Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 92 (2000)
Heft: 7-8

Artikel: Strom aus dem eigenen Keller
Autor: De Lainsecq, Margrit
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940288

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 30.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

50 cm hohe Zellenstapel, bei denen sich Elektrolyten und metallene Verbindungsstücke, die als Stromsammler dienen, wechselweise folgen. Die Stromsammler sind durch ein thermisches Spritzverfahren so beschichtet, dass sie vor Korrosion geschützt sind und die elektrische Leitfähigkeit beibehalten.

Der Zellenstapel ist in ein gut gedämmtes, zylinderförmiges Gehäuse integriert. Darin ist auch der Reformer untergebracht, der den Brennstoff in Wasserstoff und weitere Bestandteile aufspaltet. Ebenfalls in den Zylinder integriert sind ein kleines Heizaggregat zum Anfahren der Anlage und ein Wärmespeicher.

Daten zur Pilotanlage:

Elektrische Leistung	1053 W
Durchmesser Zellenstapel	120 mm
Höhe Zellenstapel	518 mm
Anzahl Zellen	70
Gesamte Zellenfläche	0,7 m^2
Betriebstemperatur	950 °C
Stapelspannung	39 V
Zellenstrom	27 A
Jährliche Stromproduktion	ca. 4000 kWh*

* Bei ganzjährigem Volllastbetrieb bis zu 8500 kWh. Da im Haushalt der Wärmebedarf im Sommer gering ist, wird hier jedoch ausserhalb der Heizperiode von einem Teilllastbetrieb ausgegangen.

Im Vergleich zur ersten, seit Mai 1997 in Winterthur betriebenen Pilotanlage konnten die nachfolgenden Testanlagen stark optimiert werden. Diese nahmen im Herbst 1998 den Betrieb auf und stehen in Basel, Oldenburg, Duisburg und Tokio. Das Gesamtsystem ist auf einen Drittel der Grösse der ersten Pilotanlage geschrumpft: Zellenstapel, Zusatzbrenner und Wasserspeicher bilden jetzt eine kompakte Einheit; die gesamte Anlage ist 75 auf 75 cm gross und 180 cm hoch. Die Brennstoffzellen funktionieren bei optimalen Bedingungen einwandfrei. Noch zu verbessern sind aber Störfallsicherheit und Betriebszuverlässigkeit. Angestrebt wird eine Lebensdauer des Zellenstapels von 40000 Betriebsstunden, entsprechend fünf Jahren. Nach dieser Zeit muss der Stapel ausgewechselt werden. An der Systemintegration wird intensiv weitergearbeitet. Ziel ist eine modular aufgebaute Kompaktanlage mit optimal aufeinander abgestimmten Gerätekomponenten und einer bedienerfreundlichen, stark automatisierten Elektronik. Der elektrische Wirkungsgrad des Zellenstapels beträgt derzeit maximal 35% (Feldtestanlagen). Im Labor konnten schon 60% gemessen werden. Bis zur Markteinführung 2001 soll ein elektrischer Wirkungsgrad des Gesamtsystems von 40% erreicht sein. Angestrebter Gesamtwirkungsgrad (inklusive Wärme): 90%.

Die derzeit im Test stehenden Pilotanlagen arbeiten noch nicht wirtschaftlich. Bis 2010 strebt Sulzer Hexis aber Stromgestehungskosten von 10 Rp./kWh an. Das Minikraftwerk soll Strom zum selben Preis produzieren wie ein grösseres, erdgasbetriebenes Kombikraftwerk (wobei hier die höheren Verteilkosten angerechnet werden).

Ausgehend von diesen Überlegungen darf das Minikraftwerk längerfristig höchstens 2000 Franken mehr kosten als ein moderner Heizkessel im selben thermischen Leistungsbereich. Dieses Ziel kann die Herstellerfirma nur durch hohe Stückzahlen erreichen, weshalb heute weltweit Kooperationen mit Energieversorgungsunternehmen aufgebaut werden. Schwerpunktländer sind derzeit die Schweiz, Deutschland, Österreich, Spanien und Japan.

