

SYNGAS-AGROPOT

Nutzung von Agrar-Reststoffen in einem Biomasse-Wirbelschichtvergaser mit Teer-Reinigung durch Pflanzenkohle

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2023	Status	laufend
Projektstart	01.04.2025	Projektende	30.09.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	18 Monate
Keywords	Agrar-Reststoffe; Vergasung; Wirbelschicht; Gasreinigung; Pflanzenkohle		

Projektbeschreibung

Im Rahmen der Sondierungsstudie SYNGAS-AGROPOT wird untersucht, inwieweit eine Beimischung von Biomasse-Reststoffen aus der Agrarwirtschaft in einem Biomasse-Wirbelschichtvergaser für die Erzeugung eines sauberen Produktgases genutzt werden kann. Besonderer Fokus liegt dabei auf der Gasreinigung mit Hilfe von Pflanzenkohle, welche als Nebenprodukt im Vergasungsreaktor erzeugt wird. Durch die Verwertung von bisher ungenutzten Biomasse-Reststoffen können CO₂-Emissionen reduziert und ein Beitrag zur Verbesserung der Ressourceneffizienz geleistet werden, wobei gleichzeitig ein hochwertiges Produktgas erzeugt wird.

Die Verwendung von Agrar-Reststoffen ermöglicht die Ausschöpfung eines Biomassepotentials, welches durch dezentrale Anlagen im mittleren Leistungsbereich in regionalen Wertschöpfungsketten genutzt werden kann. Durch den vergleichsweise hohen Aschegehalt der Agrar-Reststoffe kann es bei der Verwendung in einer Wirbelschicht dabei zum Schmelzen der Asche und zur Bildung von Agglomeraten kommen. Durch die Beimischung von Agrar-Reststoffen zu holzartiger Biomasse wird im Rahmen der Studie untersucht, welche Mischungsverhältnisse und Betriebsbedingungen einen stabilen Betrieb des Wirbelschichtvergasers erlauben.

Parallel dazu wird das Potenzial der während des Vergasungsprozesses erzeugten Pflanzenkohle zur Reinigung des Produktgases untersucht. Dabei wird das im Vergaser erzeugte Gas durch einen mit Pflanzenkohle gefüllten Festbett-Reaktor geleitet, um Teer-Verunreinigungen zu beseitigen. Voruntersuchungen unserer Arbeitsgruppe haben gezeigt, dass die Pflanzenkohle aus dem Vergasungsprozess gute Eigenschaften zur Gasreinigung aufweist. In der Literatur findet man außerdem Hinweise auf einen positiven Einfluss von Spurenelementen (welche durch den hohen Aschegehalt vermehrt vorhanden sind) auf die Teer-Reinigung. Dieser Effekt soll mit Hilfe von Teer-Messungen und durch Untersuchung der erzeugten Pflanzenkohle aus dem Vergaser aufgezeigt werden.

Die Ergebnisse der Sondierungsstudie sollen zeigen, inwieweit ein solches Konzept zur Gasreinigung im Labormaßstab umsetzbar ist. Außerdem soll gezeigt werden, inwieweit eine Beimischung von Biomasse-Reststoffen durch die innovative Gasreinigung trotzdem zu einem Produktgas mit hoher Gasqualität führen kann. Die in der Sondierungsstudie gewonnen Erkenntnisse dienen dazu, die Umsetzbarkeit dieses Konzepts im größeren Maßstab zu bewerten. Bei einer positiven Evaluierung des Konzepts ist ein der Sondierungsstudie folgendes F&E Projekt geplant, welches die Einbindung des Gasreinigungskonzepts für ein Zweibett-Wirbelschicht-Konzept behandelt.

Abstract

The study SYNGAS-AGROPOT is investigating the feasibility of using agricultural biomass residues in a fluidised bed biomass gasifier to produce a clean, gaseous fuel. The use of previously unused biomass residues can make a significant contribution to reducing CO₂ emissions and improving resource efficiency, while producing a high-quality product gas. A particular focus is on gas cleaning using biochar which is produced as a by-product in the gasification reactor.

The use of agricultural residues unlocks a biomass potential that can be used in decentralised plants in the medium power range in regional value chains. Due to the comparatively high ash content of agricultural residues, ash agglomerates can lead to problems in the operation of the fluidised bed reactor. By using mixtures of agricultural residues with woody biomass, the study investigates which mixing ratios and operating conditions allow stable operation of the fluidised bed gasifier.

At the same time, the potential of the biochar produced during the gasification process to clean the product gas is being investigated. The gas produced in the gasifier is passed through a fixed bed of biochar where tar impurities are removed. Preliminary investigations by our working group have shown that the biochar from the gasification process has good properties for gas cleaning. There are also indications in the literature that the trace elements in the biochar (which are increasingly present due to the high ash content) have a positive effect on tar removal. This effect will be demonstrated by tar measurements and analysis of the biochar produced by the gasifier.

The results of the exploratory study will demonstrate the feasibility of such a gas cleaning concept on a laboratory scale. In addition, it will be shown to what extent an addition of biomass residues can still lead to a product gas with high gas quality through innovative gas cleaning. The results of the exploratory study will be used to assess the feasibility of the concept on a larger scale. If the concept is evaluated positively, an R&D project is planned to follow the exploratory study, which will deal with the integration of the gas cleaning concept for a dual fluidised bed concept.

Projektpartner

- Technische Universität Graz, Institut für Wärmetechnik (IWT)