

Bachelorarbeit/Masterarbeit

Numerische Untersuchungen zur Erzeugung von Synthesegas mittels partieller Oxidation von Erdgas

Numerical investigations on the generation of synthesis gas by partial oxidation of natural gas

Synthesegase bestehen hauptsächlich aus Kohlenstoffmonoxid (CO) und Wasserstoff (H₂) und werden unter anderem für unterschiedliche Syntheseprozesse (z.B. Ammoniaksynthese) und die Erzeugung von Wasserstoff verwendet. Eine Möglichkeit zur Erzeugung von Synthesegas ist die partielle Oxidation.

Bei der partiellen Oxidation von Erdgas wird ein Brennstoff-Luft-Gemisch unterstöchiometrisch ($\lambda < 1$), also unter Luftmangel, verbrannt. Dabei findet eine unvollständige Umsetzung des Brennstoffes statt und es entstehen als Hauptprodukte CO und H₂, da eine Weiterreaktion zu CO₂ und H₂O aufgrund des Luftmangels nicht möglich ist.

Der Fokus der Arbeit liegt auf der Recherche zu Reaktionsmechanismen, die für die Abbildung der unterstöchiometrischen Verbrennung geeignet sind, sowie deren Implementierung in einem CFD-Modell. Reaktionsmechanismen werden benötigt, um die bei der numerischen Verbrennungssimulation auftretenden Spezies zu berücksichtigen. Dies ist neben der Wahl eines passenden Turbulenz-, Strahlungs- und Verbrennungsmodells von großer Bedeutung, um eine adäquate Lösung zu erlangen.

Ziel der Arbeit ist es, an einem (bestehenden) CFD-Modell unterschiedliche Reaktionsmechanismen für die unterstöchiometrische Verbrennung von Erdgas zu implementieren und nach selbst erarbeiteten Kriterien zu bewerten. Dazu ist eine intensive Literaturrecherche zu Reaktionsmechanismen und den validierten Bereichen notwendig.

Die Aufgabenstellung umfasst somit im Einzelnen:

- Einarbeitung in die CFD-Software ANSYS Fluent®/OpenFOAM
- (im Rahmen einer Masterarbeit erfolgt auch die Einarbeitung in die Gittergenerierung)
- Literaturrecherche zu Reaktionsmechanismen, die für die unterstöchiometrische Verbrennung von Erdgas geeignet sind
- Implementierung der Reaktionsmechanismen
- Erarbeitung von Bewertungskriterien zum Vergleich der unterschiedlichen Reaktionsmechanismen

Dauer: 3/6 Monate

Fragen und weitere Informationen:

Linda Giesler, M.Sc.

Institut für Industriefenbau und Wärmetechnik

Raum 01-201

Tel: +49 241 / 80 26060

E-Mail: giesler@iob.rwth-aachen.de