

Mikro-KWK im Praxistest

Wie Versorger durch Erprobung und Verbesserung der Geräte zur Markteinführung der stromerzeugenden Heizungen beitragen, beschreiben Stefan Holler und Thorsten Formanski*.

Bei internationalen und nationalen Anstrengungen zum Klimaschutz wird Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), bei der die Brennstoffausnutzung im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme um etwa ein Drittel höher ist, zukünftig eine weitaus stärkere Rolle einnehmen. KWK-Technologien zur Versorgung von größeren Objekten sind langjährig auf dem Markt etabliert, wogegen sich das KWK-Prinzip in der Versorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern bisher noch nicht durchsetzen konnte. Verschiedene Hersteller arbeiten daran, dieses bisher ungenutzte Potenzial mit so genannten Mikro-KWK-Anlagen, auch „stromerzeugende Heizungen“ genannt, zu erschließen.

Unterstützt wird dies durch die Politik, was sich auch in dem aktuellen Entwurf zur Novelle des KWK-Gesetzes wieder findet. Hintergrund für die besondere Förderung von kleinen KWK-Anlagen ist, dass viel versprechende Technologien wie beispielsweise Stirlingmotoren oder Dampfexpansionsmaschinen zwar kurz vor der Markteinführung stehen, aber die spezifischen Kosten bezogen auf die elektrische Leistung mit abnehmender Leistung deutlich ansteigen.

Verbesserungen bei Lion-Powerblock

Dass die Markteinführung neuer Heizanlagenkonzepte im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser nicht nur durch die Hersteller erfolgen kann, sondern eine Gemeinschaftsaufgabe verschiedener Beteiligten darstellt, darauf weist die ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. bereits seit Jahren hin. Begleitet durch entsprechendes Informationsmanagement wird beispielsweise durch den Internetauftritt „www.stromerzeugende-heizung.de“ oder entsprechende Broschüren versucht, eine realistische Erwartungshaltung zu generieren und alle Beteiligten beziehungsweise Interessenten zielgerecht zu informieren. So wurde Ende letzten Jahres der genannte Internetauftritt um einen virtuellen Showroom erweitert, in dem sich Interessierte über unterschiedliche stromerzeugende Heizungen Eindrücke verschaffen können.

Einen weiteren Schritt zur Markteinführung stellen Praxistests dar, die von Energieversorgungsunternehmen in ganz Deutschland durchgeführt werden, um die Einsatzbarkeit und Alltagstauglichkeit von stromer-



Typische Installation einer Hausenergieanlage, bestehend aus WhisperGen-BHKW, Pufferspeicher und Steuerungseinheit

zeugenden Heizungen zu bewerten. Entscheidend ist dabei, das bereits im Vorfeld und während dieser Tests ganzheitliche Installations- und Betriebskonzepte entworfen, überprüft und optimiert werden, wie dies etwa bei dem Test der Gasag Berliner Gaswerke AG mit Geräten der neuseeländischen WhisperGen Ltd. und der Otag GmbH erfolgt. Hier wurden vor Testbeginn unterschiedliche Anlagenkonzepte entwickelt, die monovalenten oder bivalenten Betrieb in Kombination mit Standardkomponenten wie Warmwasserspeicher und Regelung vorsehen. Diese Konzepte wurden dann bei der Installation umgesetzt, im Betrieb messtechnisch begleitet und – sofern möglich – kontinuierlichen Verbesserungen unterzogen. Somit wird sichergestellt, dass Hersteller, Installateur, Versorger und Betreiber möglichst umfangreiche Ergebnisse und Erfahrungen aus

WHISPERGEN WILL IM BASKENLAND PRODUZIEREN

Die Serienfertigung des von der neuseeländischen WhisperGen entwickelten, mit einem Stirlingmotor angetriebenen Mikro-BHKW mit 1 kW elektrischer Leistung wird die Mondragon Corporacion Cooperativa übernehmen. Die vorwiegend im spanischen Baskenland angesiedelte genossenschaftlich organisierte Unternehmensgruppe werde schon im Frühjahr mit einer ersten Vorserie beginnen und ab Herbst dann jährlich bis 30 000 der Kleinst-Blockheizkraftwerke für den europäischen Markt produzieren, bestätigte WhisperGen-Vertreter Michael Colijn gegenüber E&M. Die bisher in Europa eingesetzten Geräte wurden noch in Neuseeland hergestellt.

