Die Brennstoffzelle wird salonfähig

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Energeia : Newsletter des Bundesamtes für Energie**

Band (Jahr): **- (2013)**

Heft 5

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-640963

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Forschung

Die Brennstoffzelle wird salonfähig

Brennstoffzellen wandeln die in Erdgas gespeicherte Energie ohne Verbrennung in Wärme und Elektrizität um. Ideal, um Ein- und kleine Mehrfamilienhäuser mit Wärme und Strom zu versorgen, findet die Firma Hexis in Winterthur. Nach zwei Jahrzehnten Entwicklungszeit steht ihr Brennstoffzellen-Energiesystem vor der Markteinführung.

Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer die eine bestehende Heizung ersetzen müssen, haben viele Möglichkeiten: Erd- oder Fernwärme, Pellets- oder Holzschnitzelheizung oder auch moderne Gasheizung mit Brennwertkessel. Im Herbst 2013 gibt es eine zusätzliche Alternative: Die Firma Hexis bringt ein neuartiges Brennstoffzellen-Heizgerät auf den Markt. Das auffälligste Merkmal: Die Heizung produziert neben Wärme auch Strom. Die Anlage ist so ausgelegt, dass sie während der Heizperiode von September bis Mai praktisch durchgängig in Betrieb ist, was rund 5000 Stunden entspricht.

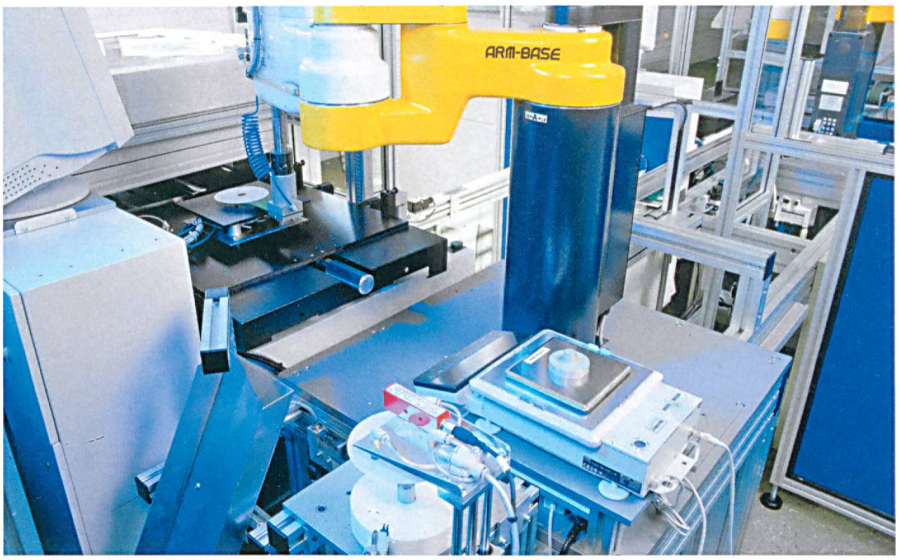
Reicht die Wärmeproduktion durch die Brennstoffzelle an kalten Wintertagen nicht, so springt ein zusätzlich eingebauter, herkömmlicher Gasbrenner an. Dieser erhitzt auch das Warmwasser während der Sommermonate, wenn die Brennstoffzelle ruht. Wie bei der Wärme sorgt die Brennstoffzelle auch beim Strom für die Abdeckung des Grundbedarfs – Bedarfsspitzen im Winter und der gesamte Strombedarf im Sommerquartal werden aus dem Netz bezogen.

Besonders für Bestandsbauten geeignet

Hexis-Marketingleiter Volker Nerlich verweist auf die Modellrechnung für ein Einfamilienhaus. Demnach deckt die Brennstoffzelle über das ganze Jahr gesehen rund die Hälfte des Wärmebedarfs und 50 bis 80 Prozent des aktuellen Strombedarfs. Nicht berücksichtigt sind hier Stromüberschüsse in den Wintermonaten, die ins Netz eingespeist werden.

Die Brennstoffzellen-Heizung hat einen Output von 1 kW elektrischer Leistung und 1,8 kW Wärmeleistung. Mit dieser Wärmeproduktion eignet sich das System nach den Erfahrungswerten für Bauten mit einem ausreichend hohen Wärmebedarf, also insbesondere für Bestandsbauten. Neubauten haben einen tieferen Wärmebedarf. Hier kann die Brennstoffzelle nicht sinnvoll während jenen 5000 Stunden pro Jahr betrieben werden, die erforderlich sind, dass sich das Gerät über die Stromproduktion amortisiert. Trotz dieser Einschränkung sind die Marktperspektiven interessant, ist Marketingleiter Nerlich überzeugt: «Allein im deutschsprachigen Raum müssen jedes Jahr etwa 300 000 Gas-Wärmeerzeuger ersetzt werden.» Nerlich ist mit dieser Zuversicht nicht

allein: Im September 2012 stieg das deutsche Heiztechnik-Unternehmen Viessmann bei Hexis ein.



