



Wie sich mit einer integrierten Kreislaufwirtschaft CO₂-Emissionen im Chemiepark mindern lassen



Machbarkeitsstudie zur Produktion von Methanol und Methanol-Folgeprodukten aus CO₂ und Erneuerbarer Energie im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen

Wie können industrielle CO₂-Emissionen gesenkt werden? Wie lassen sich Stoffkreisläufe wirtschaftlich schließen? Diese und weitere Fragen untersucht ein von Fraunhofer IKTS koordiniertes Konsortium im Rahmen der Machbarkeitsstudie CarbonCycleMeOH am Beispiel der Methanol-Produktion im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen. Die Studie soll verfahrenstechnische und politische Handlungsempfehlungen zur Einbindung der chemischen Industrie in ein erneuerbares Energiesystem erarbeiten.

Der Chemiepark Bitterfeld-Wolfen ist mit 1200 Hektar einer der größten deutschen Chemiestandorte. Rund 300 ansässige produzierende und gewerbliche Unternehmen profitieren hier von einem hochintegrierten Stoffverbund, der eine Versorgungssicherheit mit Grundchemikalien und technischen Gasen bietet. Am Standort werden hieraus zahlreiche chemische Produkte hergestellt und weiterverarbeitet. Ein wichtiger Baustein zur Weiterentwicklung des bestehenden Stoffverbunds in einem zukünftigen Energiesystem kann dabei Methanol sein, welches unter Nutzung Erneuerbarer Energien und des emittierten CO₂ der vor Ort betriebenen Anlagen im Chemiepark erzeugt werden kann. Das Methanol selbst kann wiederum für die Synthese hochwertiger Folgeprodukte zum Einsatz kommen und zum Schließen von Stoffkreisläufen beitragen.

Methanol-Synthese aus CO₂ und Erneuerbaren Energien

CO₂ fällt aktuell in thermischen, chemischen und biologischen Prozessen in verschiedenen Anlagen im Chemiepark an. Um dieses CO₂ innerhalb einer Kreislaufwirtschaft in Methanol und anschließend in Folgeprodukte umwandeln zu können, erarbeitet das Projekt CarbonCycleMeOH in seiner Machbarkeitsstudie geeignete Verfahrenskonzepte unter Anwendung von Elektrolyse-Technologien. Durch den geringeren Bedarf an fossilen Ausgangsstoffen ließen sich die CO₂-Emissionen in die Umwelt maßgeblich reduzieren und die Effizienz des gesamten Stoffverbunds steigern. Die untersuchte Prozesskette ist dabei nur ein möglicher Baustein auf dem Weg, die CO₂-Emissionen im Chemiepark signifikant zu senken, könnte durch die vorhandenen Anknüpfungspunkte innerhalb des Stoffverbunds jedoch kurzfristig umgesetzt werden.

Umfassende Bewertung des Konzepts

Im Rahmen der Studie erfolgt eine verfahrenstechnische Betrachtung, wie der Prozess im Hinblick auf das eingesetzte Elektrolyseverfahren sowie die sich ergebenden Stoff- und Materialströme umgesetzt werden könnte. Diese Untersuchung bildet die Grundlage, um das integrierte Verfahren hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz zu bewerten. Aus den Ergebnissen wollen die Projektverantwortlichen insbesondere die regulatorischen Rahmenbedingungen ableiten, die für eine wirtschaftliche Umsetzung solcher Ansätze zur Minderung von CO₂-Emissionen in der chemischen Industrie notwendig sind.

Die Studie umfasst konkret folgende Aspekte:

- Bewertung des Marktumfelds sowie der regulatorischen Rahmenbedingungen
- Analyse der relevanten Stoff- und Energieströme inklusive nutzbarer CO₂-Quellen
- Modellbasierte verfahrenstechnische Prozessentwicklung für die Erweiterung des bestehenden Stoffverbunds
- Untersuchung der notwendigen Infrastrukturerweiterung
- Techno-ökonomische Bewertung und Life Cycle Analysis für das entwickelte Verfahrenskonzept
- Ableitung politischer Handlungsempfehlungen auf Basis der Projektergebnisse



Der Chemiapark Bitterfeld-Wolfen von oben: Mit 1200 Hektar ist er einer der größten Chemiestandorte Deutschlands.

Fördermaßnahme

Förderaufruf Ideenwettbewerb Wasserstoffrepublik Deutschland, Modul 2 „Grundlagenforschung Grüner Wasserstoff“

Projekttitel

Machbarkeitsstudie zur CO₂-Emissionsenkung mit Hilfe einer integrierten Kreislaufwirtschaft im Chemiapark Bitterfeld-Wolfen zur Produktion von Methanol und dessen Folgeprodukten

Laufzeit

01.03.2021–28.02.2023

Förderkennzeichen

03SF0615

Fördervolumen des Verbundes

circa 0,9 Millionen Euro

Kontakt

Dr.-Ing. Erik Reichelt
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Telefon: 0351 2553-7764
E-Mail: erik.reichelt@ikts.fraunhofer.de

Projektbeteiligte

Nobian; envia THERM GmbH; Chemiapark Bitterfeld-Wolfen GmbH; Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS; Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Energie; Wasserstofftechnologien, 53170 Bonn

Stand

November 2021

Redaktion und Gestaltung

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweise

S. 1: André Kehrer
S. 2: PUNCTUM/Bertram Kober