

Untersuchung der Strömungsmechanik in Flachrohrkanälen mittels Particle Image Velocimetry (PIV)-Messungen

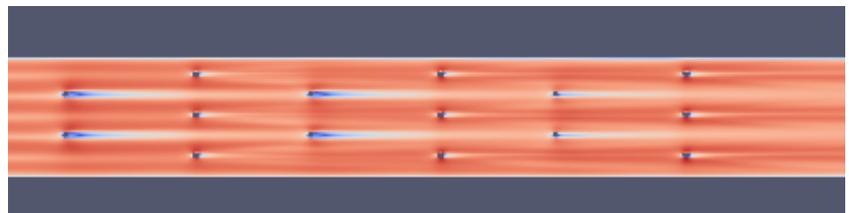
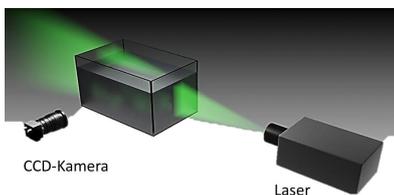
Bachelor- / Masterarbeit (praktisch)

Beginn: ab Oktober 2015

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Themenstellung:

Flachrohrwärmeübertrager, wie sie in der Industrie häufig eingesetzt werden, sind aus mehreren Flachrohren und dazwischen befindlichen Lamellen aufgebaut. Es handelt sich hierbei um Wasser/Luft-Wärmeübertrager, bei denen Luft über die Kühllamellen und Wasser durch die Flachrohre strömt. Zur Steigerung der Effizienz des Wärmeübertragers werden auf der Wasserseite passive Einbauten zur Erhöhung der Wärmeübertragungsfähigkeit verwendet. Diese erhöhen den Wärmeübergang, gleichzeitig aber auch den Druckverlust. Eine sinnvolle Gestaltung dieser Einbauten ermöglicht eine Optimierung der Strömungsverhältnisse im Flachrohrkanal. Zur Visualisierung des Strömungsverhaltens kann die Particle Image Velocimetry eingesetzt werden. Bei dieser werden der Strömung Partikel zugefügt, welche der Strömung schlupffrei folgen sollen. Mit Hilfe eines Lasers werden die Partikel in einer Ebene des durchströmten Messkanals beleuchtet. Durch eine Kamera wird ein Bildpaar der strömenden beleuchteten Partikel in einem definierten kurzen Zeitabstand aufgenommen. Aus diesen kann mit Hilfe einer geeigneten Auswerteroutine ein Rückschluss auf das Geschwindigkeitsfeld der Strömung erfolgen.



Im Rahmen dieser Arbeit soll ein bereits aufgebauter und in Betrieb genommener Prüfstand genutzt werden, um Geschwindigkeitsfelder in durchströmten Flachrohrkanälen mit unterschiedlichen passiven Einbauten sichtbar zu machen. Es soll eine Analyse der Wirkung dieser passiven Einbauten auf die lokale Strömungsverteilung und lokale Turbulenzen erfolgen. Dazu soll der Fokus auf die Umströmung einzelner passiver Einbauten gerichtet sein um lokale Phänomene ergründen zu können. Basierend auf bereits vorhandenen experimentellen Messdaten zum integralen Wärmeübergang und Druckverlust, sowie Ergebnisse zu lokalen und integralen Größen aus CFD-Simulationen, sollen in dieser Arbeit weitere lokale Größen bestimmt werden, sodass eine Validierung der CFD-Simulationen mit weiteren lokalen experimentellen Ergebnissen möglich wird. Der Rückschluss auf turbulente Größen im Kanal kann dazu verwendet werden geeignete Turbulenzmodelle für die CFD-Simulation zu wählen.

Kandidaten-Profil:

- Kenntnisse im Umgang mit Matlab / PIVLab wünschenswert
- Grundkenntnisse zur Strömungssimulation, Kenntnisse im Umgang mit OpenFOAM / OpenSCAD wünschenswert
- Analytisches Denken
- Fähigkeit der selbstständigen Bearbeitung von eigenen Aufgabenpaketen

Dirk Bertsche

bertsche@kit.edu

+49 721 608-41730