

Brennstoffzellenheizungen

Ein langer Weg zur Marktreife

Die Marktreife von Brennstoffzellensystemen für die Hausenergieversorgung wurde häufig angekündigt, aber bis heute noch immer nicht erreicht. Als neuer Termin für die Markteinführung und Serienfertigung wird jetzt das Ende dieses Jahrzehnts genannt. Gerät der angestrebte Erfolg zu einem Flop?



Die Brennstoffzelle benötigt Wasserstoff, der sich zum Beispiel auch aus Biogas gewinnen lässt.

„Wasserstoff wird zu einer unerschöpflichen Quelle von Wärme und Licht werden; von einer Intensität, die die Kohle überhaupt nicht haben könnte; Wasser ist die Kohle der Zukunft“. Das war die feste Meinung des Visionärs Jule Verne, die er im Jahr 1874 in einem seiner zahlreichen Science-Fiction-Romane vertrat. Heute wäre er möglicherweise enttäuscht, denn die Nutzung von Wasserstoff zur Strom- und Wärmeerzeugung in einer Brennstoffzelle (vor allem, so weit sie in der Hausenergieversorgung eingesetzt werden soll) ist bisher nicht so recht aus den Startlöchern herausgekommen. Immerhin führten seit dem Jahr 2000 einige Hersteller erste Feldversuche durch, um das Brennstoff-



Der damalige Minister Tiefensee (5.v.l.) mit Teilnehmern beim Start des Callux-Projekts im September 2008

zellen-Heizgerät zur Marktreife zu entwickeln. Erste Pressemeldungen aus Herstellerkreisen sprachen damals von einer Markteinführung bis 2007. Die Stiftung Warentest war etwas zurückhaltender und meldete, die Brennstoffzelle gelte bei vielen Fachleuten zwar als verlässlicher Energielieferant der Zukunft, erste Geräte für Ein- und Mehrfamilienhäuser seien aber nicht vor Ende des Jahrzehnts auf dem Markt zu erwarten.

Callux: Praxistest für Brennstoffzellen im Eigenheim

Die zwischenzeitlich aufgetretene Begeisterung bekam schnell die ersten Dämpfer. In den Testläufen zeigten sich nämlich einige

Weitere Infos zum Projekt Callux

Der Name Callux leitet sich aus dem Lateinischen „calor“ für Wärme und „lux“ für Licht ab und will darauf hinweisen, dass Brennstoffzellen gleichzeitig elektrischen Strom und Wärme erzeugen.

Callux ist Teil des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) und gegenwärtig der bundesweit größte Praxistest von Brennstoffzellen-Demonstrationsanlagen für Eigenheime. Mit dem NIP fördert die Bundesregierung die Weiterentwicklung und Einführung dieser Technologien mit dem Ziel, deren Marktreife herbeizuführen, Wertschöpfungsketten und -anteile aufzubauen sowie einen Beitrag zu den energie- und klimapolitischen Zielen der Bundesregierung zu leisten. Es ist als „Public Private Partnership“ (PPP) angelegt und läuft über zehn Jahre. Die Bundesregierung stellt über diesen Zeitraum

500 Mio. € zur Verfügung, die Industrie beteiligt sich in mindestens gleicher Höhe.

Beteiligt am Projekt Callux sind zurzeit die Heizgerätehersteller Baxi Innotech, Vaillant und Hexis sowie die Energieversorger EnBW, E.ON, EWE, MVV und VNG. Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung in Stuttgart (ZSW) hat die Organisation der Zusammenarbeit auf der Projektebene übernommen und ist für die wissenschaftliche Begleitung der Aktivitäten zuständig. Die Gesamtverantwortung als zentrale Koordinationsstelle trägt die „Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ (NOW GmbH). Callux hat bei geplanter Umsetzung ein Gesamtvolumen von 86 Mio. €, davon werden 45 Mio. € durch die Konsortialpartner finanziert.

Informationen zum Stand von Callux einschließlich Angaben zu bereits ausgeführten Projekten sind unter www.callux.net zu finden.



Callux-Projekt von E.ON-Ruhr gas mit Brennstoffzelle Galileo von Hexis



Callux-Projekt von EWE mit Brennstoffzelle Gamma von Baxi Innotech



Brennstoffzellen-Heizgerät von Vaillant

schwer zu lösende technische Probleme. Damit wurde klar, dass auch der Termin 2010 nicht zu halten war und der Start in den Massenmarkt erneut verschoben werden musste. Um die Markteinführung nicht in unbestimmte Ferne rücken zu lassen, startete das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gemeinsam mit zehn Partnern aus Industrie und Wissenschaft im September 2008 das Projekt „Callux“, den bisher bundesweit größten Praxistest von Brennstoffzellen-Heizgeräten für das Eigenheim.

Callux soll die bisher zähe Entwicklung neu beleben und zügig vorantreiben.

Über 100 Brennstoffzellen-Heizgeräte (BZH) sind im Rahmen des Projekts bisher in Betrieb gegangen (Stand Ende Oktober 2010), bis Ende 2012 sollen es insgesamt rund 800 sein. Alle Anlagen werden drei Jahre lang, die letztinstallierten also bis 2015, einen Probelauf absolvieren. Aufgabe des breit angelegten Projekts ist es aber nicht nur, BZHs zu installieren und zu erproben, sondern auch Vorbereitungen für die Markteinführung zu treffen. Dazu zählt z. B. die Qualifizierung der Marktpartner, die später diese Anlagen einbauen und warten müssen. Um diese Aufgabe kümmert sich die Forschungsgruppe „Praxisnahe Berufsbildung“ an der Universität Bremen. Callux hat außerdem vor wenigen Wochen ein interaktives Informationsprogramm vorgestellt, das Basiswissen rund um Brennstoffzellen-Heizgeräte didaktisch und optisch zeitgemäß vermittelt. Die Software (erhältlich auf der Callux-Website) wendet sich an Handwerker, Planer, Berater, Lehrer, Dozenten, Schüler und Studenten sowie an die interessierte Allgemeinheit.

Endgültige Markteinführung vielleicht doch bis 2013?

Zum Start von Callux im September 2008 fehlte einer der großen deutschen Heizgerätehersteller: die Firma Viessmann. Sie hatte bis 2005 in Feldtests mit ihren Brennstoffzellen-Heizgeräten in mehr als 330.000 Betriebsstunden 1 Mio. kWh Strom erzeugt. Das Unternehmen teilte dann im April 2009 etwas überraschend mit, dass man die Entwicklung von Haus-Energiezentralen auf Basis der PEM-Brennstoffzelle vorläufig einstelle. Warum dieser

Rückzug? Man habe bis zur vorläufigen Einstellung des Brennstoffzellen-Projekts alle Entwicklungsziele erreicht, was durch den erfolgreichen Betrieb mehrerer Feldtestanlagen sowie der Auszeichnung mit dem „f-cell award 2008“ bestätigt worden sei, teilte Viessmann auf Anfrage mit. Und weiter: „Der folgende Schritt wäre die Weiterentwicklung zur Serienreife gewesen. Die dabei primär zu lösenden Aufgaben hätten vor allem in der Verlängerung der Lebensdauer einzelner Komponenten, insbesondere des Brennstoffzellen-Stacks, sowie in der deutlichen Senkung der Gerätekosten bestehen müssen. Erst wenn es gelingt, die Lebensdauer der Komponenten zu erhöhen und die Gerätekosten auf ein wettbewerbsfähiges Niveau zu senken, werden Brennstoffzellen-Heizsysteme für die Markteinführung bereit sein“. Auch bei der Firma Hexis hat es offensichtlich technische Schwierigkeiten gegeben. Auf eine entsprechende Anfrage antwortete Geschäftsführer Volker Nerlich, BZ-Systeme könnten erst dann in den Markt eingeführt werden, wenn sie technisch ausgereift seien. Dazu gehörten eine hohe Lebensdauer des BZ-Stacks und eine hohe Zuverlässigkeit des gesamten BZ-Systems. „Bis heute ist das noch nicht der Fall“, sagte Nerlich. „Wir befinden uns nach eigener Einschätzung aber auf einem sehr guten Weg. Im Projekt Callux haben wir schon Systemverfügbarkeiten von mehr als 98 Prozent nachgewiesen“. Auch Hexis, ehemals Sulzer Hexis, habe geplante frühere Markteinführungstermine zurückziehen müssen, was nicht nur enorme Kosten bei den entwickelnden Firmen verursacht, sondern auch einen großen Glaubwürdigkeitsschaden verursacht habe, räumte Nerlich ein. Er blicke aber optimistisch in die Zukunft: „Wir von Hexis glauben fest an die BZ-Technologie und deren Erfolg im Markt. Dazu sind immer noch einige Anstrengungen nötig, die sich aber aufgrund des zu erwartenden Nutzens in ökologischer und wirtschaftlicher Sicht nach unserer Auffassung lohnen. So ist das eben mit Innovationen. Von alleine kommen sie nicht, man muss sich dafür schon etwas anstrengen“. Der in der Fachpresse neuerdings gehandelte Markteinführungstermin „Ende des zweiten Jahrzehnts dieses Jahrhunderts“ sei mit Hexis nicht abgestimmt, betonte Nerlich: „Wir streben die Markteinführung von Brennstoffzellen-Heizgeräten für 2012/13 an, wohl wissend, dass auch dieses Datum

