

Entwicklung eines numerischen Verfahrens zur instationären thermischen Modellierung einer Loop Heat Pipe

Bachelor-/Masterarbeit

Beginn: ab Oktober 2016

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Themenstellung:

Der Einsatz von sogenannten Laser Communication Terminals (LCTs) ist eine der vielversprechendsten Methoden für die satellitenbasierte Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung. Für die temperatursensiblen Kommunikationskomponenten ist im Betrieb ein enger Temperaturbereich notwendig, welcher durch entsprechende Kühlvorrichtungen sichergestellt werden soll. In der Raumfahrtindustrie werden hierfür oftmals sog. Loop Heat Pipes (LHP) eingesetzt, welche die Wärme am Radiator mittels Wärmestrahlung an die Umgebung (Weltall) abgeben. Eine Besonderheit stellt hierbei die autarke Funktionsweise der LHP dar, welche aufgrund einer selbständigen Regelung des Regelventils wie auch der vorgesehenen Heizung gegeben ist. Eine solche LHP ist in der folgenden Abbildung ebenso schematisch wie auch im eingebauten Zustand dargestellt.

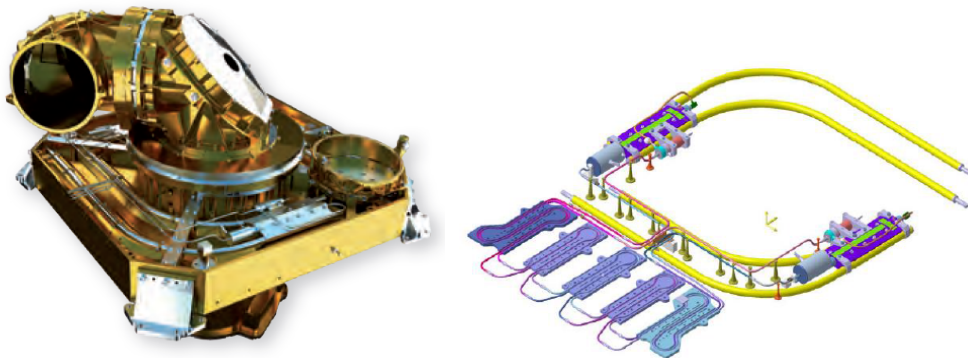


Abbildung: Darstellung eines LCT inkl. LHP (links), schematische Darstellung einer LHP (rechts)

Da das selbständig tätige Ventil in bestimmten Betriebsbereichen keine zuverlässige Regelung der LHP erlaubt, soll im Rahmen dieses Projektes ein Regelalgorithmus erarbeitet werden, der eine rein elektrische Temperaturregelung des Kreislaufes erlaubt. Zur zuverlässigen Konzipierung des Reglers wird eine geeignete Beschreibung der Regelstrecke in Form eines thermischen Modells der LHP benötigt. Dazu wurde in einer Vorgängerarbeit bereits eine erste stationäre Berechnung des Kreislaufes vorgenommen und geeignete Modellgleichungen zur instationären Beschreibung der LHP aufgestellt. Im Rahmen dieser Bachelor-/Masterarbeit sollen die bestehenden Modellansätze nun erweitert werden und ein geeignetes numerisches Lösungsverfahren zur Lösung des Differentialgleichungssystems entwickelt werden. Zur Validierung des Modells können Versuchsdaten eines im Rahmen des Projekts aufgebauten Prüfstandes genutzt oder bei Bedarf selbst erhoben werden.

Kandidaten-Profil:

- Analytisches Denken und strukturiertes Arbeiten
- Fähigkeit der selbstständigen Bearbeitung von eigenen Aufgabenpaketen

Paul Knipper

paul.knipper@kit.edu
+49 721 608-42395

Sebastian Meinicke

sebastian.meinicke@kit.edu
+49 721 608-46084