

---

# Masterthesis

## Bestimmung von Spezieskonzentrationen mittels Raman Spektroskopie und „Spectral Fit“



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



### Motivation

Als Kooperation des Fachgebiets RSM der TU Darmstadt und des „Labor für Optische Diagnosemethoden und Erneuerbare Energien“ der h\_da wird die Verbrennung von erneuerbaren Kraftstoffen mit laser-diagnostischen Methoden untersucht. Hierzu werden am Fachgebiet generische Verbrennungssysteme entwickelt und z.B. über die zeitlich und räumlich hochaufgelöste Messung von Temperaturen und Spezieskonzentrationen Rückschlüsse über thermochemische Eigenschaften gewonnen. Eine der Laser-Messtechniken zur berührungslosen, schnellen Messung der Konzentrationen in Flammen ist die Raman-Spektroskopie. Diese Methode nutzt die spezies-/molekülabhängige, spektrale Raman-Antwort, die bei der Interaktion des Lasers mit den Molekülen erzeugt wird.

Konrad Koschnick  
L1|08 115  
Otto-Berndt-Str. 3  
64287 Darmstadt

Mail: [koschnick@rsm.tu-darmstadt.de](mailto:koschnick@rsm.tu-darmstadt.de)  
Phone: +49 6151 16-38809

Datum  
8. Juni 2021

### Ziel

**Ziel der Arbeit ist es, die Spezies-Konzentrationen aus einer Raman-Messung in einer Ethanol-Flamme mittels der sog. „Spectral Fit“ Methode auszuwerten.** Dazu bedarf es im ersten Schritt der Messung der Raman Roh-Daten bei einem geeigneten Betriebspunkt. Die Rohdaten beinhalten dann die Signal-Antworten aller bei der Verbrennung bzw. im Probelvolumen des Lasers vorkommenden Spezies. Die verschiedenen Signal-Antworten und z.B. Hintergrund-Signal sind teilweise spektral sehr stark überlagert und müssen im post-processing entsprechend zugeordnet werden. Hierzu soll ein spektraler Fit Algorithmus entwickelt werden, der die Einzelsignale (aus einer Bibliothek, die in zahlreichen Vorarbeiten erarbeitet wurde) auf das Roh-Signal fittet bzw. in einem iterativen Verfahren optimiert.

### Inhalte

- Finaler Aufbau der Apparatur und Einbindung in das Labor
- Messungen mit optischer Sensorik in Kooperation mit Partner-Institut (ODEE h\_da)
- Entwicklung und Erprobung eines Spectral Fit Algorithmus

### Voraussetzung

- Freude und Spaß am Experiment
- Interesse an Datamanagement, Optimierung
- Matlab-/Optimierungs-Kenntnisse von Vorteil
- Strukturiertes und engagiertes Arbeiten im Team, aber auch Eigeninitiative