

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT1. Juni 2022 || Seite 1 | 3

Methan statt CO₂

Fraunhofer-Verfahren erhöht Methanausbeute von Biogasanlagen

Biogasanlagen erzeugen Methan – und etwa 40 Prozent CO₂, das bislang ungenutzt entweicht. Forschende des Fraunhofer-Instituts für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM wandeln dieses Abfallprodukt nun ebenfalls in Methan um und erhöhen die Methanausbeute von Biogasanlagen somit drastisch. Das Verfahren läuft, derzeit skaliert das Forscherteam die Demonstrationsanlage auf fünf Kubikmeter Methan pro Stunde hoch.

Deutschland ist auf dem Weg zur Klimaneutralität, bereits bis 2030 sollen die Emissionen von Kohlenstoffdioxid um 65 Prozent sinken – verglichen mit den Werten von 1990. Ein Element der Defossilisierung sind Biogasanlagen: In ihnen bauen Bakterien Biomasse unter Ausschluss von Sauerstoff zu Biogas ab, das durchschnittlich aus etwa 60 Prozent Methan und 40 Prozent CO₂ besteht. Während das Biogas in Blockheizkraftwerken Strom und Wärme erzeugt oder aber auf Erdgasqualität aufbereitet ins Erdgasnetz eingespeist werden kann, entweicht das CO₂ bislang ungenutzt in die Luft.

Biogas in vollem Umfang nutzen

Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IMM wollen dies nun ändern. »Wir wandeln das CO₂ mit Hilfe von grünem Wasserstoff in Methan um«, erläutert Dr. Christian Bidart, Wissenschaftler am Fraunhofer IMM, den Ansatz des neuen Verfahrens. Das entstehende Biogas kann also nicht nur wie bisher zu etwa 60 Prozent, sondern in vollem Umfang genutzt werden. Die zugrundeliegende Reaktion ist bereits seit etwa hundert Jahren bekannt, blieb allerdings bislang meist auf Laborniveau. Erst die anstehende Energiewende rückt mögliche Anwendungen in den Fokus, die Forschenden überführen die Reaktion daher erstmals in einen industriellen Prozess.

Eine Demonstrationsanlage entwickelte das Forscherteam bereits im Projekt ICOCAD I: Diese wandelt einen Kubikmeter Biogas pro Stunde in einen Kubikmeter Methan um, ihre thermische Leistung beträgt zehn Kilowatt. Im Folgeprojekt ICOCAD II skalieren die Forschenden diese Anlage derzeit auf die fünffache Größe, also auf eine thermische Leistung von 50 Kilowatt. Eine der Herausforderungen, die dabei auf der Agenda stehen: der hochdynamische Prozess. Denn die Strommenge, die aus Wind- und Photovoltaikanlagen erzeugt wird, schwankt stark – und damit auch die Menge des grünen Wasserstoffs, der mittels Strom in Elektrolyseuren aus Wasser gewonnen wird. Die Anlage muss also schnell auf schwankende Mengen an Wasserstoff reagieren können.

Kontakt

Roman Möhlmann | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de
Dr. Stefan Kiesewalter | Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM | Telefon +49 6131 990-323 | Carl-Zeiss-Straße 18-20 | 55129 Mainz | www.imm.fraunhofer.de | stefan.kiesewalter@imm.fraunhofer.de

Zwar wäre auch eine Speicherung von Wasserstoff möglich, jedoch aufwändig und teuer. »Wir arbeiten daher daran, die Anlage flexibel zu gestalten, um die Speicherung von Wasserstoff möglichst zu umgehen«, sagt Bidart. Dazu gehören unter anderem CO₂-Speicher: Denn die Menge an CO₂, das aus den Biogasanlagen strömt, ist gleichbleibend.

FORSCHUNG KOMPAKT1. Juni 2022 || Seite 2 | 3

Entwicklung effizienter Katalysatoren

Eine weitere Herausforderung lag in der Entwicklung effizienter Katalysatoren für die Reaktion. Die Forschenden des Fraunhofer IMM haben dafür eine Mikrobeschichtung aus Edelmetallen verwendet. Das Prinzip: Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid strömen durch zahlreiche Mikrokanäle, in denen sie miteinander reagieren können und deren Wände mit einer Beschichtung des Katalysators versehen sind. »Auf diese Weise können wir die Kontaktfläche der Gase mit dem Katalysatormaterial vergrößern und die benötigte Katalysatormenge reduzieren«, weiß Bidart. Im Reaktionsreaktor werden zahlreiche solcher Mikrostrukturen übereinandergestapelt.

Weitere Skalierungen geplant

Derzeit arbeiten die Forscherinnen und Forscher daran, die größere Anlage umzusetzen und den dynamischen Betrieb zu realisieren. 2023, so hofft das Team, könnte diese dann in Betrieb gehen und an einer Biogasanlage real getestet werden. Damit ist die Hochskalierung jedoch keineswegs abgeschlossen – schließlich sind die CO₂-Mengen, die an den Biogasanlagen entstehen, groß. Bis zum Jahr 2025 planen die Forschenden daher eine Hochskalierung auf 500 Kilowatt, bis 2026 soll die Anlage gar ein bis zwei Megawatt Leistung erzeugen.

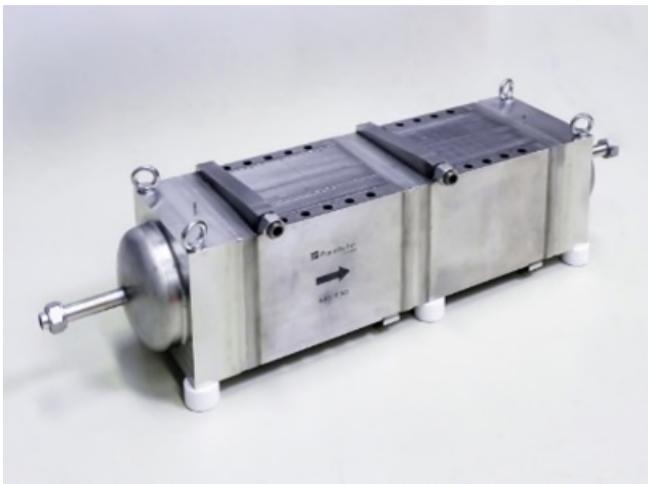


Abb. 1 Reaktor zur katalytischen Methanisierung von CO₂, 50 kW Nennleistung.

© Fraunhofer IMM



Abb. 2 10 kW Mini-Anlage zur Methanisierung von CO₂.

FORSCHUNG KOMPAKT
1. Juni 2022 || Seite 3 | 3

© Fraunhofer IMM