Die Vorteile der Brennstoffzelle sind ihr hoher elektrischer Wirkungsgrad, die einfache Wartung (es gibt keine beweglichen Teile) und die Tatsache, dass bei der Energieerzeugung – anders als in Feuerungsanlagen und Verbrennungsmotoren – kein Stickoxid entsteht. Im Miniblockheizkraftwerk wird neben dem Strom auch die Abwärme genutzt. Somit erfüllt die Hexis-Anlage alle Anforderungen, die Energieversorgungssysteme als zukunftstauglich ausweisen: Sie produziert dezentral, effizient und umweltschonend.

Strom aus dem eigenen Keller

■ *Margrit de Lainsecq*

Derzeit werden in der Schweiz mehrere Typen von Kleinstkraftwerken getestet. Am weitesten fortgeschritten ist die Stirling-Technik.

Wim Mallon kommt viel in der Welt herum. Er ist beim holländischen Unternehmen Gasunie für Pilottechnik zuständig und reist jeder Neuentwicklung nach, der die Erdgasindustrie eine Zukunft bescheinigt. Was er in Neuhausen am Rheinfall vorfand, muss ihn besonders überzeugt haben: Gasunie gehört zu den ersten Kunden, die bei der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft SIG eine Stirling-Anlage bestellt haben. Sie kommt nicht etwa ins Forschungszentrum des holländischen Gasversorgers zu stehen, sondern direkt ins Haus eines Mitarbeiters. Dort wird die kühlschrankgrosse Anlage künftig die Energie für Heizung und Warmwasser liefern. Gleichzeitig wird sie pro Jahr etwa so viel Strom ins Netz speisen, wie ein Haushalt verbraucht.

Mit dem Stirling hat sich die SIG einer Technik angenommen, die bereits 1816 erfunden wurde, wegen konstruktiver Probleme jedoch nie den Durchbruch schaffte. Erst das so genannte Freikolbenprinzip ebnete den Weg für die Entwicklung eines marktauglichen Produkts zur kombinierten Produktion von Strom und Wärme. Der Strom ist zwar nur ein Nebenprodukt, da sich der Betrieb der Anlage immer nach dem Wärmebedarf richtet. Doch die kombinierte Produktion bringt Umweltvorteile: Im Vergleich zur konventionellen Lösung – Strom aus der Steckdose und Wärme vom Heizkessel – nutzt der Stirling Primärenergie um 15% effizienter. Ausserdem liegen die Schadstoffemissionen zum Teil weit unter den Grenzwerten. Das Bundesamt für Energie und der Forschungsfonds der Gasindustrie haben die Entwicklung deshalb finanziell unterstützt. Während die Pilotanlagen mit Erdgas funktionieren, soll später laut Projektleiter *Jörg-Peter Wurche* auch der Betrieb mit Heizöl und mit erneuerbaren Energien möglich sein.

Die ersten fünf Testanlagen sind seit kurzem am Netz: im holländischen Groningen, in Stuttgart, Schaffhausen, Basel und in Zürich. Partner des Entwicklungsteams um Jörg-Peter Wurche sind Elektrizitätswerke, die solche Kleinstkraftwerke – neben dem Stirling sind beispielsweise Brennstoffzellen-Anlagen im Test – künftig im Contracting anbieten möchten. Beim Contracting übernimmt das Elektrizitätswerk den Bau und die Finanzierung des Kleinkraftwerks und verkauft dem Kunden Strom und Wärme zu einem vereinbarten Kilowattstundenpreis. Jörg-Peter Wurche hofft, dass es in zwei Jahren so weit ist: Dann sollen interessierte Hauseigentümer den Stirling per Contracting in ihren Heizkeller geliefert bekommen. Bis dahin müssen die Testanlagen noch verbessert werden – beispielsweise ist der Geräuschpegel noch zu hoch. Der Markt für die neuen Kleinstkraftwerke wird in Europa auf 50000 bis 200000 Anlagen pro Jahr geschätzt.

Kontakt
SIG, *Jörg-Peter Wurche*, CH-8212 Neuhausen, Telefon 052/674 6111, E-mail: jpwurche@sig.ch