

Pressemitteilung

Universität Karlsruhe (TH) - Forschungsuniversität. gegründet 1825

Dr. Elisabeth Zuber-Knost

24.02.2005

<http://idw-online.de/de/news102009>

Forschungsergebnisse, Forschungsprojekte
Biologie, Chemie, Elektrotechnik, Energie, Informationstechnik, Maschinenbau
überregional

Auf dem Prüfstand

Universität und EIfER testen Brennstoffzellen seit über einem Jahr im Labor

Nr. 17/24.02.05/as

Auf dem Prüfstand

Universität und EIfER testen Brennstoffzellen seit über einem Jahr im Labor

Das Holz knistert im Ofen, das Gasflämmchen züngelt grünlich vor sich hin - mit dieser gemütlich anmutenden Szenerie könnte es in naher Zukunft vorbei sein. Dann nämlich, wenn Brennstoffzellen langsam aber sicher die herkömmliche Heiztechnik ersetzen. In Deutschland und Frankreich gibt es bereits Einfamilienhäuser, die statt einem Ofen eine Brennstoffzelle im Keller stehen haben, die für die Bewohner Wärme und Elektrizität liefert.

Doch bevor diese Technik serienweise eingesetzt werden kann, müssen die Brennstoffzellen noch viele Testreihen durchlaufen. Die Universität Karlsruhe hat zu diesem Zweck eigens ein Brennstoffzellen-Testlabor (FC-TestLab) eingerichtet: Seit über einem Jahr betreibt das Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik (IWE) das Labor in Kooperation mit dem European Institute for Energy Research (EIfER), einem durch die Electricité de France (EdF) getragenen Institut an der Universität Karlsruhe. "Hier testen wir komplette Brennstoffzellensysteme", erklärt André Weber, Akademischer Rat am IWE.

Brennstoffzellen gelten als aussichtsreiche Kandidaten, wenn es um die dezentrale Energieversorgung geht, das heißt, um die verbrauchernahe Erzeugung von Strom und Wärme in vielen kleinen Anlagen. Der größte Vorteil der Brennstoffzelle ist ihr hoher Wirkungsgrad: "Je nach Technologie erreicht man einen Wirkungsgrad von bis zu 90 Prozent", erklärt Weber. Zum Vergleich: Der Wirkungsgrad eines Otto-Motors liegt lediglich zwischen 15 und 20 Prozent. Ein weiterer Vorteil: Überschüssiger Strom kann von der Brennstoffzelle in das elektrische Netz eingespeist werden, im Idealfall versorgt sie den Nutzer also sowohl mit Wärme als auch mit Elektrizität. Außerdem besitzt die zukunftssträchtige Technologie ökologische Vorzüge: Sie ist leise und stößt kaum Schadstoffe aus. Doch den Vorteilen stehen derzeit noch Probleme gegenüber. So sind die Kosten noch zu hoch, die Lebenszeit zu schwankend.

Im FC-TestLab testen die Karlsruher Wissenschaftler im Rahmen von nationalen und internationalen Forschungsprojekten Brennstoffzellen-Systeme für den stationären Einsatz, zum Beispiel als Brennstoffzellen-Heizgeräte. Ziel der Untersuchungen ist, die Eigenschaften der unterschiedlichen Zellen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit, Effizienz und Stabilität herauszufinden. Im Auftrag der Stadtwerke Karlsruhe testet das IWE beispielsweise eine Zelle, die für den Betrieb in einem Einfamilienhaus ausgelegt ist: Bringt das System die gewünschte Leistung? Läuft es stabil? Was passiert bei einer plötzlichen Steigerung der Belastung? All diese Fragestellungen beleuchten die Wissenschaftler während der Tests. Auch die EdF selbst nutzt das FC-TestLab: Bevor Brennstoffzellen beim Kunden installiert werden, prüft die EdF sie im Karlsruher Labor auf Herz und Nieren, das heißt, ihr

Betriebsverhalten und ihre Zuverlässigkeit werden im Detail untersucht.

Das Labor ist mit drei Versuchskabinen derart eingerichtet, dass mehrere Systeme unabhängig voneinander betrieben werden können. Jede Kabine ist mit einer aufwändigen Gaswarn- und Sicherheitstechnik ausgestattet; dies erlaubt auch den Test von noch nicht zertifizierten Systemen. Eine zentrale Gaswarnanlage überwacht die Versuchskabinen, tritt ein Fehler auf, wird das betroffene System vom Netz und der Gasversorgung getrennt. Die beim Betrieb der Brennstoffzellen entstehende Wärme kann über so genannte thermische Lasten ausgekoppelt werden. Diese simulieren den Wärmeverbrauch eines Hauses und stehen zur Bestimmung des thermischen Wirkungsgrades eines Brennstoffzellen-Systems zur Verfügung. Zwei der Versuchskabinen werden zum Test von Brennstoffzellen-Gesamtsystemen mit bis zu 10 kW elektrischer Leistung und 20 kW thermischer Leistung eingesetzt. Eine weitere Versuchskabine ist mit einem Teststand für Polymer-Elektrolyt-Membran(PEM)-Stacks ausgestattet, mit dem speziell auch Hochtemperatur PEM-Stacks getestet werden. Der Teststand ist in der Lage, Stacks mit einer Leistung von bis zu 1 kW und einer Betriebstemperatur von bis zu 150°C unter Verwendung von unterschiedlichsten Brenngasen und Oxidanten zu vermessen.

Wie funktioniert eine Brennstoffzelle?

Eine Brennstoffzelle wandelt chemische Energie direkt in elektrische Energie um. Hierzu sind ein Brennstoff und ein Oxidationsmittel nötig. Die chemische Reaktion des Brennstoffs, meist setzt man ein brennbares Gas wie Wasserstoff oder Erdgas ein, mit dem Oxidationsmittel (Sauerstoff bzw. Luft) wird in der Zelle in zwei elektrochemische Teilreaktionen aufgespalten, die durch einen Elektrolyten räumlich getrennt sind. Der gasdichte Elektrolyt verhindert die direkte Reaktion zwischen Brennstoff und Oxidationsmittel. Er ermöglicht jedoch den Transport der aus dem Brennstoff oder dem Oxidationsmittel entstehenden Ionen. In der Kathode wird der Sauerstoff reduziert, dieser Vorgang "verbraucht" Elektronen, sodass es zu einer positiven Aufladung der Kathode kommt. In der Anode wird der Brennstoff oxidiert, es werden Elektronen freigesetzt, die Anode lädt sich negativ auf. Dadurch entsteht eine elektrische Spannung, sodass ein elektrischer Verbraucher der Zelle Strom entnehmen kann.

Nähere Informationen:

Angelika Schukraft

Presse und Kommunikation

Universität Karlsruhe (TH)

Telefon: 0721/608-6212

E-Mail: schukraft@verwaltung.uni-karlsruhe.de

Internet: http://www.iwe.uni-karlsruhe.de/seite_1488.php

URL zur Pressemitteilung: http://www.uni-karlsruhe.de/~presse/pm_2698.html