

# Wohlig wärmt die Brennstoffzelle

**Am Heizsystem der Zukunft wird mit Hochdruck gearbeitet / Statt Öl- und Gaskessel**

Von Bernward Janzing

Das Ende der Ölheizung wird absehbar, das Ende des Gaskessels auch: Das Heizsystem der Zukunft ist die Brennstoffzelle. Mit Hochdruck arbeitet die Industrie an dieser Technik, die - gerade auch in kleinen Anlagen - sehr effizient Wärme und Strom erzeugen kann. Energieträger wird anfangs Erdgas sein, später könnte die Brennstoffzelle mit regenerativ erzeugtem Wasserstoff versorgt werden.

Die Brennstoffzelle nutzt jene Energie, die frei wird, wenn Wasserstoff und Sauerstoff zusammenkommen und sich zu Wassermolekülen verbinden. Daß diese Energie beachtlich ist, weiß man noch aus der Schule - Stichwort: Knallgasreaktion. In der Brennstoffzelle läuft diese Reaktion jedoch nicht nur ohne Flamme, sondern zudem ruhig und dosiert ab. Dabei läßt sich sowohl elektrische Energie als auch Wärme gewinnen. Je nach Bauart der Zelle lassen sich Temperaturen zwischen 80 und 1000 Grad erzielen. Für den Einsatz als Raumheizung werden derzeit Niedertemperatur-Brennstoffzellen entwickelt, die am unteren Rande dieses Temperaturspektrums liegen.

Betrieibt man eine Brennstoffzelle

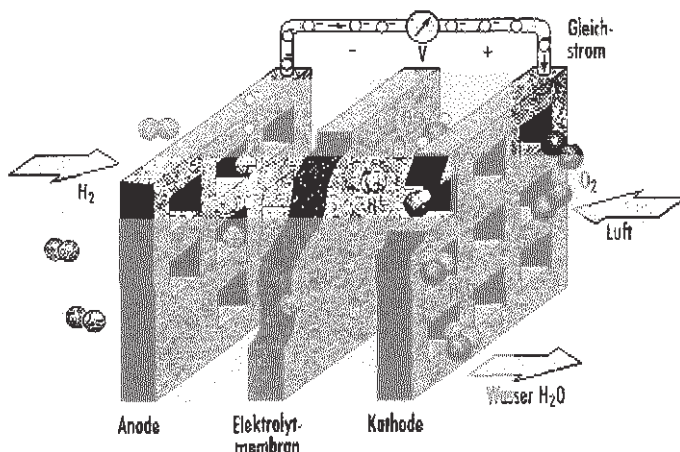
nur mit Wasserstoff und Sauerstoff, so entstehen keine Abgase, lediglich Wasser wird frei. Da Wasserstoff aber - zumindest im Moment - nicht in den notwendigen Mengen zur Verfügung steht, wird dieser in einem Reformer, der den Zellen vorangeschaltet ist, aus Erdgas erzeugt. Schadstoffe wie Stickoxide oder Schwefeloxid entstehen praktisch nicht. Allein das Treibhausgas Kohlendioxid entweicht, wenngleich auch in geringerem Maße, als dies bei den heute verbreiteten Formen der Strom- und Wärmeerzeugung der Fall ist. Der Wirkungsgrad der Brennstoffzelle, heute bereits bei 80 Prozent, wird sich nach Einschätzung von Technikern schon bald auf 90 Prozent steigern lassen.

So hat auch Manfred Ahle, Geschäftsführer des Heizungsbauers Vaillant in Remscheid, keine Zweifel daran, daß sich diese Technik durchsetzen wird: „Wir glauben an die Brennstoffzelle.“ Man werde Zellen für den Einsatz in Wohnhäusern zur Marktreife bringen, denn die Brennstoffzelle könne „dezentral mit sehr hoher Effizienz“ genutzt werden.