Schrittweise Verbesserungen

Die Idee einer Heizung auf der Grundlage von keramischen Brennstoffzellen (SOFC-Technologie) reicht über zwei Jahrzehnte zurück. Seit 1991 wurde die Technologie unter dem Dach der Sulzer AG erforscht. 2006 ging daraus die Hexis AG als eigenständiges Unternehmen hervor, getragen von einer Winterthurer Stiftung. Schon 1997 bauten die Ingenieure einen Prototypen des Brennstoffzellen-Systems. Die für 2004 geplante Markteinführung musste aber ausgesetzt werden, weil dieses Gerätes technisch nicht ausgereift war.

Schliesslich präsentierte Hexis eine Weiterentwicklung der Heizanlage. Der Brennstoff wurde jetzt per partieller Oxidation statt per Dampfreformierung aufbereitet, der Interkonnektor aus einer statt zwei Platten gefertigt. Seither hat das Unternehmen etwa 200 Pilotanlagen hergestellt und unterzieht diese im Labor und bei Pilotkunden Langzeittests. Am Firmensitz in Oberwinterthur reiht sich Testanlage an Testanlage. Hier wird an Ministapeln von Brennstoffzellen beispielsweise die elektrische Leitfähigkeit einzelner Komponenten oder das Zusammenspiel der einzelnen Teile untersucht. Die Testanlagen sind bis zu fünf Jahre im Dauerbetrieb.

Brennstoffzellen sind eine noch junge Technologie. In ihr steckt aber grosses Potenzial.

Dauerhaft leistungsfähig

«Wir müssen lange testen, denn die Brennstoffzellen sollen als Zwischenziel 40 000 Stunden durchhalten», sagt Hexis-Forscher Andreas Schuler, promovierter Materialwissenschaftler der Eidgenössisch Technischen Hochschule Lausanne (EPFL). 40 000 Stunden bedeutet, dass die Brennstoffzelle während acht Heizperioden à 5000 Stunden ihren Dienst tun würde, und dies bei möglichst geringer Leistungseinbusse (Degradation). Schuler und seine Forscherkollegen haben in den letzten Jahren markante Fortschritte erzielt. Bei einer ab 2007 im Testbetrieb stehenden Anlage betrug die Degradation noch 1,6 Prozent auf 1000 Betriebsstunden. Bei Geräten, die in diesem Herbst auf den Markt kommen, werden es noch ein halbes Prozent sein.

Für die Kunden ist dieser Verschleiss nicht unbedingt von Bedeutung. Denn unterschreitet ein Brennstoffzellen-Modul eine gewisse Leistungsgrenze, wird es ausgewechselt. So kann eine Heizanlage zum Beispiel während 16 Jahren betrieben werden, nach acht Jahren wird einfach das Modul ausgewechselt. Hexis ist aus kommerziellen Überlegungen aber an einer möglichst langen Lebenszeit der Brennstoffzellen interessiert. Je länger diese mit gutem Wirkungsgrad laufen, desto geringer sind die Kosten für Ersatz und zugehörige Serviceleistungen. Kontinuierliche Forschungs- und Entwicklungsarbeit – sie wird vom Bundesamt für Energie mitfinanziert – ist hier unabdingbar. Dank ihr konnte in den letzten Jahren auch die Stromausbeute nochmals um 30 Prozent gesteigert werden, ebenso die Robustheit der Anlage gegen Betriebsunterbrüche.

Empa-Forscher optimieren Materialien

Hexis arbeitet für die Entwicklung der Heizung unter anderem mit der Empa, der Forschungsinstitution für Materialwissenschaften innerhalb des ETH-Bereichs, zusammen. Die Qualität einer keramischen Brennstoffzelle hängt nämlich stark von den verwendeten Materialien ab. So werden für den Elektrolyten keramische Folien aus Zirkoniumdioxid verwendet. Die Abteilung Hochleistungskeramik der Empa kann hier ihr Wissen einbringen. «Wir haben uns die Alterungsschäden an den Zellen ganz genau angeschaut und daraus Vorschläge entwickelt, wie die Brennstoffzellenalterung verlangsamt werden kann», sagt Jakob Kübler, der an der Empa die Forschergruppe Keramische Komposite in der Abteilung Hochleistungskeramik leitet.

Im Empa-Labor hat Kübler einen Ofen aufgebaut. Hier können er und seine Forscherkollegen das Verhalten von Materialien bei Temperaturen von etwa 800 Grad Celsius wie sie in einer Brennstoffzelle herrschen, untersuchen. Die hohen Temperaturen sind nämlich der Hauptgrund für Degradationserscheinungen wie Risse und chemischen Veränderungen des Elektrolyten von Brennstoffzellen. Die Forscher haben beispielsweise Schutzschichten für die Interkonnektoren entwickelt oder das Material der Beschichtungen so optimiert, dass Zellbrüche heute vermieden werden können. Und weitere Verbesserungen sind in der noch jungen Brennstoffzellen-Technologie möglich. «Verbesserungen gab es nicht in einem einzigen, grossen Schritt, sondern in vielen kleinen Schritten», sagt Kübler. Und Nerlich ist überzeugt, dass dies erst der Anfang ist: «Brennstoffzellen haben zwar laufen gelernt, aber sie stecken noch immer in der Kleinkindphase. Das Potenzial dieser Technologie ist sehr gross.» *(vob)*