

Medienmitteilung

Dübendorf, St. Gallen, Thun, 06. Januar 2014

Energie: zu schade zum Verschwenden

Künstliches Erdgas aus überschüssigem Strom

«Power-to-Gas» ist ein Schlüsselbegriff, wenn es darum geht, alternative Energien zu speichern. Kurzfristig überschüssiger Strom aus Photovoltaik- und Windanlagen wird dabei in Wasserstoff umgewandelt. Mit dem Klimagas CO₂ kombiniert kann man aus dem Öko-Wasserstoff Methan herstellen, das sich im Erdgasnetz speichern und verteilen lässt. Empa-Forschern ist es nun gelungen, diesen Prozess weiter zu optimieren.

Der Prozess der Methanisierung nutzt CO₂, etwa aus der Biogasproduktion: Zusammen mit Wasserstoff (H₂) aus überschüssigem Ökostrom entsteht Methan, das im Erdgasnetz einfach und kostengünstig nicht nur verteilt, sondern auch über längere Zeit gespeichert werden kann. Aus erneuerbaren Energien wird so ein «quasi-fossiler» Brennstoff erzeugt – das Grundprinzip von «Power-to-Gas».

Die so genannte Sabatier-Reaktion, die aus Wasserstoff und CO₂ brennbares Methan erzeugt, ist seit langem bekannt. Nun ist es Forschern der Empa-Abteilung «Wasserstoff und Energie» gelungen, den Prozess deutlich zu optimieren. Um die Reaktion von CO₂ und Wasserstoff mit möglichst wenig Energieaufwand in Gang zu bringen, ist ein Katalysator nötig, beispielsweise aus Nickel. Auf einer solchen Katalysatoroberfläche reagieren die Gasmoleküle leichter miteinander – der Energieaufwand für die Reaktion verringert sich, man spricht von einer so genannten Sorptionskatalyse. Empa-Forscher Andreas Borgschulte und sein Team haben nun einen nanoskaligen Nickel-Katalysator mit einem Zeolith kombiniert. Zeolithe sind kristalline Alumosilikate mit der Fähigkeit, Wassermoleküle aufnehmen zu können und bei Erhitzung wieder abzugeben.

Das Prinzip ist einfach: Bei der chemischen Reaktion von Wasserstoff und CO₂ entsteht nicht nur Methan (CH₄), sondern auch Wasser (H₂O). Die Forscher nutzen die hygroskopische (also Wasser bindende) Eigenschaft des Zeolith, um das entstehende Wasser aus dem Reaktionsgemisch zu entfernen. Das chemische Gleichgewicht verschiebt sich dadurch in Richtung Methan. Ergebnis: Eine höhere Ausbeute an reinem Methan und somit eine höhere Effizienz des Katalyseprozesses. Sobald der Zeolith mit Wasser gesättigt ist, kann er durch Erhitzen und Verdunsten des Wassers wieder «entladen» und erneut verwendet werden.

Projektpartner gesucht

Der Prozess funktioniert – allerdings erst im Labor. Es sei noch ein weiter Weg bis zur kommerziellen Nutzung in Grossanlagen, so Borgschulte. Zurzeit sind die Empa-Forscher auf der Suche nach Projektpartnern, um eine Methanisierungsanlage in grösserem Massstab zu bauen und als Pilotprojekt zu nutzen. Zugleich möchte Borgschultes Team den Prozess noch weiter optimieren. In einem nächsten Schritt sollen vier oder mehr Sorptionskatalysatoren gleichzeitig zum Einsatz kommen. Ist einer mit Wasser gesättigt, springt die Anlage automatisch auf den nächsten, «trockenen» Katalysator um, während der vorherige bereits wieder «entladen» wird.

Ein Problem für diese zyklische Methode stellt bis jetzt der Schwefel dar, der zusammen mit Methan und CO₂ in Biogasanlagen anfällt. Schwefelverbindungen können den Zeolith irreparabel schädigen. Die Forscher arbeiten nun daran, den Schwefel aus dem Rohbiogas zu entfernen und so den Zeolith möglichst lange funktionstüchtig zu halten.

Für die Zukunft sind laut Borgschulte aber auch neue, effizientere Katalysatormaterialien als Nickel in Kombination mit Zeolith denkbar. Sie könnten den Sabatier-Prozess noch weiter verbessern. Dann wäre überschüssiger Ökostrom keine Wegwerfware mehr, sondern Basis für nachhaltig erzeugtes Erdgas.

Weitere Informationen

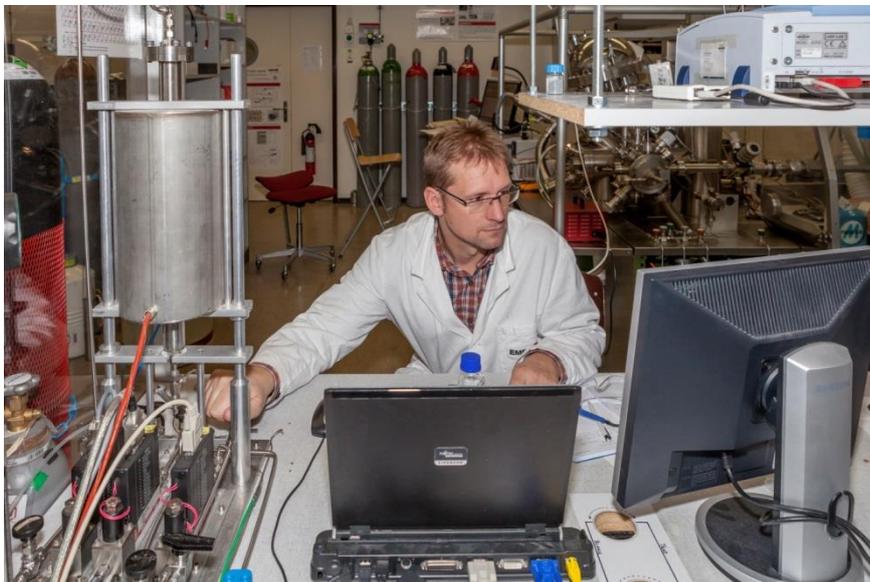
Dr. Andreas Borgschulte, Wasserstoff und Energie, Tel. +41 58 765 46 39, andreas.borgschulte@empa.ch

Redaktion / Medienkontakt

Cornelia Zogg, Kommunikation, Tel. +41 58 765 45 99, redaktion@empa.ch



Zeolithe binden das bei der Methanisierung von Wasserstoff entstehende Wasser und erhöhen dadurch die Methanausbeute des neuen Prozesses.



Andreas Borgschulte analysiert die chemischen Prozesse, die in dem Prototypen des Methanisierungsreaktors (links im Bild) ablaufen.

Die Bilder können von <http://flic.kr/s/aHsjPfxJg4> heruntergeladen werden.