

# H2O Brennstoffzelle

© Hans Ulrich Stalder / 29.1.2020

Hypothetische H2O-Brennstoffzelle ohne vorgängige Wasseraufspaltung in H2 und O2.

Die vorliegende Abhandlung, rein theoretischer Natur, beschreibt wie eine Wasserstoff-Brennstoffzelle betrieben werden kann, ohne eine vorgängige Wasseraufspaltung in H2 und O2. Die vorliegende Dokumentation fokussiert das Grundprinzip dieser Brennstoffzelle.

## Funktionsübersicht

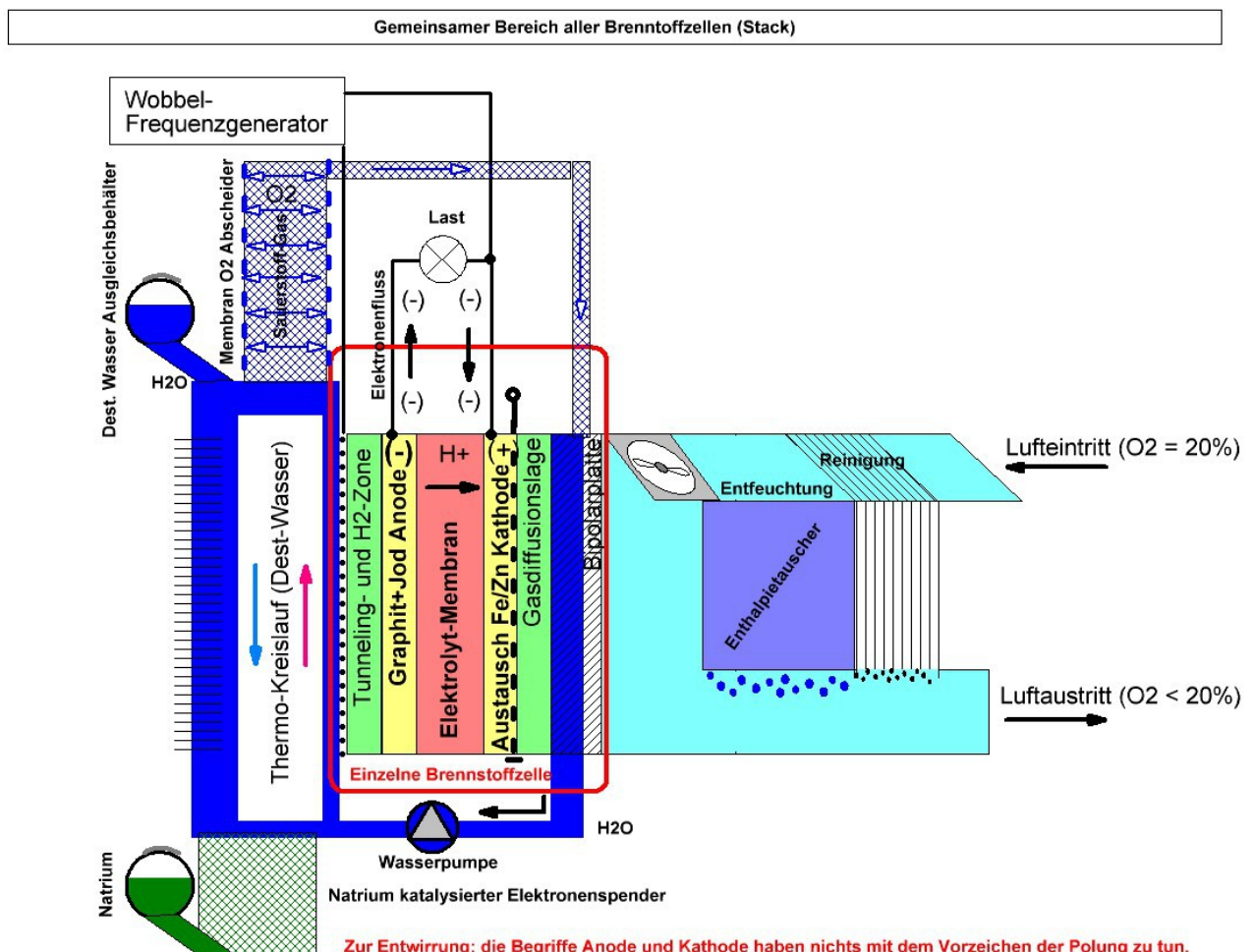
Die erwähnte Brennstoffzelle wird mit destilliertem Wasser (H2O) und Luft betrieben. Die Anoden-Seite hat einen geschlossenen unter hohem Druck stehenden Wasserkreislauf mit Temperaturen bis zirka 80 Grad Celsius. Auf dieser Seite wird dem H2O ein Elektron entzogen und der Anode zugeführt (damit wird das H2O-Molekül zum Ion). In der Folge muss das abgezweigte Elektron wieder dem H2O-Kreislauf zugeführt werden. Dazu bedient man sich eines Natrium katalysierten Elektronenspenders.