Am Projekt Callux beteiligte Unternehmen mit den eingesetzten Geräten und Technologien (Quelle: www.callux.net)

Hersteller/Gerät	Technologie, Daten
Baxi Innotech/GAMMA	KWK-Teil Typ: Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzelle (70 °C) Leistung (el/th): max. 1,0 kW _{el} /1,7 kW _{th} Modulation: ca. 100 bis 30 % P _{el} N Brennstoff: Erdgas, Bioerdgas Wirkungsgrad elektrisch (Hu): 32 % Gesamtwirkungsgrad KWK: 83 %
	Integriertes Zusatzheizgerät Typ: Brennwertgerät Leistung: 3,5 bis 15 kW oder 3,5 bis 20 kW Normnutzungsgrad: 109 % (η _N bei 40/30 °C) Gesamtwirkungsgrad: > 95 % (nach EN 50465 bei VL/RL 60/40 °C)
Hexis/Galileo	KWK-Teil Typ: Festoxid-Brennstoffzelle (SOFC) Leistung (el/th): max. 1,0 kW _{el} /2,0 kW _{th} Modulation: 100 bis 50 % Brennstoff: Erdgas, Bioerdgas Wirkungsgrad elektrisch (Hu): > 30 % Gesamtwirkungsgrad KWK: > 90 %
	Integriertes Zusatzheizgerät Typ: Brennwertgerät Leistung: 4 bis 20 kW Normnutzungsgrad: 109 % (η _N bei 40/30 °C) Gesamtwirkungsgrad: > 95 % (nach EN 50465 bei VL/RL 60/40 °C)
Vaillant/BZH	KWK-Teil Typ: Festoxid-Brennstoffzelle (SOFC) Leistung (el/th): max. 1,0 kW _{el} /2,0 kW _{th} Einsatzbereich: Einfamilienhaus Brennstoff: Erdgas, Bioerdgas elektrischer Wirkungsgrad (Hu): 30 % Gesamtwirkungsgrad KWK: > 80 %
	Externes Zusatzheizgerät Typ: Brennwertheizgerät Leistung je nach Bedarf konfigurierbar Normnutzungsgrad: 109 % (η _N bei 40/30 °C)

erstens mit gewissen Unsicherheiten behaftet und zweitens nicht mehr so weit entfernt ist“. „Eine neue Energieversorgungstechnik zu entwickeln und auf dem Heizungsmarkt zu etablieren, ist nicht nur eine Frage des technischen Konzepts“, teilte Callux-Partner Baxi Innotech GmbH mit. Viele Faktoren spielten hier eine Rolle, heißt es in dem Schreiben weiter. Die Markteinführung eines technisch marktreifen Brennstoffzellen-Heizgeräts hat Baxi für das Jahr 2013 geplant. Man sei hier voll im Zeitplan, den man sich vor rund zehn Jahren selbst gesetzt habe. „Unser technisches Konzept steht. Die jetzt laufenden Feldtests dienen der Optimierung von Einzelkomponenten – das Gesamtkonzept ist technisch bereits reif für den Markt“. Den in der Fachpresse gehandelten Markteinführungstermin 2020 kommentiert das Unternehmen so: „Wer seine Marktreife für Brennstoffzellensysteme Ende dieses Jahrzehnts sieht, nimmt eine sichere Position ein, steht aber möglicherweise bereits im Abseits“.

Fazit

Die Brennstoffzelle für die Hausenergieversorgung hat bereits einen weiten Weg zur Marktreife zurückgelegt. Die technischen Schwierigkeiten sind allerdings größer als wohl zunächst angenommen. So müssen der elektrische Wirkungsgrad, der Gesamtwirkungsgrad und die Robustheit des Systems erhöht werden. Probleme bereitet in erster Linie immer noch die zu schnelle Alterung des Brennstoffzellen-Stacks. Dieser mit „Degradation“ bezeichnete schleichende Leistungsverlust hat seine Ursache in Undichtigkeiten, und das bei nahezu allen Brennstoffzellensystemen. Trotz allem ist der Optimismus bei den beteiligten Herstellern groß. Sie wollen ihre Geräte nun etwa im Jahr 2012 oder 2013 auf den Markt bringen.



Der Autor | Wilhelm Wilming