

Forschung

Eine Power-to-Gas-Heizung für den Keller

Forscher an der Universität Rostock und Experten des Berliner Unternehmens EXYTRON GmbH arbeiten derzeit an einem Verfahren, mit dem Haushalte zukünftig CO₂-neutral ihre Wärmeversorgung steuern könnten. Welche Erfolgsaussichten hat das Projekt?



„Chemische Energiespeicher zur dezentralen Energieversorgung“

So lautete der Titel des Verbundvorhabens, das vom Wirtschaftsministerium in Mecklenburg-Vorpommern aus Mitteln des „Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung“ gefördert wurde. Das Gesamtvolumen des Projektes, an dem Forscher des Leibniz-Instituts für Katalyse e. V. zusammen mit der EXYTRON GmbH arbeiteten, betrug 2,4 Millionen Euro. Das Ziel bestand in der Entwicklung eines wirtschaftlichen dezentralen Energieversorgungssystems, verbunden mit einem kompakten innovativen chemischen Energiespeicher hoher Kapazität. Im Juli 2014 startete das Projekt, es läuft 2015 aus.



In Rostock forschen Wissenschaftler an einem neuartigen chemischen Energiespeicher, der in einer zentralen Einheit ein Gemisch aus Kohlendioxid und Wasserstoff unter Zuhilfenahme eines Katalysators in Methan bzw. synthetisches Erdgas umwandelt.

Eine Wohnsiedlung in Rheinland-Pfalz mit 40 Häusern und eine Therme mit Saunawelt in Nordrhein-Westfalen sind die ersten Pilotprojekte eines neuen Energiesystems. Entwickelt wurde es von der EXYTRON GmbH in enger Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Katalyse e. V. (kurz LIKAT) Grundgedanke des Verfahrens ist die Umwandlung von „grünem“ Wasserstoff und Kohlendioxid in Methan, auch synthetisches Erdgas genannt. Das ist an sich nicht neu. Bereits 1902 hat der französische Chemiker Paul Sabatier beschrieben, dass Kohlendioxid und Wasserstoff in Methan und Wasser umgewandelt werden können. In Deutschland gibt es derzeit über 20 Forschungs- und Pilotanlagen, in denen das Power-to-Gas-Verfahren eingesetzt und weiterentwickelt wird.

FOKUS AUF ENTSTEHENDER WÄRME

Das Bahnbrechende an dem neuen System ist, dass der Blick auf die Energie gerichtet ist, die bei der Umwandlung von Wasserstoff zu Methan entsteht. Diese exotherme Reaktion läuft optimal zwischen 300 und 400 Grad Celsius ab – das heißt, es entsteht Wärme. Und an dieser Stelle kommt das Forschungsteam um Prof. Matthias Beller vom Rostocker Leibniz-Institut für Katalyse e. V. ins Spiel. Die Chemiker haben den Katalyseprozess so optimiert, dass ein hohes Maß an nutzbarer Wärme entsteht – genug, um damit Gebäude zu beheizen. Ihr Ziel war es, ein „Katalysator-Bett“ in einem Rohr so zu platzieren, dass die Hitze über eine möglichst große Fläche abgegeben

wird. Eigentlich entsteht die Wärme nur sehr punktuell an einem sogenannten Hotspot. „Uns ist es gelungen, den Wärmebereich zu strecken. Die Katalyse läuft also in einer Umgebung ab, in der wir die entstehende Wärme effizient nutzen können“, fasst Dr. Andreas Martin vom LIKAT die Forschungsergebnisse zusammen. Dafür wurde mit verschiedenen Katalysatoren, Rohrgrößen und Trägermaterialien experimentiert.

