Biowasserstoff-Magazin

Energie für neues Denken

20. Ausgabe • 15. September 2010

Aktualisiert 15. Dezember 2011

Themen in dieser Ausgabe:

- AFC-Brennstoffzellen im mobilen *Einsatz (aktual. 15.12.2011)*
- Die AFC in der Raumfahrt
- Die AFC in der Schifffahrt *(aktual. 15.12.2011)*
- Allotherme Wirbelschicht-vergasung - HEATPIPE *(15.12.2011)*
- Wasserstoffbusse VIII - MAN
- Fronius Energiezelle
- Auf Ameland ist Wasser-stoff im Gas
- LED Licht hilft Ameland autark zu werden
- Heimlich, still und leise... Ein Mini-Kraftwerk für die Bücherei
- Laufzeitverlängerung für Atomkraftwerke

Impressum: Seite 30

Bio-Wasserstoff *ist aus Biomasse herstellbar und* ***billig****! Die* ***Energieausbeute*** *beträgt* ***87-99 %!***

Warum es ihn noch nicht gibt? Fragen Sie das die Politiker und Verantwortlichen der Energiekonzerne!

AFC-Brennstoffzellen im mobilen Einsatz - Manfred Richey

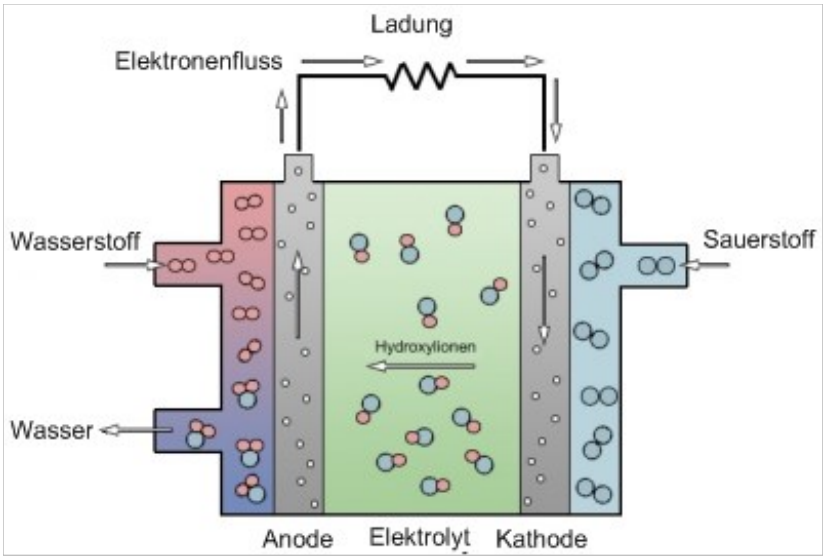
(aktualisiert 15.12.2011)

Die AFC (alkalischen Brennstoffzelle) zählt mit einer Arbeitstemperatur von maximal 90°C zu den Niedertemperaturbrennstoffzellen und ist mit eine der ältesten Brennstoffzellen-Typen. In der Raumfahrt wurde im GEMINI-Projekt allerdings PEFC-Brennstoffzellen mit 1 kW Spitzenleistung eingesetzt. Im APOLLO-Projekt kam dann eine AFC-Brennstoffzelle mit 500 W Dauer- und 1,5 kW Spitzenleistung zum Einsatz, die mit etwa 60 % (el) einen höheren Wirkungsgrad als die zuvor im GEMINI-Projekt verwendete PEFC-Brennstoffzelle hatte. So konnten die Raumfahrzeuge mit noch etwas mehr elektrischer Energie versorgt werden. Zusätzlich fiel als Nebenprodukt noch Trinkwasser für die Besatzung an, welches den strengen US-Vorschriften entsprach.

Allerdings ist die AFC sehr anfällig gegenüber Verunreinigungen in den Gasen. So führt z.B. das Kohlendioxid in der Umgebungsluft zur Carbonatbildung im Elektrolyt, was zu einer Leistungsabnahme der Zelle führt. Im Raumfahrzeug spielt dies keine Rolle, da hier mit sowieso vorhandenem reinem Sauerstoff gearbeitet werden kann.

Trotz des sehr hohen elektrischen Wirkungsgrades von ca. 60 - 70 % ist die Anwendung bisher auf Nischen in der Raumfahrt und im U-Boot-Bereich beschränkt. AFC-Aggregate werden auch heute noch zur Stromproduktion im Spaceshuttle verwendet. In diesen Bereichen wurde zwar die Marktreife erreicht, für die Energiewirtschaft wird wegen der hohen Brennstoffkosten des reinen Wasserstoffs und Sauerstoffs aber keine Verwendung gesehen.

Führender Hersteller und Entwickler ist die International Fuel Cell Corp. (USA).



Bildquelle: Wikipedia.org, Urheber Darryl Ring

(Fortsetzung auf Seite 2)

(Fortsetzung von Seite 1)

Schematischer Aufbau einer AFC

Grundlagen

In der alkalischen Brennstoffzelle (AFC) werden als Betriebsgase reiner Sauerstoff und reiner Wasserstoff verwendet. Als Elektrolyt kommt hochkonzentrierte Kalilauge (KOH) zum Einsatz.

Für den Betrieb kann keine normale Umgebungsluft als Betriebsgas verwendet werden, da das Kohlendioxid (CO_2) der Luft sonst mit der Kalilauge zu Kaliumkarbonat (K_2CO_3) reagieren und die Poren der Elektroden verstopfen würde.

Die AFC gehört zur Klasse der Niedertemperaturbrennstoffzellen und arbeitet üblicherweise in einem Temperaturbereich von 20° C bis 90° C. Die reguläre Betriebstemperatur beträgt normalerweise 60° C.

Alkalische Brennstoffzellen zeichnen sich durch einen sehr hohen Wirkungsgrad aus, der 60 bis 70 % betragen kann. Sie sind gut für stark wechselnde Belastungen geeignet. Es können sehr kleine und kompakte Systeme, aber auch sehr große Anlagen bis hin zum Kraftwerksmaßstab realisiert werden. Alkalische Brennstoffzellen stellen heutzutage eine sehr gut ausgereifte und erprobte Technik dar.

Funktionsweise der AFC

Bei der Funktionsweise der alkalischen Brennstoffzellen kann zwischen drei wesentlichen Typen unterschieden werden:

1. „Klassische“ Zellen der ersten Generation mit einem freiem Elektrolytfluss zwischen den Elektroden des Elektrodenpaares
2. ELOFLUX-Zellen mit kompakten Elektrodenpaaren
3. Matrix-Zellen, bei denen der Elektrolyt in einer porösen, mit den Elektroden verbundenen Struktur fixiert ist

Nachfolgend die Beschreibung der genannten Typen.

“Klassische“ Zellen mit freiem Elektrolytfluss

Die erste Generation der AFC besteht aus zwei Elektroden, die durch den Elektrolyten Kalilauge voneinander getrennt sind. Die Kalilauge wird langsam durch die Zelle gepumpt. Zur besseren Katalyse sind die Elektroden jeweils mit einem Katalysator beschichtet. Auf der Wasserstoffseite (Anode) wird Nickel, Platin oder Palladium als Katalysator verwendet, für die Sauerstoffseite kommen Platin, Silber, Mangan oder alle Kohlenstoffe (Graphit, Ruß, Kohle, usw.) in Frage.

Die mobilen Ionen in der AFC sind Hydroxid-Ionen (OH^-). Die Umsetzung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser läuft in zwei Teilreaktionen ab:

Reaktion auf der Wasserstoffseite (Anodenseite)

Die Wasserstoffmoleküle (H_2) diffundieren in die Lauge und werden durch den Katalysator in zwei H^+ Atome aufgespaltet. Dabei gibt jedes Wasserstoffatom sein Elektron ab. Nun reagiert H^+ mit OH^- zu Wasser (H_2O).

(Fortsetzung auf Seite 3)

(Fortsetzung von Seite 2)

Reaktion auf der Sauerstoffseite (Kathodenseite)

Die Sauerstoffmoleküle diffundieren in die Lauge. Jeweils vier Elektronen rekombinieren mit einem Sauerstoffmolekül. Die nun entstandenen Sauerstoff-Ionen reagieren mit Wasser zu OH^-.

$$O2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4O\ H^-$$

Anhand der beiden Teilreaktionen lässt sich die *Gesamtreaktion* aufstellen:

$$2H2 + O2 \rightarrow 2H_2O + (4e^- * 1{,}23\ V)$$

Die auf der Wasserstoffseite entstehenden Elektronen können den Elektrolyten nicht passieren. Sie fließen daher von der Anode über einen elektrischen Verbraucher zur Kathode.

Die Leerlaufspannung einer Zelle beträgt $U_0 = 1{,}23$ V.

Die Ladung eines Elektrons ist $e = 1{,}602 * 10^{-19}$ As.

Anhand der Gesamtreaktion erkennt man, dass pro Wasserstoffmolekül zwei Elektronen frei werden. Daraus berechnet sich die Energiemenge pro Wasserstoffmolekül wie folgt:

$$W = 2 * e * 1{,}23\ V = 2 * 1{,}602 * 10^{-19}\ As * 1{,}23V = 3{,}94 * 10^{-19}\ Ws$$

Pro Wasserstoffmolekül entsteht also eine Energiemenge von

$$W = 3{,}94 * 10^{-19}\ Ws.$$

Aus dieser Beziehung folgt, dass die benötigte Wasserstoffmenge proportional zum Strom ist, den die Zelle abgibt.

Der Elektrolyt Kalilauge ist relativ unempfindlich gegen Verwässerung. Ein Betrieb der Zelle ist bei einer Konzentration von 7molar bis 3molar möglich. Die Reaktion kann umso besser ablaufen, je höher die Temperatur der Kalilauge ist. Die Kalilauge wird mit zunehmender Temperatur allerdings auch aggressiver bzw. ätzender, so dass die reguläre Betriebstemperatur meist bei etwa 60°C liegt.

Bei dieser Art von Brennstoffzelle zirkuliert die Kalilauge durch die Zelle hindurch.
Dies hat zahlreiche Vorteile:

- Aufgrund der Kalilauge können verschiedene preiswerte Katalysatoren eingesetzt werden
- Die Lauge transportiert Verschmutzungen weg
- Die Lauge kühlt die Zelle
- Die Lauge transportiert das Produktwasser weg
- Die Lauge kann einfach ausgetauscht werden
- Die Lauge kann extern regeneriert bzw. gereinigt werden

Die Nachteile der AFC liegen darin, dass als Betriebsgase reinster Wasserstoff und Sauerstoff verwendet werden muss. Luft kann nicht als Sauerstoffträger verwendet werden, da in der Luft Kohlendioxid (CO_2) enthalten ist. Schon geringste Mengen an Kohlendioxid vermindern die Leistungsfähigkeit der Zelle. Der Grund: Das Kohlendioxid der Luft reagiert mit der Kalilauge zu festem Kaliumcarbonat (K_2CO_3).

(Fortsetzung auf Seite 4)

(Fortsetzung von Seite 3)

$$CO_2 + 2OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$

Dieses Kaliumcarbonat verstopft die Poren der Elektroden, da es nur geringfügig in der Kalilauge gelöst werden kann. Durch die Verstopfungen wird die aktive Fläche der Zelle verringert und somit sinkt auch die Leistungsfähigkeit der Zelle.

