

Regenerations-basierte elastokalorische Mikrowärmepumpe

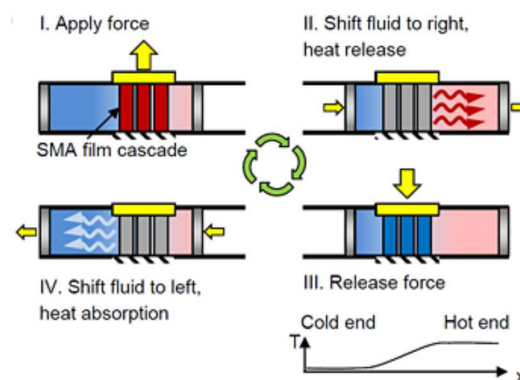
Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Themenstellung:

Die Forschungsthemen der Abteilung Smart Materials and Devices im Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) sind an der Schnittstelle der Themengebiete Intelligente Materialien (Smart Materials), Entwicklung von Bauelementen und (Mikro-) Technologien angesiedelt. Dazu zählen z.B. Formgedächtnislegierungen (FGL), die bei mechanischer Belastung latente Wärme freisetzen, bzw. beim Entlasten Wärme absorbieren. Diese Eigenschaften lassen sich vorteilhaft für Kühlanwendungen oder zur Realisierung neuartiger Wärmepumpen im Miniatur-Maßstab nutzen. Dies eröffnet völlig neue Möglichkeiten zum Energie-Management in Mikrodimensionen, z.B. zur aktiven Kühlung elektronischer Chips oder zur Temperatur-Kontrolle von Lab-on-Chip-Systemen.



Ausgehend von ersten bereits vorhandenen Demonstratoren soll eine Mikrowärmepumpe geplant, konstruiert und aufgebaut werden. Basierend auf dem Konzept der Regeneration (vgl. z.B. auch Stirling-Motor) soll zwischen den beiden Enden eines Fluidkanals eine Temperaturdifferenz erzeugt werden. Dazu wird ein einfacher Fluidkreislauf entworfen und dimensioniert, in dem ein mechanischer Aktor periodisch eine FGL-Folie belastet und entlastet, während die Arbeitsflüssigkeit im Takt an der Folie vorbeiströmt. Die Geometrie, die verwendeten Materialien sowie die zeitliche Abstimmung (Dynamik) sollen auf den Wärmetransport hin optimiert werden. Der aufgebaute Demonstrator wird dann per LabView angesteuert und charakterisiert. Ziel ist die Bestimmung eines Leistungskoeffizienten, der die erbrachte Kühlleistung mit der eingesetzten mechanischen Arbeit in Beziehung setzt.

Die Masterarbeit findet in einem hochmodernen, interdisziplinären Umfeld statt. Zur Durchführung stehen modernste Anlagen und diverse Messgeräte zur Charakterisierung zu Verfügung. Die Fertigung von Komponenten für den Demonstrator erfolgt im Rapid-Prototyping-Verfahren durch 3D-Drucken und/oder durch die hauseigene Mikrofertigung. In der Abteilung arbeiten mehrere Studenten und wissenschaftliche Mitarbeiter in verwandten Arbeitsgebieten. Eine intensive Betreuung sorgt dafür, dass die Arbeit im vorgegebenen Zeitraum abgeschlossen ist.

Hinnerk Ossmer

hinnerk.ossmer@kit.edu

+49 721 608-22759

Paul Knipper

paul.knipper@kit.edu

+49 721 608-42395

Dirk Bertsche

bertsche@kit.edu

+49 721 608-41730