



Studienprojekt – Maschinenbau M.Sc.

CFD-unterstützte Regelung von Technologien zur Nutzung erneuerbaren Energien

Beginn: ab 01.10.2024 möglich

LS/FG: Lehrstuhl Numerische Strömungs- und Gasdynamik

Studierendenanzahl: max. 1 Student*in

▪ **Projektbeschreibung:**

- Das Studienprojekt zielt darauf ab, die Leistung und Effizienz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien anhand verbesserter Regelungsstrategien zu steigern. Ein konkretes Beispiel von Technologien, die im Studienprojekt berücksichtigt werden könnten, wären Solarwarmwasserbereiter, solarthermische Kollektoren, Wärmepumpen oder Vollklimaanlagen, d.h., allgemein fokussiert sich das Projekt auf die Regelung und Steuerung von Wärmetauschern. Die Optimierung der Regelungsstrategie hängt entscheidend von der Genauigkeit der zugrunde liegenden Systemmodelle ab. Übliche Systemmodelle beschreiben zwar wichtige Dynamiken (Durchflussrate, Druckverlust, usw.), doch es ist gängige Praxis, für den Wärmeübergang vereinfachte Annahmen wie empirische Konvektionskoeffizienten oder einfache Korrelationen der Nusselt-Zahl zu verwenden. Diese Vereinfachungen können jedoch die physikalische Präzision des Systemmodells einschränken. Ziel des Projekts ist es daher, diese Annahmen durch detaillierte Simulationen mittels numerischer Strömungsmechanik (CFD) zu ersetzen.

▪ **Projektziele:**

- Das Ziel des Projekts ist die Integration detaillierter CFD-Ergebnisse in einem Systemmodell zur Beschreibung der Dynamik und Regelung eines erneuerbaren Energiesystems.
- Bereits verfügbare Systemmodelle umfassen eine Vollklimaanlage und einen Solarwarmwasserbereiter. Weitere Systemmodelle können auch neu formuliert werden.
- Gewünscht ist die Integration eines stochastischen Modells zur Beschreibung turbulenter Strömungen ins Systemmodell.

▪ **Themenschwerpunkte (Arbeitsschritte):**

- Das Studienprojekt beinhaltet eine umfangreiche Literaturrecherche über reduzierte Modelle und übliche Korrelationen zur Beschreibung von Wärmetauschern.
- Systemmodellierung und Simulation (Abschätzung relevanter CFD-Parameterbereiche)
- CFD-Workflow und Post-processing
- Kopplung, bzw. Implementierung des CFD-Workflows ins Systemmodell

▪ **Geplante Termine:**

| Projektstart | Meilensteine | | Projektende |
|--------------|--------------------|--|----------------|
| | Datum | Ereignis | |
| t_0 | $t_0 + 1$ Semester | Literaturrecherche und Simulationen (Systemmodell) | $t_0 + 1$ Jahr |
| | $t_0 + 2$ Semester | CFD-Simulationen und Kopplung mit Systemmodell | |

Interessierte Studierende melden sich bei

LS Numerische Strömungs- und Gasdynamik

Dr.-Ing. Juan Medina - medinjua@b-tu.de - 0355-69-6033