

BIG - Green Gas

Branchenprojekt für innovative Grün Gas Produktion

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2024	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2024	Projektende	31.08.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	15 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Das Ziel dieses Projektes ist es neue Möglichkeiten zu erforschen biogene Reststoffe zu Grünem Gas aufzuwerten und somit das regionale Potenzial für klimaneutrale Gase zu heben. Weiters soll die Datengrundlage für eine zukünftige ÖVGW-Richtlinie zur Aufbereitung von synthetischem Methan (Bio-SNG) sowie Wasserstoff (H₂) aus der thermochemischen Gaserzeugung von biologischen Reststoffen geschaffen werden. Zunächst wird die Verfügbarkeit dieser biogenen Reststoffe ermittelt und diese hinsichtlich ihrer Eignung als Eingangsstoff für die Zweibettwirbelschicht (DFB, dual fluidized bed) Gaserzeugung untersucht. Hierfür werden Versuche an einer 1 MW Demonstrationsanlage durchgeführt. Im so erzeugten Produktgas werden die enthaltenen Verunreinigungen (Teere, Schwefelverbindungen, Chlorverbindungen, etc.) gemessen und die zur Aufreinigung benötigten Gasreinigungsschritte ermittelt. Das gereinigte Produktgas wird im zweiten Projektjahr zur Synthese von Methan (Bio-SNG) und im dritten Jahr zum Upgrading zu Wasserstoff (H₂) verwendet. Anhand der erhaltenen Zusammensetzung, Verunreinigungen der grünen Gase und der Effizienz der Prozesse kann dargestellt werden, welche Bereiche wie viel Potenzial für größere Verwertungsanlagen der jeweiligen Reststoffe zu Grünen Gasen aufweisen. Die gesammelten Daten dienen außerdem als Grundlage um entsprechende Aufbereitungsverfahren für erzeugte Rohgase aus verschiedenen Reststoffen in einer ÖVGW Richtlinie festhalten zu können. Solch eine Richtlinie ist aufgebaut wie eine Norm und würde unter anderem Verfahren festlegen, die notwendig sind um das Produktgas aus dem Prozess aufzureinigen, sodass die Grenzwerte der bestehenden ÖVGW Richtlinien für Gasbeschaffenheit eingehalten werden können. Weiters wird die gesamte Prozesskette einer technoökonomischen Evaluierung unterzogen und zum derzeitigen Stand der Technik, basierend auf fossilen Quellen, verglichen.

Endberichtkurzfassung

Das Ziel des Projektes BIG - GreenGas war es an neuen Prozessen zu forschen, um biogene Reststoffe zu Grünem Gas aufzuwerten und somit das regionale Potenzial für klimaneutrale Gase in Österreich zu heben. Hierfür wurde die regionale Verfügbarkeit biogener Reststoffe erhoben, welche sich für die Verwendung in der Gaserzeugung eignen könnten. Drei ausgewählte Reststoffe (Rinde, Papierschlamm, Maisspindeln) wurden in einer 1 MW Gaserzeugungsanlage auf ihre Eignung getestet und das erhaltene Produktgas in weiterer Folge für die Produktion von synthetischem Erdgas (SNG) und Wasserstoff eingesetzt werden. Anhand der experimentellen Daten konnte eine Ökobilanz erstellt werden, sowie Empfehlungen über

notwendige Adaptionen bestehender ÖVGW-Richtlinien (bspw. Grenzwerte an Verunreinigungen, die an Biogas angepasst sind) gegeben werden.

Im Zuge dieses Projekts war es erstmalig möglich die Gaserzeugung von Maisspindeln zu demonstrieren. Die Gaserzeugung wurde über 4 Tage betrieben und es konnte eine vielversprechende Produktgaszusammensetzung mit einem H₂:CO-Verhältnis von etwa 2,1 erreicht werden. Innerhalb dieses Zeitraums traten jedoch zwei Störungen auf, die auf eine Blockade in einem Wärmetauscher und Schwierigkeiten mit dem Brennstoffzufuhrsystem zurückzuführen waren. Die Schwierigkeiten bei der Brennstoffzufuhr könnten darauf zurückzuführen sein, dass die geschredderten Maisspindel einen hohen Anteil an sehr feinen und pulverförmigen Fraktionen enthielten. Diese könnten sich agglomerieren und Blockaden bilden, bevor sie in die Reaktoren gelangen.

Während der Untersuchung der Feingasreinigung mittels Temperaturwechseladsorption konnte die Zyklusstabilität über mehrere Zyklen untersucht werden. Ebenso konnte über den Temperaturverlauf innerhalb des Aktivkohleadsorbers der Verlauf der Adsorptionsgrenzschicht (mass transfer zone, MTZ) detektiert werden. Somit kann festgestellt werden, wann der Behälter vollständig beladen ist und auf den anderen Adsorber gewechselt werden muss. Dies vereinfacht den Betrieb der Anlagen deutlich und verhindert ein unerkanntes Durchbrechen von Verunreinigungen.

Ebenso konnte in diesem Projekt erstmalig ein Langzeitbetrieb der Wasserstoffkette mit echtem Produktgas der Syngas Platform Vienna durchgeführt werden. Über zwei Tage konnte ein kontinuierlicher Betrieb mit für das vorliegende Synthesegasgemisch zufriedenstellenden Reaktionsumsätzen und H₂-Recovery erreicht werden. Die Versuchsdaten wurden in weiterer Folge auch mit Prozesssimulationen validiert.

Durch die Nutzung von rein erneuerbarem Strom könnte das Treibhausgaspotential nochmals deutlich gesenkt werden. Unter der Berücksichtigung der Emissionen aus der Vorkette von Rinde, ergibt sich insgesamt ein Treibhauspotenzial von 44,2 g CO₂-eq/kWh SNG mit der klassischen Gasreinigung und 33,0 g CO₂-eq/kWh SNG mit TSA und optimiertem Betrieb, während das Umweltbundesamt (2025) für Erdgas einen Wert von 249 g CO₂-eq/kWh angibt.

Unter der Berücksichtigung der Emissionen aus der Vorkette von Rinde, ergibt sich für Wasserstoff insgesamt ein Treibhauspotenzial von 53,7 g CO₂-eq/kWh H₂. Laut Berechnungen des Umweltbundesamt Deutschland (2022) ergeben sich für Grauen Wasserstoff ein Treibhausgaspotential von ca. 470 g CO₂-eq/kWh H₂ und für blauen Wasserstoff von ca. 370 g CO₂-eq/kWh H₂.

Projektpartner

- Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW)