

Bachelorarbeit / Masterarbeit

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken
Böblinger Straße 78
70199 Stuttgart

Ansprechpartner
[M.Sc. Jörn Matthies](#)

Stuttgart, 09.12.2020

Kinetische Untersuchung der Propandehydrierung an Edelmetallkatalysatoren mittels eines keramischen Hochtemperreaktors

Motivation

Durch die Bemühungen den CO₂ Ausstoß weltweit auf ein Minimum zu reduzieren wird in vielen Bereichen der chemischen Industrie an neuen Prozessen geforscht. Die Propandehydrierung gehört zu einem wichtigen chemischen Schritt zur direkten Herstellung von Propen, einem Ausgangsstoff der Kunststoffherstellung. Traditionell wird Propen bei der Erdölfraktionierung und durch Dehydrierung mit partieller Oxidation hergestellt. Die Aussicht auf einen Wechsel zu elektrischer Energie aus erneuerbaren Energiequellen eröffnet einen weiteren Weg bei dem die Erzeugung von CO₂ durch eine oxidationsfreie Dehydrierung bei hohen Temperaturen vollständig vermieden werden kann. Gleichzeitig werden neuartige Katalysatorkonzepte benötigt, um unerwünschte Nebenreaktionen zu vermeiden.

Um diese Reaktion reaktionskinetisch untersuchen zu können sind neue Techniken notwendig, da bei den angestrebten Temperaturen deutlich über 500°C metallische Oberflächen katalytisch aktiv sind und viele der üblichen Materialien an die Belastungsgrenzen stoßen.



Aufgabenstellung

Ziel der Arbeit ist es, eine bestehende keramische Flachbettreaktoranlage in Betrieb zu nehmen und die Reaktionskinetik der Propandehydrierung an einem neuartigen Zeolith-Edelmetall-Katalysatoren. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Nebenreaktionen und Deaktivierung des Katalysators durch Kohlenstoffbildung liegen.

Im Rahmen der Arbeit sollen folgende Aufgaben behandelt werden:

Experimentelle Arbeiten:

- Inbetriebnahme der Flachbettreaktoranlage
- Charakterisierung der Reaktoreigenschaften (Temperaturprofil, Druckverlust, katalytische Aktivität der Oberflächen, ...)
- Versuchsdesign und Erstellung eines Versuchsplans
- Vorbereitung verschiedener Katalysatorproben
- Strukturierte Durchführung von Kinetikmessungen



Begleitende theoretische Arbeiten:

- Auswertung der Messergebnisse
- Modellierung des Katalysators durch eine einfache Kinetik
- 1D-Modell des Reaktors

Im Rahmen einer Bachelorarbeit können Teilaspekte der Aufgabenstellung bearbeitet werden.

Erforderliche Qualifikationen & Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in der Theorie der Reaktionskinetik (CRT 1 und ggf. CRT 2)

Wichtig ist eine saubere und strukturierte Arbeitsweise, sowie Spaß am experimentellen Arbeiten.