## H2O Brennstoffzelle Prinzipanordnung

29.1.2020, Hans Ulrich Stalder (C)

Input: Dest. Wasser, Luft und Natrium

Output: Elektroenergie



Die Kathoden-Seite entspricht grundsätzlich einer unveränderten Wasserstoff-Brennstoffzelle. Der O<sub>2</sub>-Anteil wird durch die Aussenluft zugeführt. Da die Kathode der eigentliche Energie-Lieferant ist (exotherm), ist diese ersetzbar konfiguriert. Eine Kupfersulfatbeigabe kann mit dem entstehenden H<sub>2</sub>O zu einer wässrigen Lösung führen und die Wirksamkeit noch steigern. Das heisst, die eigentliche Kathode, eine gelochte Zink-Eisenplatte, wird zusammen mit dem Oxidationsprodukt nach einer bestimmten Zeit ausgewechselt. An der Kathode wird das Oxidationsmittel, hier Sauerstoff aus der Luft, durch Aufnahme der Elektronen zu Anionen reduziert, die mit den Wasserstoffionen zu Wasser reagieren (H<sub>2</sub>O). Dieses Wasser wird in den Wasserkreislauf auf der Anoden-Seite gepumpt.

### **Elektronen-Tunneling und H<sub>2</sub> Elektrolyt-Durchquerung**

Grundsätzlich sind Elektronen im Atomkern gefangen da sie von den positiv geladenen Atomkernen angezogen werden. Damit aber Elektronen der anziehenden Kraft entfliehen können, bedient man sich dem „Quantentunneling“. Um die Tunneling-Wahrscheinlichkeit zu erhöhen (und den Tunnelstrom zu begünstigen), werden hier zwei Methoden angewendet. Einmal ist es die Elektronegativität <sup>1</sup> der Kathode und des Weiteren die auf der Seite der Anode in hochfrequente Schwingung gebrachten H<sub>2</sub>O-Moleküle.

Mit UV-Strahlung und höher, daher mit ionisierender Strahlung, könnten Elektronen leicht vom Atomkern ab-gespaltet werden. Im vorliegend Fall ist dies aber nicht anwendbar, da sich die Energie-Bilanz der Brennstoffzelle damit ins Negative verschieben würde.

Um gute Tunneling-Resultate zu erreichen, wird die Eigenresonanz-Energie der H<sub>2</sub>O-Moleküle mittels Frequenzgenerator erhöht. Als „Sende-Antenne“ wird zwischen dem H<sub>2</sub>O-Bereich und der Tunneling-Zone eine poröse, leitende Membran aufgezogen. Die Lochgrössen der porösen Membran müssen kleiner als der Durchmesser eines H<sub>2</sub>O-Moleküls sein.

In die Löcher der porösen, elektrisch positiv geladenen Membran (Antenne) lagern sich elektrisch neutrale Dipol-H<sub>2</sub>O-Moleküle ein. Durch die Asymmetrie vom Wassermolekül orientiert sich das positiv geladene Sauerstoffatom von der Antenne weg (da dieses ebenfalls ein elektrisch positives Potential hat). Zudem bilden sich an der Antenne dreidimensionale Cluster (Inselwachstum). Das heisst, der Einfluss der Antenne beeinflusst nicht nur die anliegende Ebene (was die Bildung von O<sub>2</sub>-Molekülen begünstigt).

---

<sup>1</sup> Elektronegativität ist ein relatives Mass für die Fähigkeit eines Atoms, in einer chemischen Bindung Elektronenpaare an sich zu ziehen.

