

# Bachelor- oder Masterthesis

zum Thema:

## Experimentelle Untersuchung laminarer Methan-Bunsenflammen unter Wasserstoffbeimischung mittels optischer Messtechnik

### Motivation

Für eine vollständige Dekarbonisierung des Energiesystems spielen erneuerbarer Wind- und Sonnenstrom zukünftig eine zentrale Rolle. Bei zunehmendem Anteil dieser stark fluktuierenden Energiequelle wird die Energiespeicherung immer wichtiger, wobei chemische Energieträger wie grüner Wasserstoff ( $H_2$ ) dabei die Anforderungen an Speicherkapazität, Ausdauer und Transportfähigkeit erfüllen. Bei anschließendem Energiebedarf kann dieser Wasserstoff erneut in Brennstoffzellen oder auch thermochemisch umgesetzt werden. Bei thermochemischer Umsetzung von Methan-Wasserstoff-Gemischen sind die fundamentalen Verbrennungseigenschaften stark abhängig vom Wasserstoffgehalt. Dieser beeinflusst die Verbrennung massiv und wirkt sich insbesondere in verschiedenen Instabilitäten, laminarer Brenngeschwindigkeit, der adiabater Flammentemperatur, Brennbarkeitsgrenzen und einer veränderten Schadstoffbildung aus. Diese Themenfelder sind durch die rasch wachsende Bedeutung der  $H_2$  Addition bzw.  $NH_3$  Nutzung stark in den Fokus der Forschung gerückt, weisen jedoch bislang noch eine unzureichende Datenlage auf.

### Fragestellung

Um die Phänomenologie der ablaufenden Verbrennungsprozesse detailliert untersuchen zu können, werden die Gasgemische über einem Testbrenner entzündet und mittels optischer Diagnosemethoden in situ betrachtet. Es kommen dabei zwei Messtechniken zum Einsatz. Die Particle Image Velocimetry (PIV) erfasst die Bewegung der Moleküle in der Reaktionszone sowie im Frisch- und Abgas und ermöglicht eine exakte Darstellung von Strömungsbildern. Die Planare Laserinduzierte Fluoreszenz (PLIF) hingegen detektiert anhand von entstehenden  $OH^*$  Radikalen die exakte Position der Reaktionszone. Durch die simultane Anwendung der beiden Messtechniken ist es möglich die Wechselwirkung chemischer Prozesse und strömungsbedingter Einflüsse detailliert abzubilden und somit Aussagen über die Struktur, Stabilität und ablaufende Mechanismen der Verbrennung zu treffen.

### Arbeitspakete

- Einarbeitung in bestehender Messtechnik im Labor
- Durchführung von PIV und OH-LIF-Messungen an laminaren Bunsenflammen
- Prozessierung und Interpretation von Messdaten

### Voraussetzungen

- Interesse an aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen
- Grundkenntnisse in Matlab
- Zielführendes, selbstständiges Arbeiten

Adrian Breicher, M.Eng.  
Optische Diagnosemethoden und  
Erneuerbare Energien

C15 | 00.04  
Schöfferstraße 3  
64295 Darmstadt

Tel. +49 6151 16 - 38809  
adrian.breicher@h-da.de

Datum  
9. Juni 2021

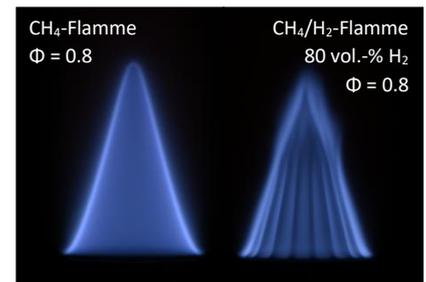


Abbildung 1: Beispielhafte Testflammen



Abbildung 2: Optische Messtechnik und Testbrenner