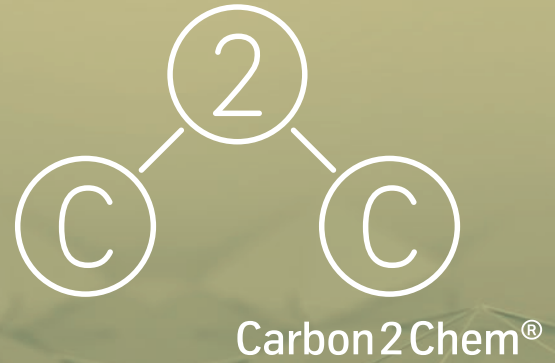


Teilprojekt L-IV

C₂₊-ALKOHOLE, C₂₊-OLEFINE, SYNTHETISCHE KRAFTSTOFF- KOMPONENTEN

Projekthalte

für den Zeitraum 2020 bis 2024



PROJEKTZIELE

Das Ziel ist die Entwicklung eines katalytischen Prozesses zur Nutzung eines Synthesegases bestehend aus aufbereiteten Hüttengasen eines Stahlwerks und nachhaltig hergestelltem Wasserstoff zur Erzeugung von kurzkettigen Alkoholen, Olefinen und/oder synthetischen Kraftstoffen. Der Einsatz der Alkohole und Olefine als Kraftstoff sowie für weitere Chemiebausteine reduziert den Verbrauch fossiler Rohstoffe. Die Fixierung von Kohlenstoff in verwertbaren Produkten mindert den Kohlendioxid-Ausstoß des Stahlwerks. Eine hohe CO₂-Einsparung ergibt sich aus den groß-volumigen Märkten für die Produkte, die das Teilprojekt L-IV adressiert. Die synthesesegasierte Herstellung höherer Alkohole bzw. Olefine bietet, mit technologischen Anpassungen der Gasaufbereitung, Möglichkeiten der Übertragung auf weitere industrielle Prozessgase bzw. CO₂-Quellen (z. B. aus der Zement- und Kalkindustrie oder Müllverbrennung) sowie der Nutzung erneuerbarer Rohstoffe und von Plastikabfällen.

PROJEKTHALTE

Die Optimierung des Katalysator- und Reaktordesigns für den Realgasbetrieb wird vom angestrebten Produktmix bestimmt (Alkohole vs. Olefine, Kettenlänge). Marktanalysen in den Sektoren Mobilität/Transport und Petrochemie dienen der Identifizierung marktgerechter Produktmischungen. Bei der Produktaufbereitung wird betrachtet, Olefine und Alkohole zu trennen und separat zu vermarkten. Olefine sollen hydratisiert/hydroformyliert werden und das entstehende Alkoholgemisch soll nach der Weiterverarbeitung als Kraftstoffkomponente vermarktet werden. Alkohole sollen dehydratisiert und die Olefine nach ihrer Auftrennung separat vermarktet werden. Der CO₂-Einsparung wird zusätzlich durch die Entwicklung von Prozessen Rechnung getragen, bei denen CO₂ mit C₂-C₄-Alkoholen zu Hemi-Acetalen bzw. CO₂-basiertes Methanol mit C₂-C₄-Alkoholen über die Guerbet-Reaktion zu Iso-Alkoholen umgesetzt werden. Eine Demonstration des synthesesegasierten Prozessschrittes mit Nutzung der bestehenden Carbon2Chem®-Infrastruktur wird angestrebt.

MEILENSTEINE

- Meilenstein 1 nach 24 Monaten:
Katalysator ist im kommerziellen Maßstab verfügbar, Laufzeit > 2.000 Stunden; Produktivität > 150 g/mL/h; Selektivität > 55%.
- Meilenstein 2 nach 18 Monaten:
Katalysator ist bezüglich der Umsetzung von CO₂-haltigen Synthesegasen bewertet.
- Meilenstein 3 nach 20 Monaten:
Ein kinetisches Modell beschreibt den Bereich der Betriebsbedingungen.
- Meilenstein 4 nach 36 Monaten:
Das Reaktormodell liefert realistische Vorhersagen.
- Meilenstein 5 nach 18 Monaten:
Eine marktkompatible Produktzusammensetzung ist identifiziert und ein Prozesskonzept entwickelt.
- Meilenstein 6 nach 42 Monaten:
Ein wirtschaftliches Verfahren ist entwickelt, für das eine LCA durchgeführt wird.
- Meilenstein 7 nach 40 Monaten:
Demonstration eines Konzepts für die Aufarbeitung des Produktmixes, CO₂-Einsparung, Verfahrenskonzept (kontinuierlich) liegen vor.
- Meilenstein 8 nach 20 Monaten:
Das Konzept zum Umbau der Methanoldemonstrationsanlage steht bereit.
- Meilenstein 9 nach 48 Monaten:
Die Demonstrationsanlage ist mit dem Katalysatorprototyp und den erarbeiteten Prozessbedingungen angefahren worden. Die Machbarkeit des Prozesses wurde in größerem Maßstab nachgewiesen.

PROJEKTPARTNER

- Evonik Operations GmbH (Koordinator)
- thyssenkrupp AG
- Ruhr-Universität Bochum
- Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- RWTH Aachen Universität