

NUTZUNGSKONKURRENZEN ZWISCHEN BIOMETHAN UND WASSERSTOFF IM ZUKÜNFTIGEN DEUTSCHEN ENERGIESYSTEM

Anica MERTINS¹(*), Mathias HEIKER², Andreas STROINK³,
Sandra ROSENBERGER⁴, Tim WAWER⁵

Inhalt

Durch die Dekarbonisierung des Energiesystems wird Erdgas als Energieträger ab 2045 nur noch eine untergeordnete Rolle spielen [1]. Verschiedene Studien empfehlen, die Erdgasnetze sukzessive auf die Verteilung von grünem Wasserstoff umzurüsten [1], sodass langfristig die bestehende Infrastruktur vollständig für den Wasserstofftransport genutzt werden kann [2].

Die Wechselwirkungen der Gasnetzumstellung mit der Nutzung von Biogas werden hierbei häufig vernachlässigt. Biogas ist ebenfalls ein klimaneutrales Gas, das nach einer Aufbereitung zu Biomethan Erdgas nahezu klimaneutral substituieren kann. Das Biomethan kann in der Industrie oder als Kraftstoff für den Schwerlastverkehr eingesetzt werden. Die Aufbereitung zu Biomethan und die anschließende Einspeisung in das Erdgasnetz ist ein derzeit attraktives Geschäftsmodell für Post-EEG-Anlagen [3]. Die Umwidmung der Erdgasinfrastruktur für den Wasserstoff steht somit potenziell im Konflikt mit der Einspeisung von Biomethan.

Das aktuelle Potential zur Biomethanherzeugung aus allen derzeit in Deutschland betriebenen Biogasanlagen beträgt 8,6 Mrd. Nm³ (bestimmt nach installierter Leistung der Bestandsanlagen nach [4], durchschnittlicher Wirkungsgrad der BHKW und Energiegehalt Methan) und reicht dabei bei Weitem nicht aus, um den aktuellen Gasverbrauch in Deutschland von 86,5 Mrd. Nm³ [5] zu decken. Hierbei ist die Herstellung allerdings regional unterschiedlich konzentriert. Da es Schwerpunkte in der Herstellung gibt, wird Biomethan dauerhaft vermutlich nur im regionalen Rahmen über Gasnetze verteilt werden können [2].

Ziel dieses Artikels ist eine regionale Betrachtung der Biogasherstellung in Verbindung mit den verfügbaren Kapazitäten im Erdgasnetz, um Gebiete zu identifizieren, in denen ein Weiterbetrieb der Infrastruktur mit Biomethan einer Umstellung auf Wasserstoff vorzuziehen ist.

Methodik

Auf Basis der bestehenden Biogasanlagen und dem bestehenden Erdgasnetz in Deutschland wird eine Aufbereitungsinfrastruktur von Biogas zu Biomethan modelliert. Da die Verwendung von großen Aufbereitungsanlagen zu einer Degression der spezifischen Kosten der Rohgasaufbereitung führt [6], wird die Errichtung einer gemeinschaftlichen Aufbereitung angestrebt. Hierfür werden Bestandsbiogasanlagen in Cluster zusammengefasst. Diese Cluster beinhalten jeweils eine Aufbereitungsanlage, die Biogas zu Biomethan aufbereitet. Aus der installierten Leistung der zugeordneten Biogasanlagen lässt sich die stündlich erzeugte Gasmenge und somit die benötigte Aufbereitungsanlagengröße bestimmen.

Jedes Biogascluster produziert eine konstante Menge Biomethan, die in das bestehende Erdgasnetz eingespeist wird. Hierfür wird unter anderem untersucht, welche bestehende Erdgasleitung am nächsten an dem Biogascluster liegt und sich somit für die Einspeisung von Biomethan anbietet. Anschließend wird für jede Gasleitung geprüft, inwieweit sie durch das eingespeiste Biomethan

¹ Hochschule Osnabrück, Albrechtstr. 30 49076 Osnabrück, 0541 969 2333, anica.mertins@hs-osnabrueck.de, www.hs-osnabrueck.de

² Hochschule Osnabrück, Albrechtstr. 30 49076 Osnabrück, 0541 969 2333, mathias.heiker@hs-osnabrueck.de, www.hs-osnabrueck.de

³ Hochschule Osnabrück, Kaiserstraße 10C 49809 Lingen (Ems), 0591 800 98 230, a.stroink@hs-osnabrueck.de, www.hs-osnabrueck.de

⁴ Hochschule Osnabrück, Albrechtstr. 30 49076 Osnabrück, 0541 969 2957, s.rosenberger@hs-osnabrueck.de, www.hs-osnabrueck.de