Auch die Firma Veba Oel in Gelsenkirchen rechnet damit, daß der

Brennstoffzelle die Zukunft gehört. Allerdings geht das Unternehmen davon aus, daß die neue Technik noch viel Zeit benötigt: Der „erwartete Markteintritt“ auf dem Sektor der dezentralen Energieerzeugung werde voraussichtlich im Jahr 2010 stattfinden. Doch Veba Oel könnte sich täuschen; der Durchbruch wird vermutlich schneller kommen. Bereits im Herbst nächsten Jahres wird der Berliner Stromversorger Bewag in Treptow mit einer für Europa bislang einmaligen Demonstrationsanlage mit Niedertemperatur-Zellen ans Netz gehen. Es wird eine recht große Anlage sein, mit einer elektrischen Leistung von 250 Kilowatt und einer Wärmeleistung von 230 Kilowatt. Doch bei diesen Dimensionen wird es nicht bleiben: „Die Zukunft der Brennstoffzelle liegt besonders im Bereich kleiner Anlagen“, sagt Bewag-Projektleiter Martin Pokojski. „Die Brennstoffzelle wird künftig in Wohnhäusern eingesetzt werden, so wie heute die Gastherme.“ Pokojski ist sicher: „Diese Technik wird sich durchsetzen“. Vaillant plant die Markteinführung des ersten Brennstoffzellen-Heizgeräts tatsächlich schon für Ende 2001 und verspricht

**Das Funktionsprinzip einer PEM-Zelle (Proton Exchange Membran, protonenleitende Membran)**



Das Kernstück des Vaillant Brennstoffzellen-Heizgeräts ist die PEM\*-Zelle, in der elektrochemisch Wasserstoff  $H_2$  und Sauerstoff  $O_2$  zu reinem Wasser  $H_2O$  reagieren. An der Anode gibt der Wasserstoff seine Elektronen ab, durchdringt die Elektrolytmembran und reagiert auf der Kathodenseite mit dem Sauerstoff zu Wasser. Bei dieser still ablaufenden Reaktion werden Elektronen ausgetauscht. Die Elektrolytmembran ist nur für die Wasserstoff-Protonen durchlässig und zwingt so die Elektronen, den Umweg über den Stromkreislauf zu nehmen: Strom fließt. Gleichzeitig wird Wärme frei, die vorteilhaft zur Brauchwassererwärmung und zu Heizzwecken genutzt werden kann.

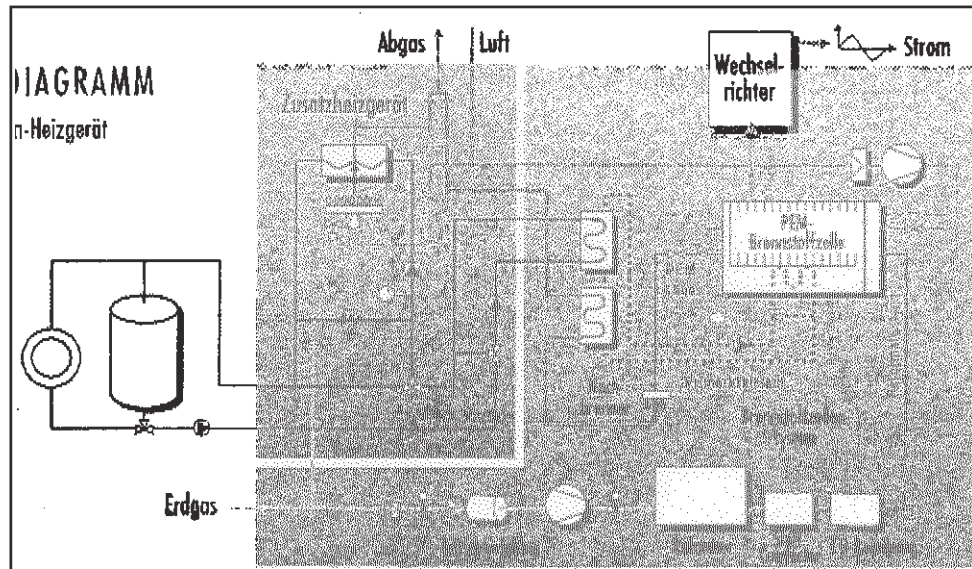
Bild: Vaillant

den Kunden auch Gutes fürs Portemonnaie: „Ein Durchschnittshaushalt mit einem Jahresstromverbrauch von 4000 Kilowattstunden spart an seiner Stromrechnung etwa 500 Mark und bekommt die Heizwärme ohne Mehrkosten noch dazu.“

Bewag-Mann Pokojski schätzt, daß die Brennstoffzelle etwa von 2005 an auch die Blockheizkraftwerke (BHKW) im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Effizienz, damit auch in Sachen Ökobilanz überflügeln wird. Heute noch gelten BHKW als die sinnvollste verfügbare Technik, um fossile Energieträger zu nutzen.

Es sind mehrere Vorteile, die die Brennstoffzelle selbst für BHKW unerreicht machen. Weil es keine Flamme gibt und die Temperaturen bei Niedertemperatur-Brennstoffzellen gerade 80 bis 90 Grad erreichen, entstehen - von Kohlendioxid abgesehen - praktisch keine Abgase. Die Geräuschentwicklung der Brennstoffzelle ist deutlich geringer als bei allen bisher bekannten Systemen. Zudem ist die Brennstoffzelle bei der Energieausbeute den BHKW im Teillastbereich überlegen; denn BHKW bringen nur dann ihre guten Resultate, wenn sie voll ausgelastet sind.

Brennstoffzellen arbeiten, da sie ohnehin modular aufgebaut sind, in jeder Größe gleichermaßen effizient. Jede einzelne Zelle bringt nur eine Spannung von 0,6 Volt, weshalb die Zellen für die praktische Anwendung in Reihe geschaltet werden müssen. Solche stapelförmigen Gebilde werden als „Stacks“ bezeichnet. Mit ihnen kann jede gewünschte Leistung konfiguriert werden. Bislang ist diese Technik zwar noch recht teuer, doch die Preise werden nach Einschätzung der Bewag noch rapide fallen. Sieben Millionen Mark wird das Unternehmen in sein Demonstrationsprojekt investieren.



**Prozessflussdiagramm eines Brennstoffzellen-Heizgerätes**

Bild: Vaillant

Doch der Charme der Brennstoffzelle basiert nicht allein auf ihrer mittelfristigen Perspektive als unschlagbar effiziente Technik für gasbetriebene Wärmekraftwerke. Alle Energieversorger und Heizungsbauer, die sich heute mit der Brennstoffzelle befassen, wissen, daß sie mit dieser Technologie auch schon

den Fuß in der Tür haben zur Energieversorgung des 21. Jahrhunderts. Denn jede Brennstoffzelle läßt sich - einfacher gar als mit Erdgas - in Zukunft auch direkt mit Wasserstoff speisen. Und der könnte einst mit Sonne, Wind und Wasserkraft erzeugt werden.

## Quote oder KV für Kraft-Wärmekopplung?

### **Verschiedene Techniken benötigen unterschiedliche Förderverfahren** Wolf von Fabeck

Für die Förderung der erneuerbaren Energien in Deutschland scheint eine Quotenregelung glücklicherweise nicht mehr zur ernsthaften Diskussion zu stehen. Anders dagegen sehen die Überlegungen zur Förderung der Kraft-Wärmekopplung aus.

Solange Kraft-Wärmekopplung in kommunalen GuD Heizkraftwerken erfolgt, ist es sinnvoll, den Stromversorgern eine Quote für diese umweltfreundlichere Art der Stromerzeugung vorzuschreiben.

Wenn allerdings eine neue Technik gewünscht wird, die in jedem Haushalt die gekoppelte Erzeugung

von Wärme und Strom ermöglicht, wäre eine Quotenregelung wenig hilfreich. Hier wäre es sinnvoller, den Betreibern eine garantierte Mindestvergütung anzubieten.

Bei den Überlegungen, wie zukünftig die vorhandene fossile Energie besser genutzt werden soll, sollte zunächst das Ziel definiert werden: Wird eine Dezentralisierung der Kraft-Wärmekopplung bis auf Haus- oder gar Wohnungsebene gewünscht, dann sollte die Frage der kostendeckenden Einspeisevergütung für Strom aus privaten KWK-Anlagen ernsthaft diskutiert werden.