

## Carbon4Value

Direkte und Indirekte CO<sub>2</sub>-Nutzung zur Produktion von SAF über Fischer-Tropsch- und Mixed-Alcohol-Synthese

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

### Projektbeschreibung

Der Umbruch in der Betrachtung von CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> darin eine Neuerung dar. Im Vergleich dazu ist die MAS weder mit Einsatz von CO, noch CO<sub>2</sub> auf einem hohen technischen Entwicklungsstand zu verorten. Ein Ziel dieses Projekts ist es, die FTS und MAS mit direktem Einsatz von CO<sub>2</sub> im Bench-Scale durchzuführen und zu optimieren. Zusätzlich sollen auch indirekte Wege des Einsatzes von CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> in it is an innovation. In comparison, MAS is not at a high level of technical development, neither with the use of CO nor CO<sub>2</sub>. One aim of this project is to carry out and optimize the FTS and MAS with direct use of CO<sub>2</sub> on a bench scale. In addition, indirect ways of using CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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