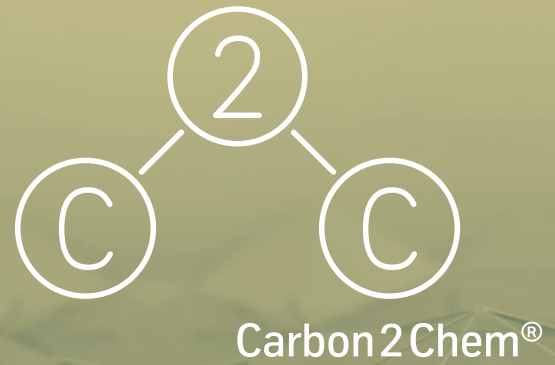


Teilprojekt L-II

DYNAMISCHE METHANOL- PRODUKTION AUS HÜTTENGASEN

Projekthalte für den Zeitraum 2020 bis 2024



PROJEKTZIELE

Um Hüttengase zur Methanolherstellung einsetzen zu können, muss zunächst gezeigt werden, dass konventionelle Verfahren für den neuen Rohstoff geeignet sind oder wie diese gegebenenfalls an die Eigenschaften der Hüttengase angepasst werden müssen. Ein Schwerpunkt in der ersten Phase des Verbundprojekts lag unter anderem in der Untersuchung der Skalierbarkeit der beobachteten Effekte und in der Erstellung und Analyse von Methanolproben zur Untersuchung der Nebenproduktbildung bei unterschiedlichen Einsatzgaszusammensetzungen. Zudem wurden der Umzug und die Integration in das Carbon2Chem®-Technikum in Duisburg mit zwei Versuchsanlagen bereits in der ersten Phase durchgeführt, um den sehr wichtigen Langzeitbetrieb mit realen gereinigten Hüttengasen in der zweiten Phase zu ermöglichen.

PROJEKTHALTEN

Zur Bearbeitung der Aufgaben besteht das Teilprojekt L-II aus verschiedenen Arbeitspaketen, zu unterschiedlichen technischen und wissenschaftlichen Fragestellungen. Ein Arbeitspaket beinhaltet die Optimierung von Gesamtprozesskonzepten und ökonomischen Benchmarks. Ziel ist es, die dynamische Simulation mit Daten aus dem Betrieb der realen Anlagen zu validieren. Im Rahmen eines Mini-Engineerings sollen für mehrere Fahrfälle eine Prozessbeschreibung, eine Apparateliste, ein Satz Fließbilder, eine Wärme- und Stoffbilanz sowie eine Kostenkalkulation erstellt werden. In einem anderen Arbeitspaket finden Versuche zur Langzeitmessung am Carbon2Chem®-Technikum in Duisburg statt. Um das wirtschaftliche und technische Risiko dieser Maßstabsvergrößerung zu minimieren, sind mehrere tausend Betriebsstunden unter realitätsnahen Bedingungen am Standort Duisburg notwendig. Die verschiedenen Miniplant-/Pilotplant-Anlagen sind aufgrund ihres Maßstabs, ihres Prozesskonzepts und ihres hohen Automatisierungsgrades perfekt für diese Aufgabe geeignet. Der Langzeitbetrieb soll demonstrieren, dass die Methanolsynthese aus Hüttengasen möglich ist.

Im Fokus eines weiteren Arbeitspakets stehen die Desaktivierungsgeschwindigkeit des industriellen Katalysators als Funktion

verschiedener Faktoren (Temperatur, Druck, Katalysatormasse, Katalysatorgiftkonzentration und -art) sowie die Optimierung der Selektivität und Produktivität. Das Ziel der aufwendigen Langzeitstudien ist die Erzeugung eines breiten kinetischen Datensatzes, welcher für Modellierungen und die Aufstellung von Potenzansätzen genutzt werden soll. Die Realisierung eines Digital Twins an der Pilotanlage, die Optimierung des Prozesses unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte und das Scale-up des Digital Twins sind die Inhalte eines weiteren Arbeitspaketes. Im letzten Arbeitspaket erfolgt die Zuarbeit zu einer vollständigen Ökobilanz.

MEILENSTEINE

- Erstellung von Blockfließbildern und Massenbilanzen für alle Prozesskonzepte
- Die Zusammenstellung des Business Case für ausgewählte Prozesskonzepte liegt vor.
- Es gibt eine detaillierte Aufstellung von Vergiftungsmechanismen sowie eine Identifizierung von neuen Katalysatorphasen und Katalysatorgiften.
- Aufstellung kinetischer Modelle für die reversible sowie irreversible Vergiftung und Identifizierung der Zentren für die Kohlenmonoxid-Dampfkonvertierungsreaktion und die Alkenhydrierung
- Realisierung eines Digital Twins
- Schnittstellen zur Verwendung des Methanols im Kraftstoffbereich sind definiert und verschiedene Geschäftsmodelle für die Verwertung von Methanol eruiert.
- Für die abgestimmten Szenarien sind die Umweltwirkungen quantifiziert.

PROJEKTPARTNER

- Nouryon Industrial Chemicals GmbH (Koordinator)
- thyssenkrupp AG
- Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
- Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
- Ruhr-Universität Bochum