

## **Bachelorarbeit**

### **Stand der Forschung zum Wärmeübergang in Mikrorohren**

Die rapide Entwicklung der Mikroelektronik erfordert immer bessere Kühlmethoden, um z.B. die sehr hohe Leistungsdichte aus Prozessoren abzuführen. Die Verdampfung in Mikrorohren bzw. in Mikrorohrwärmeübertragern (sog. „*micro-tube*“ bzw. „*micro-channel heat exchanger*“) wurde deshalb in den letzten Jahren intensiv untersucht. Neben der Mikroelektronik werden miniaturisierte Wärmeübertrager z.B. in der Mikrosystemtechnik oder bei der Kühlung von Detektoren in der Hochenergiephysik benötigt.

Ganz allgemein bietet der Trend hin zu kleinen Leitungsquerschnitten in Wärmeübertragern den Vorteil, dass in einem begrenzten Volumen eine größere Wärmeübertragerfläche untergebracht werden kann. Dies geschieht z.B. mit extrudierten Aluminiumprofilen, in denen mehrere kleine Strömungskanäle parallel in einem Aluminiumband verlaufen. Nach diesem Prinzip können Wärmeübertrager tendenziell kompakter ausgeführt werden, was in vielen Anwendungen von wesentlicher Bedeutung ist (Beispiel Pkw-Klimatisierung). Außerdem liefern Wärmeübertrager dieser Bauweise einen Beitrag zur Reduzierung der Kältemittelfüllmengen in Kälteanlagen (Umweltaspekt).

Der Verdampfungsvorgang in Mikrorohren unterscheidet sich aufgrund verschiedener Einflussparameter von dem in größeren Rohren, so dass übliche Korrelationen zur Berechnung des Wärmeübergangs nicht 1:1 anwendbar sind. Das Ziel der Arbeit ist es, aktuelle Modellansätze für die Berechnung des Wärmeübergangs in Mikrorohren zu erfassen und zu analysieren.

Im Rahmen der Bachelorarbeit sind folgende Punkte zu bearbeiten:

- Durchführung einer umfangreichen Literatur- und Datenrecherche über die letzten 10 Jahre zum Stand der Wärmeübertragung in Mikrorohren bzw. in Mikrorohrwärmeübertragern
- Systematische Auswertung der Daten nach wichtigen Parametern wie z.B.
  - o Wärmeübertragungsmechanismen
    - Einphasige Strömung
    - Strömungssieden (konvektives Sieden, Blasensieden, kritische Siedezustände)
    - (Ggf. Kondensation)
  - o Physikalische Einflussparameter, Kenngrößen und Modelle
  - o Geometrische Abmessungen der Strömungskanäle
  - o Kältemittel
- Anschauliche Darstellung der Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse sind zu interpretieren und zu bewerten.

Bearbeiter: Johannes Janosovits

Beginn der Arbeit: 25.06.2012

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann  
Institut für Technische Thermodynamik und Kältetechnik (ITTK)  
Tel. 0721/608-42332  
[steffen.grohmann@kit.edu](mailto:steffen.grohmann@kit.edu)

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S. Grohmann', with a long horizontal line extending to the right.