Karlsruhe Institute of Technology

Institut für Thermische Verfahrenstechnik

Simulation der Fällung in Rührkesselreaktoren

Typ: Masterarbeit (CFD-Simulation)

Beginn der Arbeit: ab sofort

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 Vorhersage dieser Eigenschaften mit geeigneten Simulationsmodellen in Abhängigkeit von Prozessparametern der zur Fällung verwendeten technischen Apparate ist daher für die gezielte Einstellung dieser Produkteigenschaften von großer Bedeutung.

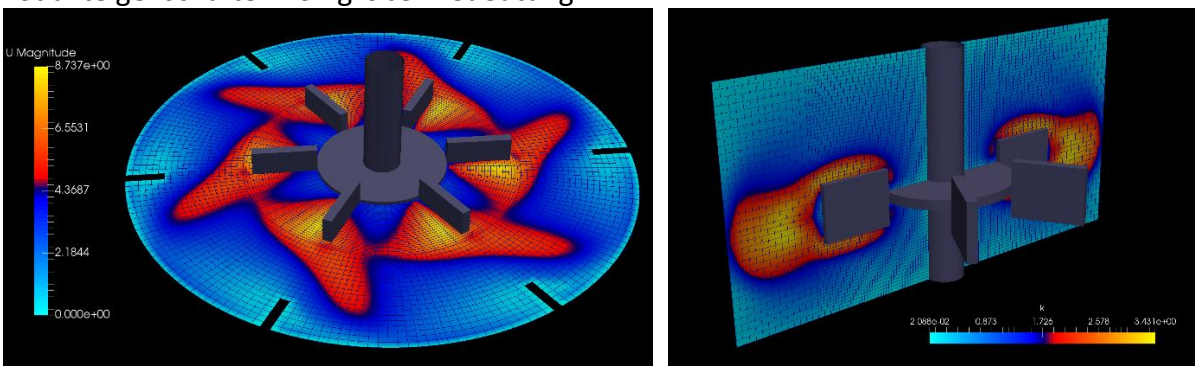

Abb. 1: Von links nach rechts: Mittlere Strömungsgeschwindigkeit (links) und turbulente kinetische Energie k (rechts) einer 3D k-ε RANS Simulation im Rührkessel bei n=1500 rpm.

Bei hohen Übersättigungen findet die schnelle Feststoffbildung unter einer stark ausgeprägten Kopplung von Partikelbildung und Fluiddynamik (Vermischungsgrad, Turbulenz, Scherung) statt. Aus diesem Grund ist eine genaue Kenntnis dieser fluiddynamischen Parameter und deren Auswirkung auf das Fällprodukt von entscheidender Bedeutung.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Fällung von Bariumsulfat im Rührkessel mittels CFD-Simualtion zu untersuchen. Hierzu soll eine Simulationsumgebung (Domain) passend zum experimentellen Rührkessel vernetzt und simuliert werden. Anschließend erfolgt eine Auswertung der Simulationsdaten bezüglich Strömung und Vermischung der Ausgangslösungen. Diese Arbeit richtet sich vornehmlich an motivierte Masterstudenten, die ggf. schon Erfahrung mit OpenFOAM (z.B. durch die entsprechende Vorlesung im Masterstudiengang) sammeln konnten.

Kontakt:
M. Sc. Hendrik Rehage
Hendrik.Rehage@kit.edu
Tel.: 0721-608-43078