

Ammoniak und Wasserstoff als zukunftsfähige Brennstoffe: Analyse der NO_x -Bildung in laminaren vorgemischten Flammen

Das Thema ist passend für

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

Tätigkeitsbereich

Numerische Simulation
Emissionsvorhersage

Kontaktperson



Terence Lehmann

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

Raum 224
Templergraben 64
52056 Aachen

Zuletzt aktualisiert am

04.05.2023

Ammoniak (NH_3) ist aufgrund seines hohen Anteils an Wasserstoff (H_2) ein viel diskutierter kohlenstofffreier Brennstoffkandidat für Industrie- und Schwerlastanwendungen. Während die Verbrennungseigenschaften von reinem NH_3 durch niedrige Verbrennungsgeschwindigkeiten und hohe Zündenergien gekennzeichnet sind, verbessern sie sich deutlich, wenn es mit H_2 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_2 zu einem enormen Anstieg der Brenngeschwindigkeit führen können. Außerdem führen sie zu lokalen Temperaturspitzen und einer erhöhten Produktion von Stickoxiden (NO_x). Der Einfluss dieser Instabilitäten auf die NO_x -Bildung in NH_3/H_2 -Gemischen wurde jedoch noch nicht untersucht. Das Verständnis dieser Phänomene kann dazu beitragen, die Emissionen in zukünftigen Verbrennungsanwendungen zu reduzieren.

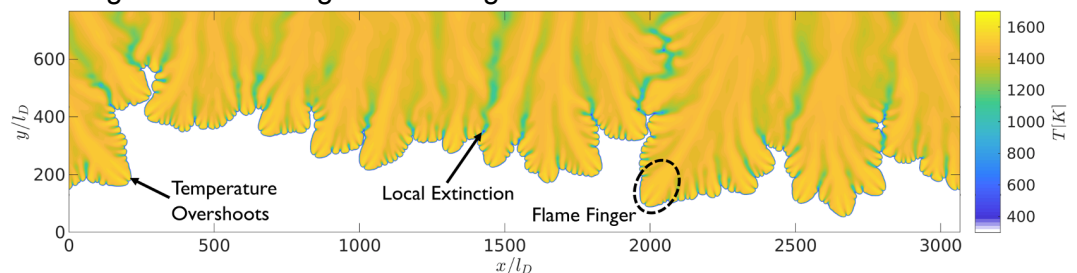


Figure 1. Charakteristische zelluläre klein- und großskalige Strukturen einer laminaren thermo-diffusiv instabilen Wasserstoffflamme. *Berger et al. Proc. Combust. Inst. 37, pp. 1879-1886, 2019.*

In dieser Studie werden die chemischen Bildungspfade von NO_x -Emissionen auf der Grundlage hochwertiger Daten aus direkten numerischen Simulationen für laminare vorgemischte Flammen untersucht. Insbesondere werden die Unterschiede in den Bildungs- und Destruktionsprozessen zwischen vereinfachten eindimensionalen Konfigurationen und komplexeren zweidimensionalen Konfigurationen mit thermodynamisch stabilen und instabilen Flammen analysiert.

Deine Aufgaben

- ◇ Analyse der NO_x -Bildungswege anhand von ein- und zweidimensionalen Simulationsdaten
- ◇ Analyse des Einflusses von thermo-diffusiven Mechanismen auf die NO_x -Bildung

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 uns auf, um dieses Thema anzupassen oder eine alternative Fragestellung zu finden.