

## **Vorschlag einer katalytischen Methanisierung für die kleinskalige dezentrale SNG Erneuerung**

M. Neubert, A. Hauser, P. Treiber, J. Karl

Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

### **Abstract**

In den nächsten Jahrzehnten wird der Gasbedarf in Deutschland auf einem hohen Niveau bleiben, weil in 40 % der heute neu errichteten Wohneinheiten Gas zur Wärmeerzeugung verwendet wird und Heizölheizungen ersetzt werden. Für einen geringeren CO<sub>2</sub> Ausstoß aus diesem Gasverbrauch muss fossiles Erdgas durch SNG mit kleinem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ersetzt werden. Für dessen Erzeugung werden zukünftig Produktionsprozesse in kleinem – bis mittleren Maßstab benötigt. Zum einen begrenzt der Transport von Biomasse als einzige CO<sub>2</sub>-neutrale Kohlenstoffquelle die maximale Anlagengröße bei der SNG Erzeugung aus biogenem Synthesegas. Zum anderen begrenzen die Transportkapazität der elektrischen Netze und das verfügbare CO<sub>2</sub> die Anlagengröße im Fall der SNG-Erzeugung mit Power-to-Gas. Außerdem kann bei einer kleineren Anlagengröße die anfallende Wärme zu einem größeren Teil genutzt werden, womit die Effizienz steigt. Dies kann vorteilhaft sein, um übergangsweise auch heimische Kohle für die SNG Erzeugung zu nutzen und nicht für die Verstromung.

Der Konferenzbeitrag diskutiert ein zweistufiges Konzept zur katalytischen Methanisierung, das die Gesamtkomplexität der SNG Erzeugung reduziert und sich damit auch für kleinskalige dezentrale Anlagen eignet. Insbesondere der Verzicht auf eine Produktgaszyklisierung reduziert Komplexität und Kosten. Im ersten Teil des Beitrages werden die unterschiedlichen Abhängigkeiten anhand von Simulationen und Experimenten diskutiert. Dabei steht die katalytische Methanisierung von Synthesegas aus der Biomasse- und Braunkohlevergasung im Fokus. Die Erzeugung von Synthesegase geschah mit einem 100 kW Heatpipe-Reformer oder einem Laborvergaser. Für die Biomasse erfolgte außerdem ein experimenteller Vergleich von CO<sub>2</sub>-Abtrennung und Wasserstoffzugabe für die vollständige Methanisierung des biogenen Kohlenstoffs.

Der zweite Teil des Beitrages führt ein heat-pipe gekühltes Reaktorkonzept ein, welches eine Möglichkeit zur in-situ Kühlung der stark exothermen Methanisierung darstellt. Dieses Konzept ist als 5 kW Laborreaktor realisiert. Die Ergebnisse zeigen, dass es damit möglich ist, stöchiometrische Eduktgasmischungen in einem Prozess ohne Produktgaszyklisierung umzusetzen und gleichzeitig die maximal erlaubte Katalysatortemperatur nicht zu überschreiten. Die experimentellen Ergebnisse mit stöchiometrischen H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> Mischungen zeigen außerdem, dass das zweistufige Konzept eine gleichbleibende Produktgasqualität bei variierenden Eingangsbedingungen liefert.