MARKTFÄHIGES SYSTEM VON EXYTRON

Das Berliner Unternehmen EXYTRON mit einem Fertigungsstandort in Rostock hat ein marktfähiges System entwickelt, dessen Kern die wärmeabgebende Synthese von Methan ist. Im Gegensatz zu bisherigen Power-to-Gas-Verfahren geht es hier nicht in erster Linie um die Produktion und Speicherung von Methan. Die meiste Energie wird vor Ort genutzt. ❖

Innovation und Forschung bei VNG

Die VNG hat in diesem Jahr ein Pilotprojekt gestartet, in dem Start-ups aus der Energiebranche unterstützt werden sollen. Sie hat dafür eine 100-prozentige Tochter, die VNG Innovation GmbH, gegründet. Diese geht strategische Partnerschaften mit Start-ups ein, die sich in der Frühphase ihrer Entwicklung befinden und sich mit Themen der Energiewirtschaft auseinandersetzen. Sinn und Zweck ist es, dabei auch über den Tellerrand zu blicken.

🌐 www.vng-innovation.de



„Dadurch steigt der Gesamtwirkungsgrad der Energienutzung in unserem System auf bis zu 80 Prozent, im Gegensatz zu den zentralen Power-to-Gas-Anlagen, die diese Wärme nicht oder nur zu einem kleinen Teil nutzen“, sagt Klaus Schirmer, Projektmanager bei EXYTRON.

So ist eine wirtschaftliche Anlage entstanden, die ähnlich wie herkömmliche Heizungsanlagen in jeden Keller passt und zur dezentralen Energieversorgung durch erneuerbare Energien beitragen soll. Mithilfe überschüssiger Energie aus Wind- oder Solarkraft werden in der Anlage das synthetische Erdgas und Wärme hergestellt. Die Wärme wird direkt zur Beheizung des Gebäudes oder zum Aufbereiten von Warmwasser genutzt. Das Methan wird gespeichert und kann bei Bedarf ergänzend zur Energiegewinnung genutzt werden, indem es in einer Therme oder einem Blockheizkraftwerk verbrannt wird. Ergebnis ist ein CO₂-neutrales Verfahren, da das Kohlendioxid nicht freigesetzt, sondern im Kreislauf wiederverwendet wird. Herkömmliche zentrale Power-to-Gas-Anlagen benötigen dagegen einen Anschluss an eine CO₂-Quelle, etwa eine Biogasanlage oder ein Kraftwerk. Durch die modulare Bauweise des Systems sind die Kapazitäten zur Aufnahme von Energie praktisch unbegrenzt.

ERSTE PILOTPROJEKTE

„Technisch ist das System ausgereift“, sagt Klaus Schirmer. „Die größten Hürden in Deutschland stellen allerdings die vielen Vorschriften dar, die den Energiemarkt regeln.“ Interessenten kommen laut Schirmer aus allen Bereichen, darunter Herbergsbetriebe oder Eigentümer von Ein- und Mehrfamilienhäusern, die mehr Autarkie wünschen. Und natürlich Kunden, die keinen oder nur sehr eingeschränkten Netzzugang haben – Man denke beispielsweise an netzferne Areale in Afrika, Zentralasien oder die unzähligen Inseln, die oft durch den Einsatz von Dieselkraft-

werken mit Strom versorgt werden. Momentan bringt EXYTRON das System in Pilotprojekten zum Einsatz. Eine Musteranlage läuft bereits seit September 2015

in den eigenen Räumen von EXYTRON und es liegen sogar Anfragen aus Afrika vor, wo komplette Ortschaften ohne Netzzugang versorgt werden sollen. ■

So funktioniert die Power-to-Gas-Heizung

Das System funktioniert in einem Kreislauf: Der mit Solar- und Windstrom in einer Elektrolysezelle erzeugte Wasserstoff wird mit CO₂ in einem katalytischen Prozess zu Methan und Wasser umgesetzt. Das entstehende Wasser soll wieder zu Wasserstoff umgewandelt werden. Das erzeugte Methan kann gespeichert oder in einem BHKW bzw. in einer Therme verbrannt und ebenfalls für die Heizung bzw. die Warmwasserbereitung verwendet werden. Bei dieser Verbrennung wird CO₂ gebildet, das im Kreislauf wiederverwendet werden soll. Die ablaufenden chemischen Prozesse liefern Wärme, die ebenfalls genutzt werden kann.

