

VERBUNDPROJEKT

Carbon2Chem[®]

WIR FÜHREN DEN
KOHLENSTOFF IM KREISLAUF



“

Unser Ziel: die Entwicklung eines katalytischen Gesamtprozesses, um Stahlwerksgase zur Herstellung von kurzkettigen Alkoholen und Olefinen zu nutzen.

”

¹ Dr.-Ing. Heiko Lohmann,
Leiter des Carbon2Chem[®]-Teilprojekts »Höhere Alkohole«.

L-IV | SYNTHESE VON C₂+ -ALKOHOLEN UND C₂+ -OLEFINEN

KATALYSATORTESTUNG UND SCALE-UP

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Osterfelder Str. 3
46047 Oberhausen

Dr.-Ing. Heiko Lohmann
Gruppenleiter
Katalytische Verfahren
Telefon +49 208 8598-1197
heiko.lohmann@umsicht.fraunhofer.de

www.umsicht.fraunhofer.de

Hintergrund

Im Projekt Carbon2Chem[®] werden Technologien entwickelt, die es erlauben, CO₂-Emissionen an großen Industriestandorten zu reduzieren, indem diese als neue Rohstoffquelle für die chemische Industrie genutzt werden.

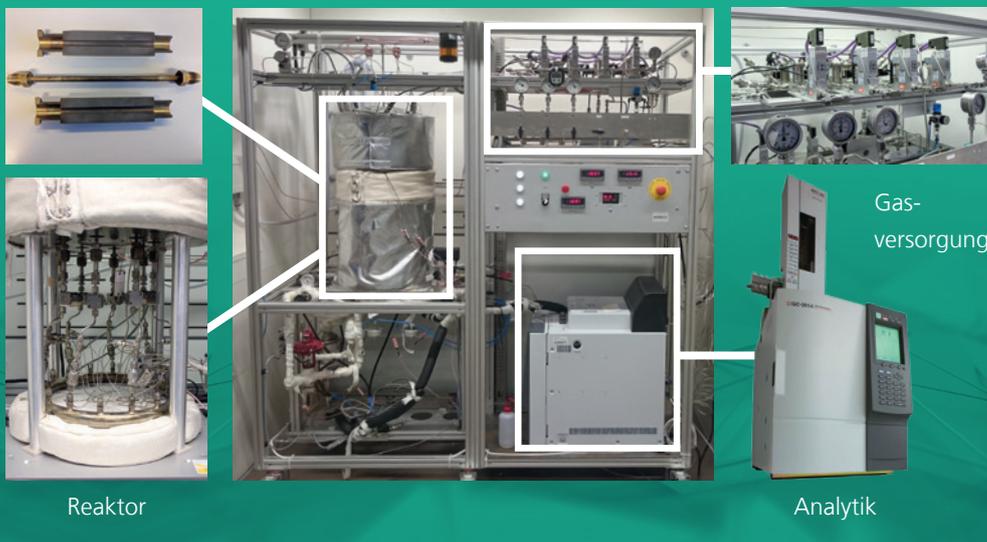
Die Bildung industrieübergreifender Wertschöpfungsketten und die Steigerung der Energieeffizienz durch den Aufbau cross-industrieller Netzwerke stehen dabei im Fokus.

Exemplarisch gezeigt wird dies für den Stahlproduktionsstandort Duisburg/NRW.

Ziele

Im Rahmen des Teilprojekts L-IV testet das Fraunhofer UMSICHT neue heterogene Katalysatormuster für die Herstellung von C₂+ -Alkoholen und C₂+ -Olefinen aus Hüttengas.

In der zweiten Projektphase soll ein entsprechendes katalytisches Verfahren als Herzstück einer Prozesskette zur Verarbeitung von Hüttengas zu kurzkettigen C₂+ -Alkoholen und -Olefinen durch das Projektkonsortium zur Demonstrationsreife geführt werden.



1 *Verwendeter Teststand zum Screening der Katalysatoren am Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen.*

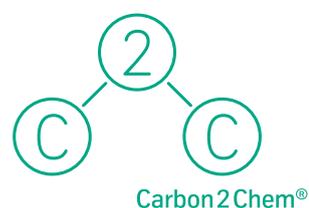
Aufgaben

Projektlaufzeit 2020 bis 2024

Das Fraunhofer UMSICHT testet den von der Evonik Resource Efficiency GmbH entwickelten Katalysator in unterschiedlich skalierten Testanlagen: Neben Labor- und Technikumsanlagen soll eine Demonstrationsanlage, die auf dem Gelände des Carbon2Chem®-Technikums in Duisburg errichtet wird, zum Einsatz kommen, um das Scale-up des katalytischen Prozesses der Alkohol- und Olefin-Synthese in den technischen Maßstab nachzuweisen.

Zur Ermittlung des für einen industriellen Prozess optimalen Katalysatordesigns sind detaillierte Untersuchungen sowohl am Pulver der Aktivkomponenten als auch am Formkörper des technischen Katalysators notwendig, um Einflüsse von bspw. Stoff- und Wärmetransport zu bewerten und steuern zu können.

Darüber hinaus müssen im Rahmen der Versuche Fragen zur Prozessdynamik (Lastwechsel, Temperaturvariationen, Variationen der Feed-Qualität) sowie zur Langzeitstabilität des technischen Katalysators beantwortet werden, um eine valide Datenbasis für eine Realisierung des technischen Prozesses zu erhalten.



Meilensteine

Projektlaufzeit 2016 bis 2020

Im Fokus der Arbeiten beim Fraunhofer UMSICHT stand das Screening von über 70 neu entwickelten Katalysatormustern der Evonik Resource Efficiency GmbH mit dem »Spider«-Testsystem. Da jeder Katalysator mindestens 140 h »time on stream« (TOS) getestet wurde, entstand eine große Menge an Messdaten, die erfasst, geordnet und bewertet wurden.

Die Entwicklung der Katalysatoren erfolgte iterativ. Das bedeutet, dass anhand der Testung die jeweils vielversprechendsten Katalysatormuster ausgewählt, modifiziert, charakterisiert und erneut getestet wurden.

Die Screening-Ergebnisse des »Spider«-Testsystems trugen dazu bei, dass die Evonik Resource Efficiency GmbH ein Katalysatorsystem entwickeln konnte, welches erfolgreich das Meilensteinkriterium der ersten Projektphase erfüllen konnte: Selektivität von mindestens 50 % bei einer Produktivität von mindestens $150 \frac{\text{g}_{\text{Produkte}}}{(\text{kg}_{\text{Katalysator}} \cdot \text{h})}$.

Weitere Informationen

www.umsicht.fraunhofer.de/kohlenstoffkreislauf

#Carbon2Chem

Projektlaufzeit

Die erste Projektphase von Carbon2Chem® endete am 31. Mai 2020. In der aktuellen Projektphase von L-IV soll der katalytische Prozess zur Demonstrationsreife geführt werden.

Das Fraunhofer UMSICHT leistet hierfür einen Beitrag durch die Testung des technischen Katalysators mit künstlichem und realem Hüttengas in unterschiedlich skalierten Testanlagen im Carbon2Chem®-Labor in Oberhausen, im Carbon2Chem®-Technikum in Duisburg sowie am Fraunhofer UMSICHT Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg.

Weitere Projektpartner in L-IV

- thyssenkrupp Industrial Solutions AG
- Evonik Resource Efficiency GmbH (Koordination)
- Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Technische Chemie (RUB-LTC)
- Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Energieanlagen und Energieprozesstechnik (RUB-LEAT)
- RWTH Aachen, Institut für Technische und Makromolekulare Chemie (ITMC)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung