

Energieforschungsprogramm

Präsentation des Projektes auf der KLI.EN Homepage /

publizierbare Kurzfassung / publizierbarer Zwischenbericht

Titel des Projekts	<i>I/O-Gas Integration und Optimierung der Produktion von erneuerbarem Gas aus biogenen Reststoffen</i>
Synopsis	<i>Im kooperativen Forschungsprojekt I/O-Gas wird die thermochemische Umwandlung von biogenen Reststoffen zu einspeisefähigem synthetischem Erdgas und die geeignete Einbindung dieser Prozesse in ein zukunftsfähiges österreichisches Energiesystem erforscht und weiterentwickelt.</i>
Kurzfassung / Abstract	<i>Im Zuge des Green Deals sollen die Treibhausgasemissionen der EU bis 2030 um mindestens 55% gegenüber 1990 vermindert werden. Als wesentlicher Beitrag zur Erreichung dieser Ziele wird in Österreich das Erneuerbare-Gas-Gesetz (EGG) vorgeschlagen. Laut Beschluss im Ministerrat vom 21. Februar 2024 sollen bis 2030 jährlich 9,75% oder zumindest 7,5 TWh fossiles Erdgas durch heimisches erneuerbares Gas substituiert werden – im Vergleich dazu lag der Verbrauch in 2022 bei rund 85 TWh. Bereits ab 2024 sind jährlich steigende Grün-Gas-Quoten implementiert, welche von Seiten der Versorger sichergestellt werden müssen – bei Verfehlung sind 150 €/MWh zu zahlen.</i> <i>Die Gaserzeugung in der Zweibettwirbelschicht (DFB) ist für die Umwandlung von holzartiger Biomasse zu Produktgas und Nutzung dessen für die Strom- und Wärmegewinnung Stand der Technik. Für die Erzeugung von synthetischem Erdgas (SNG) gilt das Produktgas aus der DFB-Gaserzeugung aufgrund des vergleichsweise hohen H_2/CO-Verhältnisses, dem hohen CH_4-Anteil und der nicht vorhandenen N_2-Verdünnung als sehr geeignet. Projekte zur SNG Erzeugung aus holzartiger Biomasse in Güssing, AT (1 MW_{SNG}), Göteborg, SE (20 MW_{SNG}) und Lyon, FR (500 kW_{SNG}) haben die technische Machbarkeit demonstriert.</i> <i>Trotzdem konnte sich die Technologie bisher nicht durchsetzen. Die größten zu lösenden Fragestellungen, welche im Zuge des Projekts I/O-Gas durch experimentelle, analytische und simulative Ansätze beantwortet werden sollen, lassen sich in folgende Teilprozesse gliedern:</i> <i>Gaserzeugung: Der Einsatz von biogenen Reststoffen mit niedrigen Ascheschmelztemperaturen und hohem Anteil an flüchtigen Bestandteilen sowie die langzeitigen Auswirkungen auf nachgeschaltete Prozessschritte bzgl. Ablagerungen von Teer und anorganischen Komponenten sind derzeit noch nicht ausreichend erforscht. Dazu fehlen geeignete Vorbehandlungsprozesse und konkrete Konzepte für</i>

	<i>Einsatzstoffe mit hoher Feuchtigkeit, sowie saisonal und dezentral anfallender Biomasse.</i> 2. Gasreinigung: Für den Einsatz von biogenen Reststoffen ist unklar welche Konzentrationen an Verunreinigungen abzuscheiden sind und wie bisher kaum relevante Elemente (z.B. Halogenide) mit der Gasreinigung abgeschieden werden können. Zudem ist bisher unklar, wie die bestehende Prozesskette mit den vielfach höheren Konzentrationen bestimmter Verunreinigungen umgehen kann. Dabei sind auch wesentliche Effizienzsteigerungen bei der Regeneration dieser Gasreinigungs-Stufen nötig. 3. SNG-Produktion: Die von der Raffinerietechnologie stammenden Methanierungs- (mehrstufige adiabate Festbettkaskade) und Aufbereitungstechnologien (v.a. CO₂-Abscheidung) sind für den Betrieb vergleichsweise kleiner Biomasseanlagen zu komplex und kostenintensiv. Das Effizienzsteigerungs-Potential durch geeignete Integration in das Energiesystem ist sehr hoch. Durch die Kopplung der Gaserzeugung mit Vorbehandlungsprozessen wie z.B. hydrothormaler Karbonisierung kann das Brennstoffpotential auch auf biogene Reststoffe mit einem hohen Anteil an niedrigschmelzenden Aschebestandteilen erweitert werden. Alleine der Einsatz von strohartiger Biomasse in der DFB-Gaserzeugung könnte in Österreich zu einer SNG-Produktionssteigerung von etwa 11 TWh/a führen – weitere Einsatzstoffe sind möglich. Durch geeignete Sektorkopplung mit dem Energiesystem unter Verwendung von z.B. Elektrolyse-H₂ kann der Kohlenstoffnutzungsgrad zum derzeitigen Stand der Technik in etwa verdoppelt werden. Die SNG-Produktgestehungskosten können mit den vorgeschlagenen Lösungen deutlich gesenkt werden und liegen dann nach derzeitigem Stand des Wissens unter der Hälfte der im Rahmen des Erneuerbare-Gas-Gesetzesentwurfs vorgesehenen Strafzahlungen von 150€/MWh.
Projektleiter	Florian Benedikt
Institut / Unternehmen	Universität für Bodenkultur Wien – Institut für Verfahrens- und Energietechnik
Kontaktadresse	Muthgasse 107/I, +43 1 47654 89313, e-mail; florian.benedikt@boku.ac.at , https://boku.ac.at/en/map/ivet
Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner	BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH Technische Universität Wien CeFET GmbH Wien Energie GmbH Aichernig Engineering GmbH Dieffenbacher Energy GmbH