ELOFLUX-Zellen mit kompakten Elektrodenpaaren

In der zuvor beschriebenen „klassischen“ Zelle werden die Elektroden in der Regel von der Rückseite her mit Wasserstoff und Sauerstoff versorgt. Zwischen den Elektroden fließt der Elektrolyt und transportiert das Reaktionswasser und die Reaktionswärme ab.

In einer ELOFLUX-Zelle dagegen liegen die Elektroden sehr dicht beieinander und sind nur durch einen porösen Separator von 0,3 mm Dicke getrennt. Die Gasversorgung erfolgt über kleine Gaskanäle in den Elektroden, und der freie Elektrolyt strömt von den Stirnseiten her durch die Elektrodenpakete hindurch. Die Wasserstoffelektrode wird mit Nickel als Katalysator beschichtet, die Sauerstoffelektrode mit Silber als Katalysator. Der ursprüngliche Asbest-Separator besteht heute aus einem Material aus Polyolyphyn-Basis. Diese spezielle Art der AFC wurde von der Fa. Varta und der Universität Gesamthochschule Kassel im Jahre 1965 entwickelt.

Die Vorteile der ELOFLUX- Brennstoffzelle liegen vor allem in ihrer sehr kompakten Bauweise. Eine Standard-Zelle mit vier Paaren von Elektroden hat eine Dicke von nur 4 mm. Weitere Vorteile sind der im Vergleich zur „klassischen“ AFC nochmals höhere Wirkungsgrad und die einfache Fertigung. Bei der Herstellung werden die Bestandteile der Zelle lediglich aufeinander gepresst und mit Epoxid-Harz zu einem kompakten Block vergossen.

Eine weitere positive Eigenschaft der ELOFLUX-Brennstoffzelle ist die ausgesprochen gute CO_2-Verträglichkeit der Elektroden. Langzeituntersuchungen mit CO_2 angereichertem Sauerstoff und Wasserstoff zeigten, dass es keinen negativen Einfluss durch den Betrieb mit CO_2-haltigen Brenngasen gibt. Die Zelle ist daher also auch für den Betrieb mit Luft als Sauerstoffträger geeignet.

Matrix-Zellen

Bei den Matrix-Brennstoffzellen ist der Elektrolyt in einer porösen, mit den Elektroden verbundenen Struktur fixiert und kann nicht zirkulieren.

Die Wasserstoffelektrode befindet sich auf der linken Seite zwischen einem von H_2 durchströmten Gasraum und einem Diaphragma aus Asbest. Die Sauerstoffelektrode befindet sich auf der rechten Seite zwischen einem von O_2 durchströmten Gasraum und einem weiteren Asbest-Diaphragma. Bei den Elektroden handelt es sich um gestützte Pulverelektroden. Die Partikel einer solchen Elektrode werden durch den rechts- und linksseitig der Zelle erzeugten Druck (sog. Druckkissen) aufeinander gepresst und die Elektrode damit zusammen gehalten. Wasserstoff- und Sauerstoffdruck liegen bei etwa 2 bar, der Gasdruck in den Druckkissen beträgt etwa 3 bar. Das Katalysatormaterial der Wasserstoffelektrode ist Nickel, dotiert mit Titan und Platin, das der Sauerstoffelektrode Silber mit Zusätzen von Nickel, Titan, Platin und Wismut.

Da der Elektrolyt bei der Matrix-Zelle nicht zirkulieren kann, weil er in der porösen Struktur gebunden ist, kann die entstehende Wärme nicht auf diese Weise abtransportiert werden. Um die Zelle zu kühlen werden die Druckkissen daher von einem Kühlkreislauf durchströmt, der zum einen die Wärme abführt und zum anderen den für die Druckkissen erforderlichen Druck erzeugt, um die

(Fortsetzung auf Seite 5)

(Fortsetzung von Seite 4)

Partikel der Elektroden zu stützen. Das verwendete Gas in den Druckkissen ist Stickstoff (N_2).

Der Kühlkreislauf sorgt zwar für die Kühlung der Zelle, doch bringt er nicht die anderen oben genannten Vorteile eines zirkulierenden Elektrolyten mit sich. Es muss dagegen noch ein drittes Gas (N_2) bereitgestellt werden. Dies ist auch ein Grund dafür, warum die Matrix-Zelle heute so gut wie nirgends mehr eingesetzt wird.

Ein Problem bei allen Arten der alkalischen Brennstoffzelle stellt das bei der Reaktion entstehende Produktwasser dar. Dieses Produktwasser verdünnt den Elektrolyten und muss daher entfernt werden. Dies geschieht in einem Elektrolytregenerator. Dort wird das Reaktionswasser aus dem Elektrolyten, meist durch Verdampfung, wieder ausgebracht und dann als Kondensat zu einem Sammelbehälter geleitet.

Anwendungsgebiete der AFC

Die AFC war in den letzten 50 Jahren Bestandteil zahlreicher Entwicklungsprojekte.

Diese Projekte lassen sich grob in die Anwendungsfelder Raumfahrt, Elektrofahrzeuge, dezentrale Energieversorgung und Energiespeicherung untergliedern. nachfolgend sind einige Entwicklungen in den vier genannten Anwendungsfeldern dargestellt:

Raumfahrt

- Entwicklung eines AFC-Systems für die amerikanischen Apollo-Missionen (NASA)
- Entwicklung eines AFC-Systems für das amerikanische „Space-Shuttle“ (NASA)
- Entwicklung eines AFC-Systems für den europäischen Raumgleiter „Hermes“ (Siemens, Elenco, Varta/GhK)
- bipolare Matrix-AFC „Foton“ für Raumfahrtanwendungen (Ural Electrochemical Integrated Plant)

Fahrzeuge

- Gabelstapler, 3,5 kW, Varta-AFC
- VW-Bus, 14 kW, Elenco-AFC und Batterie
- VW-Bus, 17,5 kW, Siemens-AFC und Batterie
- U-Boot, 100 kW, Siemens-AFC
- Dezentrale Energieversorgung
- meteorologische Messstation, 5 W, Varta-AFC für Langzeitbetrieb
- TV-Füllsender Ruppertshain, 100 W, Varta-AFC
- verschiedene militärische Projekte, 0,5 kW, 1 kW und 3,5 kW, Elenco und Varta Energiespeicherung
- Solar-H_2-Demonstrationsanlage in Neunburg v. Wald, 6,6 kW, Siemens-AFC
- Solar-H_2-System an der Fachhochschule Wiesbaden, 1,2 kW, Elenco-AFC
- Brennstoffzellen-Taxi (London). Das britisches Unternehmen Zetek baute vor einiger Zeit alkalische Brennstoffzellen für automobile Anwendungen, z.B. Taxis in London. Im Jahr 2002 wurden die Aktivitäten jedoch aus Geldmangel eingestellt.

Wie schon erwähnt, sind alkalische Brennstoffzellen besonders in Raumfahrtprojekten schon seit langer Zeit erfolgreich im Einsatz. Hier spielen die Kosten eine untergeordnete Rolle. Zudem muss der zum Betrieb erforderliche reine Sauerstoff sowieso für die Atemluftversorgung der Astronauten mitgeführt werden. Um einen terrestrischen Einsatz der AFC weiter voran zu treiben, müssten die

(Fortsetzung auf Seite 6)

(Fortsetzung von Seite 5)

Herstellungs- und Betriebskosten der Systeme weiter gesenkt werden. Nur so könnte der hohe Wirkungsgrad und die große Energie- und Leistungsdichte der AFC wirtschaftlich genutzt werden.

Obwohl zahlreiche Fortschritte in der Elektrodentechnik Ende der 80er Jahre eine deutliche Kostenreduktion der Systeme brachten, konzentrierte sich vor allem die Automobilindustrie seit den 90er Jahren sehr stark auf die Entwicklung der PEM-Brennstoffzelle, da diese durch die Möglichkeit des Betriebs mit normaler Luft besser für automobile Anwendungen geeignet ist. Nahezu alle Entwicklungen im Bereich der Niedertemperaturzellen konzentrieren sich seit dieser Zeit auf die PEM-Zelle und die Arbeiten an alkalischen Brennstoffzellen wurden weitgehend eingestellt.

Dennoch kann man sagen, dass sehr viele Kenntnisse aus der AFC-Technologie in die Entwicklung der PEM-Systeme eingeflossen sind und es auch in Zukunft gilt, das vorhandene Wissen der AFC-Technologie für zukünftige Brennstoffzellen-Systeme nutzbar zu machen.

Die Bilder von Wikipedia.org stehen unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation bzw. sind lizenzfrei.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

AFC-Brennstoffzellen in der Raumfahrt - Manfred Richey

Energieversorgung

Der Strom, den die Crew im Laufe der Mission verbraucht, wird von Brennstoffzellen erzeugt. Diese werden mit Wasserstoff und Sauerstoff betrieben. Im Orbiter sind drei Brennstoffzellen installiert, die je 7 kW leisten können, kurzzeitig sind sogar bis zu 12 kW möglich. Sie können das System für bis zu 30 Tage mit Energie versorgen. Weitere Systeme zur Energieerzeugung sind die Hilfskraftanlagen (engl. *Auxiliary Power Units (APUs)*). Diese drei, mit Hydrazin und gasförmigem Stickstoff betriebenen Turbinen, erzeugen zusätzliche elektrische Energie zum Betrieb des Hydrauliksystems und werden erst etwa eine Stunde vor der Landung eingeschaltet. Für den Fall einer Notlandung laufen sie auch während des Aufstieges ins All. Zudem sind die Orbiter Discovery und Endeavour mit dem Station-to-Shuttle Power Transfer System ausgerüstet. Dieses ermöglicht ihnen, Strom von der ISS zu beziehen, um eine längere Aufenthaltsdauer zu ermöglichen.

Das **Station-to-**

Raumfähre Endeavour, Quelle: Wikipedia.org, Urheber: Steve Jurvetson

Shuttle Power Transfer System (SSPTS; ausgesprochen *spits*) erlaubt dem Space Shuttle Energie von der Internationalen Raumstation zu beziehen. Das verringert die Nutzung der bordeigenen Brennstoffzellen und verlängert die Kopplungsdauer an der ISS um vier Tage.

SSPTS ist ein Upgrade der shuttleeigenen Assembly Power Converter Unit (APCU) mit einer neuen

(Fortsetzung auf Seite 8)

(Fortsetzung von Seite 7)

Einheit, Power Transfer Unit (PTU) genannt. Die APCU stellte die Möglichkeit zur Verfügung, Energie von der 28-V-Gleichspannungsversorgung des Shuttles zur 120-V-Stromversorgung der ISS zu transferieren. Damit ließ sich zu Beginn des Aufbaus der Raumstation die verfügbare Leistung des russischen Swesda-Moduls erhöhen. Die PTU ermöglicht es nun, aus der 120-V-Gleichspannung der ISS in die 28-V-Stromversorgung des Orbiters einzuspeisen. Die maximale Übertragungsleistung liegt bei acht Kilowatt. Damit können sich Space Shuttle und Raumstation nun, wenn nötig, gegenseitig mit Energie versorgen. Allerdings wird von der Möglichkeit des Transfers von der Raumfähre zur ISS kein Gebrauch mehr gemacht.

Während der Mission STS-116 wurde der Kupplungsstutzen PMA-2, an dem die Space Shuttles andocken, umgebaut um das SSPTS nutzen zu können. Die erste Mission, die das neue System nutzte, war STS-118 mit der Raumfähre Endeavour.

ISS undocking, Quelle: Wikipedia, NASA, Lizenzfrei

Die Bilder von Wikipedia.org stehen unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation bzw. sind lizenzfrei.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

AFC-Brennstoffzellen in der Schifffahrt - Manfred Richey / Torsten Pörschke

(aktualisiert 15.12.2011)

Schifffahrt

Das weltweit erste Brennstoffzellenboot war die "Hydra", die im Jahr 1999 vom Germanischen Lloyd für den öffentlichen Personenverkehr zertifiziert wurde. Dafür wählte man eine Alkalische Brennstoffzelle (AFC), da diese Technologie einfach verfügbar war und für Einsatzfälle auf hoher See mit salzhaltiger Luft besser umgehen kann als die PEFC-Brennstoffzelle. Außerdem konnte das Brennstoffzellensystem mit einer Leistung von 5 kW auch bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt starten, da Kalilauge erst bei ca. –77 °C gefriert und der elektrische Wirkungsgrad der AFC-Technologie noch etwa 5 % höher als der der PEFC liegt. Die Hydra hatte eine Zulassung für zwanzig Passagiere und beförderte in den Jahren 1999/2000 rund 2.000 Personen. Der Wasserstoff wurde im Bug in Metallhydridspeichern bevorratet und reichte für einen 2-Tage-Betrieb bei insgesamt 8 h Betriebsdauer.

Vorteil der Bevorratung des Wasserstoffs in Metallhydridspeichern ist außerdem die sehr kompakte Lagerung und die Möglichkeit, das Brennstoffzellensystem beim Betanken bereits durch die Abwärme der Metallhydridspeicher vorzuwärmen, um nach dem Tanken mit voller Leistung losfahren zu können.

Das Brennstoffzellensystem basierte auf den Brennstoffzellen-Stacks und war eine komplette Neuentwicklung mit unter den Stacks liegendem KOH-Vorratsbehälter (drain-system). Die Hydra ist seit 2001 nicht mehr in Betrieb, liegt aber noch am Rhein im Raum Bonn und hat weltweit erstmalig bewiesen, dass es technologisch möglich ist, mit Brennstoffzellen ein Passagierschiff anzutreiben.

Abb. 1 - Hydra
Bildquelle: http://www.energyprofi.com/jo/Brennstoffzelle-ausgewaehlte-Laender-II.html

Bereits über 15 Jahre früher experimentierte das Militär mit der AFC-Technik. Die deutsche Marine führte damals Versuche zu einem außenluftunabhängigen Antrieb auf Basis von Brennstoffzellen zusammen mit einem Konsortium aus den Firmen HDW, Ferrostaal und IKL durch. Dazu wurde 1983 zunächst eine Landtestanlage bei HDW mit 16 Modulen á 7 kW(el) in Kiel aufgebaut und bis 1985 untersucht. Anschließend erfolgte der Einbau des Brennstoffzellensystems an Bord des U-Bootes U 1 im Jahr 1986. Dafür wurde das U-Boot in zwei Teile geschnitten und mit einem zusätzlichen Modul einschließlich der AFC-Technik, des Sauerstofftanks und der Hilfssysteme verlängert. Die Metallhydridzylinder für den Wasserstoff fanden auf im Kielbereich von U 1 Platz und dienten gleichzeitig als Trimmgewichte anstelle von üblichen Körpern aus Blei. Die Erprobung begann ab dem Jahr 1988 und verlief erfolgreich.

Über die weitere Entwicklung berichten wir in einer späteren Ausgabe ausführlich.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen / Zorsten Pörschke, Pirna und bei den benannten Quellen. Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren. Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Allotherme Wirbelschichtvergasung - HEATPIPE - Torsten Pörschke

(15. Dezember 2011)

Bei der Vergasung von Biomasse in Wirbelschichten stellt sich technisch immer die Frage, wie der Wärmeeintrag in das Bett des Reaktors erfolgen soll. Für die allotherme Technologie (Wärmeeintrag von außen) gibt es verschiedene Ansätze in Form von integrierten Wärmeaustauscherflächen wie z.B. Rohrbündeln. Besonders viel versprechend sind zu diesem Zweck fortschrittliche Pulsbrenner (Basis: Schmitt-Avus-Rohr) und sogenannte Heatpipes. Letztere wurden an der TU München u.a. von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl ab 1999 entwickelt und in einer Technikumsanlage (ca. 100 kW(th) sowie in zwei Prototypenanlagen mit ca. 120 kW(th) im Rahmen des EU-Projektes BioHPR ab 2001 eingesetzt.

Der Heatpipe-Vergaser verfügt über zwei Wirbelschichten, die übereinander liegen. Die Prozesswärme von rund 900 Grad Celsius wird in der untenliegenden Kammer erzeugt und über Wärmeübertragungsrohre in die obenliegende Kammer übertragen. Diese sogenannten Heatpipes arbeiten nahezu isotherm. Sie sind als geschlossene Rohre mit einem Arbeitsmedium für hohe Temperaturen wie Natrium oder Kalium gefüllt, dass in der Heizzone verdampft und in der Kühlzone kondensiert. Der Transport des Fluids innerhalb der Heatpipes erfolgt durch Kapillar- oder Schwerkraft. Gegenüber rauchgasdurchströmten Rohren ist die Wärmeübertragung wesentlich verbessert , das Synthesegas wird nicht durch Rauchgas und Stickstoff (aus der Luft) verdünnt. In die Heatpipe diffundierendes H2 zieht man kontinuierlich ab.

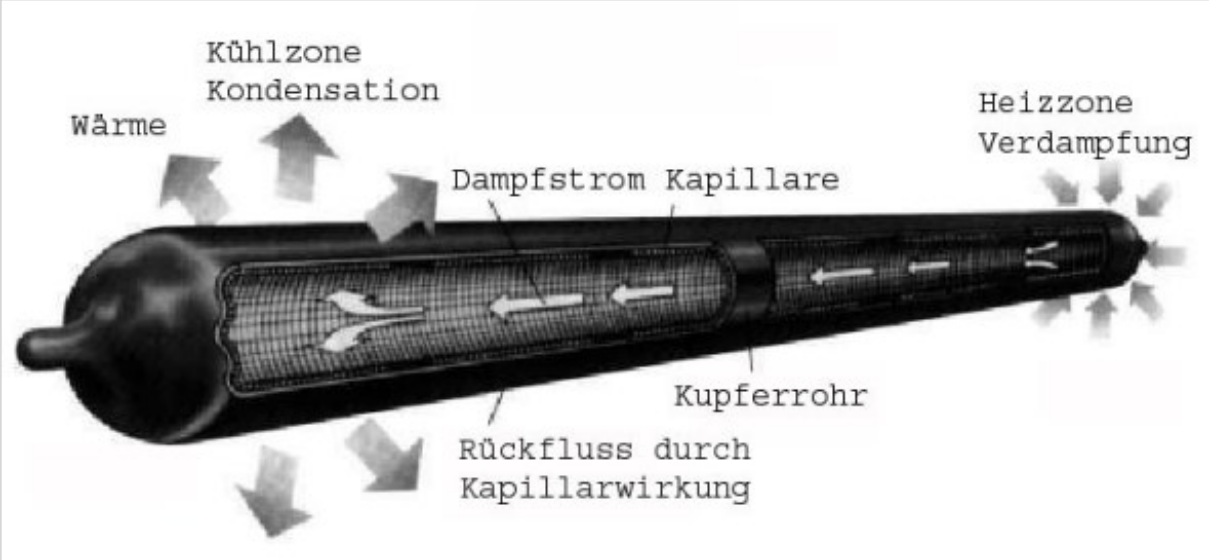


Abb. 1 - Heatpipe, Prinzidarstellung. Quelle: Wikiperia, Autor: Herbertweidner

In der obenliegenden Kammer des Vergasers reagiert die Biomasse in einer mit Sand fluidisierten Wirbelschicht bei Temperaturen von ca. 800 Grad Celsius und Drücken von 5 bar mit Wasserdampf. Noch vorhandener Restkoks gelangt über ein Schleusensystem in die untenliegende Kammer des Vergasers und erzeugt in einer mit Luft fluidisierten Wirbelschicht die Wärme für dessen Beheizung. Das entstehende Synthesegas hat ungefähr folgende Zusammensetzung:

30 - 40 % Wasserstoff
20 - 30 % Kohlenmonoxid
5 % Methan
10 - 20 % Kohlendioxid
20 - 30 % Wasserdampf
kleine Mengen höherer Kohlenwasserstoffe (Teere)

(Fortsetzung auf Seite 11)

(Fortsetzung von Seite 10)

Eine Modifikation des Bettmaterials könnte die Entstehung eines weitgehend teerfreien Synthesegases begünstigen (ähnlich AER-Prozess). Nach Kühlung und Reinigung des Produktgases ist die Herstellung von reinem Wasserstoff (BioH2) oder synthetischem Erdgas (SNG) bzw. Nutzung in einem BHKW möglich.

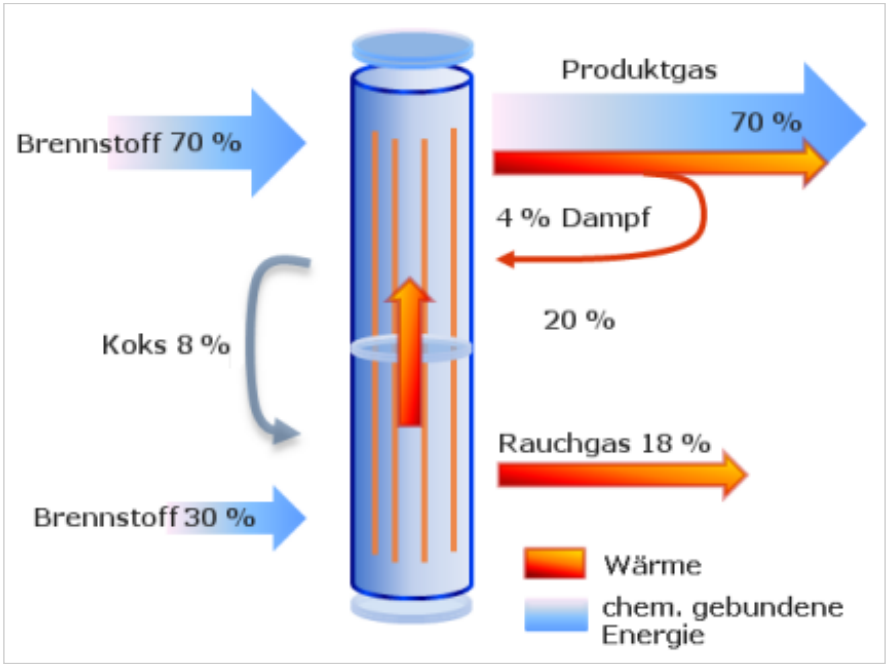


Abb. 2
Sankey-Diagramm
(eigene Darstellung)

Die Idee wird von der im Jahr 2007 gegründeten Fa. AGNION Technologies GmbH mit ca. 30 Beschäftigten zur Marktreife gebracht. Basis dafür ist eine Demonstrationsanlage in Pfaffenhofen a.d. Ilm mit einer Leistung von 500 kWth . Die amerikanischen Investoren Kleiner Perkins und Waste Managament Group (USA, 20 Mio. Kunden, 12,5 Milliarden Umsatz) stehen seit diesem Jahr hinter der Unternehmung.

