

Carbon4Value

Direkte und Indirekte CO₂-Nutzung zur Produktion von SAF über Fischer-Tropsch- und Mixed-Alcohol-Synthese

Programm / Ausschreibung	FORPA, Dissertaionen 2024, Industrienähe Dissertationen 2025	Status	laufend
Projektstart	01.07.2025	Projektende	31.12.2027
Zeitraum	2025 - 2027	Projektlaufzeit	30 Monate
Keywords	CO ₂ Nutzung, Fischer-Tropsch Synthese, Mixed Alcohol Synthese, SAF, Chemikalien		

Projektbeschreibung

Der Umbruch in der Betrachtung von CO₂ weg von einem störenden, den Klimawandel befeuernden Nebenprodukt unserer industrialisierten Gesellschaft und hin zu einem Wertstoff als C-Quelle in einem nachhaltigen Wirtschaftssystem schlägt sich weltweit in einer Vielzahl an Forschungsprojekten und betrachteten Technologierichtungen wieder. Von besonderer Relevanz ist darunter die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Sustainable Aviation Fuel (SAF), da eine weitgehende Elektrifizierung des Flugverkehrs im Gegensatz zu anderen Mobilitätsformen mittelfristig technisch nicht möglich sein wird. In diesem Kontext zeigen sich die Fischer-Tropsch-Synthese (FTS) und die Mixed Alcohol-Synthese (MAS) als besonders vielversprechende Verfahren.

Während die FTS mit Einsatz von CO-haltigem Synthesegas ein großindustriell umgesetztes Verfahren ist, stellt die direkte Nutzung von CO₂ darin eine Neuerung dar. Im Vergleich dazu ist die MAS weder mit Einsatz von CO, noch CO₂ auf einem hohen technischen Entwicklungsstand zu verorten. Ein Ziel dieses Projekts ist es, die FTS und MAS mit direktem Einsatz von CO₂ im Bench-Scale durchzuführen und zu optimieren. Zusätzlich sollen auch indirekte Wege des Einsatzes von CO₂ in diesen Prozessen über einen Zwischenschritt der Umwandlung zu CO evaluiert werden. Eignung dafür zeigen etwa die Technologien der reversen Wassergas-Shift-Reaktion, der Co-Festoxidelektrolyse und des Einsatzes von CO₂ als Vergasungsmittel in der Gaserzeugung.

Mit den erwähnten Technologien ergeben sich verschiedene innovative Wege der Kombination und Integration in einen Anlagenverbund. Diese sollen im Zuge des Projekts zusammen mit Upscaling-Überlegungen mittels der Methodik der Prozesssimulation betrachtet werden. Die zahlreichen gewonnenen Erkenntnisse sollen nun für einen technischen Vergleich genutzt werden. Um ein vollständigeres Bild zu erhalten soll auch ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit der Prozesse angestellt werden, dem Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen der Einzelprozesse vorhergehen müssen.

Abstract

The shift in the view of CO₂ away from a disruptive by-product of our industrialized society that contributes to climate change and towards a valuable material as a source of carbon in a sustainable economic system is reflected worldwide in a large number of research projects and technology directions under consideration. Of particular relevance is the development of processes for the production of Sustainable Aviation Fuel (SAF), as the extensive electrification of air traffic, in contrast to

other forms of mobility, will not be technically feasible in the medium term. In this context, Fischer-Tropsch synthesis (FTS) and mixed alcohol synthesis (MAS) are particularly promising processes.

While FTS with the use of CO-containing synthesis gas is an industrially implemented process, the direct use of CO₂ in it is an innovation. In comparison, MAS is not at a high level of technical development, neither with the use of CO nor CO₂. One aim of this project is to carry out and optimize the FTS and MAS with direct use of CO₂ on a bench scale. In addition, indirect ways of using CO₂ in these processes via an intermediate step of conversion to CO are also to be evaluated. The technologies of the reverse water-gas shift reaction, co-solid oxide electrolysis and the use of CO₂ as a gasification agent in gas production are suitable for this.

The technologies mentioned above offer various innovative ways of combining and integrating them into a system network. These are to be examined in the course of the project together with upscaling considerations using the process simulation methodology. The numerous insights gained will be used for a technical comparison. In order to obtain a more complete picture, a comparison of the economic efficiency of the processes is also to be made, which must be preceded by economic efficiency analyses of the individual processes.

Projektpartner

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH