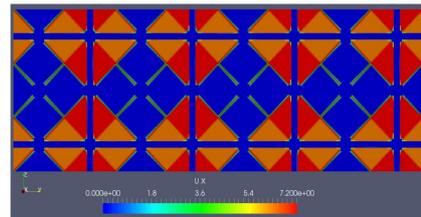
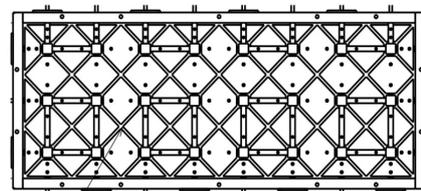


# Ausschreibung Masterarbeit

## Instationäre Simulation eines aktiven Turbulenzgitters zur Generierung von turbulenten Randbedingungen (CFD)

Die Kühlung von thermisch belasteten Bauteilen ist eine Schlüsseltechnologie bei der Entwicklung effizienter Fluggasturbinen. Die Kühlluft wird dabei durch kleine Bohrungen auf die Oberfläche ausgeblasen. So bildet sich ein Kühlfilm, der die Wand vom Heißgas trennt. Durch den Verbrennungsprozesses ist die Entstehung von Turbulenzen in der Brennkammer unvermeidbar. Hohe Turbulenzen in der Strömung wirken jedoch einem stabilen, geschlossenen Kühlfilm entgegen. Simulationen benötigen daher turbulente Randbedingungen, um realistische Ergebnisse zu erzielen. Experimentell konnten Turbulenzgrade von ca. 20% mit einem aktiven Turbulenzgitter (ATG) realisiert werden. Die Vereinfachung des ATG's als „Patch“ (siehe Abbildung) erzeugte in den Simulationen nicht das Signal aus dem Experiment.

Im Rahmen der Masterarbeit sollen numerisch die hochturbulenten Randbedingungen erzeugt werden, die im Experiment auftreten. Dazu soll ein 3-D rotierendes Gitter (*moving mesh*) des ATG's erstellt werden. Die instationären Simulationen (URANS, LES) des ATG's in einem Kanal sollen das Strömungsfeld des Experiments wiedergeben. Die Simulationen werden mit OpenFOAM, ggf. zusätzlich auch mit Fluent durchgeführt. Punktsonden nehmen im numerischen Strömungsfeld Signale auf, welche Aufschlüsse über die Qualität der Simulationen geben. Die Ergebnisse werden mit den experimentellen Daten verglichen. Die Simulationen ermöglichen ebenfalls eine Analyse der entstehenden turbulenten Strukturen.



ATG: CAD (oben), CFD Patch (unten)

Ein kurzes Video des zu simulierenden ATG's kann unter folgendem Link gefunden werden:

[https://www.unibw.de/thermodynamik/modulseiten/modulseite\\_forschung/forschung\\_versuchsanlagen/gtw/aktives-turbulenzgitter.mp4](https://www.unibw.de/thermodynamik/modulseiten/modulseite_forschung/forschung_versuchsanlagen/gtw/aktives-turbulenzgitter.mp4)

**Beginn:** Ab sofort

**Art der Arbeit:** Numerisch, theoretisch

**Teilaspekte der Arbeit:**

- Einarbeitung in die numerische Strömungssimulation mit OpenFOAM, ggf. Fluent
- Erstellung beweglicher Gitter, welche das ATG simulieren können
- Signalanalyse der Sonden im Strömungsfeld mit Python oder Matlab
- Validierung der Ergebnisse

**Voraussetzungen:**

- Motivation und Einsatzbereitschaft
- Interesse an Strömungsmechanik
- CFD Kenntnisse wünschenswert

**Kontakt:**

M.Sc. Lukas Fischer  
E-Mail: [L.Fischer@unibw.de](mailto:L.Fischer@unibw.de)  
Tel.: +49 (0)89 6004 2195  
Geb. 33/400 Raum 3452