Geplant ist die Errichtung einer Vergasungsanlage auf Gründstücksflächen der Biomassehof Achental GmbH & Co. KG in Grassau/Bayern. Die Leistung der Anlage soll 1,3 MW(th) betragen. Die Baukosten werden mit 2,5 bis 2.8 Mio. Euro beziffert, davon kommen 850.000 Euro vom Bundesumweltministerium in Form einer Förderung. Als Biomasse ist der Einsatz von Waldenergieholz, Landschaftspflegeholz und Sägerestholz geplant. Eine weitere Anlage wird bereits bei der EURO-Holz - Europäische Holzindustrie Eisfeld/Thüringen GmbH (Tochter des schwedischen Sägewerkkonzerns Bodafors AB, Malmbäck) zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Reststoffen (Hackschnitzeln) des Sägewerks eingesetzt.

Abb. 3 - Grassau Bioenergieanlage agnion (Quelle: agnion Technologies)

(Fortsetzung auf Seite 12)

(Fortsetzung von Seite 11)

Neue Projekte beschäftigen sich aus kommerziellen Gründen mit der Vergasung von Kohle zu Erdgas (SNG) mittels Heatpipe-Reformer in Anlagen von 50 MW(th). Für diese „alte Technologie“ (Arbeitstitel: CO2freeSNG - Kohlevergasung zu Erdgas wird schon seit den 1970er immer wieder in Großanlagen erprobt) kommt finanzielle Förderung von der EU. Eine Weiterentwicklung der Technologie zur Nutzung von feuchter Biomasse halten wir für die aussichtsreichere Variante. Dann könnte die Leistung der Reformer durch Bereitstellung von größeren Mengen an Biomasse innerhalb einer geringen Entfernung zum Vergaser wesentlich erhöht und die Abhängigkeit von „Edelbiomasse“ wie Holz deutlich reduziert werden.

Die derzeitigen Biomass-to-SNG-Kosten belaufen sich bei einer Anlagengröße von 1 MW(th) auf 7 bis 8 cent/kWh. Das ist nicht wirtschaftlich. Anlagen mit einer Leistung zwischen 50 bis 500 MW(th), die reinen Wasserstoff herstellen und per modifizierten Erdgasnetz verteilen, können Kosten von 2 bis 3 cent/kWh locker erreichen. Also worauf warten wir noch?

Abb. 1 von Wikipedia.org steht unter der GNU-Lizenz für freie Dokumentation.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna und bei den benannten Quellen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Wasserstoffbusse VIII - MAN - Torsten Pörschke

MAN und das leichteste Element

In früheren Ausgaben haben wir bereits über Wasserstoffaktivitäten der Firma NEOMAN berichtet. Mit diesem Artikel wollen wir zeigen, dass wir in der Sache am Ball bleiben.

Dem Turbo geht die Puste aus

Das Wasserstoff-Projekt der Berliner Verkehrsgesellschaft (BVG) ist erst einmal gescheitert. Während Anfang März 2009 der Regierende Bürgermeister Klaus Wowereit und Hamburgs Erster Bürgermeister Ole von Beust vereinbarten, von nun ab enger bei der Entwicklung von Wasserstoffbussen zusammenarbeiten zu wollen, wurden schrittweise alle MAN Lion‘s City mit Wasserstoff-Turbomotoren außer Dienst genommen. Die nagelneuen Fahrzeuge erfüllten die Erwartungen nicht. An den Einspritzdüsen traten angeblich völlig unerwartete Probleme auf, die nicht gelöst werden konnten. Die Verwendung eines Turboladers machte die vollständige Neukonstruktion des Einspritzsystems erforderlich, das nun noch nicht ausgereift sein soll.

Die bisher im Einsatz befindlichen Fahrzeuge mit Saugmotor sind nicht betroffen und fahren weiter. Damit ist auch Schluss mit der Möglichkeit, schon bald eine Serienfertigung aufnehmen zu können. Das wird viele potentielle Kunden im In- und Ausland ärgern. Berlin hatte bereits überlegt, weitere 50 Fahrzeuge zu beschaffen. Die BVG wollten für die nächste Serie von Wasserstoffbussen mit VBM Tanks für LH2 eingebaut haben, um die Reichweite zu verbessern, denn Boil-Off-Verluste des Flüssigwasserstoffs spielen bei der ständigen Nutzung im Liniendienst keine Rolle.

Köln und Hürth hatten über eine größere Flotte nachgedacht und auch in Luxemburg gab es entsprechendes Interesse. Nach der Produktion einer Kleinserie von 4 Fahrzeugen mit Saugmotor H 2876 UH, 10 Fahrzeugen mit Turbomotor H 2876 LUH 01 und einem Prototypen mit Turbomotor und einer Brennstoffzelle als APU ist jetzt erst einmal wieder Ruhe bei NEOMAN. Intern möchte sich die Firma weiter mit Entwicklungsarbeiten an den Motoren beschäftigen.

Die herkömmlichen Saugmotoren verbrauchten bisher ca. 20 bis 23 kg Wasserstoff auf 100 km. Rollversuche auf Prüfständen versprachen für die Turbovariante Einsparungen von ca. 25 Prozent und eine Vollklimatisierung des Busses. Die APU einschließlich eines Energie-Managmentsystems im letzten Prototyp sollte noch einmal 4 Prozent gegenüber der einfachen Turbovariante sparen.

Triple-Hybrid-BZ-Busse sind heute schon wesentlich sparsamer und benötigen nur noch ca. 10 kg Wasserstoff auf 100 km. Abhilfe könnte nur ein völlig neues Motorenkonzept schaffen, dass angeblich bereits fertig entwickelt in der Schublade sein soll. Man spricht von 80 Prozent Wirkungsgrad in der Spitze. Vibrationen und Lärm würden mit einem solchen Antrieb allerdings erhalten blei-

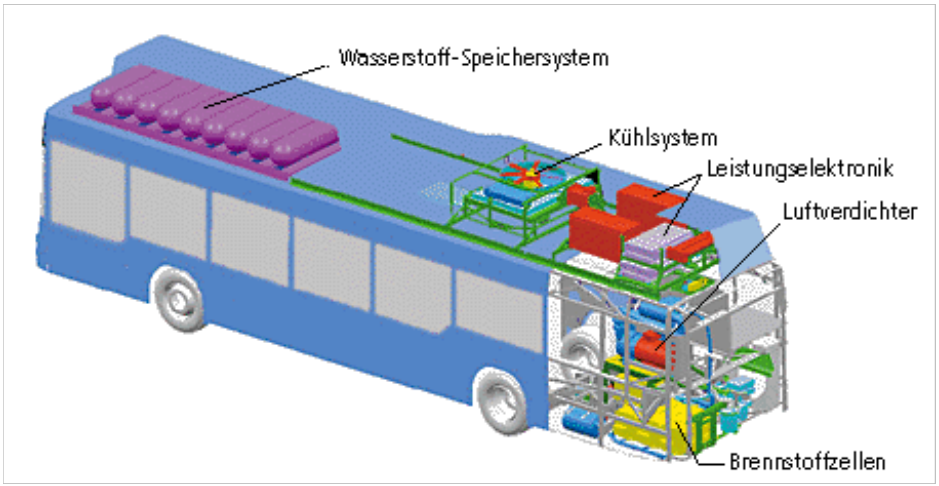


Abb. 1

Aufbau des MAN-Brennstoffzellen-Busses

(Fortsetzung auf Seite 14)

(Fortsetzung von Seite 13)

ben. Mit dem Wasserstoff-Bremser Dr. Karl-Viktor Schaller als technischem Vorstand war offenbar bis Anfang 2009 nicht unbedingt gewährleistet, dass entsprechende Entwicklungen vorankommen. Es wäre angebracht, sich wieder der Brennstoffzelle zuzuwenden und die damit bisher erlangten praktischen Erfahrungen für eine Serienfertigung zu nutzen.

Das elektrifizierte Herz

Das erste von MAN gefertigte Modell war ein Niederflurbus vom Typ NL 263 BZ im Jahr 2000. Das Herz dieses Fahrzeugs bildete eine von Siemens gefertigte NT-PEFC (4 Module), die insgesamt 120 kW Dauerleistung abgab. Kurzzeitig konnten 200 kW erzeugt werden. Die Brennstoffzelle speiste die beiden Drehstrom-Asynchronmotoren vom Typ 1 PV5135 (ELFA-System) mit je 75 kW, die über ein Summiergetriebe mechanisch miteinander verbunden waren. Die neun Wasserstofftanks aus einer nahtlosen Aluminiumlegierung auf dem Vorderteil des Fahrzeugdachs fassten bei einem Druck von 250 bar ein Volumen von 1.548 l Wasserstoff. Das reichte für 250 km. Der Bus war 12 m lang und hatte ein zulässiges Gesamtgewicht von 18 t.

Abb. 2 - Komponenten des MAN-Wasserstoff-Busses (auf dem Dach und in Heck angeordnet)

Mit dem Nachfolgemodell kam eine NT-PEFC vom Typ HY-80 (Mark 902) der Firma Ballard Power Systems aus Kirchheim/Teck zum Einsatz. Diese war 68 kW stark und wurde von einem Energiespeicher mit über 100 kW zusätzlich unterstützt. Die Fahrmotoren und die KraftÜbertragung blieben unverändert. Durch die Hybridisierung konnte Bremsenergie zurÜckgewonnen werden. Die eingesetzte Nickel-Metall-Hydrid Hochleistungsbatterie (NiMH) speicherte bis zu 13,2 kWh. Acht Druckbehälter der Fa. Dynatek fassten bei einem Druck von 350 bar insgesamt 39 kg Wasserstoff (1.640 l). Damit ließen sich Reichweiten von bis zu 300 km erzielen. Der Gesamtwirkungsgrad des Antriebs betrug bereits 50 Prozent. Nach Befeuchtung und Druckreduzierung auf 1 bis 2 bar gelangte der Wasserstoff und komprimierte Luft (gleiches Druckniveau) in den BZ-Stack. Nicht umgesetzter Wasserstoff wurde rezykliert. An den Ausgängen der 220 kg schweren Brennstoffzelle lagen 250 bis 450 V an. Die Dynamik innerhalb einer Sekunde reichte von 0 bis 90 Prozent der Leistung. Länge und zulässiges Gesamtgewicht waren identisch mit dem Vorgänger, die Gesamthöhe betrug 3,4 m. Das Fahrzeug war auf der Linie 699 beim MÜnchner Verkehrsverbund (MVV) fÜr einige Zeit ab Sommer 2005 im Einsatz.

