



GAIA

AEROSPACE

Studien- oder Masterarbeit

Flush Air Data System für wiederverwendbare Nanolauncher

Aktuell wird bei GAIA Aerospace die Wiederverwendbarkeit der Erststufen von Nanolaunchern untersucht. Sowohl für den Aufstieg als auch den kontrollierten Wiedereintritt der Erststufe wird eine entsprechende Luftdatensensorik zur Erfassung der vorliegenden Anströmungsbedingungen am Flugkörper benötigt. Bei Hyperschallflugkörpern und Wiedereintrittsexperimenten haben sich über die Jahre Cluster aus Drucksensoren, sogenannte Flush Air Data Systems (FADS), als praktikable Lösung erwiesen. Bei diesen Flugkörpern erfolgte der Wiedereintritt jedoch meist ohne Retropropulsion, womit lediglich ein einzelnes FADS am Bug des Systems benötigt wurde. Darüber hinaus bietet eine Rakete aufgrund ihrer zylindrischen Hülle am Heck kaum passende Positionen für ein FADS, welches zudem noch dem Abgasstrahl der Rakete während eines ReEntry-Burns standhalten muss.

Eine Möglichkeit stellt jedoch die Unterbringung eines FADS in gefeiltten Finnen am Heck der Rakete dar. Hierbei gilt es bei der Datenerfassung jedoch insbesondere die Schockfronten zu berücksichtigen, die sich im Rahmen eines Wiedereintritts ausbilden. Daher soll im Rahmen dieser Arbeit ein beidseitiges FADS ausgelegt werden, welches den besonderen Anforderungen einer wiederverwendbaren Nanolauncher-Erststufe gerecht wird.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zur Aerodynamik von Raketen und Steuerflächen bis Mach 10, Drucksensoren, Flush Air Data Systems und CFD-Analysen
2. Erfassung und Definition von Anforderungen an das Flush Air Data System
3. Definition von Aufstiegs- und Wiedereintrittsszenarien
4. Entwurf eines FADS mittels COTS-Komponenten in Form eines CAD-Modells und eines mathematischen Modells zur Druckdatenverarbeitung
5. Erfassung von FADS-Druckdaten in den definierten Szenarien mittels CFD
6. Implementierung, Erprobung und Optimierung des mathematischen FADS-Modells in einer vordefinierten Flugsimulation in einer Matlab/Simulink-Umgebung
7. 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

