

Ausschreibung Masterarbeit:

„Untersuchung zum Einfluss der Flüssigkeitsspaltweite außenmischender 3-flutiger Zerstäuberdüsen unter Einsatz Newtonscher Medien“

Hintergrund:

Die Hochdruck-Flugstromvergasung ist eine effiziente Technologie zur Wandlung von minderwertigen Einsatzstoffen in den hochwertigen chemischen Energieträger Synthesegas. Der Vergasungsprozess und damit die Qualität des Synthesegases hängen wesentlich von der Güte der Zerstäubung des eingesetzten Brennstoffs ab. Für hochviskose Brennstoffe werden gasgestützte außenmischende Düsen eingesetzt, die Sauerstoff/Dampf-Gemische als Zerstäubungsmedium nutzen. Das Zerstäubungsmedium dient somit gleichzeitig als Reaktionspartner, was eine direkte Abhängigkeit der Stöchiometrie des Vergasungsprozesses von der Betriebsweise der Brennerdüse zur Folge hat. Das den Zerstäubungsprozess wesentlich bestimmende Massenstromverhältnis von Zerstäubungsmedium zu Brennstoff, die Gas-to-Liquid Ratio (GLR), ist deshalb auf Werte im Bereich $GLR < 1$ limitiert. Zur Untersuchung des Zerstäubungsprozesses unter für die Flugstromvergasung typischen Bedingungen, wird am Institut für Technische Chemie, ITC vgt (Campus Nord) der Zerstäuberteststand ATMO (Atmospheric Spray Test Rig) betrieben. Die Versuchsanlage ermöglicht die optimale Untersuchung des Primärstrahlzerfalls und der Sprayqualität bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen und Fluideigenschaften.

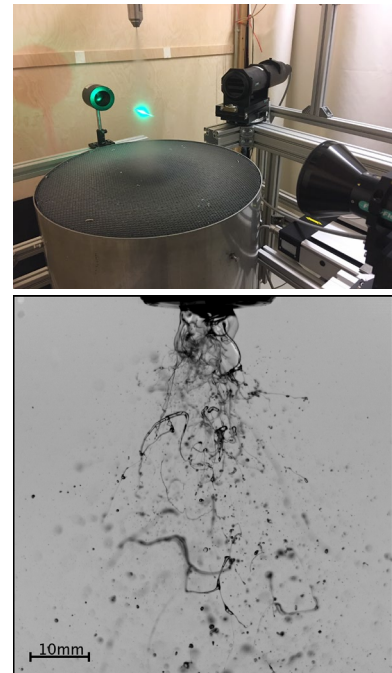
Aufgabenstellung:

Im Rahmen der Bachelor- oder Masterarbeit wird der Einfluss der Flüssigkeitsspaltweite 3-flutiger Zerstäuberdüsen auf den Primärzerfall (Morphologie, Spraywinkel) und das resultierende Spray (Tropfengröße, Tropfengeschwindigkeit) untersucht.

In Voruntersuchungen unter Einsatz hochviskoser Medien wurde gezeigt, dass 3-flutige Zerstäuberdüsen bei geringen Flüssigkeitsmassenströmen und damit korrespondierend, geringen Flüssigkeitsspaltweiten, feinere Sprays erzeugen als Zerstäuberdüsen mit zentraler Strahlvorlage. Da diese Düsen für industrielle Anwendungen jedoch bei deutlich höheren Flüssigkeitsdurchsätzen betrieben werden und damit auch größere Flüssigkeitsspaltweiten besitzen, ist der Einfluss dieses Geometrieparameters von großer Bedeutung.

Zur Untersuchung des Einflusses der Flüssigkeitsspaltweite wurden am ITC vgt Düsen unterschiedlicher Flüssigkeitsspaltweite gefertigt. Um das Spray hinsichtlich des Primärzerfalls und der resultierenden Tropfengröße-, sowie -geschwindigkeit zu charakterisieren, stehen eine Hochgeschwindigkeitskamera und ein Phasen-Doppler Anemometer zur Verfügung.

Zusätzlich zur Düsenvariation soll der Einfluss von Gasgeschwindigkeit und Fluidviskosität auf den Zerfall und das resultierende Spray experimentell untersucht werden.



Beginn:

ab sofort

Betreuer: Dr.-Ing. Tobias Jakobs
Email: tobias.jakobs@kit.edu