

### VERBUNDPROJEKT

## Carbon2Chem®

WIR FÜHREN DEN  
KOHLENSTOFF IM KREISLAUF



“

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

”

<sup>1</sup> Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich, Leiterin des Carbon2Chem®-Teilprojekts »Synthesegas«.

L-III |

## GASREINIGUNG MITTELS PLASMAKATALYSE

### UMSETZUNG VON SAUERSTOFFSPUREN MITTELS NICHT-THERMISCHEM PLASMA

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

Osterfelder Str. 3  
46047 Oberhausen

Dr.-Ing. Tim Nitsche  
Energieanlagen  
Telefon +49 208 8598-1537  
tim.nitsche@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Marcus Budt  
Abteilungsleiter Energieanlagen  
Telefon +49 208 8598-1293  
marcus.budt@umsicht.fraunhofer.de

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

#### Hintergrund

Im Projekt Carbon2Chem® werden Technologien entwickelt, die es erlauben, CO<sub>2</sub>-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

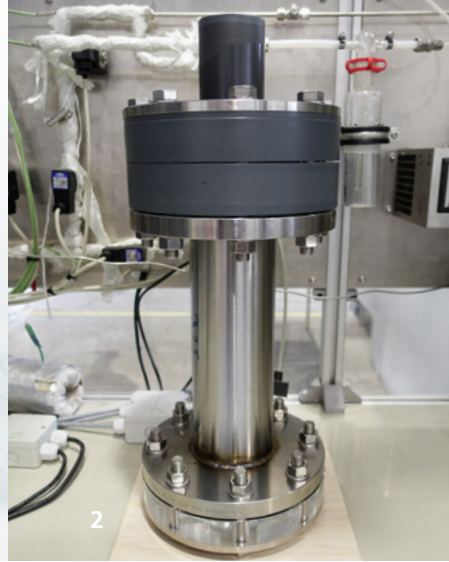
Ziel des Teilprojektes L-III ist die Entwicklung und experimentelle Prüfung von Konzepten zur Reinigung und Vorbereitung der Hütten-gase für die geplanten nachgeschalteten chemischen Synthesen.

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.



1



2

- 1 Nicht-thermisches Plasma in einem Labor-Volume-DBE-Reaktor.  
2 Skalierbarer Volume-DBE-Versuchsreaktor mit Stahlmantel.

## Aufgaben

### Projektlaufzeit 2020 bis 2024

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 Volume-DBE-Prototypreaktors im realen Koksofengas im Carbon2Chem<sup>®</sup>-Technikum in Duisburg.

## Meilensteine

### Projektlaufzeit 2016 bis 2020

- Planung, Konstruktion und Aufbau eines Teststandes zur Untersuchung von Plasma- und Plasmakatalysereaktoren in Modellkoksofengas oder anderen komplexen Gasmischungen 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, Reaktorgeometrie) auf Umsatzgrad und Energieeffizienz
- Fertigung und Inbetriebnahme eines skalierbaren Volume-DBE-Versuchsreaktors mit Stahlmantel für höhere Druckbeständigkeit und weitere Modifikationsmöglichkeiten

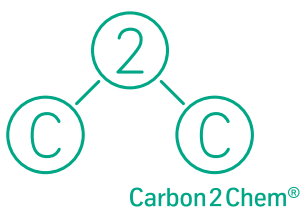
## Projektlaufzeit

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 realen Koksofengas erprobt.

## Weitere Projektpartner in L-III

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



## Weitere Informationen

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

#Carbon2Chem

GEFÖRDEBT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung