

KONZEPTION EINER KATALYTISCHEN BIOGAS-METHANIERUNGS-ANLAGE

Andreas HERRMANN^{1,3}, Lutz SCHIFFER², Thomas LANGE^{1,3}, Rayana ARAUJO¹,
Maria GILBERT⁵, Erik FERCHAU⁴, Martin GRÄBNER³

Hintergrund

Da mit der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2017 die bisherige Praxis gesetzlich garantierter Vergütungssätze für die Stromgewinnung auf Basis von Biogas schrittweise ausläuft, ist die Wettbewerbsfähigkeit aufgrund der vergleichsweise hohen Stromgestehungskosten mittel- bis langfristig gefährdet.

Vor diesem Hintergrund gilt es für den Erhalt der Biogasbranche zukunftsfähige Alternativen außerhalb der Stromgewinnung zu entwickeln. Im Kontext des stark wachsenden Bedarfs an grünen Gasen für unterschiedlichste Anwendungsbereiche stellt die Biogas-Methanisierung eine zukunftsfähige Option dar.

Markt der Biomethanherstellung in Deutschland

Biomethan stellt eine klimaneutrale Alternative zu fossilem Erdgas mit gleichem Einsatzspektrum dar. Bisher spielt die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan in Deutschland bei den rd. 9.700 betriebenen Biogasanlagen eine untergeordnete Rolle. Mitte 2021 waren lediglich 235 Anlagen mit einem Einspeisevolumen von knapp 10 TWh in Betrieb [1]. Entsprechend gering fällt die Gesamtwirkung im Energiesystem aus. Aktuell liegt der Biomethananteil am Erdgasverbrauch bei ca. einem Prozent. An der Bruttostromerzeugung hat Biomethan einen Anteil von 0,5 %, am Endenergieverbrauch Wärme 0,3 % und am Endenergieverbrauch Verkehr 0,1 % [2].

Der Ausbau des Methanisierungs-Potenzials von Biogas mittels Wasserstoff stellt eine erfolgversprechende Option dar. Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches geht davon aus, dass über 70 % der Biogasanlagen in Deutschland für eine Methanisierung geeignet sind. Dies betrifft Anlagen ab 250 kW elektrischer Leistung, aber auch die Gasmenge kleinerer Anlagen könnte über Sammelstellen gebündelt und somit verfügbar gemacht werden. Die Szenarien gehen davon aus, dass das gesamte Biogas-Methanisierungs-Potenzial bis 2050 von gegenwärtig 1,31 Mrd. m³ i.N. auf 16,36 Mrd. m³ i.N. erhöht werden kann [3].

Die Preise für Biomethan hängen stark vom Eingangssubstrat (NAWARO, Gülle, Abfall) ab, wobei auch innerhalb der Substratarten eine große Spannweite zu beobachten ist. So liegen durchschnittliche Verkaufspreise für Biomethan aktuell zwischen 5,7 ct/kWh (NAWARO, Abfall) bis 6,4 ct/kWh (Gülle) [1]. Die Grenzübergangskosten für fossiles Erdgas sind bedeutend niedriger und liegen derzeit bei deutlich unter 2 ct/kWh [4].

Katalytische Biogas-Methanisierung als Alternative

Eine vielversprechende Option für die Biogasmethanisierung bietet die Anwendung von Edelmetallkatalysatoren, mit denen hohe Konversionsraten bei Temperaturen deutlich unter 300 °C erzielt werden können. Damit kann eine nahezu vollständige Hydrierung von CO₂ in Methan erreicht werden.

1 DBI-Virtuhcon GmbH, Halsbrücker Str. 34, 09599 Freiberg, Tel.: 49 3731 39-4424, andreas.herrmann@dbi-virtuhcon.de, www.dbi-virtuhcon.de

2 Sächsische Akademie der Wissenschaften, Arbeitsstelle Technikfolgenabschätzung, Fuchsmühlenweg 9, 09599 Freiberg, Tel.: 49 3731 39-4428, lutz.schiffer@extern.tu-freiberg.de

3 TU Bergakademie Freiberg, Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Tel.: 49 3731 39-4510, Fuchsmühlenweg 9, 09599 Freiberg

4 Sächsisches Netzwerk Biomasse e.V., Hauptstraße 13, 09623 Clausnitz

5 UTF GmbH; Erzstraße 15, 09618 Brand-Erbisdorf

Abbildung 1 zeigt das Fließbild der konzipierten Biogas-Methanisierungs-Anlage.

