



© Fraunhofer UMSICHT/Mike Henning

L-0 | Systemintegration

Verbundplattform, Dataspace, Gesamtsystemsimulation, Life Cycle Assessment

Carbon2Chem®-Labor,
Oberhausen.

Hintergrund

Im Verbundprojekt Carbon2Chem® werden Technologien entwickelt, die es erlauben, CO₂-Emissionen an großen Industriestandorten zu reduzieren, indem CO- und CO₂-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

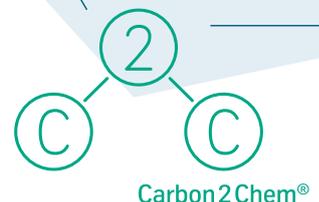
Ziel des Teilprojekts L-0 ist die Integration der parallel in den Teilprojekten L-I bis L-V entwickelten Technologien in ein Gesamtsystem. Dabei sind die mathematische Modellierung und Simulation sowie die modellgestützte Optimierung wichtige Instrumente. So werden u.a. das Scale-up von Komponenten und Prozessen realisiert, die Ermittlung optimaler Betriebspunkte sowie Regelstrategien und Fahrweisen ermittelt. Das Teilprojekt kümmert sich auch um übergeordnete Fragestellungen der Systemintegration bei der Entwicklung des geplanten technischen Anlagenverbundes.

Für experimentelle Voruntersuchungen werden Laborflächen zur Verfügung gestellt, die zur Erprobung der Technologien aus allen Teilprojekten von allen Partnern gemeinsam genutzt werden können.



Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Produktion stellen Nutzungskonzepte für prozessbedingt anfallendes Kohlendioxid einen wichtigen Baustein dar.«

Dr.-Ing. Thorsten Wack
Leiter des Carbon2Chem®-
Teilprojekts »Systemintegration«



Carbon2Chem®

Aufgaben

Im Rahmen des Projekts Carbon2Chem® erfolgt die Entwicklung prozesslogistischer Modelle, mit denen multikriterielle Analysen zur ökonomischen sowie ökologischen Betriebsoptimierung möglich sind. Des Weiteren werden Anforderungen an das cross-industrielle Netzwerk hinsichtlich des Betriebs bei optimaler Einbindung erneuerbarer Energien untersucht.

Die dabei ermittelten Fahrpläne und Betriebsweisen werden mithilfe detaillierter verfahrenstechnischer Modelle in Bezug auf das transiente Verhalten des Gesamtsystems untersucht und bewertet. Die dabei entstehenden Vorgaben für die technologischen Bausteine und Komponenten werden mit den Partnern in den einzelnen Teilprojekten diskutiert.

Nach Evaluierung der verfahrenstechnischen Machbarkeit werden die resultierenden Input- und Output-Ströme in einer Nachhaltigkeitsbewertung (Life Cycle Assessment) untersucht und bewertet.

Die Konzeptionierung, der Aufbau sowie der Betrieb der Gesamtsystems simulations-Plattform inklusive Dataspace sind dabei eine der Kernaufgaben von Fraunhofer UMSICHT.

Meilensteine

- Festlegung von Standards und Methoden für Simulation und Life Cycle Assessment (LCA) für das Gesamtprojekt
- Erstellung von mathematischen Modellen der »Hütte« sowie alternativer CO₂-Quellen
- Aufbau einer Bibliothek mit State of the Art-Modellen und detaillierten Modellen für die genutzten Chemieprozesse in den Teilprojekten L-I bis L-V
- Erstellung von Modellen für die energetischen Systeme
- Erstellung von Technologiesteckbriefen, die u. a. eine Analyse möglicher Produkte sowie eine Recherche zu H₂-Quellen umfasst
- Konzeptionierung, Aufbau und Betrieb einer Plattform für eine verteilte Simulation, die es den Partnern ermöglicht, eigene Modelle für Rechnungen über das Netzwerk in den Anlagenverbund einzubinden
- Bereitstellung eines Dataspace für die Datenintegration und -analyse
- Erstellung von Wirtschafts- und Ökobilanz für die Methanolherstellung
- Aufbau und Inbetriebnahme des gemeinsam genutzten Carbon2Chem®-Labors am Standort Oberhausen
- Durchführung der Carbon2Chem®-Konferenzen

Projektverlauf

Der Startschuss für die zweite Phase des Projekts Carbon2Chem® fiel am 1. Juni 2020. In der ersten Phase von 2016 bis 2020 lag der Fokus auf der Erarbeitung von Grundlagen und der Überprüfung der Machbarkeit sowie der Evaluierung und Entwicklung benötigter Technologien. Nun folgt in der zweiten Phase (Start: 1.6.2020, Laufzeit: 4 Jahre) der Scale-up in Richtung Technikumsbetrieb, in der die bevorzugten Anlagenkonzepte mit Realgasen erprobt und verifiziert werden sollen. Anschließend ist die Umsetzungsphase geplant, in der die Ergebnisse in die industrielle Anwendung gebracht werden.

Weitere Informationen

Weitere Projektpartner in L-0

- thyssenkrupp AG (Koordination)
- Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion (MPI CEC)
- Siemens AG
- Siemens Energy Global GmbH & Co. KG

Projektwebseite

www.umsicht.fraunhofer.de/kohlenstoffkreislauf

#Carbon2Chem

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Kontakt

Dr.-Ing. Thorsten Wack
Abteilungsleiter
Prozessdigitalisierung/
Leiter des Carbon2Chem®-Teilprojekts
»Systemintegration«
Tel. +49 208 8598-1278
thorsten.wack@
umsicht.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Osterfelder Str. 3 | 46047 Oberhausen
www.umsicht.fraunhofer.de