

Die Brennstoffzelle (**F**uel **C**ell)



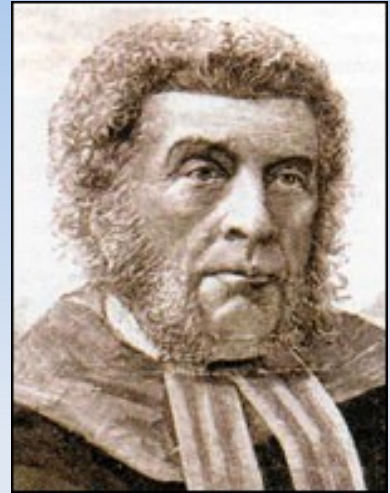
Gliederung

- I. Gliederung
- II. Geschichte
- III. Arten
- IV. Anwendungsgebiete
- V. Vorteile & Nachteile
- VI. Die PEMFC
- VII. Aufbau einer PEMFC
- VIII. Funktionsweise einer PEMFC
- IX. Entwicklung & Zukunft
- X. Abschluss & Quellen



Geschichte der Brennstoffzelle

- Die BZ wurde 1839
- vom Jurist und Physiker Sir William Robert Grove (1811-1896) als
- "galvanische Gasbatterie" erfunden.
- Aufgrund von Werkstoffproblemen lange Zeit uninteressant.
- Wilhelm Ostwald (1853-1932) entwickelte die BZ 1920 weiter.
- Die BZ wurde erfolgreich bei der erste Mondlandung eingesetzt.



Arten von Brennstoffzellen

Es gibt verschiedene Arten von Brennstoffzellen, dies sind die bekanntesten:

- PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell)
- SOFC (Solid Oxid Fuel Cell)
- AFC (Alkaline Fuel Cell)
- MCFC (Molton Carbonat Fuel Cell)
- DMFC (Direct Methanol Fuel Cell)
- PAFC (Phosphor Acid Fuel Cell)

Unterteilt werden sie in:

- Hochtemperatur BZ (500 - 800°C)
- Niedertemperatur BZ (0 - 80°C)

Anwendungsbereiche

- Brennstoffzellen als Fahrzeug-Antrieb
- Strom und Wärmeversorgung von Haushalten
- Kraftwerke für Wohnanlagen und öffentliche Gebäude
- in der Raumfahrt, wo das gebildete Wasser als Trinkwasser für Astronauten genutzt wird
- Militär, Marine, U-Boote
- Handys, Laptops, MP3 Player



Vorteile & Nachteile

Vorteile

- wartungsarm
- leise
- hohe Effizienz ($> 50\%$)
- umweltfreundlich & sauber (nur Wasser als Produkt)
- modulare Bauweise

Nachteile

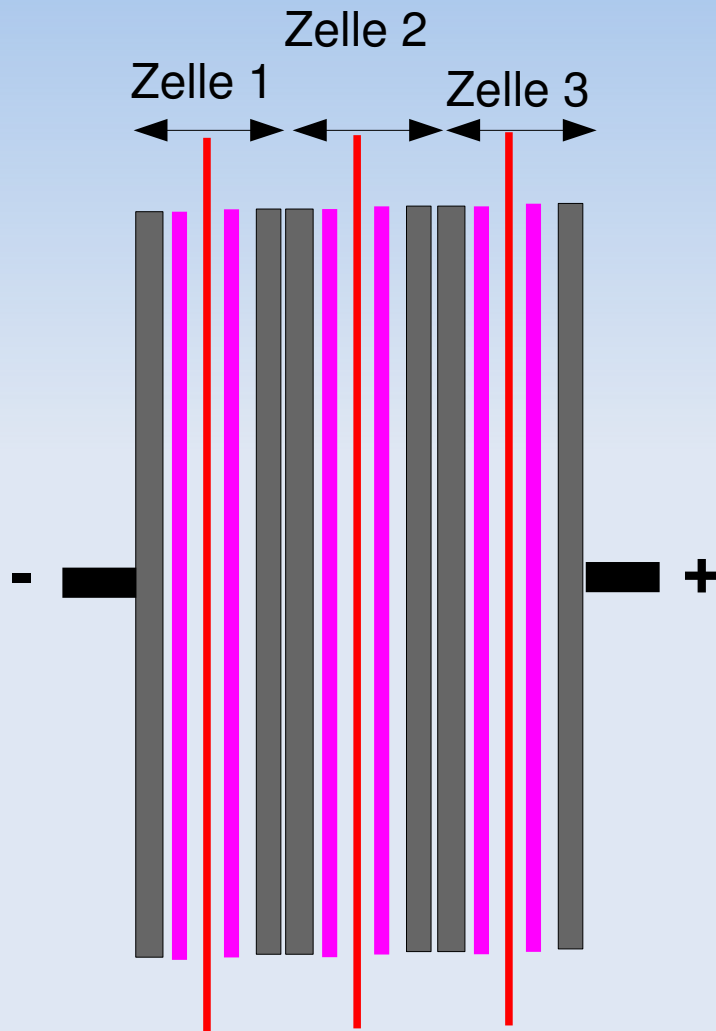
- teurer Katalysator (Platin)
- komplizierte Gasspeicherung
- kleine Zellspannung -> viele Zellen sind nötig

Die PEMFC

- Die BZ ist ein galvanisches Element
- Durch das Zusammenschalten mehrerer Zellen zu einem BZ - Stack werden höhere Spannungen erreicht.
- PEMFC - Proton Exchange Membrane Fuel Cell:
 - Zellspannung: theo.: 1,23 Volt / prakt.: 0,6 – 1 Volt
 - Betriebstemperatur: 0 – 80 °C
 - Niedertemperatur BZ
 - Kühlung trotzdem notwendig
 - wird unter Druck betrieben
 - Wirkungsgrad: 50 – 70 %
 - höchster Wirkungsgrad unter den BZ



