Die Brennstoffzelle für zu Hause

Die Brennstoffzelle für zu Hause
Man spricht immer von einem Brennstoffzellensystem, sagt Dr. Matthias Jahn vom Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Dresden. Eine einzelne Zelle erzeugt nicht genug Spannung, um eine ausreichende elektrische Leistung zu erreichen. In einem Brennstoffzellenstapel sind mehrere Zellen hintereinander geschaltet. Jede davon hat etwa die Größe einer CD. Wir nennen die Stapel Stacks, so Jahn. Brennstoffzellen wandeln Erdgas direkt in elektrische Energie um. Ihr Wirkungsgrad ist um ein Vielfaches höher als bei Verbrennungsmaschinen, wie zum Beispiel dem Automotor. Diese benötigen noch einen Zwischenschritt. Sie wandeln zunächst die chemische in thermische (Wärme) und mechanische Energie (Kraft) um. Mit der Kraft treiben sie einen Generator an, der dann erst die elektrische Energie erzeugt. Dabei geht ein großer Teil der ursprünglich zur Verfügung stehenden Energie verloren.
Praxistest in Privathaushalten
Zusammen mit dem Heizungshersteller Vaillant hat das IKTS ein kompaktes, sicheres und robustes Brennstoffzellensystem entwickelt, das in Privathaushalten aus Erdgas Strom und Wärme erzeugt. Die Forscher verantworteten insbesondere den Bau der Prototypen, die Auslegung des Gesamtsystems, die Gestaltung der Keramikbauteile sowie die Entwicklung des Reformers und des Nachbrenners. Aktuell werden die Geräte in Privathaushalten im Praxistest Callux getestet (www.callux.net).
Sie sind ähnlich kompakt wie klassische Gasheizgeräte, die nur Wärme erzeugen. Sie lassen sich bequem an der Wand montieren und einfach warten. Mit einer Leistung von einem Kilowatt decken sie den mittleren Stromverbrauch eines Vier-Personen-Haushalts ab. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI fördert Callux. Derzeit werden im europäischen Demonstrationsprojekt ene.field (ww w.enefield.eu) etwa 150 weitere Geräte in mehreren Europäischen Ländern installiert. Dazu hat Vaillant Anfang 2014 die Produktion einer Kleinserie gestartet. Parallel zum Praxistest arbeiten die beiden Partner bereits an neuen Modellen. Jetzt geht es vor allem darum, die Kosten bei der Herstellung weiter zu drücken und die Lebensdauer der Anlage zu erhöhen, sagt Jahn.
Das Prinzip der Brennstoffzelle ist bereits seit über 175 Jahren bekannt. Bisher blieb der Marktdurchbruch jedoch aus. Wesentlicher Grund war die Erfindung des elektrischen Generators. Er lief der komplexeren Brennstoffzelle den Rang ab. Erst in den 1960er Jahren wurde die Technologie von der NASA bei einigen Apollo-Mondmissionen praktisch umgesetzt. Ende der 1990er Jahre gab es weitere Projekte in der Automobilindustrie, die sich aber bis heute nicht durchsetzen konnten. Die Gründe: Zu komplex, zu teuer, zu unsicher. In unserem Projekt mit Vaillant haben wir große Fortschritte gemacht, die Technologie nah an die Marktreife zu bringen. Vaillant produziert bereits eine Kleinserie, die in geförderten Projekten an Kunden verkauft wird, so Jahn. Für den Durchbruch am Markt müssen die Kosten weiter deutlich sinken.
Das Minikraftwerk für den Hausgebrauch basiert auf einer Festoxidbrennstoffzelle (engl. solid fuel cell, SOFC). SOFCs arbeiten gegenüber konkurrierenden Ansätzen, zum Beispiel den Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen (engl. proton exchange membrane fuel cell, PEMFC), die in Autos zum Einsatz kommen, mit sehr viel höheren Temperaturen. Während sie bei PEMFCs lediglich bei 80 Grad liegen, erreichen die SOFCs bis zu 850 Grad. Dadurch können die SOFCs deutlich einfacher und kostengünstiger aufgebaut werden, sagt Jahn.
Der Elektrolyt einer SOFC leitet nur Sauerstoffionen weiter, keine Elektronen. Andernfalls käme es zu Kurzschlüssen. Als Material für den Elektrolyt eignet sich Keramik besonders gut. Es verfügt über die gewünschte Leitfähigkeit und hält auch hohe Temperaturen aus, sagt Jahn. So laufen alle Reaktionen auch ohne den Einsatz von Edelmetallen reibungslos ab, die für das direkte Umwandeln von chemischer in elektrische Energie notwendig sind: Wenn das Brennstoffzellen-Heizgerät an das Erdgasnetz angeschlossen ist, wandelt ein Reformer das Erdgas zunächst in ein wasserstoffreiches Gas um. Dieses reagiert dann im Stack mit dem Sauerstoff der Luft in einer geräusch-losen kalten Verbrennung. Dabei entstehen Strom und Wärme.

Fraunhofer-Gesellschaft
Hansastraße 27 c
80686 München
Deutschland
Telefon: +49 (89) 1205-0
Telefax: +49 (89) 1205-7531
Mail: info@fraunhofer.de
URL: http://www.fraunhofer.de
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=566434" width="1" height="1">

Pressekontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de
info@fraunhofer.de

Firmenkontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de
info@fraunhofer.de

Fraunhofer ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa. Unsere Forschungsfelder richten sich nach den Bedürfnissen der Menschen: Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Und deswegen hat die Arbeit unserer Forscher und Entwickler großen Einfluss auf das zukünftige Leben der Menschen. Wir sind kreativ, wir gestalten Technik, wir entwerfen Produkte, wir verbessern Verfahren, wir eröffnen neue Wege. Wir erfinden Zukunft.