

Am Institut für Technische Chemie und Polymerchemie am Karlsruher Institut für Technologie ist eine

Bachelor/Diplom/Master-Arbeit

zum Thema

Katalytische Partialoxidation von Kohlenwasserstoffen und Alkoholen: Ortsaufgelöste Konzentrations- und Temperaturprofile

zum nächstmöglichen Zeitpunkt zu vergeben.

Beschreibung:

Die katalytische Partialoxidation (CPOX – Catalytic Partial Oxidation) von Kraftstoffen kann zur Bereitstellung von Wasserstoff für Brennstoffzellen in der mobilen und dezentralen Kraftstoffherzeugung eingesetzt werden. In einem CPOX-Reformer wird der Kraftstoff an einem mit $\text{Rh}/\text{Al}_2\text{O}_3$ beschichteten monolithischen Wabenkörper zu Wasserstoff umgesetzt. Für die Optimierung der Betriebsbedingungen und des Reformers muss ein tiefgehendes Verständnis des komplexen Reaktionsnetzwerkes, das sich im Reformer ausbildet, vorhanden sein. Durch die Verwendungen von Techniken zur in-situ Probenentnahme kann das System anhand von ortsaufgelösten Konzentrations- und Temperaturprofilen detailliert untersucht werden [1, 2]. Anhand der Daten können neue Reaktionsmechanismen entwickelt, sowie bereits bestehende Mechanismen verbessert werden.

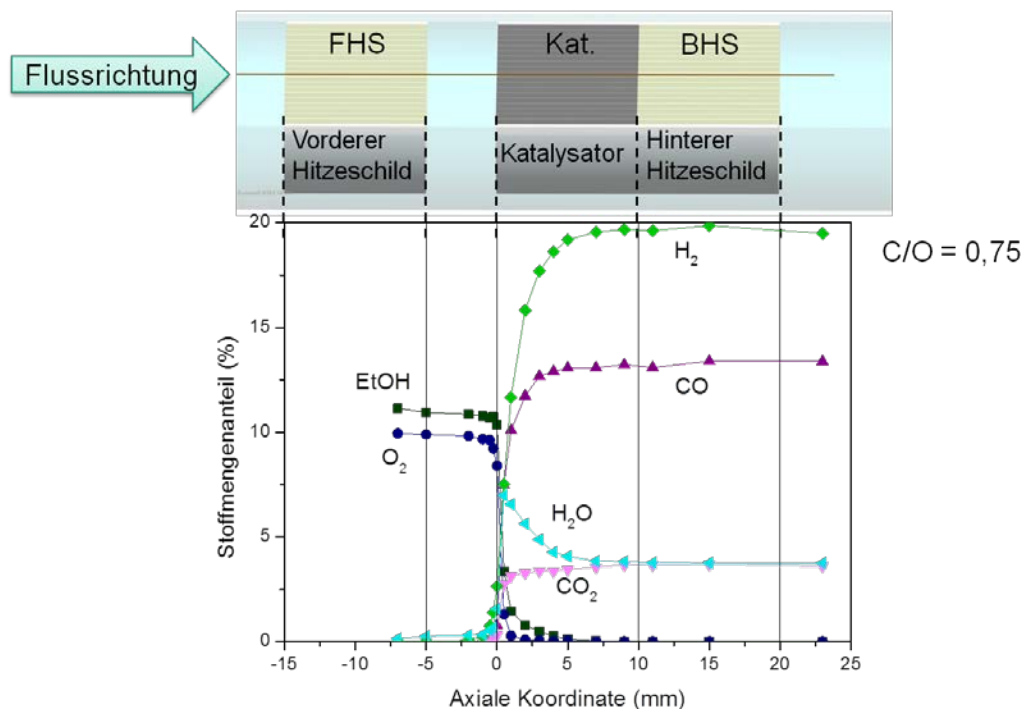


Abbildung 1: Typisches Konzentrationsprofil der katalytischen Partialoxidation von Ethanol mit den Reaktanten und den Hauptprodukten. Über dem Diagramm ist die Reaktorconfiguration dargestellt mit Kapillare zur Probenentnahme.

In Abbildung 1 ist ein typisches Konzentrationsprofil für die CPOX von Ethanol mit den Reaktanten und den Hauptprodukten gezeigt. Die in-situ Probenentnahme aus einem Katalysatorkanal erfolgt mit einer Kapillare. Die Reaktorkonfiguration inklusive Kapillare ist in Abbildung 1 über dem Diagramm dargestellt. Die Kapillare wird mit einem motorisierten Lineartisch bewegt, wobei die kleinste Schrittweite ca. 0,25 mm beträgt. Für die Analyse der Gaszusammensetzung werden ein Fourier-Transform-Infrarotspektrometer (FT-IR), zwei verschiedene Massenspektrometer (MS) und ein Gaschromatograph, der mit einem Massenspektrometer gekoppelt ist (GC/MS), verwendet. Neben Konzentrations- werden auch Temperaturprofile (nicht gezeigt) aufgezeichnet. Die Temperatur der Gasphase wird mit einem Thermoelement, die Oberflächentemperatur der Keramik mit einer an ein Pyrometer angeschlossenen Glasfaser, detektiert.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit, einem Vertiefungspraktikum oder einer Masterarbeit sollen für einen ausgewählten Kraftstoff, Kohlenwasserstoff oder Alkohol, mit dem vorhandenen experimentellen Aufbau Konzentrations- und Temperaturprofile gemessen werden. Die Messungen erfolgen für verschiedene Betriebsbedingungen und in verschiedenen Kanälen des Monolithen. Die erhaltenen Ergebnisse können zudem mit der im Arbeitskreis von Prof. Deutschmann entwickelten Software DETCHEM simuliert werden. Bestehende Reaktionsmechanismen können dadurch validiert werden.

[1] Livio, D.; Diehm (Antinori), C.; Donazzi, A.; Beretta, A. and Deutschmann, O., Applied Catalysis A: General 2013, 467, 530-541.

[2] Diehm (Antinori), C. and Deutschmann, O., International Journal of Hydrogen Energy 2014, 39, 17998-18004.

Voraussetzungen:

Interesse an aufwendigen experimentellen Arbeiten.

Betreuer:

Dr. Claudia Antinori

claudia.antinori@kit.edu

Möglicher Beginn:

Jederzeit nach Absprache