

Scale-up von Reaktions- und Fällungskristallisationsprozessen unter Berücksichtigung des Einflusses der Vermischung

Typ: Bachelor/Masterarbeit (experimentell)

Beginn der Arbeit: ab Februar 2020

Betreuer: M. Sc. Hendrik Rehage

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Motivation und Zielsetzung:

Die Fällungskristallisation ist in vielen Prozessen der chemischen oder pharmazeutischen Industrie eine wichtige verfahrenstechnische Grundoperation. Die Eigenschaften des Zielprodukts (z.B. Fließeigenschaften oder Trocknungsverhalten) werden dabei maßgeblich von charakteristischen Merkmalen der Feststoffpartikel wie der mittlere Partikelgröße, Eigenschaften der Verteilung oder der Partikelmorphologie bestimmt. Eine Möglichkeit zur Vorhersage dieser Eigenschaften ist die Anwendung von Scale-up Strategien, bei denen in einer verkleinerten Version des Reaktors (Miniplant) Experimente durchgeführt werden. Anschließend erfolgt eine Umrechnung dieser Ergebnisse auf den Zielmaßstab (Scale-up) anhand der relevanten dimensionslosen Kennzahlen.



Abb. 1: SPS-Leitsystem der Fällungskristallisationsanlage (links), Ausschnitt von Anlage mit Edukt tanks und Feedzufuhr (Mitte), CFD-Simulation von Rührkesselreaktor (rechts).

Am Institut für Thermische Verfahrenstechnik wurde eine neue Scale-up Strategie entwickelt, die mit den bisher in der Literatur verfolgten Ansatz der partiellen Ähnlichkeit (Beibehaltung einer relevanten Einflussgröße) bricht und eine vollständige Ähnlichkeit anstrebt. Diese Methodik konnte erfolgreich für das Scale-up von schnellen chemischen Reaktionen angewendet werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, den neuen Ansatz auf die Fällungskristallisation zu übertragen. Durch die Feststoffbildung erhöht sich die Komplexität des Systems, daher müssen weitere dimensionslose Kennzahlen berücksichtigt werden. Zur experimentellen Überprüfung der finalen Scale-up Theorie steht eine vollautomatisierte semi-batch Rührkesselreaktor mit 11L zur Verfügung, für den bereits eine verkleinerte Version 0.1 L (Miniplant) konstruiert wurde. Für diese Arbeit sind keine speziellen Vorkenntnisse nötig, du solltest aber Spaß an experimentellen/konstruktiven Aufgaben haben. Bei Interesse einfach melden!

Kontakt:

M. Sc. Hendrik Rehage

Hendrik.Rehage@kit.edu

Tel.: 0721-608-43078