Zu Mondragon gehören über 260 Unternehmen, die in den Bereichen Finanzen, Industrie und Vertrieb tätig sind und unter anderem Automobilkomponenten und Haushaltsgeräte fertigen.

dem Praxistest erhalten. Erste Erfahrungen aus den Tests, beispielsweise des Lion-Powerblocks von Otag, resultierten bereits in geänderten Gerätekomponenten, die vom Hersteller in die startende Produktion übernommen werden.

Einen weiteren Praxistest führt die MVV Energie AG unter dem Motto „Heiz dir deinen Strom“ seit Oktober 2006 mit insgesamt 20 WhisperGen-Mikro-BHKW durch, bei dem die Alltagstauglichkeit dieser stromerzeugenden Heizung im Versorgungsgebiet der MVV und ihrer Beteiligungsunternehmen überprüft wird. Ziel des Praxistests ist es, den technischen Reifegrad der WhisperGen-Geräte zu bewerten sowie wertvolle Betriebserfahrungen mit der neuen Technologie zu sammeln. Neben der Überprüfung der technischen Leistungsdaten ist vor allem die Optimierung der Systemregelung ein wichtiges Projektziel. Deshalb wurde in den Pilotinstallationen ein umfassendes Monitoring-System integriert, das die Erfassung und Auswertung der Betriebsdaten ermöglicht.

Eine zentrale Frage in der Anfangsphase des MVV-Projektes war, welche Randbedingungen ein geeigneter Standort einhalten muss, um einen optimalen Betrieb der stromerzeugenden Heizung zu ermöglichen. Da das neue System die vorhandene alte Heizung ersetzen soll, muss die Anlage für den monovalenten wärmegeführten Betrieb ausgelegt werden. Als Auslegungspunkt wird die maximale Leistung bei einer Außentemperatur von -12 °C gefordert. Die auf einem Stirlingmotor basierende Mikro-KWK-Anlage von WhisperGen erreicht eine maximale thermische Leistung von 12 kW, wobei die Wärmeleistung des Stirlingmotors von 7,5 kW um die eines integrierten Zusatzbrenners ergänzt wird.

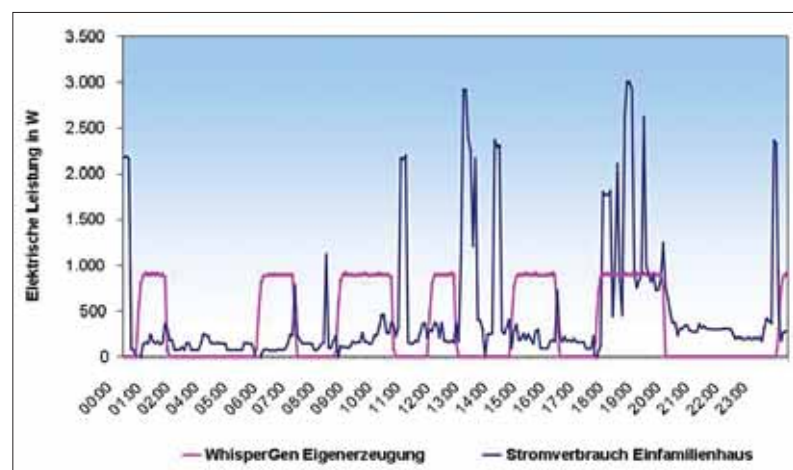
Auf Basis der typischen Jahrestemperaturverteilung ergibt sich daraus ein maximaler Wärmebedarf von etwa 30 000 kWh/a. Bei dieser Wärmeleistung erreicht der Stirlingmotor eine Laufzeit von 3 500 bis 4 000 Betriebsstunden pro Jahr. Natürlich sind auch Häuser mit einem niedri-

geren Wärmebedarf für den Einsatz der Mikro-KWK-Anlage geeignet, jedoch reduzieren sich dann die Jahreslaufzeit und damit auch die Menge des erzeugten Stromes.

