



Thesis (Bachelor / Master)

Beginn: ab sofort
Fachgebiet: Reaktive Strömungen und Messtechnik (RSM)
Betreuung: Janik Hebel

Laserbasierte Messung der Partikelgeschwindigkeiten von pulverisierter Biomasse in einer 1 MW oxy-fuel Brennkammer

Beschreibung

Um die Klimaziele zu erreichen, ist eine Umstellung der Verbrennungstechnologien in der Energieerzeugung, wie sie heute üblich sind, unumgänglich. Negative Emissionstechnologien bieten eine Möglichkeit, Energie zu erzeugen und gleichzeitig aktiv CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die Verbrennung von Biomasse mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (BECCS, Bio Energy with Carbon Capture and Sequestration). Bei der Verbrennung unter oxy-fuel Atmosphäre wird rezirkuliertem Abgas reiner Sauerstoff zugeführt. Hierdurch enthält das Abgas im Wesentlichen CO₂, was eine effiziente Abscheidung ermöglicht.

Am Fachgebiet Energiesysteme und Energietechnik (EST) wird die Untersuchung fester, staubförmiger Biomassebrennstoffe, wie zum Beispiel Walnussschalen, in einer Drallbrennkammer mit einer thermischen Leistung im Bereich von 1 MW durchgeführt. Das Fachgebiet Reaktive Strömungen und Messtechnik (RSM) erforscht Verbrennungsprozesse mit Hilfe modernster Lasermesstechnik.

Diese laserbasierte optische Messtechnik bietet den Vorteil, Prozesse mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung zu untersuchen, ohne sie zu beeinflussen. In einer bevorstehenden Messkampagne soll das Geschwindigkeitsfeld der Brennstoffpartikel mithilfe der Particle Image Velocimetry (PIV) gemessen werden, um den Verbrennungsprozess eingehend zu untersuchen.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll die Messkampagne vorbereitet und durchgeführt werden. Zu Beginn erfolgt eine Einarbeitung in die Grundlagen der optischen Messtechnik mit Schwerpunkt auf PIV. Anschließend wird der Messaufbau geplant, einschließlich eines traversierbaren Laserpfads, der Messungen in verschiedenen Bereichen der Brennkammer ermöglicht. Nach dem Aufbau der Messtechnik werden die Messungen an der Brennkammer durchgeführt und anschließend ausgewertet.

Reaktive Strömungen und
Messtechnik (RSM)

Reactive Flows and
Diagnostics



L6|01 108
Otto-Berndt-Straße. 3
64287 Darmstadt

M.Sc. Janik Hebel
hebel@rsm.tu-darmstadt.de

19. Oktober 2023

Aufgaben und Schwerpunkte

- Einarbeitung in Grundlagen der optischen Messtechnik mit Fokus auf PIV
- Planung und Aufbau des Messsystems
- Durchführung von Messungen an der Drallbrennkammer (EST)
- Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse