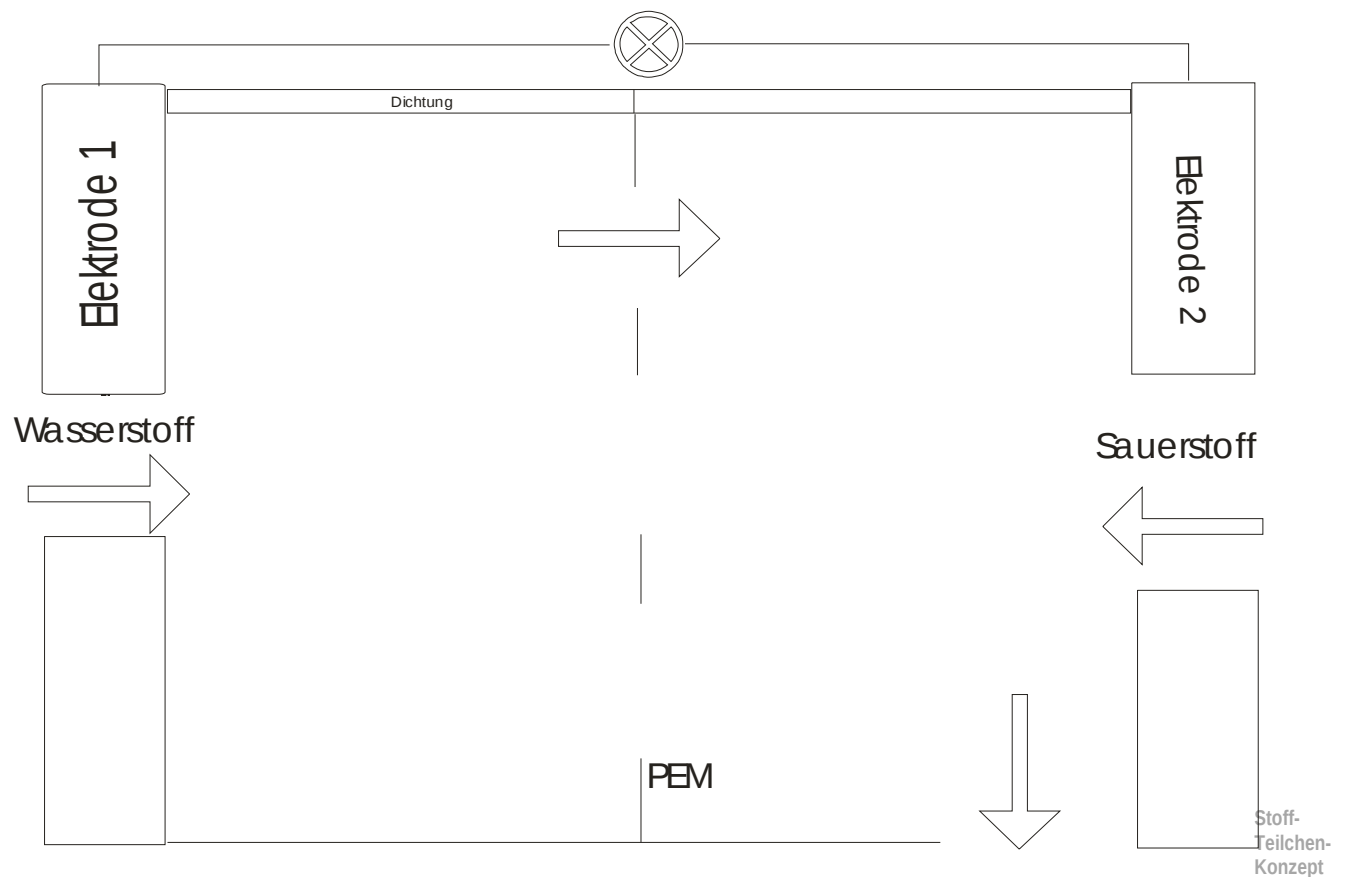
Energie-
Konzept

Modellexperiment

Aufgaben:

- 2.1 „Befüllen“ Sie die Brennstoffzelle im Schnittbild (unten) mit den angegebenen Gasen. Nutzen Sie die beiliegenden Einkaufschips (rot: H^+ -Ion, blau: Sauerstoffatom, gelb: Elektron). Überlegen Sie, welche Reaktionen an den beiden Elektroden ablaufen.
- 2.2 Versuchen Sie die weiteren Teilchenbewegungen und Reaktionen durch Verschieben der einzelnen Teilchen darzustellen.
- 2.3 Das Produkt sollte die Brennstoffzelle verlassen.
- 2.4 Skizzieren Sie die einzelnen Teilschritte des Reaktionsablaufes durch Reaktionsgleichungen darzustellen.

Tipp: 1. Bedenken Sie die Teilchenbilanz! 2. Arbeiten Sie in der Gruppe arbeitsteilig!



Stoff-
Teilchen-
Konzept

Struktur-
Eigenschafts-
Konzept

Konzepte zur
chemischen
Reaktion

Energie-
Konzept