

# Experimentelle Untersuchung von mehrphasigen Verbrennungssystemen mit laserbasierten Messverfahren

Verbrennungsvorgänge in Mehrphasensystemen haben in heutigen technischen Anwendungen (z.B. Flugzeugturbinen, erneuerbare Energien) eine immer größere Bedeutung. Im Vergleich zur reinen Gasphasenverbrennung finden sich jedoch nur wenige detaillierte Untersuchungen, die etwa eine umfangreiche Datenbasis für die Validierung von Verbrennungsmodellen liefern könnten. Solche Daten sind aber eine wichtige Hilfe, um den Energiewandlungsprozess flexibler, schadstoffärmer und damit nachhaltiger zu gestalten.

Solche Daten sollen am ITT durch die Untersuchung einer turbulenten, statistisch radialsymmetrischen, mageren Erdgas-Strahlflamme, in die mit einem Tropfengenerator eine Kette aus Kraftstofftropfen eingebracht wird, beschafft werden. Durch eine laseroptische Messung der chemischen Spezies und der Temperatur an verschiedenen Stellen der Flamme wird der Einfluss des flüssigen Kraftstoffs auf verschiedene Bereiche der Flammengase untersucht.

Während dieser laserbasierten Messung darf sich kein Tropfen direkt im Messvolumen befinden, da sonst eine Beschädigung der eingesetzten hochsensitiven CCD-Kamera droht. Daher wird eine Lichtschranke als Sicherheitsvorrichtung entwickelt, die die Kamerabelichtung in solchen Fällen innerhalb von wenigen Milliardstel Sekunden unterbricht.

Im Rahmen einer Bachelor- oder Masterarbeit soll der Tropfengenerator und das Laser-Lichtschrankensystem untersucht werden. Dabei werden zuerst Untersuchungen der Tropfeneigenschaften und der Lichtschranke ohne Flamme durchgeführt. Danach wird das Gesamtsystem mit Flamme untersucht.



Laser-Raman Spektroskopie einer turbulenten Erdgasflamme mit Tropfeneindüsung. Die Erdgasflamme ist durch ihre bläuliche Chemolumineszenz erkennbar. Der Tropfenstrom, erkennbar als grüner vertikaler Strahl, verläuft in der Mitte der Flamme von unten nach oben. Die von links nach rechts verlaufenden Streifen markieren die Anregungs-Laserstrahlen für das laserbasierte Messverfahren.

Ansprechpartner: Martin Zenk, [martin.zenk@kit.edu](mailto:martin.zenk@kit.edu)  
KIT Campus Süd, Geb. 30.60, Raum 225