

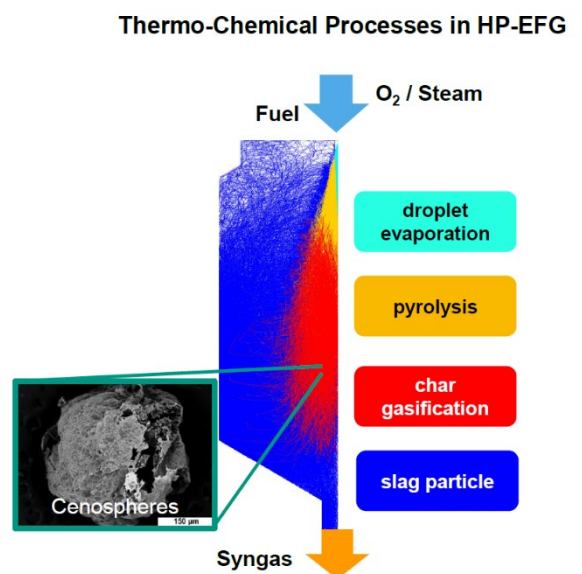
## Bachelorarbeit

# "Modellierung der Gasphasenreaktionen in einem Flugstromvergaser mithilfe eines Freistrahlansatzes"

## Hintergrund

Die Hochdruckflugstromvergasung ist eine der Schlüsseltechnologien zur Schließung des anthropogenen Kohlenstoffkreislaufs und zur Erzeugung von Wasserstoff für zukünftige Energiesysteme. Das Verfahren zeichnet sich durch eine große Flexibilität auf Seiten der Ausgangsstoffe (flüssige, feste und suspendierte Einsatzstoffe, zum Beispiel Biomasse, Kunststoffabfälle, etc.), sowie durch die breiten Nutzungsmöglichkeiten des erzeugten Synthesegases (Basischemikalien, Polymere, Kraftstoffe, etc.) aus und fungiert daher als Schnittstellentechnologie. Bisher ist die Flugstromvergasung vor allem für fossile Energieträger etabliert. Die Anpassung des Prozesses hin zu diesen neuen Einsatzstoffen ist Gegenstand aktueller Forschung.

Bei der Flugstromvergasung wird der Einsatzstoff zusammen mit dem Vergasungsmedium ( $H_2O$ ,  $O_2$ ) partiell oxidiert. Für die Qualität des erzeugten Synthesegases und die Effizienz des Vergasungsprozesses sind im Flugstromvergaser vor allem die Vorgänge in der Nähe der Brennerdüse entscheidend, wobei dort zahlreiche physikalische und thermochemische Prozesse wie Zerstäubung, Verdampfung, Total- und Teiloxidation überlagert ablaufen. Deren Wechselwirkung und Einfluss auf den Eduktumsatz ist insbesondere beim Einsatz von suspensionsförmigen Einsatzstoffen nicht ausreichend verstanden. Um den Umsatz im Nahbereich der Brennerdüse im Zusammenhang mit den Betriebsparametern des Vergasers beschreiben zu können, ist ein detailliertes Verständnis dieser Vorgänge erforderlich.



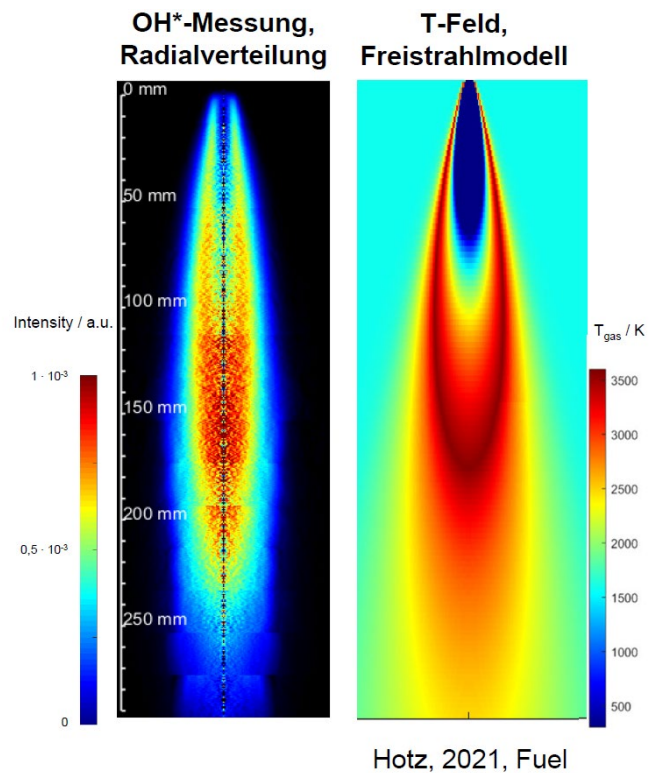
## Aufgabenstellung

Die Arbeit baut auf einem bereits existierenden Modell zur Beschreibung der Hauptreaktionszone im Flugstromvergaser auf. Basierend auf Gesetzen zur Beschreibung von Freistrahlsströmungen werden mit dem Modell unter anderem Temperatur- und Konzentrationsverteilungen in dem reagierenden Spray beschrieben. Ziel der Arbeit ist die Erweiterung des bestehenden Modells um ein neues Reaktionsmodell.

Mit dem aktuellen Reaktionsmodell können bisher nur Hauptkomponenten, aber keine Zwischenprodukte wie beispielsweise das zur Untersuchung von Oxidationsvorgängen wichtige OH-Radikal beschrieben werden. Dies erschwert einen Vergleich der Modellrechnung mit Messdaten.

Zur Lösung dieses Problems soll ein neues Reaktionsmodell in das Freistrahlmmodell implementiert werden. Die damit ermittelten Zusammensetzungen und Temperaturen müssen zunächst mit reaktionskinetischen Modellrechnungen verglichen werden. Wichtige Zwischenprodukte sollen identifiziert und die Modellannahmen kritisch geprüft werden.

Anschließend wird das neue Modell auf das Gesamtsystem angewandt, um Konzentrationsverteilungen von Haupt- und Zwischenprodukten sowie Temperaturen im Flugstromvergaser zu berechnen. Diese Werte werden mit bereits erhobenen Messwerten verglichen und das Modell damit validiert.



**Beginn der Arbeit: ab Mai 2022**

**Betreuer: M.Sc. Manuel Haas**

**Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing Thomas Kolb**