H<sub>2</sub>O-Moleküle, die sich an der Antenne angedockt haben, werden mittels überlagerten Schwingungen auf ein höheres Energieniveau gehoben, das heisst, sie gehen in einen angeregten Zustand über. Dazu bedient man sich eines Wobbel-Frequenzgenerator. Dieser muss unterschiedliche Kurvenmuster im Frequenzbereich von  $10^{12}$  bis  $10^{13}$  Hz (Terra Herz) an die Antenne senden. Dadurch wird erhofft, dass das ganze H<sub>2</sub>O Schwingungsspektrum abgedeckt wird und letztlich zum erhofften Molekül-Zerfall führt.

Sobald ein Elektron „weg-getunnelt“ ist, wird das H<sub>2</sub>O-Molekül zum instabilen positiven Ion und die beiden Wasserstoff-Atome teilen sich ein Elektron. Dadurch wird das angeregte positive Sauerstoff-Atom, durch das positive Antenne-Potential abgestossen und die freigewordenen Sauerstoff-Atome verbinden sich teilweise zu O<sub>2</sub> (setzt Bindungsenergie frei). Das verbliebene H<sub>2</sub>-Molekül ist nun klein genug um durch die aufgezogene Antenne-Membran zu diffundieren und weiter als positive Wasserstoff-Ionen durch die Elektrolyt-Membran zur Kathode zu gelangen.

### Die Energie-Bilanz

Selbst wenn alle vorliegenden Hypothesen bestätigt würden, ist unsicher ob benutzbare Energie resultiert.

### Theoretischer Ausblick

Mit weiterem Wissen über den Quantenphysikalischen-Vorgang beim Elektronentunneln kann dieses Projekt noch an Bedeutung gewinnen.

-----

Persönliche Anmerkung des Autors: Was soll einer sonst machen als unnützes Zeug, wenn er dumm geboren worden ist, nichts dazugelernt hat und die Hälfte schon wieder vergessen hat.

## **Basiswissen und Quellenhinweise**

### Elektronegativitäten:

Graphit (C) 2,55

Eisen (Fe) 1,83

Zink (Zn) 1,65

### Das Schwingungsspektrum von H<sub>2</sub>O definiert:

Valenzschwingungen, Deformationsschwingungen und Torsionsschwingungen.

Valenzschwingungen (resp. Streckschwingungen):

Atome schwingengegeneinander, sodass sich die Bindungslängen ändern, die Winkel aber gleich bleiben.

Deformationsschwingungen (resp. Biegeschwingungen):  
die Bindungswinkeländern sich, während die Bindungslängen konstant bleiben.

Torsionsschwingungen: Wenn mehrere Atome zwei Ebenen bilden, die eine Bindungsgemeinsam haben, wird der Winkel zwischen den beiden Ebenen als Torsionswinkel bezeichnet. Dieser Torsionswinkel ändert sich, während die Bindungsabstände und eigentlichen Bindungswinkel gleich bleiben.

Auszug aus Handout zum Vortrag "Das Schwingungsspektrum von H<sub>2</sub>O", Karlsruhe, 29.6.2007, Matthias Ernst, im Internet veröffentlicht: [www.schemie.de.vu](http://www.schemie.de.vu)

Da grundsätzlich alles unter entsprechenden Suchbegriffen im Internet gegoogelt werden kann, wurde auf weitere Quellenhinweise verzichtet.  
Ausnahmen bilden Produktehinweise.

Sauerstoff-Abscheider - Air Products GmbH, PRISM® Membranen - Zitat:  
Jeder Membranabscheider enthält Tausende von asymmetrischen Hohlfasern, die als molekularer Filter fungieren. Wenn Gasgemische unter hohem Druck in den Abscheider strömen, werden die Gaskomponenten infolge der selektiven Permeation aufgetrennt. Schnelle Gase (wie Sauerstoff) durchdringen problemlos die Membranwand und treten an den seitlichen Öffnungen aus.

<https://www.airproducts.de/Products/Gases/supply-options/prism-membranes.aspx>

#### Haftungsausschluss / Disclaimer / Hyperlinks

Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen kann weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernommen werden. Änderungen vorbehalten. Ich distanziere mich hiermit ausdrücklich von allen Inhalten aller verlinkten Seiten und mache mir diese Inhalte nicht zu eigen.

\* \* \* \* \*