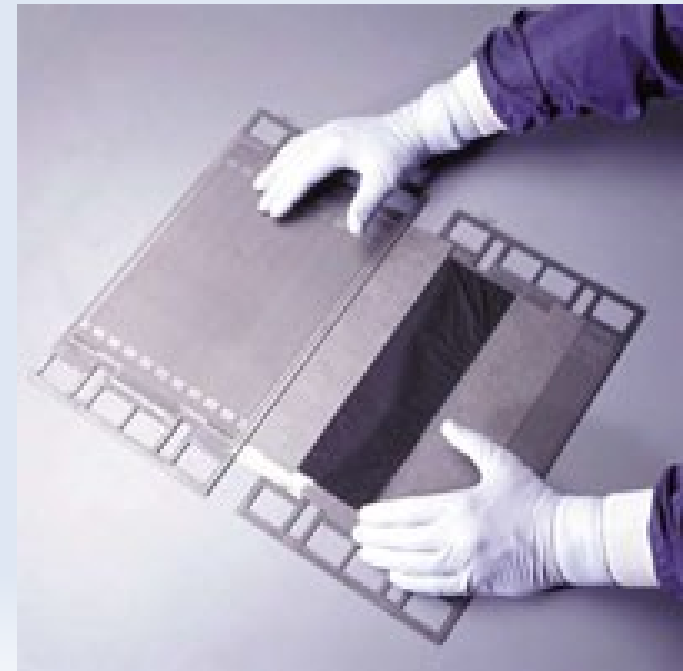
Aufbau einer PEMFC



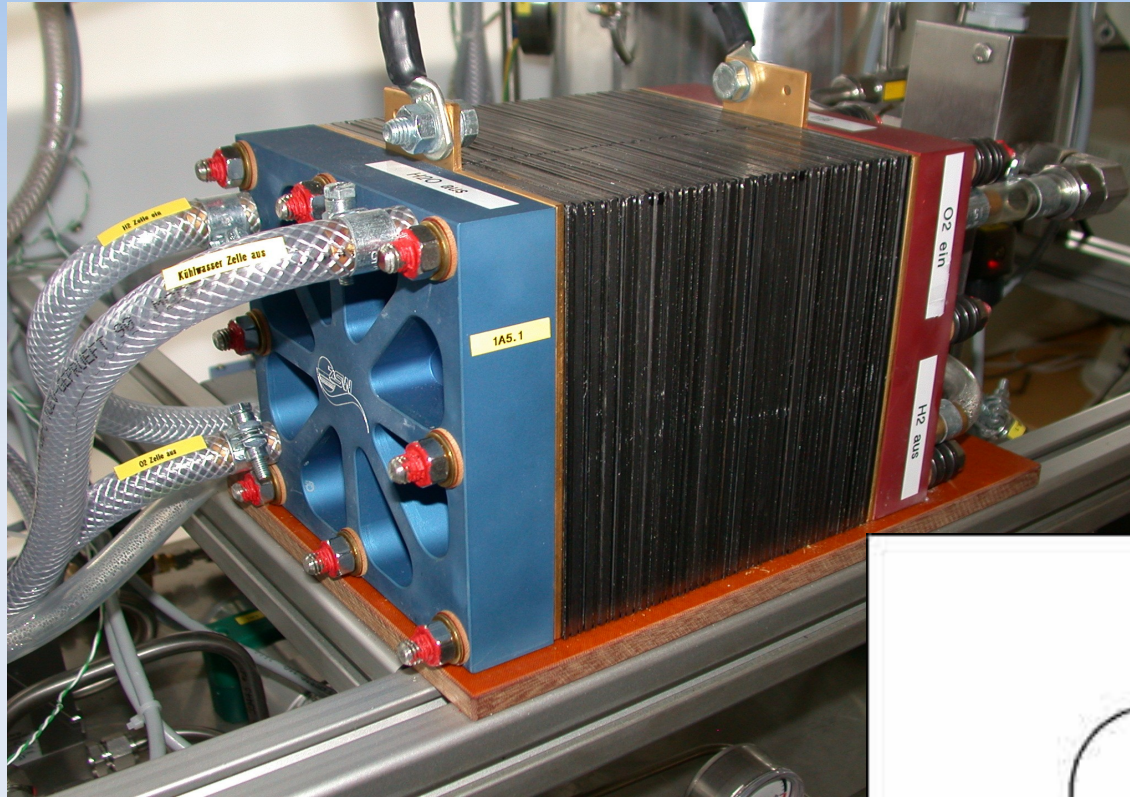
■ Bipolarplatte als Elektrode mit
eingefräster Gaskanalstruktur

■ Poröse Carbon-Papiere

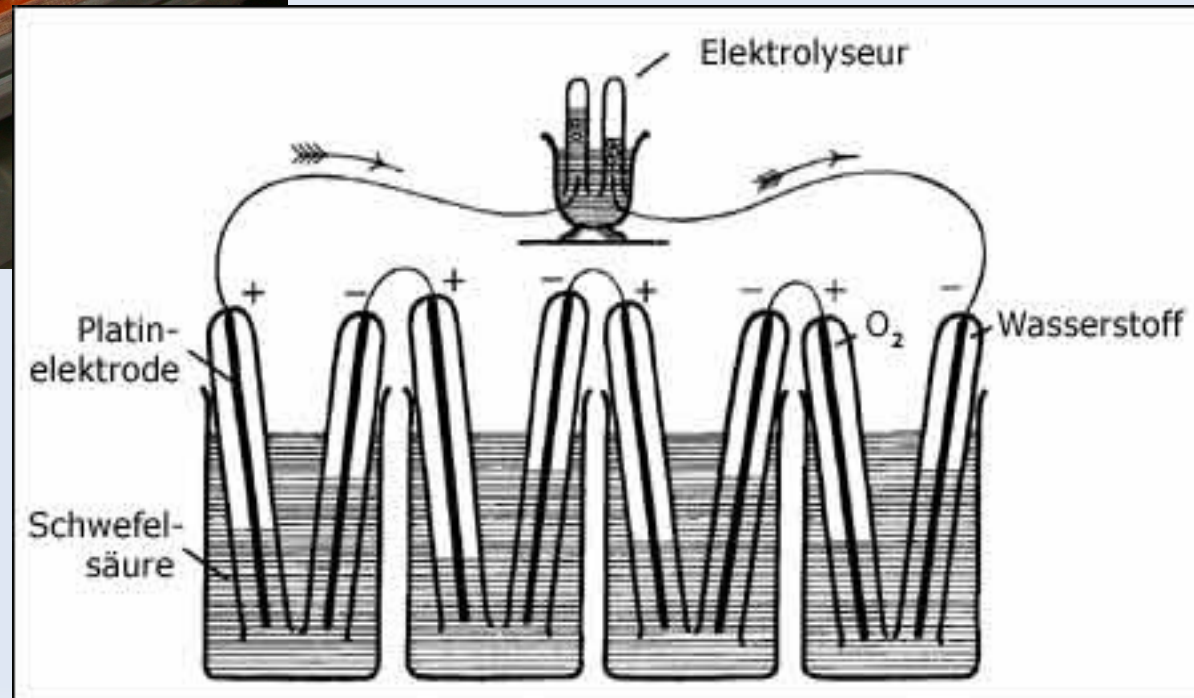
■ Protonenleitende Ionormembran



Aufbau einer PEMFC



moderne PEMFC

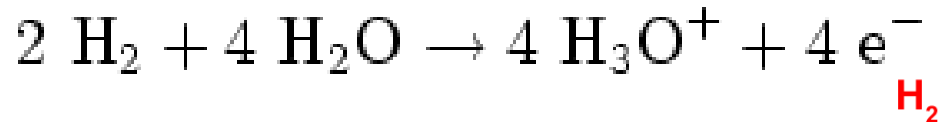


Robert Grove's erste BZ

Funktionsweise einer PEMFC

- Oxidation von Wasserstoff an der Anode
- Reduktion des Oxidationsmittel Sauerstoff an der Kathode mithilfe der durch den Elektrolyt gewanderten H^+ Ionen

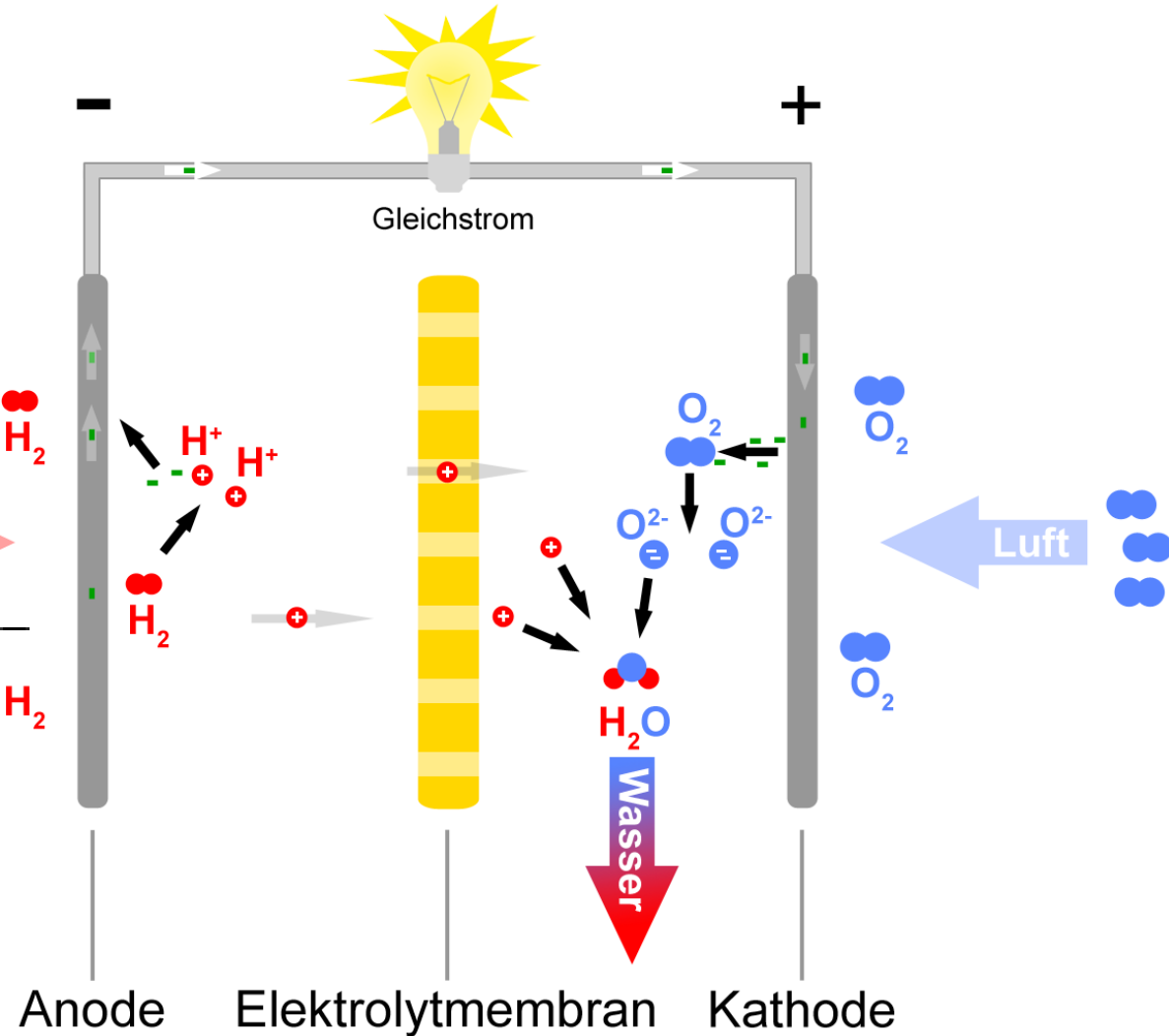
Anode:



Kathode:

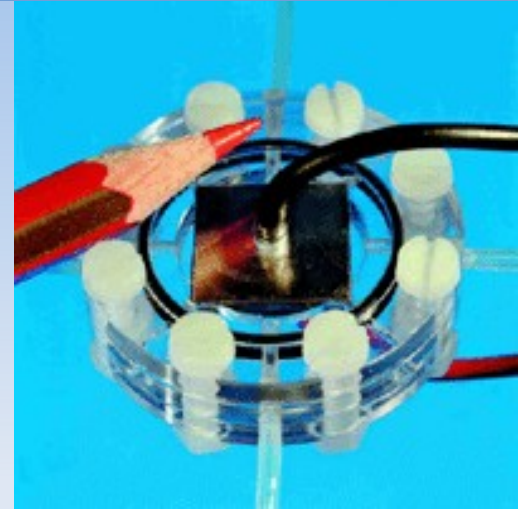


Gesamtreaktion:



