Teilprojekt:
Methanisierung

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Biogene Methanisierung von Wasserstoff und Biogas

MARION SCHOMAKER [a, b], TOBIAS WEIDE [a, b], DR. ELMAR BRÜGGING [a, b], PROF. CHRISTOF WETTER [a, b]

[a] Fachbereich Energie·Gebäude·Umwelt, FH Münster, Stegerwaldstr. 39, 48565 Steinfurt, Deutschland, 02551/962565, marion.schomaker@fh-muenster.de
[b] Institutsverbund Ressourcen, Energie und Infrastruktur, FH Münster, Stegerwaldstr. 39, 48565 Steinfurt, Deutschland

Einleitung und Hintergrund

Der Ausbau von erneuerbaren Energien zur Energiewende macht aufgrund der fluktuierenden Stromerzeugung die Schaffung von Speicherkapazitäten notwendig. Die größte Speicherkapazität bietet das Erdgasnetz. Mit der Power-to-Gas Technologie wird mit erneuerbaren Strom Wasserstoff (H_2) hergestellt werden, der dann im weiteren Schritt mit Kohlenstoffdioxid (CO_2) zu Methan (CH_4) umgesetzt wird. Statt der konventionellen chemisch-katalytischen Methanisierung nach dem Sabatierprozess, kann hierfür alternativ auch die biogene Methanisierung mit Hilfe von Mikroorganismen angewendet werden.

Das Teilprojekt Methanisierung wird innerhalb des INTERREG VA Projektes Grüne Kaskade bearbeitet und hat das Ziel ein vielseitig einsetzbares Verfahren zu entwickeln, mit dem aus Biogas Biomethan erzeugt wird, welches als Energieträger vielfältig eingesetzt werden kann.

