

## Ausschreibung Masterarbeit

### "Experimentelle und theoretische Untersuchung zum Einfluss von Dampf auf Flammenstruktur und Brennstoffumsetzung im Flugstromvergaser"

#### „Experimental and theoretical investigation on the influence of steam on flame structure and fuel conversion in an Entrained Flow Gasifier“

#### Hintergrund

Um das Ziel der Klimaneutralität der chemischen Industrie zu erreichen, müssen die bisher eingesetzten fossilen Rohstoffe durch erneuerbare Ausgangsstoffe ersetzt werden. Nach einer Vorbehandlung durch Pyrolyse können biogene und anthropogene Reststoffe im Flugstromvergaser zur Erzeugung von reaktivem CO und H<sub>2</sub> eingesetzt werden. Die Umsetzung der Brennstoffe wird im Wesentlichen durch die Vorgänge in der Flammenzone beeinflusst. Insbesondere bei wasserstoffarmen Brennstoffen wie abfallbasierten Pyrolyseölen spielt die Dampfzugabe über das Vergasungsmedium eine wichtige Rolle als Wasserstofflieferant. Er nimmt an Reformierungsreaktionen teil und beeinflusst durch Radikalbildung die Reaktionsgeschwindigkeit positiv. Allerdings senkt Wasserdampf auch die Reaktionstemperatur. In der Arbeitsgruppe Vergasung am Institut für Technische Chemie (CN) wurden erste Versuche am atmosphärischen Flugstromvergaser REGA zum Einfluss von Dampf auf die Umsetzung kunststoffbasierter Pyrolyseöle durchgeführt. Dies soll im Rahmen der Arbeit für eine außenmischende Zweistoffzerstäuberdüse systematisch durch Variation der Dampf zu Brennstoffmenge untersucht werden. Zur Charakterisierung der Flammenzone kommt die optische Messmethode der laserinduzierten Fluoreszenz zum Einsatz.

#### Aufgabenstellung

Zunächst erfolgt die Einarbeitung in die Thematik über eine Literaturrecherche zum Einfluss von Dampf auf die Vergasung flüssiger Brennstoffe. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Einarbeitung in die Freistrahtheorie, die Messung von OH-Radikalen mittels laserinduzierter Fluoreszenz und die Auswertung der OH-Aufnahmen. Im experimentellen Teil der Arbeit erfolgen Versuche am atmosphärischen Flugstromvergaser REGA. Mittels OH-LIF sind die Reaktionszonen für einen Modellbrennstoff für kunststoffbasierte Pyrolyseöle unter Variation des Verhältnisses von Dampf zu Brennstoff zu charakterisieren. Ein in der Arbeitsgruppe entwickeltes analytisches Freistrahmodell soll um die Zugabe von Dampf als Vergasungsmedium (bisher O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>) erweitert werden. Die Validierung erfolgt durch Vergleich der mit dem Modell berechneten und der experimentell bestimmten OH-Radikalverteilungen. Ergänzend hierzu werden lokale Konzentrationsprofile der Gasphasenzusammensetzung und Temperaturprofile unterhalb der Flamme bestimmt und zur Validierung des Modells genutzt.

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab sind erwünscht.

**Beginn der Arbeit:** ab Mai 2024 oder nach Vereinbarung  
**Betreuerin:** Dr.-Ing. Sabine Fleck  
e-mail: [sabine.fleck@kit.edu](mailto:sabine.fleck@kit.edu), Tel. 0721 608 28945  
**Aufgabensteller:** Prof. Dr.-Ing Thomas Kolb