Project Title	<i>I/O-Gas Integration and optimization of the production of renewable gas from biogenic residues</i>
Synopsis	<i>The cooperative research project I/O-Gas is researching and further developing the thermochemical conversion of biogenic residues into synthetic natural gas for grid feed-in and the appropriate integration of these processes into a sustainable Austrian energy system.</i>
Summary / Abstract	<i>As part of the Green Deal, greenhouse gas emissions in the EU are to be reduced by at least 55% by 2030 compared to 1990 levels. The Renewable Gas Act (EGG) is proposed in Austria as a key contribution to achieving these targets. According to the resolution passed by the Council of Ministers on February 21, 2024, 9.75% or at least 7.5 TWh of fossil natural gas is to be replaced annually by nationally produced renewable gas by 2030 - in comparison, consumption in 2022 was around 85 TWh. From 2024, annually increasing green gas quotas are to be implemented, which must be guaranteed by the suppliers - in the event of non-compliance, a compensation payment of €150/MWh is planned.</i> <i>Gasification in dual fluidized bed (DFB) is a state-of-the-art process for converting woody biomass into product gas and using it to generate electricity and heat. The product gas from DFB gasification is considered very suitable for the production of synthetic natural gas (SNG) due to the comparatively high H₂/CO ratio, the high CH₄ content and the absence of N₂ dilution. Projects for SNG production from woody biomass in Güssing, AT (1 MW_{SNG}), Gothenburg, SE (20 MW_{SNG}) and Lyon, FR (500 kW_{SNG}) have demonstrated the technical feasibility.</i> <i>Despite this, the technology has not yet been successfully implemented. The biggest issues to be resolved in the course of the I/O-Gas project using experimental, analytical and simulative approaches, can be divided into the following sub-processes:</i> <i>1. Gasification: The use of biogenic residues with low ash melting temperatures and high volatile content and the long-term behavior on downstream process steps with regard to deposits of tar and inorganic components has not been sufficiently researched. Suitable pre-treatment processes and specific concepts for feedstocks with high moisture content as well as seasonal and decentralized biomass are lacking.</i> <i>2. Gas cleaning: For the use of biogenic residues, it is unclear what concentrations of impurities are to be separated and how usually hardly relevant elements (e.g. halides) are separated with gas cleaning. It is also unclear how the existing chain can deal with the higher concentrations of certain impurities. Significant increases in efficiency are also possible in the regeneration of these gas cleaning stages.</i> <i>3. SNG production: The methanation (multi-stage adiabatic fixed-bed cascade) and treatment technologies (especially CO₂ capture) used in refinery technology are too complex and cost-intensive for the operation of comparatively small biomass plants. The potential for increasing efficiency through suitable integration into the energy system is very high.</i>

Energieforschungsprogramm - X. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<i>By coupling gasification with pre-treatment processes such as hydrothermal carbonization, the fuel potential can also be extended to low-melting biogenic residues. The use of straw-like biomass alone in DFB gasification could lead to an increase in SNG production of around 11 TWh/a in Austria - other input materials are possible. Through suitable sector coupling with the energy system using e.g. electrolysis H₂, the carbon utilization rate can be roughly doubled compared to the current state of the art. The SNG product generation costs can be significantly reduced with the proposed solutions and, according to the current state of knowledge, are then less than half of the penalty payments as mentioned in the Renewable Gas Act (EGG) of €150/MWh.</i>
Projekt manager	<i>Florian Benedikt</i>
Institute / Company	<i>BOKU University – Institute of Chemical and Energy Engineering</i>
Contact address	<i>Muthgasse 107/I, +43 1 47654 89313, e-mail; florian.benedikt@boku.ac.at, https://boku.ac.at/en/map/ivet</i>
Partners of the consortium	<i>BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH Technische Universität Wien CeFET GmbH Wien Energie GmbH Aichernig Engineering GmbH Dieffenbacher Energy GmbH</i>