Friedrich-Alexander-Universität
Technische Fakultät

Department Chemie- und Bioingenieurwesen (CBI)
Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl

Master's thesis

Evaluation of Residence Time in Fixed Bed Reactor through Particle Resolved CFD Simulation

Content:

Fixed bed reactors play a pivotal role in various industrial processes, and understanding the residence time of gas within these reactors is crucial for optimizing their performance. This master thesis project aims to investigate the intricate details of gas behavior in fixed-bed reactors using state-of-the-art particle-resolved CFD simulations. Particle-resolved CFD simulation involves capturing the behavior of individual particles within a fluid flow. Unlike traditional CFD methods, this approach provides a detailed understanding of particle interactions, making it particularly suitable for studying complex systems like fixed-bed reactors.

Several factors influence residence time, such as the porosity of the bed bulk, gas flow rate, reactor size, and particle shape. In this master thesis project, we aim to comprehensively analyze the impact of these factors on residence time through advanced particle-resolved CFD simulations. This research promises to enhance our fundamental understanding and provide valuable insights for practical applications in reactor design for methanation.

Tasks:

- Conducting a literature review on particle-resolved CFD simulation for fixed bed reactors and residence time analysis.
- Developing and implementing particle-resolved CFD simulations to study gas behavior within the fixed-bed reactor.
- Analyzing simulation results to evaluate residence time distribution and its impact on reactor performance.
- Documenting findings.

Required Skills and Qualifications:

- Background and knowledge in fluid dynamics.
- Experience in experimental work, including data collection, analysis, and interpretation.
- Ability to work independently and also teamwork with the supervisor.
- Familiarity with CFD software and basic programming skills. (Favorable but not mandatory)

Start: as soon as possible.

Contact:

Xu Fang, M.Sc.
Phone: +49 9115302-99036 Email: xu.fang@fau.de

Friedrich-Alexander-Universität
Technische Fakultät

Department Chemie- und Bioingenieurwesen (CBI)
Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl

Masterarbeit

Bewertung der Verweilzeit in einem Festbettreaktor durch partikelbasierte CFD-Simulation

Inhalt:

Festbettreaktoren spielen eine entscheidende Rolle in verschiedenen industriellen Prozessen, und das Verständnis der Verweilzeit von Gas in diesen Reaktoren ist entscheidend für die Optimierung ihrer Leistung. Dieses Masterarbeitsprojekt zielt darauf ab, die komplexen Details des Gasverhaltens in Festbettreaktoren mithilfe modernster partikelbasierter CFD-Simulationen zu untersuchen. Die partikelbasierte CFD-Simulation erfasst das Verhalten einzelner Partikel in einem Strömungsfeld. Im Gegensatz zu herkömmlichen CFD-Methoden bietet dieser Ansatz ein detailliertes Verständnis der Partikelinteraktionen und eignet sich besonders gut für die Untersuchung komplexer Systeme wie Festbettreaktoren.

Mehrere Faktoren beeinflussen die Verweilzeit, wie die Porosität des Bettmaterials, die Gasvolumenstrom, die Reaktorgröße und die Partikelform. In diesem Masterarbeitsprojekt streben wir an, die Auswirkungen dieser Faktoren auf die Verweilzeit durch fortschrittliche partikelbasierte CFD-Simulationen umfassend zu analysieren. Diese Forschung verspricht, unser grundlegendes Verständnis zu verbessern und wertvolle Einblicke für die praktische Anwendung im Reaktordesign für die Methanisierung zu liefern.

Aufgaben:

- Durchführung einer umfassenden Literaturrecherche zur partikelbasierten CFD-Simulation für Festbettreaktoren und zur Analyse der Verweilzeit.
- Entwicklung und Implementierung von partikelbasierten CFD-Simulationen zur Untersuchung des Gasverhaltens im Festbettreaktor.
- Analyse der Simulationsergebnisse zur Bewertung der Verweilzeitverteilung und ihrer Auswirkungen auf die Reaktorleistung.
- Dokumentation der Ergebnisse.

Benötigte Fähigkeiten und Qualifikationen:

- Hintergrund und Kenntnisse in der Fluiddynamik.
- Erfahrung in experimenteller Arbeit, einschließlich Datensammlung, Analyse und Interpretation.
- Fähigkeit zur selbstständigen Arbeit sowie zur Teamarbeit mit dem Betreuer.
- Vertrautheit mit CFD-Software und grundlegende Programmierkenntnisse (wünschenswert, aber nicht zwingend erforderlich).

Beginn: So bald wie möglich.

Kontakt: Xu Fang, M.Sc.

Phone: +49 9115302-99036 Email: xu.fang@fau.de