



GAIA

AEROSPACE

Studien- oder Masterarbeit

Auslegung eines Injektors für einen wiederverwendbaren Propellant Settling Thruster

Propellant Settling Thruster (PST) sind kleine Raketentriebwerke, welche unter Mikrogravitationsbedingungen in der Lage sind zu zünden und zu einem Absetzen des Treibstoffs in den Tanks der Haupttriebwerke führen. Derartige Mikrogravitationsbedingungen können entweder beim Start von Systemen im Orbit, dem Zünden von Zweitstufen oder bei AirLaunch-Raketen in der Freiflugphase nach dem Abwurf vom Trägerflugzeug auftreten. Bei AirLaunch-Raketen wurden bisher häufig Feststoffraketen als PSTs verwendet. Diese sind jedoch weder regelbar noch wiederverwendbar.

Bei GAIA Aerospace wird aktuell für eine wiederverwendbare AirLaunch-Rakete ein Konzept für ein wiederverwendbares Propellant Settling Thruster System untersucht, welches mit Flüssigtreibstoff betrieben werden soll und den besonderen Anforderungen des AirLaunch-Systems gerecht werden muss (Wiederzündfähigkeit, Regelbarkeit, uvm.). Der Injektor ist dabei das maßgebliche Element, welches einen direkten Einfluss auf die Erfüllung dieser Anforderungen ausüben kann. Eine besondere Herausforderung bei Triebwerken von der Größe eines Propellant Settling Thruster Systems liegt zudem in der Kühlung von Brennkammerstellen, welche direkt durch den Injektor angeströmt werden. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit neben dem Injektor ebenfalls ein entsprechendes Konzept aus regenerativer Kühlung und Filmkühlung für die Brennkammer ausgelegt und untersucht werden.

Für die Entwicklung des Systems gliedert sich die Arbeit in die folgenden Schritte:

1. Literaturrecherche zum Entwurf von Raketentriebwerken, Injektoren, regenerativen Kühlungen, Filmkühlungen und CFD-Analysen
2. Erfassung und Definition von Anforderungen an das Propellant Settling Thruster System, den Injektor und die Kühlung des Triebwerks
3. Erstellung eines CAD-Modells des vorläufigen Propellant Settling Thruster Systems
4. Durchführung von CFD-Analysen zur strömungstechnischen und thermischen Optimierung des Injektors und des Kühlsystems innerhalb der Brennkammer
5. Optimierung des Lösungsansatzes anhand der Analyseergebnisse und der zuvor erfassten und definierten Anforderungen
6. Kritische Analyse des finalen Systems und Darlegung weiteren Optimierungspotentials

Kontakt: Kai Höfner, M.Sc.
Tel. +49 (0) 162 / 656-8462, E-Mail: kai.hoefner@gaia-aerospace.com
Durchführung nach Rücksprache mit betreuendem Hochschulinstitut