Die typische Installation im Rahmen des Praxistests der MVV Energie besteht im Wesentlichen aus dem WhisperGen-BHKW und einem Pufferspeicher (Bild 1). Der Pufferspeicher kann als Kombispeicher (für Trinkwarmwasser und Heizungswärme) oder nur als Speicher für die Heizungswärme eingesetzt werden. Dieses ist jeweils vor Ort mit dem Kunden in Abhängigkeit vom Gesamtwärmebedarf des Hauses zu entscheiden. Der primäre Wasserkreislauf der stromerzeugenden Heizung und der sekundäre Heizkreislauf werden hydraulisch getrennt, um die Gefahr von Verschmutzungen im Stirlingmotor zu vermeiden. Weiteres wichtiges Element des Heizungssystems ist die Steuerung für Speichermanagement und Heizungsregelung.

Der MVV-Praxistest verfolgt zwei übergeordnete Ziele: Erstens soll das Energiemanagement des innovativen Heizungssystems so angepasst werden, dass ein möglichst effizienter

Stromlastgang und Eigenerzeugung im Einfamilienhaus an einem typischen Wintertag



Stromlastgang und Eigenerzeugung im Einfamilienhaus an einem typischen Wintertag

Energieeinsatz erreicht wird. Zweitens sollen die Energiekosten für den Verbraucher durch optimale Nutzung des in der Anlage erzeugten Stromes reduziert werden.

Die Hausenergieanlage läuft im wärmegeführten Betrieb genau dann, wenn im Haus Wärme benötigt wird und die Temperatur im Pufferspeicher unter einen Grenzwert abgesunken ist. Gleichzeitig wird dann Strom erzeugt, der im Haus selbst verbraucht werden kann oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Bild 2 zeigt die Stromerzeugung der Hausenergieanlage und den Stromverbrauch in einem Einfamilienhaus an einem typischen Wintertag. Daraus wird sichtbar, dass nur ein Teil des erzeugten Stromes im Haus verbraucht werden kann – und zwar genau dann, wenn während des Betriebes der Hausenergieanlage elektrische Verbraucher mit einer entsprechenden Leistungsaufnahme eingeschaltet sind. Der

übrige erzeugte Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist und gemäß KWK-Gesetz vergütet. Reicht der selbst erzeugte Strom nicht aus, um die elektrische Last des Hauses zu decken, wird zusätzlich Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen.

Die bisherigen Ergebnisse des Praxistests zeigen, dass die Eigenutzung des erzeugten Stromes maßgeblich die Energiekosten beeinflusst. Im Einfamilienhaus kann der Strombedarf zu 30 bis 60 Prozent durch die dezentrale Erzeugung gedeckt werden. Der Deckungsgrad ist insbesondere abhängig von der

WhisperGen ist bereits alltagstauglich

Bereitschaft, große elektrische Verbraucher dann zu nutzen, wenn auch das Mikro-BHKW in Betrieb ist. Versuche, dieses zu automatisieren, werden im Rahmen des Feldtests ebenfalls durchgeführt.

Die ersten Ergebnisse des MVV-Praxistests sind außerordentlich positiv und bestätigen, dass das WhisperGen-BHKW alltagstauglich ist und für den wärmegeführten Betrieb im Einfamilienhaus eingesetzt werden kann. Dabei kann neben dem kompletten Wärmebedarf zusätzlich der Strombedarf teilweise gedeckt werden. Der Praxiseinsatz der neuen Technologie zeigt auch, dass bei der Planung und der Installation eines solchen dezentralen KWK-Heizsystems zusätzliche Anforderungen an die Regelung berücksichtigt werden müssen.

Bereits heute erfreuen sich WhisperGen und Lion-Powerblock bei entsprechenden Messepräsentationen oder Informationsveranstaltungen großem Endkundeninteresses. Beide Geräte werden im Internet mehrfach beworben, was sicher zu zusätzlichem Interesse führen wird. Beide Mikro-BHKW sind aber momentan nur in geringen Stückzahlen verfügbar. Damit kann die Nachfrage, die beispielsweise Versorgungsunternehmen bei der Ausschreibung von Feldtests erfahren, nicht gedeckt werden. Notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Marktverfügbarkeit ist, neben der Bereitstellung eines zuverlässigen Produktes in entsprechender Stückzahl, der Aufbau einer flächendeckenden Vertriebs- und Servicestruktur, woran sowohl Otag als auch WhisperGen gerade arbeiten. Sollten alle Anforderungen erfüllt sein, werden Geräte zur Verfügung stehen, die den Heizungsmarkt im kleinen Leistungsbereich erweitern und eine technische Alternative darstellen werden.

E&M

* Stefan Holler, MVV Energie AG, Thorsten Formanski, ASUE e.V.