

Projektseminar: Deep Learning Strategien zur Modellierung der Wasserstoffverbrennung

Motivation

Wasserstoff drängt als Brennstoff im Zuge der Energiewende immer weiter in technische Verbrennungssysteme vor. Neben den in der Praxis auftretenden Problemen steht auch die computergestützte Berechnung dieser Flammen vor einer neuen Aufgabe: Die unterschiedlichen chemischen Eigenschaften von Wasserstoff im Vergleich zu bis dato verwendeten Brennstoffen, wie z.B. Methan, erfordern es, Modellannahmen zu überdenken und zum Teil neue Modellierungsansätze zu finden.

Seit dem Projektseminar im Sommersemester 2021 betreibt die Professur für Thermofluiddynamik ein Langzeitprojekt mit dem Ziel, turbulente Verbrennungsprozesse bei hohem Wasserstoffgehalt mit Machine Learning zu untersuchen. Neuronale Netze haben bereits bei vielen Anwendungen ihr Potenzial gezeigt und werden im Zuge gegenwärtiger Forschung eingesetzt.

Ziel

Die Studierenden entwerfen Softwarepakete und Analysetools, welche von aufeinanderfolgenden Jahrgängen immer weiter entwickelt werden und zu einem ausgereiften Zeitpunkt auch außerhalb der Professur für Thermofluiddynamik zur Anwendung kommen sollen.

Ablauf

Bildererkennung mittels Convolutional Neural Networks, Flammenpropagation modelliert durch ein Physics Informed Neural Network und Optimierung von Reaktionsmechanismen mittels bayesschen Methoden sind alles elementare Bausteine, an denen bereits im Rahmen des Projektseminars geforscht wurde. Abhängig von Gruppengröße und persönlichen Interessen wird eines dieser Projekte weiter verfolgt.

Die Implementierung hierfür wird in Python erfolgen, wofür keine tiefgründigen Vorkenntnisse nötig sind. Das theoretische Grundwissen wird in der Gruppe während des Projektseminars erarbeitet. Großer Wert wird auf eine saubere Dokumentation der erreichten Arbeit gelegt, um einen effizienten Wissenstransfer zu nachfolgenden Projektgruppen zu gewährleisten.

Bewerbungsprozess

Bitte senden Sie Ihren **Leistungsnachweis** und einen aussagekräftigen **Lebenslauf** an gregor.doehner@tum.de. Nach Sichtung Ihrer Unterlagen laden wir Sie zu einem Kennenlernertermin ein, bei dem Sie mit weiteren Bewerber*innen auf aktuelle Projektgruppen treffen und so in Kontakt mit Ihrem zukünftigen Arbeitsumfeld treten. Bei Interesse dürfen Sie auch bereits die Projektgruppen einmalig mit einer kleinen Aufgaben unterstützen.

Ansprechpartner: Gregor Döhner (gregor.doehner@tum.de) und Axel Zimmermann (axel.zimmermann@tum.de)

Anmeldeschluss: 12.08.2024

Weitere Informationen: www.epc.ed.tum.de/tfd/lehre/projektseminar/

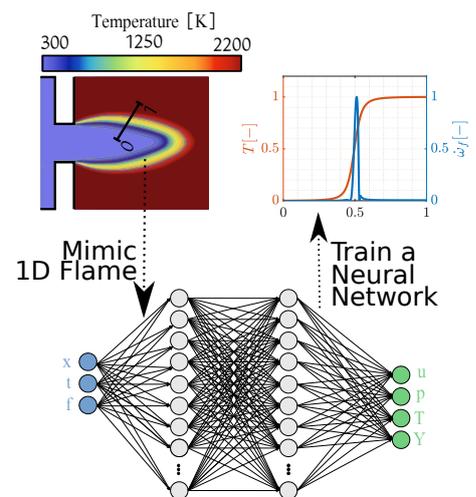


Abbildung 1: Analyse einer Flammenfront mittels neuronalen Netzen.