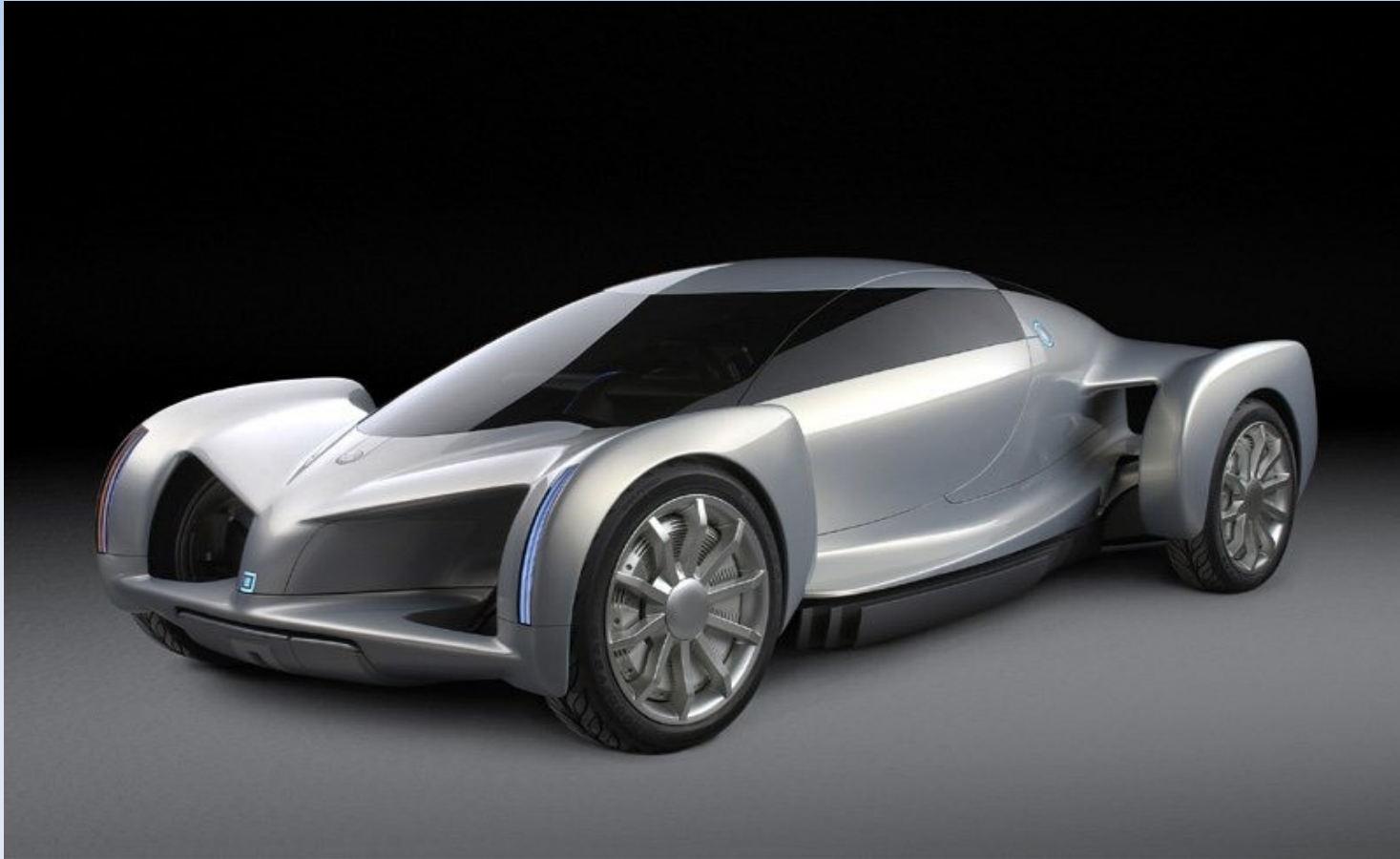
Entwicklung & Zukunft

- Steigerung der Haltbarkeit
- Kostenreduktion
- Miniatuarisierung
- Effizienzsteigerung bis zu 70%
- Nutzung erneuerbare Energien zur Herstellung von Wasserstoff für Brennstoffzellen
- Entlastung der Umwelt



Abschluss& Quellen

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit :-)



Die Präsentation könnt ihr unter www.steffenvogel.de herunterladen.

Quellen:

- <http://www.uni-bayreuth.de/departments/ddchemie/umat/brennstoffzelle/brennstoffzelle.htm>
- <http://www.diebrennstoffzelle.de>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Brennstoffzelle>