



Mit dem neuartigen AG-HiPreFer Verfahren Biogas effizient in Hochdruckleitungen einspeisen

BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation

In Deutschland wird in 98 Prozent der über 7.700 Biogasanlagen das erzeugte Biogas direkt in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verstromt. Häufig wird weniger als 40 Prozent der chemischen Energie in elektrische Energie umgewandelt und die anfallende Wärme nur unzureichend genutzt. Eine Alternative ist die Einspeisung von aufbereitetem Biogas in das Erdgasnetz und dessen anschließende Nutzung an Orten mit hohem Wärmebedarf. Wegen fehlender Kapazitäten werden die bisher genutzten lokalen Verteilnetze und regionalen Transportnetze zukünftig für die Biogaseinspeisung nicht mehr ausreichen. Vielmehr muss vermehrt auf Ferngasleitungen zurückgegriffen werden. Sie erfordern aber Betriebsdrücke von bis zu 100 bar. Muss das aufbereitete Biogas bis auf diese Drücke verdichtet werden, sinkt die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Ziel des Vorhabens ist es, mit Hilfe des neuartigen Erzeugungsverfahrens „AG-HiPreFer – autogenerative Hochdruckfermentation“ die Bereitstellung von Biogas besser an die Anforderungen der Einspeisung in Hochdruckleitungen im Erdgasnetz anzupassen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen die Verdichtung des Gases in den Prozess integrieren und so bis zu 30 Prozent des Energieaufwandes für eine anschließende Gasaufbereitung einsparen.

Um die Bereitstellung von Biogas besser an die Anforderungen der Einspeisung in Hochdruckerdgasleitungen anzupassen, soll im geplanten Verbundvorhaben das Erzeugungsverfahren AG-HiPreFer entwickelt werden. Neu bei diesem Prozess ist, dass Biogas beim gewünschten Einspeisedruck durch Mikroorganismen erzeugt wird. Basis des Anlagenkonzeptes ist die zweiphasige Druckfermentation, bei der die Biomasse zunächst in einem kontinuierlich betriebenen Fermenter in gelöste organische Verbindungen (organische Säuren und Alkohole) überführt wird. Diese Verbindungen sollen in einem

Hochdruck-Methanreaktor unter einem Druck von bis zu 100 bar zu Biogas umgesetzt werden, so dass die Einspeisung in Ferngasleitungen ohne Verdichtung möglich wird. Die Druckerhöhung erfolgt nur durch die Methanproduktion der Mikroorganismen. Durch das am Verbundvorhaben beteiligte mikrobiologische Institut sollen zunächst Mikroorganismen selektiert werden, die bei diesen Fermentationsdrücken eine hohe Stoffwechselrate erreichen. Bisher gibt es in diesem Druckbereich noch keine Erfahrungen mit einer geregelten Biogasproduktion. Auch steht bisher keine geeignete Messtechnik zur Verfügung. In diesem Projekt entwickeln die Forscherinnen und Forscher die nötigen Technologien.



Hochdruck-Methanreaktor am Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim

Ergänzend sollen Grundlagenuntersuchungen für eine in das Verfahren integrierte anaerobe Microbial Fuel Cell durchgeführt werden, mit der die Gesamteffizienz des Verfahrens weiter gesteigert werden kann. Durch die räumliche Trennung des Fermentationsvorganges in die Säurebildung und die Methanogenese bilden sich Potenzialdifferenzen zwischen den verschiedenen Fermentern aus. Diese Potenzialdifferenzen sollen mit Anoden und Kathoden abgegriffen und zur direkten Stromproduktion genutzt werden.

Das Gesamtziel des AG-HiPreFer-Projektes kann in mehrere Teilziele untergliedert werden:

- Entwicklung eines Hochdruck-Methanreaktors
- Untersuchung des Aufkommens und der Verteilung von Spurengasen, insbesondere von Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Wasserstoff in den Prozessstufen
- Klären des Druckeinflusses auf die mikrobiologischen Vorgänge im Reaktor
- Grundlagenuntersuchungen für eine anaerobe Microbial Fuel Cell
- Systemanalytische Betrachtung und ökonomische Evaluierung des Verfahrens

Mit dem AG-HiPreFer-Verfahren kann die biochemische Konversion der Biomasse zu Biomethan und dessen Einspeisung in Hochdrucknetze im Vergleich zu den heutigen Verfahren energieeffizient gestaltet werden. Gelingt die Entwicklung des Hochdruck-Fermentationsverfahrens, wird zukünftig über die Einspeisung in das europäische Ferngasnetz ein grenzüberschreitender Ausgleich der Produktion und Nutzung von Biomethan möglich.

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept von September 2010 beschlossen, die Einspeisung von Biogas sowie dessen Aufbereitung und Nutzung als Treibstoff besonders zu fördern. Ziel ist es, bis zum Jahr 2020 jährlich sechs Milliarden Kubikmeter Biogas in das Erdgasnetz einzuspeisen. Bis zum Jahr 2030 sollen es zehn Milliarden Kubikmeter pro Jahr werden. Das sind rund 10 Prozent des jährlichen Erdgasverbrauchs in Deutschland.

Fördermaßnahme

BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung

Projekttitel

Autogenerative Two-Phase High Pressure Fermentation (AG-HiPreFer) Integrative Biogaserzeugung und Aufbereitung zur Einspeisung in Hochdruck-Erdgasnetze

Laufzeit

01.07.2013 – 30.06.2016

Förderkennzeichen

03EK3526A-C

Fördervolumen des Verbundes:

1,76 Millionen Euro

Kontakt

Universität Hohenheim
Landesanstalt für Agrartechnik und Bioenergie
Dr. sc. agr. Andreas Lemmer
Garbenstr. 9, 70599 Stuttgart
Telefon: +49 (0)711 459 22684
Telefax: +49 (0)711 459 22111
E-Mail: andreas.lemmer@uni-hohenheim.de
Internet: www.uni-hohenheim.de/labioenergie

Projektpartner

DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) mit den Abteilungen Gasttechnologie (DVGW-EBI) und Wasserchemie (DVGW-Wasser)
Johannes Gutenberg Universität Mainz, Institut für Mikrobiologie und Weinforschung (IMW)

Assoziierter Partner

Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-biotechnologies (CRP), Luxemburg

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundlagenforschung Energie, 53170 Bonn

Bildnachweis

Universität Hohenheim