

AGC

Advancing Gas Cleaning of Product Gas for a Greener Energy Production

Programm / Ausschreibung	Humanpotenzial, Humanpotenzial, Industrienähe Dissertationen 2023	Status	laufend
Projektstart	01.04.2024	Projektende	30.09.2026
Zeitraum	2024 - 2026	Projektlaufzeit	30 Monate
Keywords	Gasreinigung, Teerabscheidung, Vergasung, Gaserzeugung, Reststoffe		

Projektbeschreibung

Die Zweibettwirbelschicht (dual fluidized bed, DFB)-Gaserzeugung ermöglicht die Bereitstellung erneuerbarer Energie aus verschiedensten Reststoffen. Hier kann entweder das Produktgas direkt verbrannt werden, oder ein speicherfähiger Energieträger (wie synthetisches Erdgas oder Fischer-Tropsch Diesel) bereitgestellt werden. Ein derzeit wenig untersuchter Aspekt ist die Produktgasreinigung. Bei der steigenden Nutzung von Reststoffen rückt diese allerdings immer weiter in den Fokus, da der Gehalt an Störstoffen bei Reststoffen meist deutlich höher ist als bei Energieholz. Diese Störstoffe müssen vor einer energetischen Nutzung somit abgetrennt werden.

Dieses Dissertationsprojekt fokussiert sich daher auf eine ganzheitliche Betrachtung der Produktgasreinigung mit dem Fokus diese zu optimieren. Hierfür wird zunächst eine Literaturrecherche zu bisherigen Produktgasreinigungskonzepten durchgeführt und die bestehende Gasreinigung der Syngas Platform Vienna in diesem Kontext betrachtet. Anhand des Wissenstandes aus der Literatur wird die bestehende Gasreinigungskette optimiert sowie alternative Gasreinigungskonzepte getestet und deren Potential untersucht. Für ausgewählte Gasreinigungstechnologien wird ein weiterer Fokus auf das Langzeitverhalten gelegt, um Deaktivierungseffekte und Akkumulationen von Störstoffen zu untersuchen. Ebenso wird das Langzeitverhalten der bestehenden Gasreinigung der 1 MW Demonstrationsanlage und der 1 barrel-per-day Fischer-Tropsch-Anlage bestimmt um Vergleichswerte für die alternativen Gasreinigungskonzepte zu erheben. Neben alternativen Gasreinigungskonzepten aus der Literatur wird in diesem Projekt ebenfalls ein Fokus auf die Entfernung der Rest-Teergehalte gelegt, da hier kürzlich ein alternatives Gasreinigungskonzept, basierend auf der Temperaturwechseladsorption (engl. TSA), als Teil der Syngas Platform Vienna errichtet wurde. Die ersten Ergebnisse dieser Anlage sind vielversprechend, es gibt allerdings noch keine Daten zum Langzeitverhalten und eine Optimierung der Betriebsparameter konnte ebenfalls noch nicht durchgeführt werden.

Für vielversprechende alternative Gasreinigungskonzepte wird ebenso eine techno-ökonomische Betrachtung durchgeführt um den Einfluss der Gasreinigung auf CAPEX, OPEX, Verkaufspreis und Erlöse auf die Produktion von Energie auf Basis der DFB-Gaserzeugung zu berechnen. Ebenso wird ein Scale-Up durchgeführt um die Gasreinigungskonzepte im Anschluss an das Dissertationsprojekt in die bestehende Gasreinigung der Syngas Platform Vienna zu integrieren.

Abstract

Dual fluidized bed (DFB) gasification enables the provision of renewable energy from a wide variety of residual materials. Here, either the product gas can be burned directly, or a storable energy carrier (such as synthetic natural gas or Fischer-Tropsch diesel) can be provided. One aspect that is currently little studied is product gas cleaning. However, with the increasing use of residual materials, this is becoming more and more of a focus, since the content of impurities in residual materials is usually significantly higher than in wood. These impurities must therefore be separated before the product gas can be used for energy.

This dissertation project therefore focuses on a holistic view of product gas cleaning with the focus on optimizing it. For this purpose, a literature research on previous product gas cleaning concepts is carried out and the existing gas cleaning of Syngas Platform Vienna is considered in this context. Based on the knowledge from literature, the existing gas cleaning chain will be optimized and alternative gas cleaning concepts will be tested and their potential will be investigated. For selected gas cleaning technologies, a further focus is put on the long-term behavior in order to investigate deactivation effects and accumulation of impurities. Likewise, the long-term behavior of the existing gas cleaning of the 1 MW demonstration plant and the 1 barrel-per-day Fischer-Tropsch plant will be determined to collect comparative values for the alternative gas cleaning concepts. In addition to alternative gas cleaning concepts from the literature, this project also focuses on the removal of residual tar contents, as an alternative gas cleaning concept based on temperature swing adsorption (TSA) has recently been constructed here as part of the Syngas Platform Vienna. The first results of this plant are promising, but there are no data on the long-term behavior yet and an optimization of the operating parameters was not yet performed either.

For promising alternative gas cleaning concepts, a techno-economic analysis will also be performed to calculate the impact of gas cleaning on CAPEX, OPEX, sales price and revenues on the production of energy based on DFB gasification. Likewise, a scale-up will be performed to integrate the gas cleaning concepts into the existing gas cleaning system of the Syngas Platform Vienna following the dissertation project.

Projektpartner

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH