

Bachelor-/Master-/Studienarbeit - Numerisch

Thema: Vergleich von Skalierungsmethoden zur numerischen Berechnung fluidisierter Partikelsysteme

Wirbelschichtreaktoren finden in der Industrie einen weiten Anwendungsbereich. Dieser reicht von Trocknungsvorgängen bis hin zu Reaktionssystemen zwischen Gas und Feststoff, wie zum Beispiel bei Fluidized Catalytic Cracking Units oder in der Biomassepyrolyse. Charakteristisch für Wirbelschichtreaktoren ist eine sehr hohe Anzahl kleiner Partikel, um eine möglichst hohe Oberfläche zu erzielen.

Zur numerischen Beschreibung von Wirbelschichten wird oft die Diskrete Elemente Methode verwendet. Hierbei wird jeder einzelne Partikelstoß über die Newtonschen Grundgesetze der Bewegung und entsprechende Kontaktmodelle modelliert. Die Interaktion zwischen Partikel und Fluid erfolgt über eine Kopplung der numerischen Strömungsberechnung mit der Diskreten Elemente Methode. Durch den hohen rechnerischen Aufwand findet die CFD-DEM bisher nur Anwendung in Systemen mit geringen Partikelzahlen. Ein neuer Ansatz, um die Methode auf Systeme im Industriemaßstab auszuweiten, ist es mehrere Partikel zu einem „Parcel“ zusammenzufassen. Hierbei gibt es verschiedene Möglichkeiten die auftretenden Kräfte von Partikel auf Parcelgröße zu skalieren.

Ziel der Abschlussarbeit ist es, in einem Reaktor mit mittlerer Partikelzahl Skalierungsansätze zu vergleichen. Hierzu gehört die Recherche verschiedener Ansätze in der Literatur und die Implementierung und Anwendung dieser in der Simulationssoftware „M-Fix“ anhand eines einfachen Beispiels. Durch den Vergleich mit CFD-DEM Simulationen soll der Einfluss des Skalierungsansatzes auf die Genauigkeit eingehend untersucht werden.

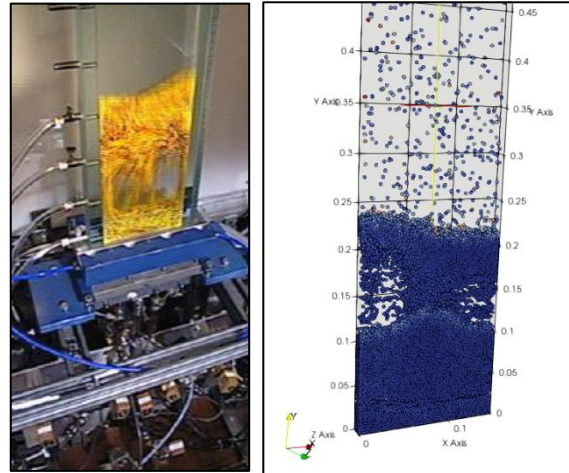


Abbildung 1 Pseudo 2D-Wirbelschicht in einem Experiment und das mithilfe der CFD-DEM berechnete numerische Abbild nach Goldschmidt et al (2004).

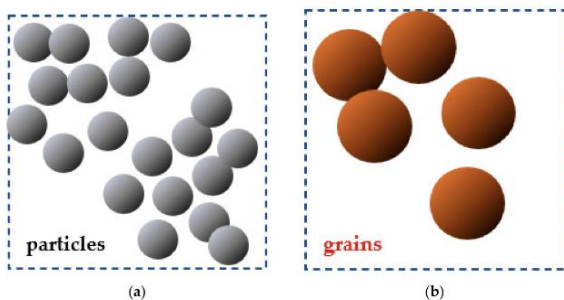


Abbildung 2 a) Partikel in einem gegebenen Volumen und b) zusammengefasst zu sogenannten Parcels (Di Renzo, 2021)

Der Beginn der Arbeit ist ab sofort (September 2021) möglich. Erste Vorkenntnisse im Programmieren (z.B. Python, Fortran, Matlab) sind hilfreich. Vorkenntnisse in CFD sind nicht zwingend notwendig, aber das Interesse numerische Methoden zu lernen, sollte vorhanden sein.

Falls ihr noch mehr wissen möchtet oder Fragen habt, meldet euch gerne bei mir: janna.grabowski@tu-berlin.de oder unter folgender Telefonnummer: (030) 314 28733.