

Bachelorarbeit

Dein Beitrag zu stabilen Katalysatorsystemen zur Nutzung von CO₂ und erneuerbarem H₂!

Forschungsbereich

- Katalysatorentwicklung
- Prozess-/Verfahrenstechnik
- Katalysatordeaktivierung

Ausrichtung

- Experimentell
- Modellierung/Simulation
- Literatur und Recherche
- Laborsynthese
- Anlagenbetrieb
- Materialcharakterisierung
- Entwicklung von Messtechnik

Studiengang

- Chemieingenieurwesen
- Chemie
- Materialwissenschaften
- Physik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Einstieg

13.01.2025

Ansprechpartner

IKFT
Dr. Lucas Warmuth
Raum 111, Gebäude 721, CN
Tel: +49 721 608-22019
E-Mail: lucas.warmuth3@kit.edu

https://www.ikft.kit.edu/775_869.php

Motivation

Die Deaktivierung von Kupfer/Zink-basierten Katalysatormaterialien in der Methanolsynthese ist eine Herausforderung, insbesondere im Hinblick auf die zukünftige Nutzung mit CO₂ und erneuerbar erzeugtem H₂.¹⁻³ Bei der Untersuchung solcher Deaktivierungsphänomene ist eine Handhabung der zu untersuchenden Systeme unter Schutzgas unabdingbar, um Messartefakte von tatsächlich auftretenden Prozessen trennen zu können. Um dies quantitativ nachweisen zu können, sind Messungen der Oxidationsstufe an der Oberfläche mittels XPS u.a. Methoden nötig.

Das ist besser als *Quantit*⁴: Nach Einarbeitung besteht deine Aufgabe in der Herstellung und selbstständigen Messung von Cu/Zn-basierten Materialien. Damit leistest du einen Beitrag zur Verbesserung der Katalysatorsysteme. Neben wiss. Arbeiten kannst du in unserer Gruppe mit dieser Arbeit viele Kenntnisse erwerben.

- Du lernst, wie man Materialien unter Schutzgas handhabt
- Du lernst, wie man Verbindungen unter Schutzgas hergestellt werden
- Du lernst, quantitativ hochwertige Messungen sicherzustellen
- Du lernst, interdisziplinär zu arbeiten (ChemikerInnen lernen Verfahrenstechnik, CIW'ler lernen Laborsynthese)

⁴Anorganisch-Chemisches Praktikum zur Quantitativen Analyse am KIT

References

- (1) Warmuth, L.; Steurer, M.; Schild, D.; Zimina, A.; Grunwaldt, J.-D.; Pitter, S. Reversible and irreversible structural changes in Cu/ZnO/ZrO₂ catalysts during methanol synthesis. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2024**.
- (2) Fichtl, M. B.; Schlereth, D.; Jacobsen, N.; Kasatkin, I.; Schumann, J.; Behrens, M.; Schlögl, R.; Hinrichsen, O. Kinetics of Deactivation on Cu/ZnO/Al₂O₃ Methanol Synthesis Catalysts. *Appl. Catal. A-Gen.* **2015**, *502*, 262–270. DOI: 10.1016/j.apcata.2015.06.014.
- (3) Kung, H. H. Deactivation of methanol synthesis catalysts - a review. *Catal. Today* **1992**, *11* (4), 443–453. DOI: 10.1016/0920-5861(92)80037-N.

Die Arbeit unterteilt sich in folgende Schritte:

- Einarbeitung in die Literatur von Detektionslimits in der XPS u.a. Methoden
- Laborsynthesen im 100mg-Maßstab unter Schutzgas
- Charakterisierung der erhaltenen Materialien mit XPS und weiteren Methoden
- Bestimmung von Detektionslimits für unsere Cu-basierten Katalysatorsysteme

Hinweise

Wir bieten hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Vorausgesetzt werden selbständiges Arbeiten und die Motivation, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhältet ihr jederzeit bei Lucas Warmuth.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer