

# Liquid metal turbulent mixed convection in concentric annular pipe

## Master Thesis

### Task description

A heat exchanger geometry frequently used is the rod/pipe bundle, where the flow between the rods can be approximated to an annular pipe flow. Therefore, this geometry can be used to study the basic fluid flow and heat transfer characteristic of the more complicated one. Furthermore, because of the presence of two walls with different curvature, the fluid flow and heat transfer features differ substantially from those of a pipe or channel flow.

In this M.Sc. thesis, the candidate will perform CFD simulations using different turbulence models for both turbulent forced and mixed convection to liquid metals in a concentric annular pipe. The results should be compared with available literature DNS data and with experimental data available at the KALLA laboratory.

### Tasks

- Implementation of turbulence models in Fluent and OpenFOAM
- Simulation of the annular pipe geometry with a low Prandtl number fluid as coolant using different turbulence model
- Evaluation of the results and comparisons with available experimental data

### Prerequisites

- Background in fluid dynamics and heat transfer
- Basic knowledge of Fluent and OpenFOAM is beneficial

### Start date

As soon as possible

### Duration

6 months

### Persons to contact

Dr.-Ing. Luca Marocco  
KALLA Labor - KIT-CN  
Tel.: +49 721 608 26630  
E-Mail: luca.marocco@kit.edu

Mag.-Ing. Damir Rigler  
KALLA Labor - KIT-CN  
Tel.: +49 721 608 22463  
E-Mail: damir.rigler@kit.edu

# Simulation turbulenter Mischkonvektion im Ringspalt

## Master Thesis

### Aufgabenstellung

Eine häufig verwendete Wärmetauschergeometrie ist das Stab- bzw. Rohrbündel, in dem das Fluid zwischen den Stäben mit einer ringförmigen Rohrströmung angenähert werden kann. Durch die Anwesenheit von zwei Wänden mit unterschiedlicher Krümmung unterscheiden sich die Strömungs- und Wärmeübertragungscharakteristiken wesentlich von denen eines Rohrs oder zwei paralleler Platten.

Im Rahmen dieser Masterarbeit werden CFD-Simulationen mit unterschiedlichen Turbulenzmodellen durchgeführt, sowohl für turbulente Zwangskonvektion als auch für turbulente Mischkonvektion zu einem Flüssigmetall in einem konzentrischen Ringspalt. Die Ergebnisse sind mit verfügbaren DNS und experimentellen Daten zu vergleichen.

### Aufgaben

- Implementierung von Turbulenzmodellen in Fluent und OpenFOAM
- Simulation einer Ringspaltgeometrie mit einem Fluid niedriger Prandtl-Zahl
- Bewertung der Ergebnisse und Vergleich mit vorhandenen experimentellen Daten

### Voraussetzungen

- Grundlagen der Wärmeübertragung und Strömungsmechanik und Wärmeübertragung
- Erste Erfahrungen mit Fluent und OpenFOAM wären hilfreich

### Start

ab sofort

### Dauer

6 Monate

### Kontakt

Dr.-Ing. Luca Marocco  
KALLA Labor – KIT-CN  
Tel.: +49 721 608 26630  
E-Mail: luca.marocco@kit.edu

Mag.-Ing. Damir Rigler  
KALLA Labor – KIT-CN  
Tel.: +49 721 608 22463  
E-Mail: damir.rigler@kit.edu