

## Experimentelle Bestimmung des Wärmeübergangs einer Flüssigmetallströmung in einem waagrechten Rohr mit inhomogener Beheizung

### Bachelor-/Masterarbeit

**Beginn:** ab sofort

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

### Hintergrund und Aufgaben:

Flüssigmetalle sind Wärmeträgerfluide, die aufgrund ihrer hohen Wärmeübergangskoeffizienten für Anwendungen mit sehr hohen Temperaturen und Wärmestromdichten geeignet sind. In konzentrierenden, solarthermischen Kraftwerken (concentrated solar power plants, CSP), bei der Kühlung elektrischer Bauteile und in Hochtemperaturspeichern können Flüssigmetalle als wärmeübertragende Medien zum Einsatz kommen. Nusselt-Korrelationen zur Charakterisierung des Wärmeübergangs wie z.B. die Gnielinski-Korrelation zur Beschreibung des Wärmeübergangs in turbulenten Rohrströmungen können nicht für Flüssigmetallströmungen angewendet werden, sind aber für die Auslegung von Prozessanlagen essentiell. Aufgrund dessen sind experimentelle Untersuchungen nötig, für die eine Versuchsanlage mit einer waagrecht angeordneten Messstrecke konzipiert und gebaut wurde. Diese wird mit der nah-eutektischen Legierung GaInSn betrieben, die einen geringen Dampfdruck und eine Schmelztemperatur von ca. 11 °C aufweist, ohne dabei toxisch zu sein. Durch die segmentierten Heizelemente an der Außenseite des Rohrs ist neben der vollumfänglichen Beheizung des Nickelrohrs auch die Einstellung verschiedener inhomogener Randbedingungen möglich, wie sie auch bei der Beheizung eines Rohrs in einem solarthermischen Kraftwerk vorliegen.

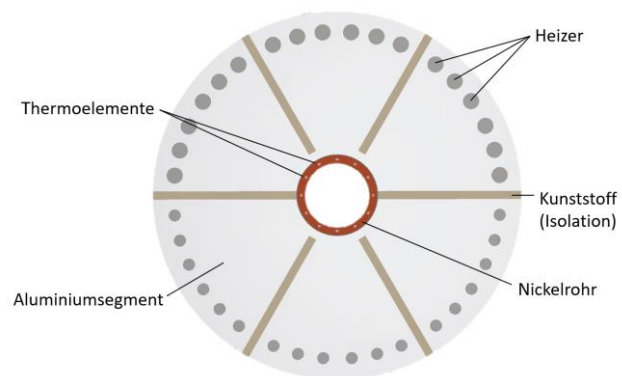


Abbildung 1: Flüssiges, nah-eutektisches GaInSn bei Raumtemperatur (links) und Querschnitt der Messstrecke mit Heizsegmenten und Thermoelementen (rechts).

Für das erfolgreiche Absolvieren der Arbeit sind weder Vorkenntnisse aus dem Bereich der Anlagenbedienung oder der Datenauswertung erforderlich, wichtiger ist ein Interesse an experimenteller Arbeit und Kreativität beim Lösen der unterschiedlichen Problemstellungen. Der Umfang der Aufgaben ist variabel gehalten, sodass sich diese sowohl für eine Master- als auch eine Bachelorarbeit anpassen lassen.

**Ziel der ausgeschriebenen Arbeit** ist die selbstständige Erfassung und Auswertung von Messdaten. Zusätzlich ist eine Messunsicherheitsanalyse nach GUM durchzuführen und die Messergebnisse sind mit der bestehenden Literatur zu vergleichen.

**Linda Elmlinger**

[linda.elmlinger@kit.edu](mailto:linda.elmlinger@kit.edu)

+49 721 608-48736