



MIKE - Methanisierung von Kohlendioxid aus Biogas mittels mikrobieller Elektrosynthese

Kohlendioxid als Ressource. Die Fördermaßnahme „CO₂Plus – Stoffliche Nutzung von CO₂“

Aus Kohlendioxid und Überschussenergie wird Methan. Das Projektteam von „MIKE“ erarbeitet ein Verfahren, das CO₂ und überschüssigen Strom nutzt, damit Biogasanlagen effizienter werden. Die „MIKE“-Partner entwickeln einen robusten Biokatalysator, setzen ihn in einer Pilotanlage ein und betreiben diese unter industriellen Bedingungen. Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „CO₂Plus – Stoffliche Nutzung von CO₂ zur Verbreiterung der Rohstoffbasis“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die innovative Technologien zur nachhaltigen Gewinnung und Nutzung von Kohlendioxid entwickeln.

Mikrobielle Elektrosynthese

Die Projektpartner setzen mit „MIKE“ auf Dreifach-Gewinn. Ihr Biogas-Vorhaben nutzt überschüssigen erneuerbaren Strom, vermeidet kostenintensive CO₂-Abtrennung und erzielt höhere Ausbeuten. Bisher produzierten Biogasanlagen rund 60 Prozent als Erdgas nutzbares Methan. 35 Prozent der Produktion sind Kohlendioxid, die restlichen 5 Prozent Wasserdampf, Stickstoff und weitere Störstoffe. Um das erzeugte Methan in das vorhandene Erdgasnetz einspeisen zu können, muss das Biogas zurzeit kostenintensiv gereinigt werden. Die Verwandlung des CO₂ in Methan und damit die Erhöhung des Methananteils im Biogas mittels mikrobieller Elektrosynthese soll diesen hohen Aufwand ersetzen.

In mikrobiellen Elektrosynthesen (MES) nehmen elektroaktive Mikroorganismen Elektronen von einer Kathode auf und reduzieren damit CO₂ zu chemischen Produkten, etwa zu Methan. Sie zeichnen sich vor allem durch ihre hohe Elektronenausbeute von mehr als 80 Prozent im Vergleich zu anderen Verfahren aus. Als Elektronenquelle dienen elektrischer Strom aus erneuerbaren Energien oder Überschussstrom. Neben der hohen Elektronenausbeute hat die MES gegenüber pflanzen-basierten Verfahren zur CO₂-Fixierung weitere Vorteile. Es werden keine großen landwirtschaftlichen Flächen benötigt, auch der Wasserbedarf ist viel geringer.

Modell für Biogasanlagen

Während der dreijährigen Förderphase geht das Projektteam verschiedene Arbeitsschritte an. Das beginnt bei der Auswahl der geeigneten Biokatalysatoren und reicht über die Elektrodenentwicklung bis hin zur Konstruktion der MES-Pilotanlage, die in eine bereits bestehende indus-



CO₂ in Bioenergie verwandeln: „MIKE“ nutzt die mikrobielle Elektrosynthese, um Biogas zu gewinnen.

trielle Biogasanlage integriert wird. Auch der Betrieb der Pilotanlage unter realen industriellen Bedingungen im Industriepark Höchst, fernab von definierten Laborbedingungen, sowie die ökonomische Betrachtung der Prozesse und die Ökobilanzierung sind wichtige Teilvorhaben des Projektes.

Die in „MIKE“ entwickelte Pilotanlage empfiehlt sich nach erfolgreichem Betrieb an einer industriellen Biogasanlage modellhaft auch für die weiteren rund 8.000 Biogasanlagen in Deutschland. Auch sie könnten mit der Technologie den Methananteil im Biogas erhöhen.

Kompetenz in Innovation und Technologie

Am Projekt beteiligt sind zwei Partner aus der Wissenschaft und zwei Partner aus der Industrie. In der Arbeitsgruppe Bioverfahrenstechnik des DECHEMA-Forschungsinstituts steht die Entwicklung neuer Verfahren für die enzymatische und mikrobielle Synthese von industrie-

relevanten Stoffen im Fokus. Hier werden auch seit vielen Jahren Fragestellungen an der Schnittstelle zwischen Bioverfahrenstechnik und Elektrochemie bearbeitet. Die Provadis School of International Management and Technology (PHS) befasst sich mit anwendungsorientierter Forschung in den Bereichen Klima- und Rohstoffwandel. Im Rahmen des Projektes „MIKE“ übernimmt die PHS die ökologische Bewertung des Prozesses mittels Lebenszyklusanalyse auf Basis der CO₂-Bilanz.

Der industrielle Partner Infracerv GmbH & Co. Höchst KG betreibt seit mehreren Jahren im Industriepark Höchst eine Biogasanlage, die biologisch abbaubare Reststoffe und Klärschlamm verwertet. Ihre Brennstoffleistung beträgt rund 20 Megawatt. Ergänzt wird das interdisziplinäre Konsortium durch die Expertise des ifn Forschungs- und Technologiezentrum GmbH (FTZ). Das Unternehmen ist nicht nur in die Prozesskontrolle lokaler Biogasanlagen involviert, es besitzt auch Erfahrung in der Entwicklung von Pilotanlagen und verschiedener Bioprozesse.

Fördermaßnahme

CO₂Plus – Stoffliche Nutzung von CO₂ zur Verbreiterung der Rohstoffbasis

Projekttitel

MIKE - Methanisierung von CO₂ aus Biogas mittels mikrobieller Elektrosynthese

Laufzeit

01.09.2016 – 31.08.2019

Förderkennzeichen

033RC013

Fördervolumen des Verbundprojektes

872.000 Euro

Kontakt

Dr.-Ing. Dirk Holtmann
DECHEMA-Forschungsinstitut
Bioverfahrenstechnik
Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 7564-610
E-Mail: Holtmann@dechema.de

Projektpartner

Provadis School of International Management and Technology AG
Infracerv GmbH & Co. Höchst KG
Ifn Forschungs- und Technologiezentrum GmbH

Internet

www.chemieundco2.de

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projekträger Jülich (PtJ),
Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

DECHEMA-Forschungsinstitut

Stand: November 2016

www.bmbf.de