



## Aufgabenstellung für eine studentische Arbeit

Am Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik, Professur für Gas- und Wärmetechnische Anlagen ist eine studentische Arbeit zu vergeben, mit dem Thema:

### **Numerische Modellierung der Infiltration von keramischen Filterschäumen für die Metallschmelzefiltration**

*Numerical Modelling of the Infiltration of Ceramic Foam Filters for Metal Melt Filtration*

Bei der Herstellung hochbeanspruchter oder sicherheitskritischer Gussbauteile kommen während des Gießvorgangs keramische Filterschäume zum Einsatz, mit denen die Reinheit des flüssigen Metalls erhöht werden soll. Eine kritische Phase des Filtrationsprozesses ist der Anfahrvorgang, bei dem der feinporige Filter möglichst vollständig infiltriert werden muss („Priming“). Die Infiltration wird einerseits durch die hohe Oberflächenspannung der Schmelze erschwert, sowie andererseits durch den Wärmeverlust an den meist kälteren Filter, der zur Erstarrung führen kann. Um die Gefahr des Einfrierens zu reduzieren, werden gröbere Filter eingesetzt und/oder die Schmelze stärker überhitzt, was mit einem zusätzlichen Energieaufwand verbunden ist. Um diese Nachteile zu vermeiden, soll im Rahmen der studentischen Arbeit mithilfe numerischer Simulationen untersucht werden, welche Prozess- und Geometrieparameter die Infiltration begünstigen. Hierzu ist ein 2D CFD-Modell in COMSOL MultiPhysics zu entwickeln, das die wesentlichen physikalischen Vorgänge, d.h. Zweiphasenströmung mit Auflösung der Grenzfläche, Wärmetransport sowie Erstarrung und Aufschmelzen, abbilden kann.

#### Schwerpunkte der Arbeit:

- Entwickeln des numerischen Modells in COMSOL Multiphysics und Validierung für in der Literatur beschriebene Standardprobleme
- Durchführen einer Sensitivitätsanalyse durch Variation von Prozess- und Geometrieparametern
- Darstellung und Auswertung der Simulationsergebnisse

Die Bearbeitung erfordert gute Kenntnisse in den Fächern Strömungsmechanik und Thermodynamik. Eine enge Betreuung ist gewährleistet.

**Betreuer:** Dipl.-Ing. Eric Werzner  
(Tel: 03731 – 39-3925, email: [eric.wertzner@iwtt.tu-freiberg.de](mailto:eric.wertzner@iwtt.tu-freiberg.de))

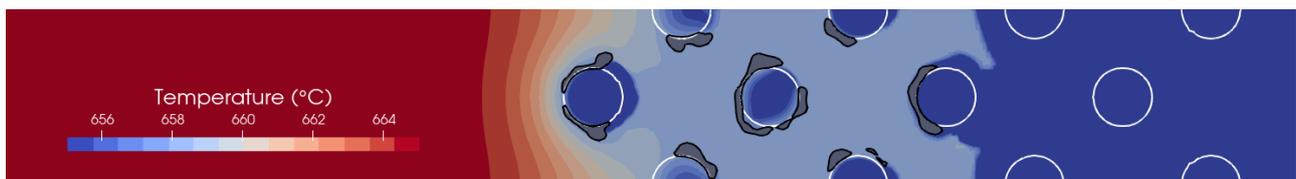


Abbildung: Simulation des Infiltrationsvorganges für eine idealisierten Filter (weiße Linien: Filterstege, graue Bereiche: erstarrte Schmelze)