

# Ammoniak und Wasserstoff als zukunftsfähige Brennstoffe: Analyse der NO<sub>x</sub>-Bildung in laminaren vorgemischten Flammen

## Das Thema ist passend für

- ✓ Bachelorarbeit
- ✓ Masterarbeit
- ✓ HiWi/WiHi Stelle

## Tätigkeitsbereich

- Physik der reaktiven Strömungen
- Numerische Simulation
- Flammeninstabilitäten
- Emissionsvorhersage

## Kontaktperson



### Terence Lehmann

t.lehmann@itv.rwth-aachen.de  
+49 241 80 94663

Raum 224  
Templergraben 64  
52056 Aachen

## Zuletzt aktualisiert am

10.05.2023

Ammoniak (NH<sub>3</sub>) ist aufgrund seines hohen Anteils an Wasserstoff (H<sub>2</sub>) ein viel diskutierter kohlenstofffreier Brennstoffkandidat für Industrie- und Schwerlastanwendungen. Während die Verbrennungseigenschaften von reinem NH<sub>3</sub> durch niedrige Brenngeschwindigkeiten und hohe Zündenergien gekennzeichnet sind, verbessern sie sich deutlich, wenn es mit H<sub>2</sub> gemischt wird. Allerdings weisen diese Brennstoffgemische intrinsische Flammeninstabilitäten auf, die durch thermo-diffusive Prozesse verursacht werden. Es ist bekannt, dass diese Instabilitäten bei reinem H<sub>2</sub> zu einem enormen Anstieg der Brenngeschwindigkeit führen können. Außerdem führen sie zu lokalen Temperaturspitzen und einer erhöhten Produktion von Stickoxiden (NO<sub>x</sub>). Der Einfluss dieser Instabilitäten auf die NO<sub>x</sub>-Bildung in NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>-Gemischen wurde jedoch noch nicht untersucht. Das Verständnis dieser Phänomene kann dazu beitragen, die Emissionen in zukünftigen Verbrennungsanwendungen zu reduzieren.

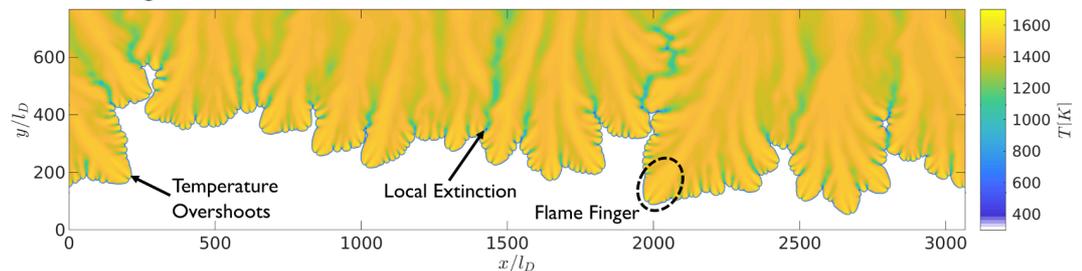


Figure 1. Charakteristische zelluläre klein- und großskalige Strukturen einer laminaren thermo-diffusiv instabilen Wasserstoffflamme. *Berger et al. Proc. Combust. Inst. 37, pp. 1879-1886, 2019.*

In dieser Arbeit werden die chemischen Bildungspfade von NO<sub>x</sub>-Emissionen auf der Grundlage hochwertiger Daten aus direkten numerischen Simulationen für laminare vorgemischte NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub> Flammen untersucht. Insbesondere werden die Unterschiede in den Bildungs- und Destruktionsprozessen zwischen vereinfachten eindimensionalen Konfigurationen und komplexeren zweidimensionalen Konfigurationen für thermo-diffusiv stabile und instabile Flammen analysiert.

## Deine Aufgaben

- ◇ Analyse der NO<sub>x</sub>-Bildungswege anhand von ein- und zweidimensionalen Simulationsdaten
- ◇ Analyse des Einflusses von thermo-diffusiven Mechanismen auf die NO<sub>x</sub>-Bildung in Ammoniak-/Wasserstoffflammen

## Deine Voraussetzungen

Diese Aufgaben sind für Dich interessant, wenn Du:

- ◇ Interesse an Programmierung und numerischer Modellierung hast
- ◇ Interesse an der Entwicklung zukunftsfähigen und umweltfreundlichen Verbrennungstechniken hast.

**Dieses Thema passt nicht ganz zu Deinen Vorstellungen? Nimm Kontakt mit mir auf, um dieses Thema anzupassen oder eine alternative Fragestellung zu finden.**