

Experimentelle Untersuchung des Wärmeübergangs in einer turbulenten Flüssigmetallströmung bei inhomogener Beheizung

Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Themenstellung:

Flüssige Metalle, wie z.B. Natrium, Blei, Bleilegierungen, Gallium und Galliumlegierungen sind in einem breiten Temperaturbereich anwendbar und haben vorteilhafte thermische Eigenschaften für energietechnische Prozesse. Sie besitzen eine hohe Wärmeleitfähigkeit, bei gleichzeitig niedriger kinematischer Viskosität und sind in einem weitaus größeren Temperaturbereich flüssig als konventionelle Wärmeträgerfluide wie z.B. Wasser, Luft oder Öle. Besonders bei Anwendungen mit sehr hohen Wärmestromdichten und mittleren bis hohen Temperaturen können diese günstigen Wärmeübertragungseigenschaften vorteilhaft genutzt werden. Daher werden flüssige Metalle schon seit einiger Zeit als Wärmeträgerfluide vorgeschlagen, jedoch nur in speziellen Einsatzfällen verwendet, u. a. in konzentrierenden solarthermischen Kraftwerken (CSP).

Zur Auslegung solcher Anlagen sind u.a. Korrelationen für den Wärmeübergang notwendig. Klassische Korrelationen konventioneller Fluide wie z.B. die Gnielinski-Korrelation für durchströmte Rohre sind für Flüssigmetalle jedoch aufgrund der spezifischen thermischen Eigenschaften nicht anwendbar. Daher wird am Karlsruher Flüssigmetalllabor (KALLA) ein Prüfstand aufgebaut, mit welchem der Wärmeübergang in einer turbulenten Flüssigmetallrohrströmung bei unterschiedlichen thermischen Randbedingungen untersucht wird.

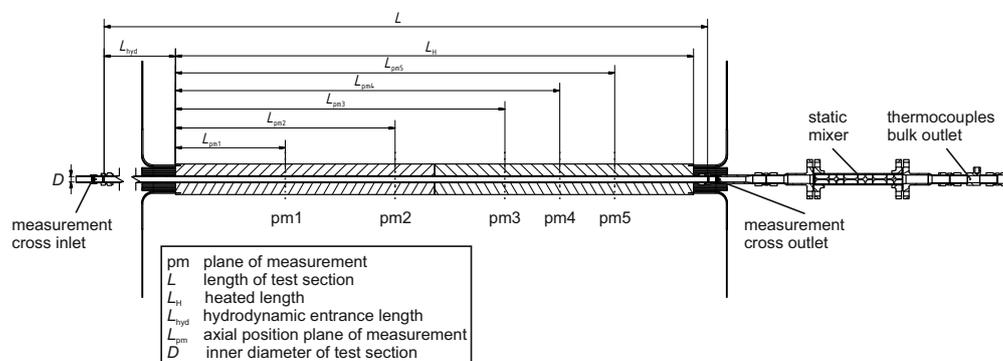


Abb. 1: Schematischer Aufbau der Messstrecke

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Wärmeübergang in einer turbulenten Flüssigmetallströmung unter inhomogenen thermischen Randbedingungen experimentell untersucht werden. Dabei sollen zunächst Messdaten bei vollseitiger Beheizung bestimmt und mit Literaturdaten verglichen werden. Anschließend soll der Einfluss einer halbseitigen Beheizung der Strömung auf den Wärmeübergang und die lokale Temperaturverteilung in der Rohrwand untersucht werden. Neben der experimentellen Arbeit sollen die Ergebnisse in Form einer Nusselt-Korrelation modelliert werden. Die gesammelten Erkenntnisse sollen abschließend in einer schriftlichen Ausarbeitung festgehalten, sowie in einem Seminarvortrag präsentiert werden.

Tim Laube

tim.laube@kit.edu

+49 721 608-46926