



© Fraunhofer UMSICHT/MIKE Henning

## L-III | Gasreinigung mittels Plasmakatalyse

### Umsetzung von Sauerstoffspuren mittels nicht-thermischem Plasma

#### Hintergrund

Im Verbundprojekt Carbon2Chem® werden Technologien entwickelt, die es erlauben, CO<sub>2</sub>-Emissionen an großen Industriestandorten zu reduzieren, indem CO- und CO<sub>2</sub>-haltige Gase als Rohstoffquelle für die chemische Industrie genutzt werden.

Die Bildung industrieübergreifender Wertschöpfungszyklen und die Steigerung der Energieeffizienz durch den Aufbau cross-industrieller Netzwerke für eine klimaneutrale Produktion stehen dabei im Fokus.

Exemplarisch gezeigt wird dies für den Stahlproduktionsstandort Duisburg in Nordrhein-Westfalen.

#### Zielsetzung

Ziel des Teilprojektes L-III ist die Entwicklung und experimentelle Prüfung von Konzepten zur Reinigung und Vorbereitung der Hüttengase für die geplanten nachgeschalteten chemischen Synthesen.

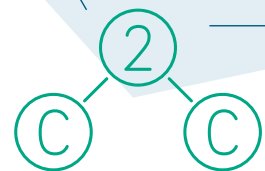
Die nicht-thermische Plasmakatalyse wird hierbei als attraktive Option zur Entfernung von Spurensauerstoff aus Koksofengas untersucht. In der aktuellen Projektphase erfolgt neben den weiterführenden Untersuchungen im Technikumsmaßstab auch die erstmalige Anwendung im Realgas.

Der Fokus der experimentellen Untersuchungen der plasmakatalytischen Reaktorsysteme liegt auf den Themen Effizienz, Skalierung sowie Anwendbarkeit im realen Koksofengas.



Ohne geeignete Gasaufbereitung ist die Nutzung der CO<sub>2</sub>-haltigen Gasströme eines Stahlwerks nicht möglich.«

Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich  
Leiterin des Carbon2Chem®-  
Teilprojekts »Synthesegas«



Carbon2Chem®

## Aufgaben

Die Versuchsdurchführung erfolgt in einem in der ersten Projektphase errichteten Teststand, welcher Modellkoksofengas-mischungen bereitstellt. Im Rahmen der aktuellen Projektphase wird dieser Teststand für weitergehende Untersuchungen um die Zudosierbarkeit ausgewählter Spurenkomponenten und entsprechender Online-Analytik erweitert und für den Betrieb bei Prozessüberdrücken umgerüstet.

Das Fraunhofer UMSICHT verwendet einen Reaktor mit dielektrisch behinderter Entladung, welcher das gesamte Gasvolumen in einen quasi-homogenen Plasmazustand überführt (Volumen-DBE). Der Einfluss von Katalysatoren, Schüttkörpern, Druck, Prozessdynamik und ausgewählten Spurenkomponenten wird untersucht.

Auf Basis dieser Untersuchungen erfolgen die Maßstabsvergrößerung auf einen Volumenstrom von 10 Nm<sup>3</sup>/h und die Erprobung eines Volumen-DBE-Prototypreaktors im realen Koksofengas im Carbon2Chem<sup>®</sup>-Technikum in Duisburg.

## Meilensteine

- Planung, Konstruktion und Aufbau eines Teststandes zur Untersuchung von Plasma- und Plasmakatalysereaktoren in Modellkoksofengas oder anderen komplexen Gasgemischen mit Volumenströmen bis zu 1 Nm<sup>3</sup>/h
- Machbarkeitsnachweis der Umsetzung von O<sub>2</sub>-Spuren in Modellkoksofengasgemischen mittels nicht-thermischem Plasma in einem Volumen-DBE-Reaktor
- Ermittlung der Einflüsse relevanter Stellgrößen (bspw. Verweilzeit, Generatorparameter, Schüttungen, Reaktor-geometrie) auf Umsatzgrad und Energieeffizienz
- Fertigung und Inbetriebnahme eines skalierbaren Volumen-DBE-Versuchsreaktors mit Stahlmantel für höhere Druckbeständigkeit und weitere Modifikationsmöglichkeiten

## Projektlaufzeit

Der Startschuss für das Projekt Carbon2Chem<sup>®</sup> fiel am 15. März 2016. In der zweiten Projektphase (Start: 1.6.2020, Laufzeit: 4 Jahre) liegt der Fokus auf der Vertiefung der Erkenntnisse über die plasmachemische Sauerstoffentfernung, der Maßstabsvergrößerung und der Untersuchung unter realen Prozessbedingungen. In der Projektphase wird ein plasmachemischer Reaktor für Volumenströme bis zu 10 Nm<sup>3</sup>/h konzipiert, aufgebaut und mit realem Koksofengas erprobt.

## Weitere Informationen

### Weitere Projektpartner in L-III

- Linde GmbH (Koordination)
- thyssenkrupp AG
- Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
- Ruhr-Universität Bochum

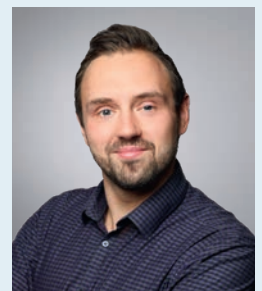
### Projektwebseite

[www.umsicht.fraunhofer.de/kohlenstoffkreislauf](http://www.umsicht.fraunhofer.de/kohlenstoffkreislauf)

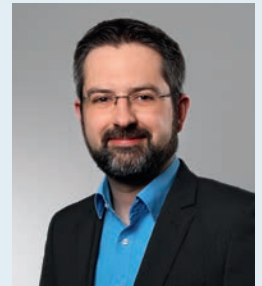
### #Carbon2Chem

## Kontakt

Dr.-Ing. Tim Nitsche  
Energieprozesstechnik/  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
im Verbundprojekt Carbon2Chem<sup>®</sup>  
Tel. +49 208 8598-1537  
tim.nitsche@  
umsicht.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Marcus Budt  
Abteilungsleiter Energieanlagen/  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
im Verbundprojekt Carbon2Chem<sup>®</sup>  
Tel. +49 208 8598-1293  
marcus.budt@  
umsicht.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Umwelt-,  
Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT  
Osterfelder Str. 3 | 46047 Oberhausen  
[www.umsicht.fraunhofer.de](http://www.umsicht.fraunhofer.de)

GEFÖRDERT VOM

