



GAIA

AEROSPACE

Studien- oder Masterarbeit

Flugregelung eines wiederverwendbaren Suborbitalvehikels für AirLaunch-Anwendungen

Aktuell wird bei GAIA Aerospace im Rahmen des Valkyrie-Projektes eine AirLaunch-Rakete mit wiederverwendbarer Erststufe entwickelt. Neben einer Einweg-Zweitstufe für orbitale Anwendungen wird für das System zusätzlich die Entwicklung eines wiederverwendbaren Vehikels für suborbitale Anwendungen in Betracht gezogen. Um am Trägerflugzeug einen standardisierten Pylon für sowohl orbitale als auch suborbitale Anwendungen zu gewährleisten, soll das Vehikel die gleiche Formgebung wie die orbitale Zweitstufe erhalten. Das Vehikel soll jedoch zusätzlich mit aerodynamischen Steuerflächen ausgestattet werden.

Da der Wiedereintritt des Vehikels ähnlich zum Starship von SpaceX im Belly Flop erfolgt, muss eine entsprechende Flugregelung sowohl für die Steuerflächen als auch für das Kaltgassystem entworfen werden, die einen stabilen und kontrollierten Wiedereintritt des Vehikels gewährleistet. Dies gilt insbesondere unter Einfluss von Wind innerhalb der Troposphäre oder Ausfall eines Steuersystems.

Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit eine Flugregelung für den Wiedereintritt des besagten Suborbitalvehikels ausgelegt werden.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zur Aerodynamik von Bullet-Shaped Objects und Steuerflächen unter maximalem Anstellwinkel, Kaltgassysteme und Flugregelung
2. Erfassung und Definition von Anforderungen an die Flugregelung des Systems sowie kritischer Wiedereintrittsszenarien
3. Erstellung eines flugmechanischen Modells des Suborbitalvehikels in einer Matlab/Simulink-Umgebung
4. Entwurf und Implementierung eines systemübergreifenden Flugreglerkonzepts auf Basis des flugmechanischen Modells
5. Erprobung und Optimierung des Flugreglerkonzepts anhand der Wiedereintrittsszenarien
6. Kritische Analyse des finalen Flugreglers 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

