

Katalytische Umwandlung von CO₂ in hochwertige Chemikalien

Eine bevorstehende strenge Regulierung der CO₂-Emissionen löst in der akademischen Welt und in der Industrie Forschungen zur Nutzung von CO₂ aus. Eine der vielversprechenden Möglichkeiten ist die Umwandlung von CO₂ in Methanol, da es direkt als Kraftstoff verwendet oder weiter in Diesel- oder Flugzeugtreibstoff umgewandelt werden kann.

In dieser Bachelorarbeit wird sich die Nanofabrikation eines katalytischen Materials zum Ziel gesetzt, dass Methanol aus CO₂ mit hohem Umsatz und Selektivität bei niedriger Temperatur herstellen kann. Unter den in dieser Arbeit getesteten Materialien übertraf Cu-Zn-Ba-Zr/ γ -Al₂O₃ alle anderen Katalysatoren und erreichte 100 % Selektivität zu Methanol mit 0.8 % CO₂-Umsatz bei 130 °C. Die Röntgenbeugungsanalyse (XRD) zeigte, dass die Zn-, Ba- und Zr-Komponenten fein auf der Oberfläche dispergiert waren. Die Röntgen-Photoelektronenspektroskopie (XPS) wies die Bildung von metallischem Zr in Gegenwart von Ba nach.

Dies ist das erste Beispiel für die Anwendung von mit Modulation angeregter IR-Spektroskopie (MES-DRIFTS) zur Analyse der Umwandlung von CO₂ in Methanol bei hohem Druck. Es zeigte, dass der geschwindigkeitsbestimmende Schritt die Hydrierung der Methoxygruppe ist. Dieses neu gewonnene Wissen zeigt einen zukünftigen Weg auf, um eine optimale Katalysatorzusammensetzung zu entwerfen und einen Schritt in Richtung einer nachhaltigen Nutzung von CO₂ zu machen.

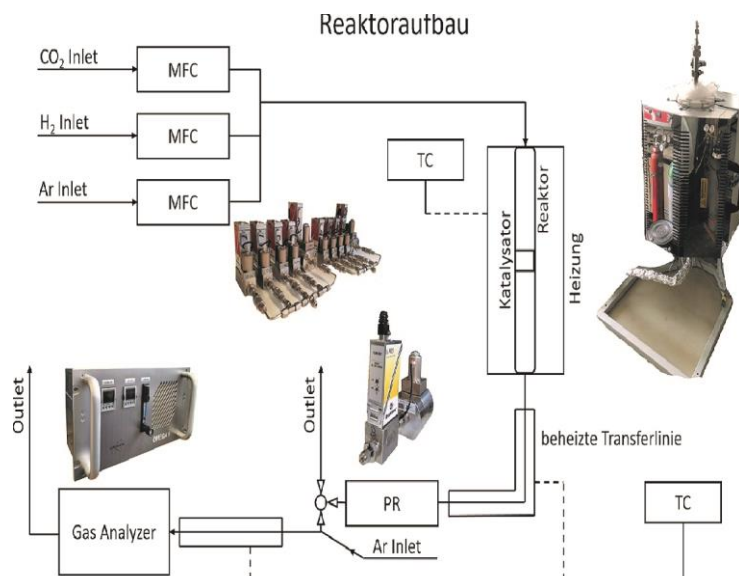


Diplomierende

Alina Gau
Jannis Hack

Dozent

Daniel Matthias Meier



Fließbildschema des verwendeten Reaktors. Die Gase strömen über den Gas-Inlet in den Reaktor und dann weiter über die Transferlinie in den Gas-Analyzer. Der Gasfluss wird über Mass-Flow-Controller und Pressure Regulatoren überprüft und kontrolliert. Die beheizte Transferlinie wird über Temperaturcontroller kontrolliert.