

RENEWABLE GASFIELD – EINE P2G-DEMOANLAGE

Katrin SALBRECHTER¹, Markus LEHNER¹

Motivation

Österreich plant im Zuge der Klimamission #2030 100 % des nationalen Stromverbrauches aus erneuerbaren Energien zu generieren. Diese Umstellung von kohlenstoffhaltigen zu erneuerbaren Energiequellen wird durch den starken Ausbau von Wind- und Photovoltaikanlagen ersichtlich. Auf Grund des fluktuierenden Charakters erneuerbarer Energiequellen benötigt es einer Möglichkeit zur Langezeitspeicherung der gewonnenen Energie. Dazu eignen sich speziell Wasserstoff (H₂) und synthetisch hergestelltes Erdgas (engl. synthetic natural gas, SNG). Grüne Energie aus Wind- und Photovoltaikanlagen erzeugt in einer Elektrolyse Wasserstoff, der wiederum mit kohlenstoffreichen Abgasen zu Methan umgewandelt wird. [1, 2]

Das Projekt „**Renewable Gasfield**“, unter der Konsortialführung der Energie Steiermark Technik GmbH und unter Beteiligung des HyCentA als auch der Energieagentur Steiermark, vereinigt die Herstellung von grünem Wasserstoff mittels PEM-Elektrolyse und einer lastflexiblen, zweistufigen Methanisierungsanlage im großen Maßstab und produziert für das österreichische Gasnetz kompatibles, einspeisefähiges Methan. Die Errichtung dieser Demonstrationsanlage in Gabersdorf (Südsteiermark) ist Teil der „**Vorzeigeregion Energie Wiva P&G**“. Am gewählten Projektstandort wird eine existierende Biogasanlage derzeit mit halber Auslastung betrieben und eignet sich somit ideal für die Kopplung mit einer lastflexiblen Methanisierungsanlage. Damit soll ein ganzheitliches Power-to-Gas-Konzept für die Verteilung und Speicherung von erneuerbarem Wasserstoff oder synthetisch erzeugtem Erdgas demonstriert werden, welches auf die regionalen Gegebenheiten abgestimmt ist. Die Sektoren Haushalt, Industrie und Mobilität sollen auf diese Weise mit grünen Energieträgern versorgt werden. [3]

Methode

Im Technikum des Lehrstuhles für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes werden in einer Pilotanlage Untersuchungen zu den optimalen Betriebsbedingungen für den größtmöglichen CO₂-Umsatz durchgeführt. Drei in Serie geschaltete Festbettreaktoren können sowohl mit kommerziellem Schüttkatalysator oder eigens hergestellten Wabenkatalysatoren betrieben werden. Der Aufbau eines beladenen Reaktors mit einem Wabenkörper als Katalysator ist in Abbildung 1 ersichtlich. Für den Versuchsbetrieb können die Zusammensetzung des Inputgases, das Druckniveau, die Durchflussrate und der Wasserstoffüberschuss geändert werden.

Für die geplante lastflexible Methanisierungsanlage werden in der Pilotanlage Versuchsreihen bei einem Druck von 7,5 und 10 bar (letzterer entspricht dem optimalen Druck für die Synthese von Methan), mit einem Wasserstoffüberschuss von 0 bis 10 % und verschiedenen Gasdurchflussmengen durchgeführt. Für alle Testläufe unter den oben genannten Bedingungen werden sowohl kommerzieller Schüttkatalysator als auch Wabenkatalysatoren verwendet.

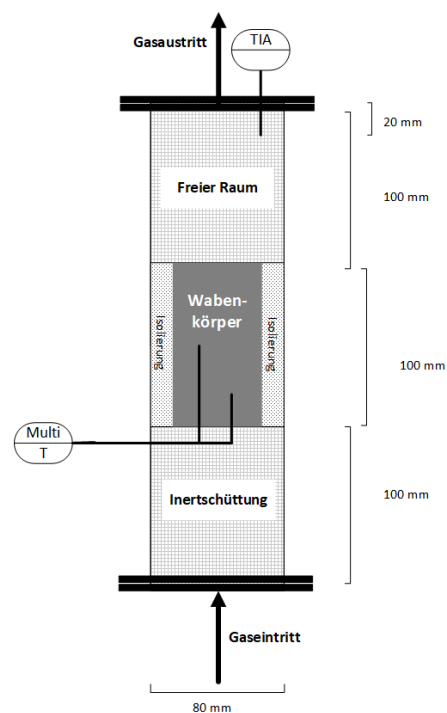


Abbildung 1: Aufbau eines mit Wabenkatalysator beladenen Festbettreaktors

¹ Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes, Franz-Josef-Straße 18, A-8700 Leoben, Tel: +43 3842 402 5023, Fax: +43 3842 402 5002, E-Mail: katrin.salbrechter@unileoben.ac.at, Web: vtui-unileoben.at

