Prof. Dr.-Ing. H. Kruggel-Emden
Technische Universität Berlin | 10587 Berlin | Germany

Institut für Prozess- und Verfahrenstechnik

02.11.2023

Masterarbeit

Thema: **Untersuchung von Druckschwankungen und Konvergenzverhalten in gekoppelten Simulationen zwischen der Diskreten Elemente Methode (DEM) und Numerischer Strömungsmechanik (CFD)**

Hintergrund:

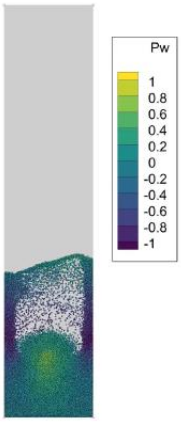

Abb. 1: DEM–CFD Simulation einer Wirbelschicht

Ein gängiger Ansatz zur Simulation von fluidisierten Partikelsystemen ist die 2-Wege-Kopplung der Diskreten Elemente Methode (DEM) mit der Numerischen Strömungsmechanik (CFD). Dabei werden die lokale Porosität und die gemittelten Partikelgeschwindigkeiten als sogenannte Quellterme an die CFD übergeben, die im Gegenzug die lokalen Fluidgeschwindigkeiten an die DEM zur Widerstandsberechnung übergibt. Bei der Kopplung gibt es viele Einflussfaktoren, wie z.B. die Methode der Porositätsberechnung, die Gittergröße von DEM, CFD und Transferzellen sowie der Kopplungszeitschritt. Diese beeinflussen die auftretenden Druckschwankungen, das Konvergenzverhalten und die Rechenzeit. Als DEM- und CFD-Software stehen am Fachgebiet MVTA der hauseigene Solver DEMcalc sowie Ansys Fluent zur Verfügung.

Aufgabenstellung:

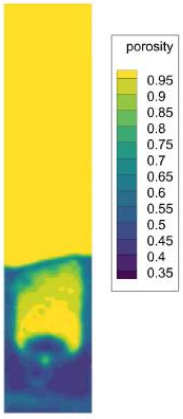

Abb. 2: Porositätsverteilung in einer Wirbelschicht

Im Rahmen dieser Arbeit sollen DEM-CFD Simulationen einer Wirbelschicht mit rechteckiger und kreisförmiger Grundfläche durchgeführt werden. Anhand selbstgewählter Evaluierungsgrößen soll in einem ersten Schritt der Einfluss von Porositätsberechnung, Gittergröße und Kopplungszeitschritt auf die auftretenden Druckschwankungen, das Konvergenzverhalten und die Rechenzeit untersucht werden. In einem zweiten Schritt werden Methoden zur Glättung von Quelltermen und Porositätsinformationen implementiert und deren Einfluss auf Druckschwankungen, Konvergenzverhalten und Rechenzeit analysiert. Ziel der Arbeit ist es, allgemeine Regeln für die Wahl der Einflussfaktoren abzuleiten, die bei akzeptablen Rechenzeiten die Druckschwankungen reduzieren und das Konvergenzverhalten verbessern.

Empfehlenswerte Vorlieben: Interesse an numerischen Simulationen, Programmierung und Post-Processing

Ansprechpartner:
M.Sc. Viktor Brandt
v.brandt@tu-berlin.de
BH-N 430; Tel.: 030-314 70725