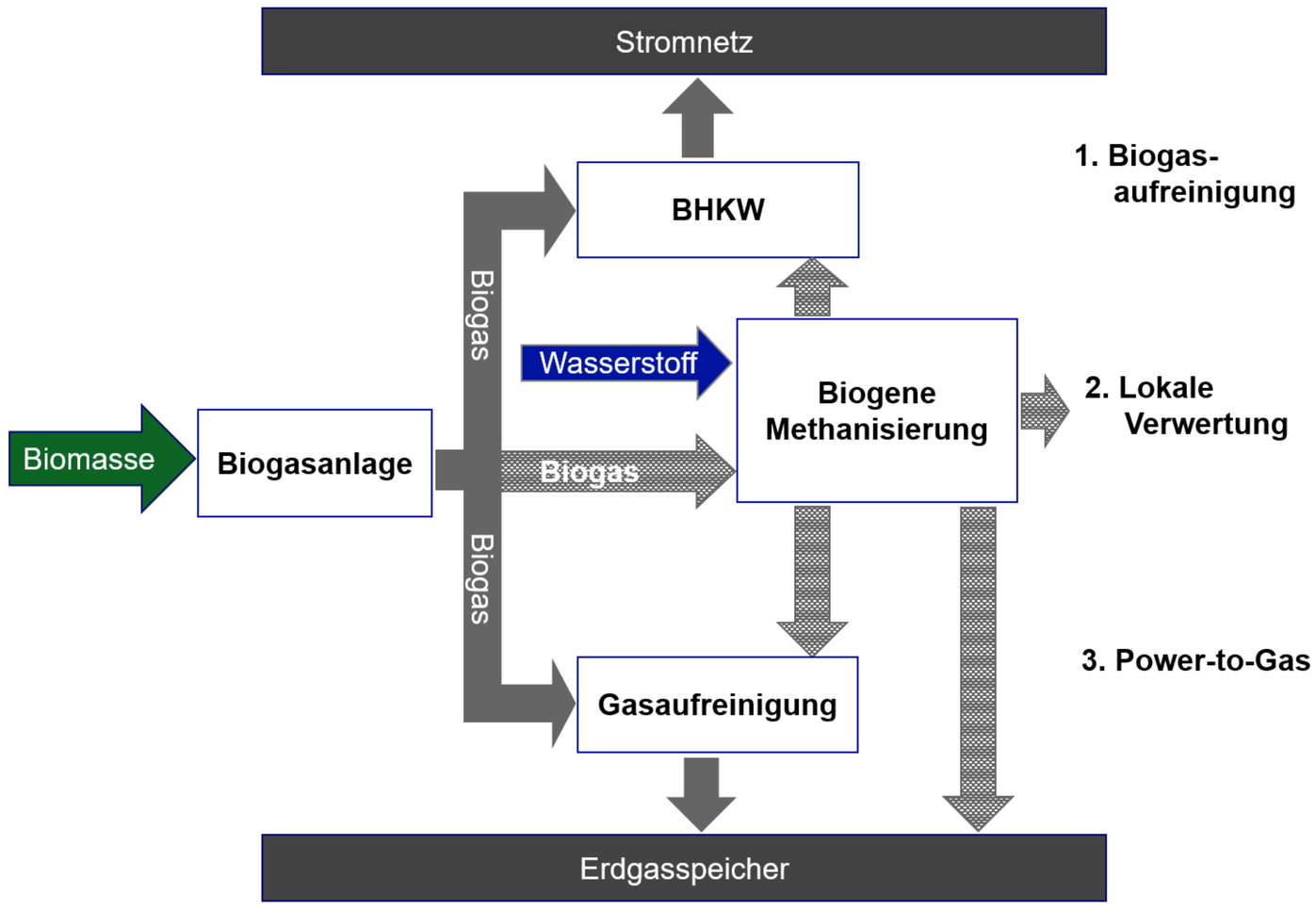

Abb. 1: Schematische Darstellung des Konzeptes der biogenen Methanisierung

Versuchsdurchführung

Zur Untersuchung der biogenen Methanisierung von Biogas wurden im Rahmen des Projektes zwei halbtechnische Reaktoren entwickelt.

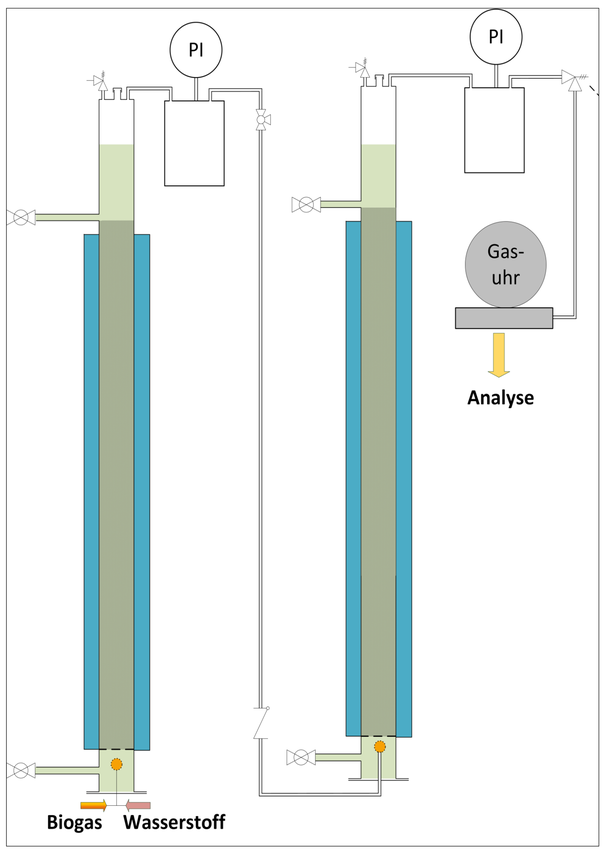

Abb. 2: Schematische Darstellung der Reaktorkaskade

Das Ergebnis der Entwicklung ist eine Reaktorkaskade bestehend aus zwei Edelstahlreaktoren (Abb. 2). Diese sind gefüllt mit einer Füllkörperschüttung, die als Aufwuchsfläche für die Mikroorganismen dienen und durch ihre Geometrie die Wege des Gases durch die Reaktoren verlängern. Die Reaktoren wurden gefüllt mit einer Mikroorganismenmischkultur aus einer Mischung von verschiedenen separierten Gärresten.

Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden Versuche zum Nährstoff- und Spurenelementbedarf der Mikroorganismen, zum Einfluss der Reaktorhöhe auf die Gasreinheit, zur Druckabhängigkeit der Umsatzrate und zur maximalen Reinheit des Produktgases durchgeführt. Bei Normaldruck und einer Temperatur von 52 °C konnte nach 26 Tagen mit einer Methanisierungsrate von 0,3 $m^3_{CH4}/m^3_{Reaktor} \cdot d$ ein Methananteil von 90 Vol.-% erreicht werden.

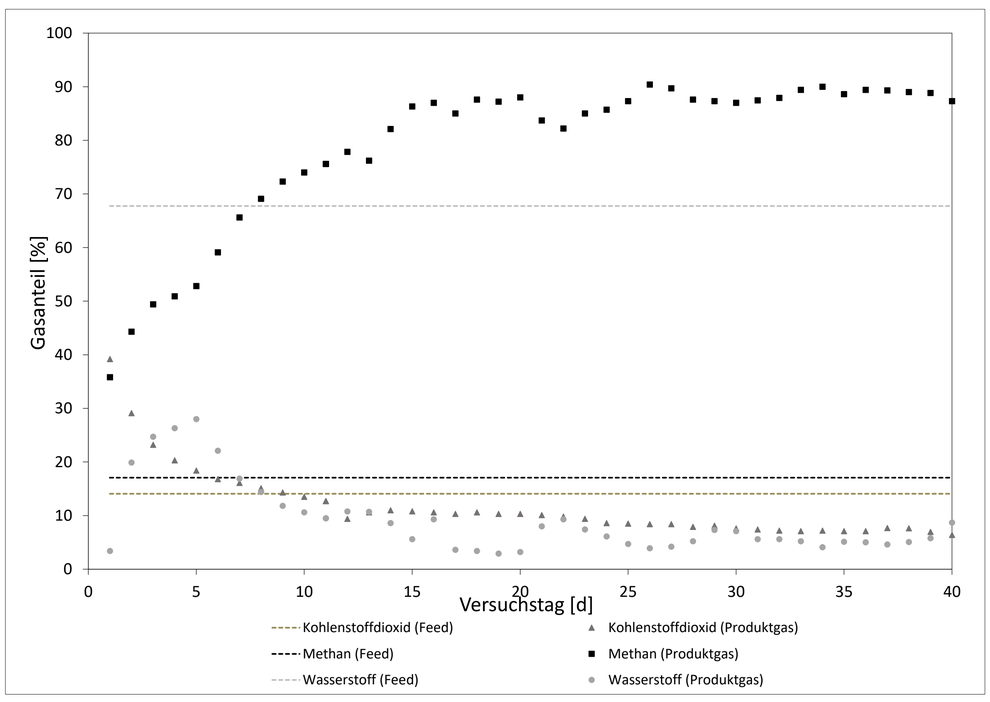

Abb. 3: Gasqualitäten der Methanisierung bei 52 °C Reaktortemperatur, Atmosphärendruck, Reaktorkaskade

Fazit und Ausblick

Mit den Ergebnissen aus der Versuchsreihe der Reaktorkaskade bei Atmosphärendruck und 52 °C konnte hinsichtlich des Methananteils der nach DVGW G 262 (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) zur Einspeisung ins L-Gasnetz erforderliche Methananteil (≥ 90 Vol.-%) erreicht werden. Zur weiteren Steigerung der Produktgasqualität werden weitere Versuche mit Überdrücken von 1,5, 2 und 2,5 bar durchgeführt. Bei jedem Druck wird nach dem Erreichen einer konstanten Produktgasqualität mit einem Methangehalt (≥ 90 Vol.-%) der Feed erhöht und die mit der Reaktorkaskade maximal erreichbare Methanisierungsrate bestimmt. Die biogene Methanisierung bietet Biogasanlagen im Kontext der Flexibilisierung und Schaffung von Erdgas-Substituenten ein zukunftsfähiges Anwendungskonzept.

Projektpartner

WESSLING
HOST BIO-ENERGY INSTALLATIONS

Förderung

provinsje fryslân / provincie fryslân
provincie groningen
provincie Drenthe
Ministerie van Economische Zaken
Niedersächsische Staatskanzlei
INTERREG Deutschland Nederland
Europäische Union / Europese Unie
EDR
provincie Overijssel
Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen
www.deutschland-nederland.eu