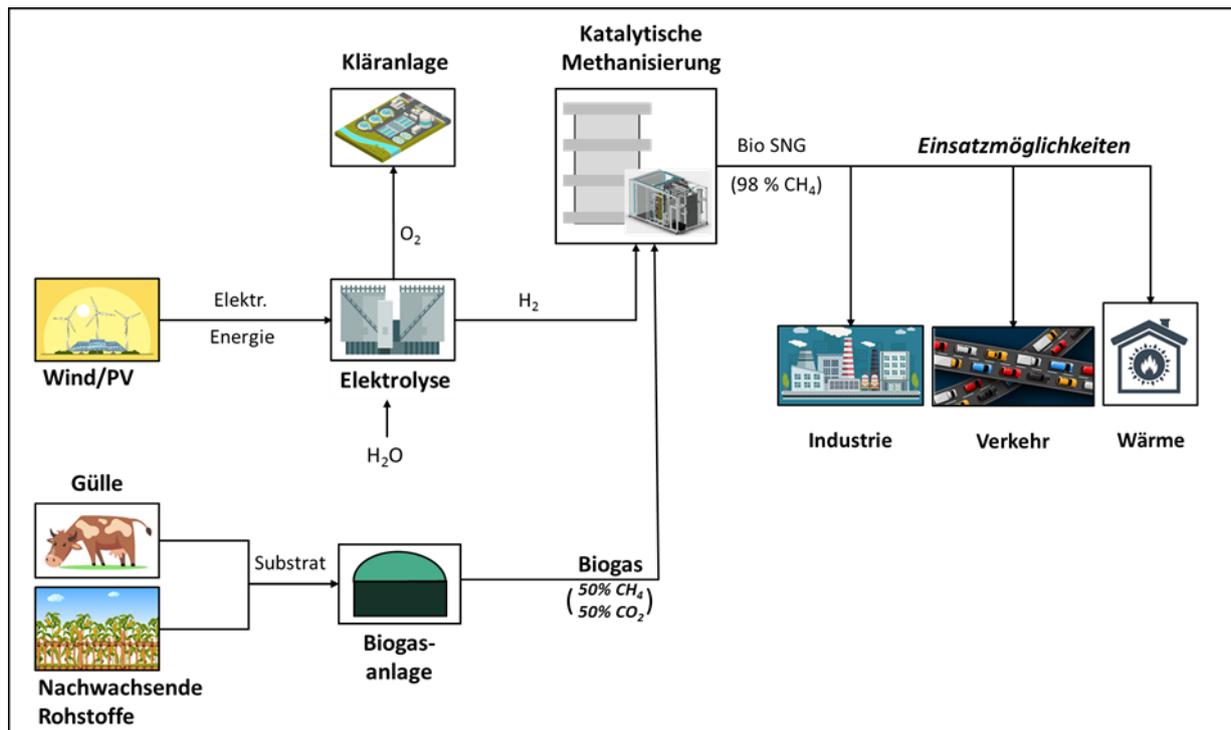


Abb. 1: Prinzipielles Fließbild einer Biogas-Methanisierungs-Anlage

Für eine typische Biogasanlage beträgt das CO₂-Minderungspotential einer katalytischen Biogas-Methanisierungs-Anlage im Vergleich zum Status quo (derzeit realisierte Verfahren der CO₂-Abtrennung, wie Amin- oder Druckwasserwäsche, PSA) 3.300 Tonnen pro Jahr. Ein weiterer Vorteil ist die Verdoppelung der Menge des eingespeisten Bio-Methans im Vergleich zum Status quo.

Die Entwicklung und möglichst zeitnahe Markteinführung der katalytischen Biogas-Methanisierung ist trotz der offensichtlichen Begrenztheit der Ressource Biogas eine große Chance. Die Zukunftschancen für die Biogasbranche lassen sich insbesondere bei einer zeitnahen Markteinführung der Biogas-Methanisierung signifikant erhöhen.

Danksagung

Das Projekt wird durch den Europäischen Sozialfond und das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung.



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Referenzen

- [1] Deutsche Energie-Agentur (2021): Branchenbarometer Biomethan 2021.
- [2] Umweltbundesamt (2021): Erneuerbare Energien in Deutschland, www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_hgp_erneuerbareenergien_deutsch_bf.pdf (Aufgerufen 08. Dezember, 2021).
- [3] Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (2019): Erweiterte Potenzialstudie zur nachhaltigen Einspeisung von Biomethan unter Berücksichtigung von Power-to-Gas und Clusterung von Biogasanlagen.
- [4] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Erdgasstatistik 2021, https://www.bafa.de/DE/Energie/Rohstoffe/Erdgasstatistik/erdgas_node.html (Aufgerufen 17. Dezember 2021).