Abb. 3 - Druckspeicher

(Fortsetzung auf Seite 15)

(Fortsetzung von Seite 14)

Klassische Antriebe als Brückentechnologie

Danach wurde es still um die Brennstoffzellentechnik bei NEOMAN. Im Augenblick konzentriert sich die Firma auf die Vorbereitung der Serienproduktion von Dieselbussen mit Ultracaps als Energiespeicher für die Rückgewinnung von Bremsenergie. Der DE-Hybrid-Bus mit einer Start-/Stoppautomatik, Bremsrückgewinnung und zusätzlichen elektrischen Nebenaggregaten sparte im Jahr 2007 bei ersten Tests in Nürnberg und anderen Städten zwischen 20 und 25 Prozent gegenüber einem herkömmlichen Dieselbus der gleichen Baureihe. Zum Einsatz kommen die bereits in den BZ-Bussen erprobten elektrischen Antriebskomponenten. Die Ultracaps finden auf dem Dach in der Mitte des Fahrzeuges Platz. Ihre Speicherkapazität reicht je nach Streckenprofil und Ladezustand für mehrere hundert Meter elektrische Fahrt. Bis zu 40 Prozent der Strecken im Stadteinsatz lassen sich so ohne Motorenbetrieb bewältigen. Basis ist der aktuelle MAN Lion‘s City in Niederflurausführung mit dem D 08 Common-Rail-EEV-Motor, der 250 PS leistet und einen Partikelfilter besitzt. Eine Kleinserie für die Städte München und Wien befindet sich jetzt in der Produktion. Die Version des Gelenkbusses ist für das Jahr 2012 geplant. Eine Variante mit Speicherbatterie ist 2007 ebenfalls erprobt worden.

Abb. 4 - Brennstoffzellenbus an der Wasserstoff-Tankstelle

Wohin läuft der Hase?

Wo bleibt das Konkurrenzmodell zum gerade neu vorgestellten F-Cell von der Firma Evobus (Daimler AG/Nucellsys GmbH)? Offiziell hält man sich bedeckt und gibt an, ab 2015 wieder mitmischen zu wollen. Doch ohne einen neuen Prototypen kann der Rückstand in der Entwicklung nicht aufgeholt werden. Das wird auch VW merken, wenn der Bushersteller bald unter dem Konzerndach einen Platz findet.

Bild-Quellen Abb. 1 - 4: *www.brennstoffzellenbus.de/*; *www.lbst.de/*

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna und bei den benannten Quellen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Fronius Energiezelle - Manfred Richey

Eine harmlos erscheinende Pressemeldung, die es jedoch in sich hat: Brennstoffzelle, Elektrolyseur und Wasserstoffspeicher - alles zusammen in einem Kompaktgerät...

Überschüssiger Strom aus Sonnen- oder Windenergie wird mittels Elektrolyseur in Wasserstoff umgewandelt und gespeichert. Bei Energiebedarf, wenn die Sonne nicht scheint oder kein Wind weht, wird der gespeicherte Wasserstoff mittels Brennstoffzelle wieder in Strom umgewandelt.

Ein Konzept mit großer Zukunft!

Pressemeldung vom 19. Juli 2010

Fronius verkauft die ersten Energiezellen

Wesentlicher Schritt in die Zukunft erneuerbarer Energien gelungen:

Im Juni 2010 hat die Fronius International GmbH die ersten beiden Energiezellen in der Leistungsklasse 4 kW verkauft. Diese verwandeln solaren Wasserstoff in Strom und das ganz ohne umweltbelastende Abfallprodukte. Stolzer Abnehmer ist die WSW Engineering S.R.O., ein tschechischer Vertriebspartner der Fronius International.

v.l.n.r.: Klaus Fronius und Jakub Janda mit der Fronius Energiezelle

„Wir nutzen die Fronius Energiezellen zum Studium, um uns mit dieser innovativen Technologie vertraut zu machen und um in einem zweiten Schritt ein Gesamtsystem regenerativer Energieerzeugung für einen ganzen Haushalt zu implementieren“, erklärt Jakub Janda, Stellvertretender Geschäftsführer der WSW Engineering S.R.O..

Eine der Energiezellen wird sich an der Tschechisch Technischen Universität Prag befinden, die andere zu Demozwecken am tschechischen Standort des Unternehmens. An der Universität simulieren

(Fortsetzung auf Seite 17)

(Fortsetzung von Seite 16)

Experten eine Photovoltaik-Anlage und nutzen die Brennstoffzelle zum Zweck der Gesamtsystemanalyse.

Projekterfahrung zu sammeln um bis Ende 2010 ein fertiges Gesamtsystem anbieten zu können, ist das erklärte Ziel der WSW Engineering S.R.O.. In den darauf folgenden Jahren soll das System für die breite Bevölkerung greifbar gemacht werden, um folglich die Unabhängigkeit der Menschen von fossilen Brennstoffen zu ermöglichen.

Energieautonomie wird immer attraktiver

Der Markt für Brennstoffzellentechnologie wird immer interessanter. Energieautonomie bedeutet eine neue Form der Unabhängigkeit, zudem werden Erdöl und Elektrizität immer teurer. Immer mehr Menschen sind von der Zukunft der Energiezelle überzeugt und investitionsbereit, wie die Kunden von Jakub Janda. *„Energieautark zu sein und etwas für das Bestehen unserer Umwelt zu tun, gewinnt immer mehr an Attraktivität“,* weiß der Experte.

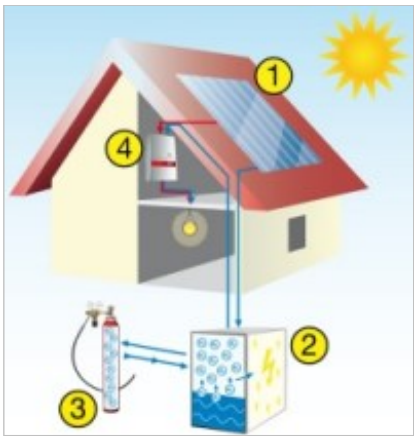
Die Zielgruppe wächst zunehmend, vor allem Käufer von PV-Anlagen im Leistungsfeld von 100 oder 200 kW gelten als potenzielle Interessenten von Energiezellen. *„Der Verkauf der ersten Fronius Energiezellen beutetet, dass die uneingeschränkte und autonome Energienutzung zur Realität wird. Wir glauben an den Fortschritt“,* sind sich Fronius-Geschäftsführer und Solarpionier Klaus Fronius und Jakub Janda einig.

Entwicklung der Fronius Energiezelle geht weiter

Kostengünstige Elektrolysemethoden und die Optimierung des Speicherplatzes sind die aktuellen Herausforderungen, denen sich Fronius stellt. Die Fronius Energiezelle hat damit einen ausgereiften technischen Status erlangt, doch die Entwicklung geht weiter. In den nächsten Jahren wird sie in Hinblick auf weitere Einsatzmöglichkeiten kostenmäßig optimiert, kleiner, leichter und effizienter werden. „Die aktuellen Entwicklungen bestätigen unsere Entscheidung, zum richtigen Zeitpunkt in die Entwicklung der Fronius Energiezelle investiert zu haben“, freut sich der Fronius-Geschäftsführer.

Die Fronius Energiezelle Stationär

Die energieautonome Lösung



Die Fronius Energiezelle ist ein Gesamtsystem regenerativer Energieerzeugung und –speicherung. In der Vollversion wird sie zwei Aufgaben erfüllen: die Elektrolysefunktion und die Brennstoffzellenfunktion.

Eine PV-Anlage (1) wandelt das Sonnenlicht in Gleichstrom um. Dieser wird entweder vom Wechselrichter (4) in Wechselstrom umgewandelt und an den Verbraucher weitergeleitet (roter Pfeil) oder - falls gerade kein Bedarf an Energie besteht - wird mit diesem Strom Wasser in Sauer- und Wasserstoff zerlegt = Elektrolysefunktion der Energiezelle (2). Der Wasserstoff wird in einem Speicher zwischengespeichert (3). Mit der Brennstoffzellenfunktion der Energiezelle wird bei Bedarf, d.h. wenn kein Strom aus den Solarmodulen zur Verfügung steht, der Wasserstoff wieder in Strom umgewandelt (2). So wird saubere, emissionsfreie Energie dauerhaft und praktikabel nutzbar gemacht (blauer Pfeil).

(Fortsetzung auf Seite 18)

(Fortsetzung von Seite 17)

Die Brennstoffzellenfunktion (Wasserstoff in Strom) der Fronius Energiezelle ist bereits serienreif. In der Folgeversion wird in der Fronius Energiezelle dann auch die Elektrolysefunktion integriert sein.

Zwei Versionen

Äußerlich identisch, nur in der Leistung unterscheiden sich die Varianten.

Fronius Energiezelle 25F

Das weltweit erste TÜV SÜD zertifizierte Brennstoffzellensystem mit 2 kW DC Ausgangs-Dauerleistung; z.B. für den Einsatz auf Berghütten oder für Telekomsender.

Technische Daten

MEDIENDATEN	Fronius Energiezelle 25F
Treibstoff	Wasserstoff 5.0 (alternative Qualitäten auf Anfrage)
Eingangsdruck Wasserstoff	5 - 15 bar
Wasserstoff-Verbrauch	< 1,7 Nm³/h
Kühlluft-Zufuhr / -Abfuhr	700 Nm³/h
Wasserstoff-Entlüftung (H2 Eingangs-Drucksicherung)	< 10 Nm³/h
Reaktionsraum-Abluft	< 65 Nm³/h; < 1 % H2 (Minutenmittel)
Reaktionskondensat (reines Wasser, voll entsalzt)	< 2 l/h
ELEKTRISCHE DATEN	**Fronius Energiezelle 25F**
DC Ausgangs-Dauerleistung	2 kW
Systemspannung	24 - 30 V DC
Maximaler Ausgangsstrom	82 A
System-Wirkungsgrad	bis 47 %
Daten-Schnittstelle	USB, CAN
ALLGEMEINE DATEN	**Fronius Energiezelle 25F**
Schutzart	IP 20
Prüfzeichen	CE, TÜV Süd Fuel Cell Safety
Produktnorm	EN 62282-5-1:2007
Abmessungen (l x b x h)	850 x 470 x 850 mm
Gewicht	125 kg
Zul. Umgebungstemperatur (bei 95 % rel. Luftfeuchtigkeit)	+3 °C bis +40 °C
Zul. Lagertemperatur (bei 95 % rel. Luftfeuchtigkeit)	+3 °C bis +50 °C
Höhenlage über dem Meeresspiegel	max. 2000 m

(Fortsetzung auf Seite 19)

(Fortsetzung von Seite 18)

Fronius Energiezelle 50F

Das weltweit erste TÜV SÜD zertifizierte Brennstoffzellensystem mit 4 kW DC Ausgangs-Dauerleistung; z.B. für den Einsatz auf Berghütten oder für Telekomsender.

