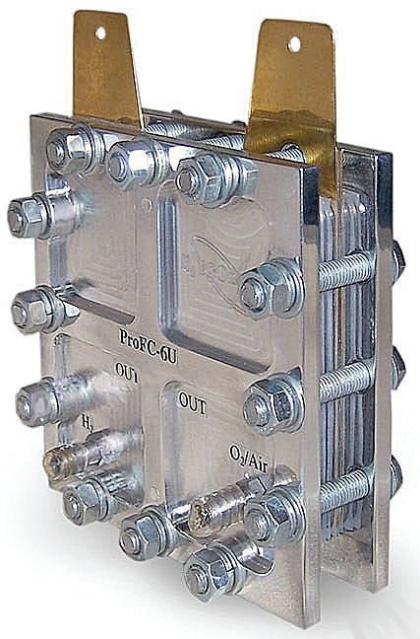


# Brennstoffzelle und solarer Wasserstoff - ein Kraftpaket für die Zukunft?

Erneuerbare Energien stehen derzeit hoch im Kurs. Autofahrer, Hausbesitzer und Mieter werden bei steigenden Energiepreisen nachdenklich, und sehen sich nach Alternativen um. Eine gute Zeit für Visionen, in deren Mittelpunkt immer häufiger die Brennstoffzelle steht.

## Das Prinzip: Strom aus "kalter Verbrennung"



Die Idee ist schon recht alt. Bereits **1839** erfand der Physiker **William R. Grove** eine Technik, die in den sechziger Jahren dieses Jahrhunderts in der Raumfahrt aufgegriffen wurde, als es galt, Wasser und Energie für die bemannten Raumflüge zu erzeugen: Die „**Brennstoffzelle**“ (engl. FuelCell) oder wie sie Grove nannte „**galvanische Gasbatterie**“.

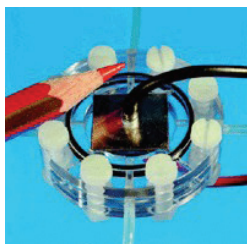
Das Prinzip ist nicht allzu kompliziert: Bei der Brennstoffzelle handelt es sich um eine umgekehrte Elektrolyse. Statt Wasser mit elektrischem Strom in seine chemischen Bestandteile (Wasserstoff und Sauerstoff) zu zerlegen, wird Gleichstrom produziert und Wasser in Form von Dampf gewonnen.

In der Brennstoffzelle reagieren Wasserstoff und Sauerstoff über eine dünne, durchlässige Membran zu Wasser. Bei diesem Vorgang wird Energie in Form von Elektrizität frei. Die Brennstoffzellen setzen also die chemische Energie eines Oxidationsprozesses, der so genannten "kalten Verbrennung", direkt in elektrische Energie um. Als "Abfallprodukt" fällt nur Wasserdampf an.

Die Brennstoffzelle ist eine **galvanische Zelle**, mit deren Hilfe Strom erzeugt werden kann - allerdings mit einem beachtlichen Wirkungsgrad: Die bei der Stromproduktion erzeugte Wärme kann, wie beim Blockheizkraftwerk, zum Heizen genutzt werden. Der elektrische **Wirkungsgrad** einer Brennstoffzelle liegt theoretisch bei ca. 80% (praktisch 40%), der eines Ottomotors nur ca. bei 40%. Aufgrund des Entwicklungsfortschritts ist das Potential eines Ottomotors hier schon weitestgehend ausgereizt. Von der Brennstoffzelle können wir in den nächsten Jahren noch eine Effizienzsteigerung erwarten.



Noch befindet sich der Einsatz der Brennstoffzelle im Entwicklungsstadium. Zukünftig könnten sie aber auch in Kraftfahrzeugen, Unterhaltungselektronik, Fahrrädern oder als Notstromaggregat bzw. als privates Kraftwerk für das eigene Haus eingesetzt werden.



Als **Sekundärenergieträger** existiert Wasserstoff nicht in roher Form in der Natur. Er ist in vielen Hinsichten ein sehr guter Energiespeicher: Seine Verbrennung ist klimaneutral und schadstofffrei; er besitzt, auf seine Masse bezogen, eine dreimal höhere Energiedichte als fossile Brennstoffe und lässt sich daher gut transportieren. Würde der benötigte Wasserstoff mithilfe von Solarenergie durch Elektrolyse aus Wasser gewonnen, könnte er eine wichtige Alternative für die Energieversorgung der Zukunft werden.

## Quellen

- Hug, Rolf (2000): Brennstoffzelle und solarer Wasserstoff - ein Kraftpaket für die Zukunft?, <http://www.solarserver.de>
- Wikipedia, deutsche Fassung: Brennstoffzelle, Wasserstoff, Wirkungsgrad vom 4.11.09
- Vogel, Steffen (2007): Die Brennstoffzelle, <http://www.steffenvogel.de>

# Fragen

1. Welche Form von Energie liefert die Brennstoffzelle?
  - a. Kinetische Energie
  - b. **Elektrizität**
  - c. Strahlungsenergie
  - d. Chemische Energie
2. Nenne die Edukte und Produkte der chemischen Reaktion in der Brennstoffzelle
  - a. Wasserstoff => Wasser + Sauerstoff
3. Wo fand die Brennstoffzelle ihren ersten Einsatz?
  - a. **Im Weltraum**
  - b. Im Kraftfahrzeug
  - c. Im U-Boot
4. Nenne mindestens drei weitere Einsatzbereiche der Brennstoffzelle
  - a. Kraftfahrzeuge
  - b. Fahrrad
  - c. Unterhaltungselektronik
  - d. Heimkraftwerk
5. Wo liegt das Problem der Brennstoffzelle?
  - a. Größe
  - b. **Wasserstoff ist Sekundärenergieträger und muss erst erzeugt werden**
  - c. Wirkungsgrad ist nicht effektiv genug
  - d. Leistungsfähigkeit ist zu gering