

## Experimentelle und modellbasierte Designvalidierung von kontinuierlichen Reaktoren

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob ein Scale-up von einem Kreislaufreaktor auf einen Pfropfstromreaktor gemacht werden kann. Dazu wird die Kinetik im Kreislaufreaktor ermittelt und das simulierte Temperaturprofil im Pfropfstromreaktor mit dem experimentell gemessenen Temperaturprofil verglichen. Dieser Übergang ist wichtig als Schnittstelle zwischen Sicherheit im Betrieb sowie einer hohen Produktionsmenge. Für die Validierung des Prozesses wurden am Kreislaufreaktor Messungen bei verschiedenen Temperaturen (25, 40, 50, 60 und 67 °C) sowie unterschiedlichen Verweilzeiten (1, 5, 10, 15, 20 Minuten) gemacht. Als Reaktion wurde die Veresterung von Essigsäureanhydrid mit Methanol in einem 1:1 Molverhältnis verwendet. Die Analyse, welche ebenfalls entwickelt wurde, erfolgte mit GC-MS, GC-FID und IR. Aus den realisierten Messungen wurden die Arrhenius-Parameter berechnet. Mittels GC-MS-Auswertungen wurde ermittelt, dass  $k_0$   $7.51 \cdot 10^8$  L/(s $\cdot$ mol) und  $E_A$  75.69 kJ/mol betragen. Diese Daten wurden verwendet, um eine Simulation des Temperaturprofils in einem Pfropfstromreaktor durchzuführen. Des Weiteren wurden am Pfropfstromreaktor Messungen bei verschiedenen Temperaturen (40, 50 und 60 °C) sowie unterschiedlichen Verweilzeiten (5, 10, 15, 20 Minuten) mit derselben Reaktion durchgeführt und mit der gleichen Analytik ausgewertet. Es wurde ersichtlich, dass bei GC-MS und GC-FID möglicherweise ein konstanter Fehler auftritt. Die Analyse mittels IR erwies sich als verlässlich, obwohl es schwierig ist, die einzelnen Substanzen klar zu unterscheiden. Abschliessend konnten mittels Kreislaufreaktor höhere Umsätze erzielt werden als mittels Pfropfstromreaktor.

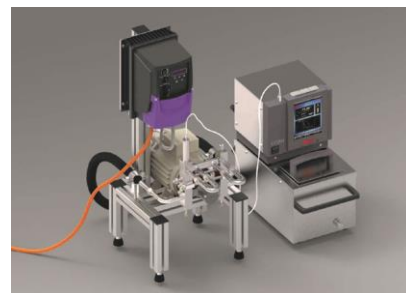


Diplomierende

Rico Hauser  
Costanza Massini

Dozent

Daniel Matthias Meier



Kreislaufreaktor mit  
Drehschieberpumpe und  
Thermostatenbad



Pfropfstromreaktor mit  
Thermostatenbad