Technische Daten

MEDIENDATEN	Fronius Energiezelle 50F
Treibstoff	Wasserstoff 5.0 (alternative Qualitäten auf Anfrage)
Eingangsdruck Wasserstoff	5 - 15 bar
Wasserstoff-Verbrauch	< 3,3 Nm³/h
Kühlluft-Zufuhr / -Abfuhr	1400 Nm³/h
Wasserstoff-Entlüftung (H2 Eingangs-Drucksicherung)	< 10 Nm³/h
Reaktionsraum-Abluft	< 65 Nm³/h; < 1 % H2 (Minutenmittel)
Reaktionskondensat (reines Wasser, voll entsalzt)	< 3 l/h
ELEKTRISCHE DATEN	**Fronius Energiezelle 50F**
DC Ausgangs-Dauerleistung	4 kW
Systemspannung	48 - 56 V DC
Maximaler Ausgangsstrom	82 A
System-Wirkungsgrad	bis 47 %
Daten-Schnittstelle	USB, CAN
ALLGEMEINE DATEN	**Fronius Energiezelle 50F**
Schutzart	IP 20
Prüfzeichen	CE, TÜV Süd Fuel Cell Safety
Produktnorm	EN 62282-5-1:2007
Abmessungen (l x b x h)	850 x 470 x 850 mm
Gewicht	132 kg
Zul. Umgebungstemperatur (bei 95 % rel. Luftfeuchtigkeit)	+3 °C bis +40 °C
Zul. Lagertemperatur (bei 95 % rel. Luftfeuchtigkeit)	+3 °C bis +50 °C
Höhenlage über dem Meeresspiegel	max. 2000 m

Fronius Energiezelle Mobil

Der bereits serienreife Teil der Fronius Energiezelle kann auch für mobile Anwendungen eingesetzt werden. Hier finden Sie einen Auszug bereits erfolgreich umgesetzter Projekte.

HyLOG Projekt bei Fronius

Statt mit Batterien fahren die Logistikzüge am Fronius Standort Sattledt mit umweltfreundlichem Wasserstoff.

(Fortsetzung auf Seite 20)

(Fortsetzung von Seite 19)

Das HyLOG Projekt

HyLOG - Hydrogen powered Logistic System

Ehrgeiziges Ziel dieses Vorhabens war die Realisierung einer emissionsfreien und effizienteren innerbetrieblichen Logistik in einem realen industriellen Anwendungsumfeld – in diesem Fall am Fronius Systemstandort Sattledt (Oberösterreich).

Doppelte Energiedichte – Keine Emissionen:

5 Logistikzüge sind im Einsatz, um den internen Transport in Sattledt zu bewerkstelligen und um somit mehr als 600 Arbeitsplätze im 2-Stunden-Takt mit Material zu versorgen.

Eines der dazu benötigten Fahrzeuge wurde im Rahmen des HyLOG-Projekts auf Antrieb mit solar erzeugtem Wasserstoff umgerüstet. Die bislang üblichen Blei/Säure-Batterien im Fahrzeug wurden durch die Fronius Energiezelle und eine Wasserstoffwechselkartusche als Treibstofftank ersetzt. Die zeitintensive, mehrere Stunden dauernde Batterieladung entfällt zur Gänze und wird von einem nur wenige Minuten in Anspruch nehmenden Kartuschenwechsel abgelöst.

Das beeindruckende Ergebnis dieser innovativen Lösung: Doppelte Energiedichte im Vergleich zur Blei/Säure-Batterie sowie eine Verdoppelung der Reichweite!

Ein Gesamtsystem regenerativer Energiegewinnung und -speicherung

Der Wasserstoff für den Betrieb des HyLOG-Fahrzeuges produziert Fronius selbst und verwendet zur Elektrolyse Solarstrom, der über eine 615 kWp PV-Anlage am Dach des Gebäudes gewonnen wird. Der Wasserstoff wird zwischengespeichert und über eine eigene Tankstelleninfrastruktur für die Betankung des Logistikzufahrzeuges bereitgestellt. Der im Fahrzeug integrierte Brennstoffzellenantrieb wandelt den Wasserstoff in Antriebsenergie um. Das Projekt wurde 2007 mit dem World Energy Globe Award prämiert.

Die Fronius Energiezelle im Einsatz einer CO2-freien Logistiklösung

Große Abbildung auf nächster Seite

(1) Der zur Wasserstoffherstellung benötigte Solarstrom wird direkt vor Ort durch die werkseigene 615 kWp PV-Anlage völlig emissionsfrei produziert.

(2) Ein Wechselrichter wandelt den Solarstrom in Wechselstrom um.

(3) Mittels Elektrolyse wird der Wechselstrom in Wasserstoff umgewandelt.

(4) Mit einer am Markt erhältlichen Wasserstofftankstelle, wird der Wasserstoff komprimiert.

(5) Die Kartusche wird innerhalb weniger Minuten voll aufgetankt.

(6) + (7) Die Fronius Energiezelle (6) wandelt den Wasserstoff am Fahrzeug (7) hocheffizient in elektrische Energie um.

Mit diesem Konzept ist die Umsetzung eines geschlossenen Energiekreislaufes gelungen – völlig emissionsfrei und insbesondere ohne jegliche CO2 Erzeugung.

(Fortsetzung auf Seite 21)

(Fortsetzung von Seite 20)

Die Fronius Energiezelle im Einsatz einer CO2-freien Logistiklösung

Frauscher Bootswerft

Gemeinsam mit den Firmen Frauscher und Bitter hat Fronius das weltweit erste serientaugliche Elektroboot mit Wasserstoff-Brennstoffzellen-Antrieb entwickelt.

Frauscher 600 Riviera

(Fortsetzung auf Seite 22)

(Fortsetzung von Seite 21)

ZUKUNFTSPROJEKT WASSERSTOFF

„Wasserstoff ist der Treibstoff der Zukunft.

Kein anderer Kraftstoff erreicht auch nur ansatzweise einen derartig grossen, internationalen Konsens. Die Unternehmen Fronius, Frauscher und Bitter haben die vorhandenen Förderressourcen optimal eingesetzt und einen zukunftsweisenden Ansatz geschaffen."

Dipl.-Ing. Dr. techn. Univ.-Doz. Viktor Hacker, Leiter des Christian-Doppler-Labors für Brennstoffzellensysteme an der Technischen Universität in Graz

Ausgangspunkt des Projektes ist der Fronius Standort Sattledt, der als Modellfall für eine zukünftige Energieversorgung fast ausschließlich mit erneuerbaren Energien versorgt wird.

Gemeinsam mit dem Unternehmen Bitter und der Frauscher Bootswerft entstand die Idee des emissionsfreien Brennstoffzellenantriebes für Boote. DI Sepp Hoyer übernahm die Projektkoordination und im Rahmen des „Energie Technologie Programms", einer Förderung des Landes Oberösterreich, gelang es, das weltweit erste serientaugliche und wasserstoffbetriebene Elektroboot umzusetzen. Durch die vorbildliche Zusammenarbeit entstand eine einzigartige Gesamtlösung. Von der Erzeugung des Wasserstoffs bis hin zum benutzerfreundlichen Einsatz am Wasser stellt das nachhaltige Konzept der Unternehmen Fronius, Frauscher und Bitter den weltweit ersten realistischen Kreislauf für einen zukunftsweisenden Einsatz von Wasserstoff-Brennstoffzellen in diesem Bereich dar.

Mag. Stefan Frauscher

Fazit

Fronius-Energiezelle, HyLOG und Brennstoffzellenboot - moderne Konzepte mit Zukunft! Wir wünschen viel Erfolg

Texte, Daten und Bilder mit freundlicher Genehmigung von *http://www.fronius.com*

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Manfred Richey, Nürtingen und bei den benannten Quellen. Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch die Autoren. Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Auf Ameland ist Wasserstoff im Gas - Manfred Richey

Eine Pressemeldung aus den Niederlanden - 7. Juli 2009 Trouw Amsterdam

Dorf Hollum, auf der Insel Ameland. Photo: Genlab Frank

Die Insel Ameland in Friesland ist Schauplatz eines bisher beispiellosen Experiments. Das Ziel: Treibhausgase verringern. Die Initiative ist Teil eines umfassenden Projekts. Die Gemeinschaft soll sich bis 2020 autonom mit Wasser und Energie versorgen.

Kees de Vré

Im gewöhnlichen Alltag ist Wasserstoff kein Thema, doch auf den Watteninseln ist er zum Gesprächsstoff geworden. Denn hier wird dem Erdgas Wasserstoff, ein Gas, das kein Kohlendioxyd freisetzt, beigemengt. Je mehr man davon beimischt, umso geringer ist der Ausstoß von Treibhausgasen. Laut Albert van der Meer, dem Leiter des Projekts, gibt es bereits zahlreiche wissenschaftliche Studien zum diesem Gemisch, doch wurden bis jetzt noch keine konkreten Versuche durchgeführt.

Van der Meer, der für den Energiekonzern Eneco arbeitet, öffnet die Tür zu einem der grünen Wasserstoffcontainer. *"Der Wasserstoff wird umweltfreundlich produziert. Den notwendigen Strom liefert eine Solaranlage. Wir arbeiten seit 2007 und sind bereits bei einem Wasserstoffzusatz von 15 Prozent angelangt. Eigentlich könnten wir problemlos 20 Prozent erreichen."*

Die Testanlage auf der Insel Ameland besteht aus den Gasherden und -heizungen der vierzehn Häuser, die den grünen Containern gegenüber liegen. Diese kleine Siedlung wurde vom Erdgasnetz abgekoppelt und wird nun über speziell verlegte Rohre von den grünen Containern versorgt.

Wim van Hijum trinkt einen Kaffee in seinem sonnigen Garten. Er ist einer der Bewohner, die an diesem Experiment teilnehmen. *"Man muss mit der Zeit gehen, stimmt's? Sie kommen regelmäßig alles kontrollieren, aber ich hab' keine Probleme."* Drinnen zeigt er uns seinen Gasherd. *"Kein Unterschied, nicht?"* An der Küchenwand hängt ein kleiner Zähler, der auch prüft, dass kein unerwünschtes Gas in die Wohnung strömt. *"Als wir einmal Wein in ein Gericht gegossen haben, fing der Apparat gewaltig an zu pfeifen. Er reagierte auf den Alkohol."* Laut Saskia Streekska, Sprecherin der Eneco, liegt das am Methanol im Alkohol. *"Der Apparat ist da sehr empfindlich."*

Im Laufe des Gesprächs macht van Hijum noch eine erstaunliche Bemerkung. *"Mit dem Gemisch aus Erdgas und Wasserstoff kocht man schneller. Eier oder Kartoffeln sind Minuten schneller fertig. Das funktioniert ein bisschen wie ein Schnellkochtopf."*

(Fortsetzung auf Seite 24)

(Fortsetzung von Seite 23)

Ein Projekt passend zur Inselmentalität

Das Experiment von Eneco und dem Gasunternehmen Gasterra gehört zum Vorhaben, in Ameland bis 2020 eine Selbstversorgung für Wasser und Energie zu erreichen. Kürzlich wurden fünf Hochleistungskessel in das Gemeindezentrum eingebaut. Jeder ist mit einem kleinen Motor ausgestattet, der Restwärme in Strom umwandelt. Bis zum Ende dieses Jahres wird die Eneco 25 Miet- und 75 Eigentumswohnungen auf Ameland mit diesem Heizkessel ausstatten. Weiterhin wird darüber nachgedacht, eine Biogasanlage zu bauen, in der man Mist und andere Abfälle verwerten könnte, um das gewonnene Gas in das Erdgasnetz einzuspeisen.

Bis 2020 eine völlige Nachhaltigkeit zu erreichen, danach streben alle Watteninseln. Doch hat Ameland einen Vorsprung, sagt Sicco Boorsma, Verantwortlicher des Projekts 'Nachhaltige Watteninseln'. Ameland arbeitet schon seit langem mit den großen Gasunternehmen zusammen, da rund um die Insel Erdgas gefördert wird.

Von Anfang an wurde die Bevölkerung in die Experimente und Projekte miteinbezogen. *"Das war eine unserer Bedingungen"*, erklärt Nico Oud, stellvertretender Bürgermeister und Umweltbeauftragter. *"Wir diskutieren eifrig, beispielsweise, was die Windkraftanlagen betrifft. Die Menschen fürchten eine verschandelte Aussicht und die daraus resultierenden Folgen für den Tourismus. Wir suchen also eher kleine Windräder, auch wenn die weniger Leistung bringen. Bei den Solarpanelen ist es genauso: Wir können die nicht überall aufstellen, denn oft handelt es sich um Naturschutzgebiete. Unternehmer und Einzelhändler machen ebenfalls mit: Hotels mit Wärmepumpen und LED-Lampen, Schwimmbäder, wo das warme Wasser zur Stromerzeugung dient. Das ist alles hochinteressant mitanzusehen."*

Der Projektleiter der Watteninseln, Sicco Boorsma, hat dieselbe Begeisterung auch auf den anderen Inseln festgestellt. *"Das Konzept passt zu den Inselbewohnern, die gerne alles selbst machen wollen. Das Wattenmeer bietet einfach die Möglichkeit, nachhaltige Energie zu produzieren. Es gibt hier mehr Sonne und Wind als in den anderen Landesteilen. Wir können auch von den Meeresströmen oder der Wellenenergie profitieren."*

Fazit

Auf Ameland hat die Zukunft mit moderner und umweltfreundlicher Energie bereits begonnen. Zusätzlich sparen die Bewohner auf Ameland noch Energie, indem sie für die Beleuchtung LEDs verwenden. Mehr darüber im nächsten Artikel ‚LED Licht hilft Ameland autark zu werden', eine Seite weiter...

Mit freundlicher Genehmigung von Trouw, NL (*http://www.trouw.nl/*) und für die deutsche Übersetzung von *http://www.presseurop.eu/*. Ein Artikel des Journalisten Kees de Vré.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen und Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

LED Licht hilft Ameland autark zu werden - Manfred Richey

Insel Ameland will in den Bereichen Energie, Wasser und Abfall autark sein.

Projekt LED Licht ist abgeschlossen. Dadurch ist ein wichtiger Schritt auf diesem Weg genommen.

Abb. 2

Abb. 1 - Haus auf Ameland

Als erste Gemeinde in den Niederlanden hat die Insel Ameland nun auf LED Licht umgestellt. Sowohl das Gemeindehaus wie auch die Stadt Ameland sind komplett mit LED Licht ausgestattet. Das ist ein Schritt der passt, will die Gemeinde doch bis zum Jahr 2020 komplett autark in den Bereichen Energie, Wasser und Abfall sein.

Im Sommer 2008 kam der Stein ins Rollen. Eine Machbarkeitsstudie sollte beweisen: Die LED Beleuchtung ist in allen Bereichen der öffentlichen Gebäude einsetzbar. Zwar ist diese Technologie sehr neu, leistungsfähig und sicher in der Anwendung. Allerdings ist sie noch nicht allgemein verfügbar.

Zwei Unternehmen wurden beauftragt die Studie zu erstellen und man entschied sich für uns. Vielen Dank.

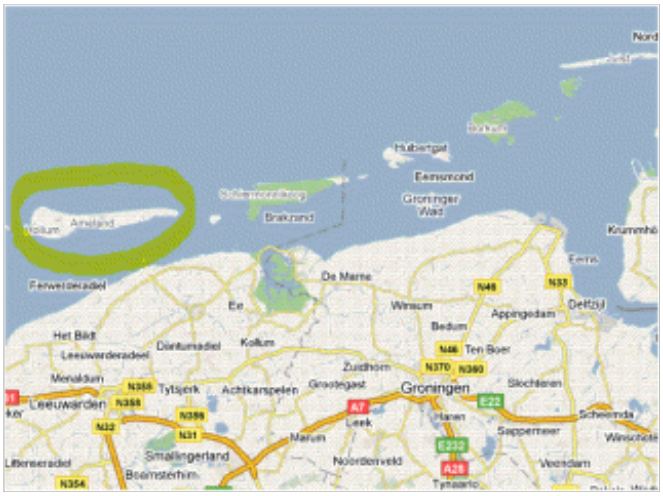


Abb. 3 - Die Lage von Ameland

Vorreiterrolle

Durch unsere Vorreiterrolle in den Energie sparenden und CO2 vermindernden Bereichen LED Beleuchtung, Sonnenenergie und Blockheizkraftwerken (BHKW) können wir auf eine Vielzahl von Projekten zurückgreifen. Speziell im Bereich der LED Beleuchtung haben wir bereits von der Fabrikhalle über Freizeit- und Sport-Centern bis zum Einzelhandel viele Projekte realisiert. Die damit gewonnene Erfahrung konnte in das Projekt Ameland einfließen.

Unsere kühne Behauptung: Ja, die LED Beleuchtung kann die konventionelle Beleuchtung ersetzen, musste nun nur noch bewiesen werden.

Die bestehenden Vorurteile auf Grund mangelnder Information der Verbraucher helfen dabei nicht gerade. Schließlich wurden über Jahrzehnte Lampen eingesetzt, die mit einer Energieaufnahme von zum Beispiel 50 Watt arbeiteten... Keiner kann sich auf Anhieb vorstellen, dass diese Lichtleistung auch mit 5 – 10 Watt Energieaufnahme erbracht werden kann. Das entspräche ja einer Ersparnis von 60 – 90 %....

(Fortsetzung auf Seite 26)

(Fortsetzung von Seite 25)

Die Ersparnis entspricht dem Verbrauch von 18 Haushalten

In der Gemeindeverwaltung in Ameland brennen die Lampen an 5 Tagen in der Woche, 10 Stunden am Tag. Wenn wir es schaffen alle bisher vorhandenen Lampen in LED Lampen umzubauen, entspricht die damit verbundene Ersparnis beim Stromverbrauch den Verbrauch von 18 Haushalten.

Abb. 4 - Besprechungsraum im Verwaltungsgebäude auf Ameland

Kein Jahr nachdem die Umsetzung beschlossen wurde, ist das Projekt LED Beleuchtung Ameland umgesetzt. Zur vollsten Zufriedenheit aller Beteiligten gibt es in der Gemeinde Ameland keine konventionelle Beleuchtung mehr. Was nicht standardmäßig ersetzt werden konnte, wurde angepasst.

Was wurde zur Energieeinsparung getan

Die Leuchtstofflampen an den Arbeitsplätzen wurden gegen sogenannte LED Flexi Light Pannels ersetzt. Pro Leuchtstofflampen – Armatur werden etwa 58 Watt Strom gespart. Eine 1 zu 1 Umsetzung war auf Grund der Abstrahlcharakteristik der neuen LED Beleuchtung nicht möglich. Aber letztlich haben wir nur 10 % mehr Flexi Light Pannels benötigt. Damit waren dann auch alle Schränke in den Büros mit ausgeleuchtet und die arbeitsrechtlichen Bestimmungen wurden auch wieder befriedigt.

Weiterhin wurden alle Strahler für die Akzentuierung von Bildern und Wänden sowie weitere Leuchten wie Wandleuchten, Tischleuchten usw. mit LED Lampen ausgestattet. Speziell für die filigranen Wandleuchten im Amt wurde eine LED Lampe entwickelt die sich dem schönen Design anpasst.

Das das Licht auch im Zeitalter der LED immer noch einen gehörigen Stellenwert als Designelement hat durften und wollten wir natürlich nicht vernachlässigen – nur eben mit bis zu 90 %iger Energieersparnis.

Design?! Das LED Licht hat doch so eine schrecklich weiße Farbe?

Ein weiteres Vorurteil, das bei vielen Menschen auftritt, ist die Frage nach dem Licht der LED Beleuchtung. Am bekanntesten sind zur Zeit die LED Lampen der ersten Generation. Diese haben in der Tat ein sehr unnatürliches weiß-blaues Licht. Diese findet man heute immer noch in den Baumärkten und

(Fortsetzung auf Seite 27)

(Fortsetzung von Seite 26)

bei Aldi. Als Profi-Unternehmen im Bereich der LED Beleuchtung arbeiten wir aber schon mit der 4. und der 5. Generation der LED Beleuchtung. Diese bekommen Sie heute in allen erdenklichen Farben und Leistungen. Vor allem die Farbechtheit spielt bei der Beleuchtung am Arbeitsplatz eine wichtige Rolle.

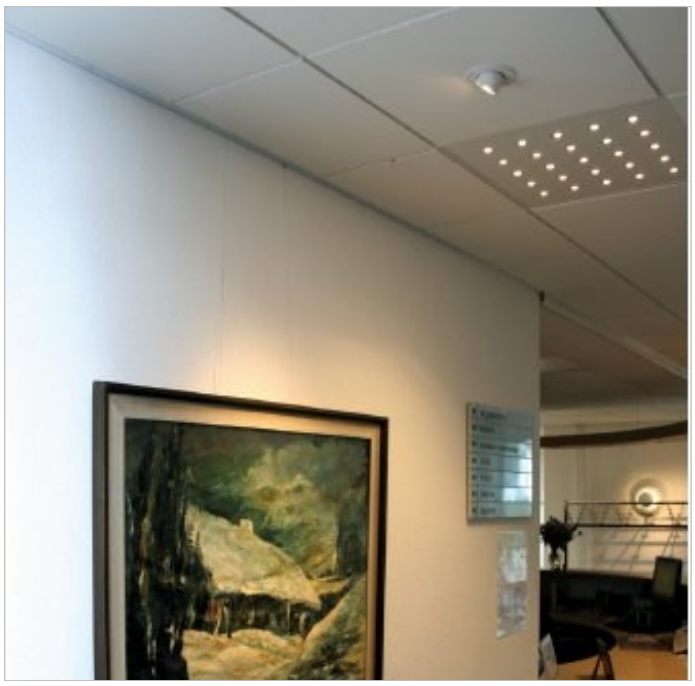


Abb. 5 - Flurbereich mit LED-Beleuchtung

Warmes Licht zum Beispiel spielt überall da eine Rolle, wo es um die Atmosphäre geht, zum Beispiel in den städtischen Büros und am Empfang des Amtes. Weißes Licht ist überall da wichtig, wo ermüdungsfrei gearbeitet werden muss. Zum Beispiel in den technischen Abteilungen, Werkstätten und Zeichenbüros des Amtes.

Ein weiterer großer Unterschied zur konventionellen Beleuchtung ist, dass das konventionelle Licht bedingt durch den Wechselstrom auf einer bestimmten Frequenz "flimmert". LED Licht funktioniert mit Gleichstrom – es ist also "flimmerfrei". Gerade bei der Arbeit mit Papier und am Computer ist das ein gewaltiger Vorteil.

Migräne und Augenflimmern sind häufig eine Folge von verschwimmenden Buchstaben auf dem Papier. Viele Kunden berichten über weniger Müdigkeits- und Kopfschmerzerscheinungen seitdem sie unter LED Licht arbeiten.

Fazit

Auf Ameland wird nicht nur umweltfreundliche und moderne Energie erzeugt (siehe vorherigen Artikel), sondern durch den Einsatz von LEDs auch kräftig Energie eingespart.

Diesen Artikel drucken wir mit freundlicher Genehmigung von ***http://www.thomas-k.de/*** ab. Link zum (deutschen) Originalartikel:
http://www.thomas-k.de/index.php/led-licht-hilft-insel-ameland-autark-zu-werden/#more-3155

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen sowie bei Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Heimlich, still und leise... Ein Mini-Kraftwerk für die Bücherei -

Manfred Richey

Am Samstag, den 10. Juli 2010 war in der Nürtinger Zeitung folgender Beitrag zu lesen:

Zitat

Ein Mini-Kraftwerk für die Bücherei

Feldversuch in Grafenberg: Der Stromkonzern EnBW will dort eine Brennstoffzellenheizung betreiben

In einem groß angelegten Versuch testet die EnBW Brennstoffzellenheizungen. Die neue Generation der Geräte ist klein genug, um sie in Einfamilienhäuser einzubauen. In Grafenberg soll in zwei Jahren so eine Anlage in der Ortsbücherei installiert werden. Der Vorteil: Die Heizungen erzeugen nicht nur Wärme, sondern auch Strom.

... *(ab hier auszugsweise zitiert)*

Weiter ist zu lesen, das man (EnBW) 222 Brennstoffzellenheizungen in den kommenden Jahren landesweit in Probebetrieb nehmen will.

Die Brennstoffzellen habe eine Leistung von lediglich 2 Kilowatt und arbeite mit konstanter Wärmeabgabe über längere Zeit. Die Wärme ist jedoch nur ein Nebenprodukt, da die Brennstoffzelle in erster Linie der Stromerzeugung dient.

Die Bierkastengroße Zelle hat eine maximale Leistung von einem Kilowatt, was dem Grundbedarf eines Einfamilienhauses entspricht. Durch die Kraft-Wärme-Kopplung erhöht sich der Wirkungsgrad der Heizungsanlage auf 90 Prozent – so ist es im weiteren Text zu lesen.

Etwas verwirrend und unklar ausgedrückt. Absicht oder die Unfähigkeit, solche an sich einfachen technischen Details klar und deutlich zu artikulieren?

Das ganze Projekt läuft im Rahmen des Pilotversuchs namens „Callux“, der vom Bundesverkehrsministerium finanziert wird. Bundesweit soll mit 800 Testanlagen die Geräte weiter in Richtung Marktreife entwickelt werden, heißt es dann weiter.

Seit 2001 forscht die EnBW an der Technik. In einem früheren Versuch installierten die Stadtwerke Nürtingen gemeinsam mit der EnBW im Kroatenhof eine Brennstoffzellenheizung. Von 2004 bis 2007 war dort ein Vorgängermodell der Anlage installiert, die 2012 in Grafenberg eingebaut werden soll.

Über die Ergebnisse des Feldversuchs habe man ein Stillschweigeabkommen vereinbart, ist von den Stadtwerken zu hören.

So ein Test sei auch immer dazu da, Fehlerquellen zu entdecken und zu beheben. Nach dem Ende der Testphase wurde die Anlage im Kroatenhof durch ein konventionelles Mini-Blockheizkraftwerk ersetzt – mit Motor und Generator.

Zitat-Ende

Soweit der Artikel. Was auffällt, ist die Geheimniskrämerei – ein **Stillschweigeabkommen** wurde vereinbart. Warum das? Will man einen Erfolg nicht an die Öffentlichkeit dringen lassen? Will man das Ergebnis manipulieren und so darstellen, dass man noch viel mehr Zeit braucht, um solche Geräte marktreif zu machen? Und inzwischen kann man ja den guten alten Atomstrom anbieten....

Heimlich, still und leise haben die großen Energiekonzerne so die Entscheidungsbefugnis an sich gezogen, den Termin zu bestimmen, wann Brennstoffzellengeräte für den breiten Einsatz marktreif sind.

(Fortsetzung auf Seite 29)

(Fortsetzung von Seite 28)

Bezahlt von staatlichen Fördergeldern führen sie die Pilotversuche durch, vereinbaren Stillschweigen über deren Ergebnisse und bauen dann – nach Abschluss der Testphasen – die Geräte wieder ab und lassen diese zusammen mit den Ergebnissen still und heimlich in Archiven oder Museen verschwinden.

Nach außen hin hat man sch ein ‚grünes Mäntelchen' umgehängt und kann dem dummen und gutgläubigen Volk kann erzählen, wie sehr man sich bemüht, dass aber die Technologie einfach noch nicht reif ist und noch viel Zeit braucht, um zur Marktreife weiter entwickelt zu werden.

Die Ergebnisse der Pilotversuche werden sicher von den Fachgremien der Regierung ausgewertet. Aber wer überprüft die Entstehung der Ergebnisse, die Exaktheit der Zahlen und Auswertungen? Vermutlich überlässt man das den großen Energiekonzernen selbst. Die Frage ist nur, wie groß ist deren Interesse daran, dass ihre Kunden von Strom aus Atom- und Kohlekraftwerken so rasch wie möglich auf zukunftsfähige und umweltfreundliche Brennstoffzellengeräte umsteigen?

Über die Antwort dürfen Sie selbst nachdenken...

Fazit

Unsere glorreichen Politiker in Berlin verhelfen den großen Energiekonzernen nicht nur zu weiteren Milliardengewinnen unter Abwälzung aller Risiken auf das Volk, sie lassen diese Energiekonzerne auch die Pilotversuche zur Einführung neuer Technologien durchführen, mithilfe derer eines Tages eben diese alten Kraftwerke überflüssig werden. Wer Pilotversuche und Projektstudien durchführt und dabei nicht streng kontrolliert wird, der hat großen Einfluss auf die Ergebnisse und kann diese so darstellen, wie es ihm passt.

Was hier abläuft, ist ein Skandal. Die Politik in Berlin erscheint als ein Marionettentheater. An den Enden der Strippen, die die Marionetten tanzen lassen, sitzen die Bosse der Energiekonzerne und deren Lobbygruppen...

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen sowie bei Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Impressum
Herausgeber/Verantwortlich
Manfred Richey
Im Wasserfall 2
D-72622 Nürtingen
Telefon: 07022 - 46210
http://www.biowasserstoff-magazin.de
E-Mail: kontakt@bio-wasserstoff.info
Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar.

Das Biowasserstoff-Magazin erscheint im Abstand von 3 Monaten im PDF-Format und ausschließlich online. In den Monaten dazwischen gibt es Aktualisierungen früherer Ausgaben. Zusätzlich gibt es Themenhefte, die immer wieder ergänzt und/oder aktualisiert werden.

Wir sind ungebunden, unabhängig und frei von kommerziellen Einflüssen und wollen die Idee des Bio-Wasserstoffs als ***neue umweltfreundliche Energie für alle*** verbreiten.

Beiträge sind willkommen - senden Sie diese bitte online an: kontakt@bio-wasserstoff.info.

Mitstreiter / Mit-Autoren gesucht!
Anfragen bitte an: mitmachen@bio-wasserstoff.info.

Laufzeitverlängerung für Atomkraftwerke

Weil ich es nicht besser sagen könnte und weil es stimmt, bringe ich hier auf der letzten Seite ein (etwas gekürztes) Zitat aus einer E-Mail von Hans-Josef Fell MdB, vom 8.9.2010

Jetzt erst recht: Energiewende statt Rolle rückwärts

Die jetzt in der Bundesregierung beschlossene Laufzeitverlängerung ist kein Kompromiss, sondern die Aufkündigung des Atomkonsenses und ein Geldgeschenk für RWE, E.on und Co. zu Lasten der Allgemeinheit. Das bedeutet: Mehr Atommüll, weniger Sicherheit und mehr Macht für die Atomkonzerne.

Die Regelung geht um Jahre über das hinaus, was selbst die Atomkonzerne im Jahr 2000 bei den Verhandlungen über den Atomkonsens gefordert hatten.

Mit der Laufzeitverlängerung dreht die Bundesregierung das energiepolitische Rad um zehn Jahre zurück und versucht, die Energiewende mit Atomausstieg und Ausbau der erneuerbaren Energien zu beenden. Schrottreaktoren wie Brunsbüttel oder Biblis sollen noch Jahre laufen können, obwohl sie etwa gegen Flugzeugabstürze nicht gesichert werden können.

Die Bundeskanzlerin hat mit dem Pro-Atom-Beschluss versucht, Handlungsfähigkeit zu simulieren. Herausgekommen ist ein Kniefall vor den Mächtigen der etablierten Energiekonzerne.

Die Laufzeitverlängerung ...

... bedeutet 100 Milliarden Euro Extraprofit für die Atomkonzerne. Lediglich 15 Prozent davon sollen auf freiwilliger Basis in Energieeffizienz investiert werden – das ist, das, was sie sowieso ausgeben wollten.

... zementiert die Marktdominanz der vier Stromkonzerne. Für kleine Anbieter und Stadtwerke wird die Laufzeitverlängerung teuer und schlägt mit rund sieben Milliarden Euro Verlust zu Buche.

... bremst die erneuerbaren Energien aus. Das Gerede von der „Brückentechnologie“ ist pure Augenwischerei. Nach den Plänen der Bundesregierung soll sich der Ausbau in den nächsten Jahren drastisch verlangsamen, der Ausbau der Windkraft an Land würde sich um zwei Drittel, der von Solarstrom um rund drei Viertel verringern.

... schafft eine neue Importabhängigkeit.. Nach den eigenen Berechnungen von Schwarz-Gelb wird unser Land bei Laufzeitverlängerung bis zu einem Drittel unseres Stroms importieren müssen, deutlich mehr als ohne Laufzeitverlängerung. Heute exportiert Deutschland Strom – Dank der erneuerbaren Energien.

... macht Strom nicht billiger! Weniger Wettbewerb und mehr Macht für das Oligopol bedeuten höhere Preise.

... erhöht die Restmenge des noch anfallenden Atommülls fast auf das Dreifache. An den Zwischenlagern muss mehr Müll länger gelagert werden. Statt endlich eine Lösung für ein sicheres Endlager anzugehen, setzt die Bundesregierung alles auf das gescheiterte Projekt Gorleben.

... ist verfassungswidrig. Denn Laufzeitverlängerung braucht die Zustimmung des Bundesrates.

... verzögert dringend benötigte Zukunftsinvestitionen. Statt eine intelligente Energieinfrastruktur zu bauen und in neue Netze zu investieren, wird die kohle- und atomdominierte Infrastruktur erhalten.

... (gekürzt)

Atomkraft? Wir sind doch nicht blöd. Rettet die Energiewende jetzt.

Die vollständige Mainzer Erklärung zum download finden Sie hier: ***http://linkshrink.de/15821/***

Berlin, den 08.09.2010

Nürtingen, im September 2010 - Manfred Richey

Wir müssen Druck machen - auf die Politiker. Damit neue Energien auf den Weg gebracht werden und nicht die Laufzeiten alter AKWs verlängert und schmutzige Kohlekraftwerke gebaut werden!