

## Bachelor-/Masterarbeit

### Thema: „Dreidimensionale numerische Simulation von einem Brandereignis mit oder ohne Auflösung der Verbrennungsreaktion“

#### Ihre Aufgabe:

Zum heutigen Zeitpunkt werden mit kommerziellen CFD Programmen wie z. B. Ansys CFX, STAR CCM sowie durch kostenlos erhältliche wie z. B. FDS Strömungssimulationen im Bereich Entrauchung und Brand durchgeführt. Die bei Brandszenarien relevanten Fragestellungen sind vielfältig: Interessiert z.B. bei der Auslegung einer Lüftungsanlage in erster Linie, ob ausreichend Luftvolumen gefördert wird, interessiert bei einem Brandszenario in einem mehrgeschossigen Haus vielmehr, welche Temperatur, Kohlenmonoxid- und Rauchkonzentration im Treppenhaus vorliegt. Die wichtigsten Eingangsgrößen bei einem Brandszenario sind zum einen die Flamme bzw. der Brand. Dieser wird hauptsächlich durch die Stärke (Wärmefreisetzungsrate), die räumliche Ausdehnung, die Verbrennungsschemie (Brennstoff, Sauerstoffangebot, d.h. Stöchiometrie) und die Strahlungseigenschaften (Unsichtbare Alkoholflamme vs. rußende Flamme) charakterisiert. Aufgrund gesteigerter Rechnerleistungen, zunehmender Erkenntnisse über die Verbrennungsschemie und verbesserter CFD Lösungsalgorithmen können immer mehr Effekte bei einer Flamme und die Interaktion zwischen Strömung und aufsteigender Rauchschiicht detailliert berechnet werden. Trotzdem ist zum heutigen Zeitpunkt eine wirklichkeitstreue Abbildung immer noch nicht möglich.

Das Ziel der Arbeit ist die dreidimensionale numerische Simulation der für feuerwehrspezifische Zwecke relevanten Flammeneigenschaften von Poolfeuern oder Raumbränden sowie die Erstellung einer Referenzkombination von numerischen Modellen und Randbedingungen für eine hochauflösende Brandsimulation. Als nächster Schritt wird eine anschließende Vereinfachung der Flammensimulationen angestrebt, damit der zeitliche Aufwand geringer ausfällt als bei der detaillierten Simulation der Flamme, trotzdem aber kein inakzeptabel hoher Fehler aufgrund der Vereinfachung auftritt.

Die Arbeit soll in folgenden Teilschritten durchgeführt werden:

1. Einführung in die Grundlagen einer Brandsimulation sowie eine Literaturrecherche über vorhandene Referenzfälle in Form von Experimente und Simulationen.
2. Durchführung einer numerischen Parameterstudie.
3. Auswertung der numerischen Simulationen, sowie Vergleich der gewonnenen Ergebnisse mit Referenzversuchen.
4. Erstellung einer Referenzkombination von numerischen Modellen und Randbedingungen für eine hochauflösende Brandsimulation.
5. Möglichkeit zur Vereinfachung der numerischen Auflösung der Flamme hinsichtlich eines geringeren Zeitaufwandes für die numerische Berechnung.

Die Ergebnisse der Untersuchung sollen innerhalb des Institutsseminars präsentiert werden.

Die Forschungsstelle für Brandschutztechnik ist am Engler-Bunte-Institut, Bereich Verbrennungstechnik angegliedert. Der Arbeitsplatz befindet sich in der Campus West – Hertzstraße 16, 76187 Karlsruhe.

#### Kontakt:

Ilian Dinkov, [ilian.dinkov@kit.edu](mailto:ilian.dinkov@kit.edu) Tel.: 0721 / 608 44451

oder

Dietmar Schelb, [dietmar.schelb@kit.edu](mailto:dietmar.schelb@kit.edu) Tel.: 0721 / 608 44450