Zusammenfassung und Ergebnisse

Erste Ergebnisse einer Testreihe mit kommerziellem Schüttkatalysator wurden bei einem Druckniveau von 7,5 und 10 bar, Raumgeschwindigkeiten von 2.000, 3.000 und 4.000 h⁻¹ und Wasserstoffüberschüssen zwischen 0 und 10 % generiert. Der CO₂-Umsatz nach der 2. Methanisierungsstufe war in allen Fällen > 99,3 %. Die Ergebnisse der Testreihe bei einem Versuchsdruck von 10 bar sind in der nachfolgenden Abbildung 2 veranschaulicht.

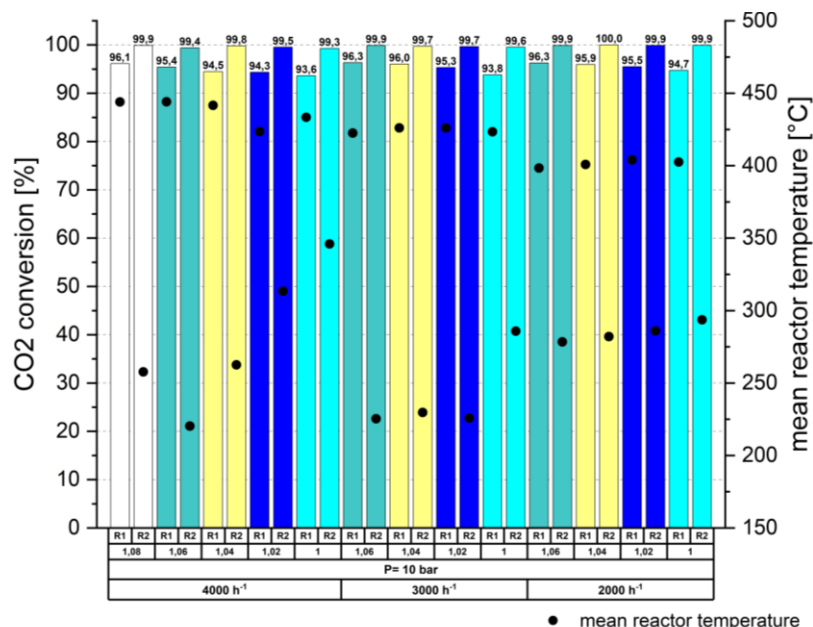


Abbildung 2: Methanisierungsversuche bei 10 bar, variierender Raumgeschwindigkeit und variierendem Wasserstoffüberschuss

Als Performance-Benchmark der eigens hergestellten Wabenkatalysatoren gilt der kommerziell erhältliche Schüttkatalysator. Geplante Testreihen für die nächsten Monate sollen die Methanisierungsperformance der Wabenkatalysatoren in Abhängigkeit verschiedener Betriebsparameter untersuchen, sodass gegebenenfalls Adaptierungen im Beschichtungsprozess der Waben miteinbezogen werden können.

Grundsätzlich zeigen Methanisierungsversuche von Biogas einen möglichen CO₂-Umsatz > 99 % mit unterschiedlichen Wasserstoffüberschüssen. Es werden in Zukunft dazu noch weitere Testreihen durchgeführt um einen wirtschaftlich tragbaren Wasserstoffüberschuss zu finden und einen konstanten CO₂-Umsatz während des Betriebes garantieren zu können. Nach den Versuchsreihen in der Pilotanlage wird diese Technologie im großen Maßstab an der Demonstrationsanlage ab 2021 in Gabersdorf (Südsteiermark) getestet werden.

Referenzen

- [1] F. Kirchbacher, M. Miltner, M. Lehner, H. Steinmüller, and M. Harasek, "Demonstration of a Biogas Methanation Combined with Membrane Based Gas Upgrading in a Promising Power-to-Gas Concept," *Chemical Engineering Transactions*, no. 52, pp. 1231–1236, 2016.
- [2] P. Biegger et al., "Development of Honeycomb Methanation Catalyst and Its Application in Power to Gas Systems," *Energies*, vol. 11, no. 7, p. 1679, 2018.
- [3] Mission Innovation Austria, Österreichs Weg in die Energiezukunft: Strategien und Erfolgsgeschichten. [Online] Available: https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/MIA_2019_deutsch.pdf.