⁵ Hochschule Osnabrück, Kaiserstraße 10C 49809 Lingen (Ems), 0591 800 98 291, t.wawer@hs-osnabrueck.de, www.hs-osnabrueck.de

ausgelastet werden kann. Um hier eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen, werden die Gasleitungen in 100 km lange Abschnitte eingeteilt. Somit kann eine Aussage darüber getroffen werden, welche Abschnitte des Gasnetzes langfristig mit Biomethan ausgelastet werden können. Es lassen sich außerdem Gasnetze identifizieren, die sich für eine Umwidmung für die Nutzung zur Verteilung von Wasserstoff eignen, da sie langfristig kein Methan mehr transportieren werden. Darüber hinaus besteht zukünftig die Möglichkeit Biogas zu Wasserstoff aufzubereiten und in die vermutlich zukünftig umgewidmeten Gasleitungen einzuspeisen. Diese Möglichkeit wird als alternatives Geschäftsmodell betrachtet.

Ergebnisse

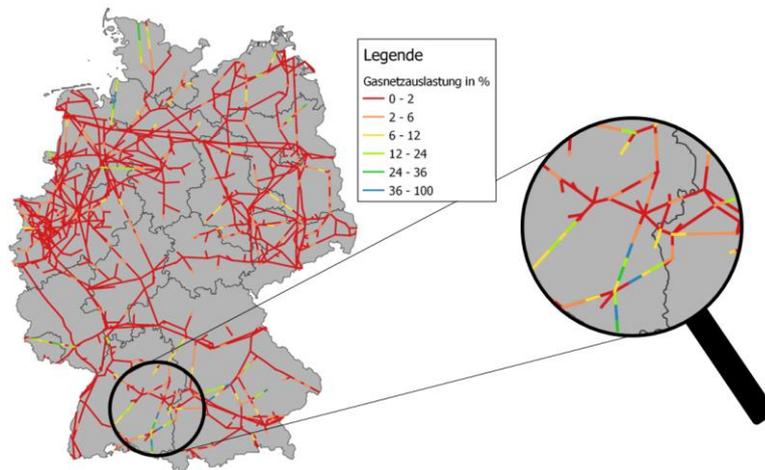


Abbildung 1: Auslastung der vorhandenen Gasinfrastruktur durch Biomethan

Wie Abbildung 1 zeigt, liegt die Auslastung der meisten Gasleitungen bei alleiniger Nutzung durch Biomethan bei unter 2 %. Insbesondere Netze zur Übertragung großer Erdgasmengen (Übertragungsnetze zur Verteilung von Gas aus dem Ausland, z.B. North Stream) sind deutlich überdimensioniert für die Verteilung von Biomethan. Nur vereinzelt kann die Kapazität der Leitung zu über 30 % gedeckt werden, so wäre der Weiterbetrieb von einigen Leitungen in beispielsweise Süddeutschland möglicherweise langfristig sinnvoll.

Bei Betrachtung einer regionalen Versorgung der Industrie durch Biomethan, basierend auf der Gasproduktion der Bestandsbiogasanlagen und dem aktuellen Gasbedarf der Industrie, zeigt sich ein sehr diverses Bild der Situation der Landkreise. Teilweise zeigt sich eine deutliche Überdeckung (teilweise deutlich über 100%) des Gasbedarfes in Landkreisen, in denen entweder viele Biogasanlagen etabliert sind oder die Industrie einen vergleichsweise geringen Bedarf hat. Die Gasbedarfe in anderen Landkreisen wären deutlich unterdeckt, vor allem im Ruhrgebiet und in Mitteldeutschland.

Referenzen

- [1] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Ed., "dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität," 2021.
- [2] Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, "Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann: Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende," 2021.
- [3] Umweltbundesamt, Ed., "Optionen für Biogas-Bestandsanlagen bis 2030 aus ökonomischer und energiewirtschaftlicher Sicht,"
- [4] M. Liedmann, Branchenzahlen 2020 und Prognose der Branchenentwicklung 2021: Entwicklung der Biogasanlagenzahl und der installierten elektrischen Leistung sowie der arbeitsrelevanten elektrischen Leistung in Deutschland. [Online]. Available: [https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/\\$file/21-10-14_Biogas_Branchenzahlen-2020_Prognose-2021.pdf](https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/21-10-14_Biogas_Branchenzahlen-2020_Prognose-2021.pdf)
- [5] bp, "Full report – Statistical Review of World Energy 2021,"
- [6] M. Dotzauer et al., "Bioenergie – Potentiale, Langfristsperspektiven und Strategien für Anlagen zur Stromerzeugung nach 2020 (BE20plus) - Schlussbericht," Leipzig, 2021.