

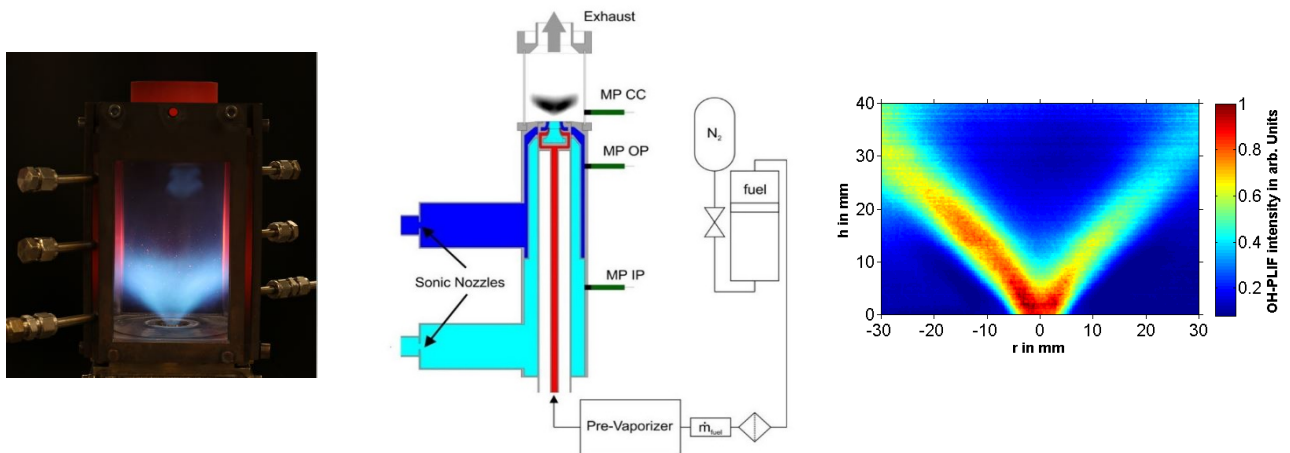
## Masterarbeit – Teaser

**Topic:** “Entwicklung und Anwendung laser-basierter und optischer Messtechniken für vorverdampfte flüssige Brennstoffe an einem Drallbrenner”

Ein stetig steigender Flugverkehr und die Dringlichkeit der Reduzierung des Kohlenstoffdioxid-ausstoßes der Flugindustrie, erhöhen die Notwendigkeit der Entwicklung von nachhaltigen, alternativen Flugtreibstoffen. Die Herstellungsverfahren für alternative Treibstoffe zeigen vielfältige Möglichkeiten, hinsichtlich der Optimierung von physikalischen und chemischen Eigenschaften, bspw. bei der Modifikation der chemischen Zusammensetzung des Brennstoffes für den optimalen Betrieb einer Brennkammer. Alternative Treibstoffe können verschiedenste Typen von Kohlenwasserstoffen unterschiedlicher Kettenlängen enthalten, deren Einfluss auf den Verbrennungsprozess bisher noch nicht vollständig untersucht wurde.

Mehrere Prozesse bestimmen die Verbrennung von flüssigen Brennstoffen in Gasturbinenbrennern, unter anderem die Zerstäubung, die Verdampfung, die turbulente Mischung und chemische Reaktionen. Auf Grund der Tatsache, dass diese Prozesse simultan stattfinden und stark wechselwirken, ist es nicht möglich, diese in einem technischen Verbrennungssystem parallel zu erfassen. Das Vorverdampfen eines flüssigen Einkomponententreibstoffes kann diese Problematik umgehen, da Prozesse wie die Zerstäubung und das Verdampfen des Brennstoffes bei der Analyse nicht berücksichtigt werden müssen.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden am DLR-Institut für Verbrennungstechnik in Stuttgart, laser-basierte und optische Messverfahren für vorgeheizte, gasförmige und vorverdampfte flüssige Brennstoffflammen durchgeführt. Chemolumineszenz, planare laser-induzierte Fluoreszenz (PLIF) von OH und Tracer-PLIF Messungen wurden an einem Doppeldrall-Gasturbinen-Model-Brenner angewendet. Dieser wurde mit vorverdampften flüssigem Isooktan, vorverdampften flüssigem Ethanol und gasförmigen Methan jeweils in einem partiell vorgemischten Betrieb mit Äquivalenzverhältnissen von 0.55 bis 0.9 betrieben. Die OH-PLIF Messungen wurden an vorverdampftem flüssigen Ethanol mit einem Farbstofflaser (283 nm) und Hochgeschwindigkeitskameras durchgeführt. Für die Tracer-PLIF Messungen wurde eine Isooktan/Anisol Mischung mit der vierten Harmonischen eines Nd:YAG Lasers (266 nm) angeregt. Simultan zu den optischen Messverfahren wurden mittels Mikrofonsonden thermo-akustische Moden in der Brennkammer gemessen, um deren Kopplung mit der Wärmefreisetzungsrate der Drallflamme zu untersuchen. Insbesondere der präzedierende Wirbelkern (PVC), eine typische dominante helikale Strömungsstruktur, die häufig in Drallbrennern auftritt, ist vom besonderen Interesse in dieser Arbeit, da der Wirbelkern den Mischungsprozess von verbranntem und unverbranntem Gas mitbestimmt.



Jan Böhnke, cand. M.Sc.

Student der Technischen Universität in Berlin  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Institut für Verbrennungstechnik in Stuttgart

Email: [Jan.Boehnke@dlr.de](mailto:Jan.Boehnke@dlr.de) or [j.boehnke@campus.tu-berlin.de](mailto:j.boehnke@campus.tu-berlin.de)