



# GAIA

## AEROSPACE

### Studien- oder Masterarbeit

### **Einfluss von Finards auf die Steuerwirksamkeit von Grid Fins**

Grid Fins sind ein bewährtes Mittel zur Steuerung des Wiedereintritts von wiederverwendbaren Erststufen. Aufgrund ihrer kurzen Sehnenlänge weisen Grid Fins mehrere Vorteile gegenüber planaren Finnen auf. Einerseits können mit ihnen weitaus höhere Anstellwinkel auch bei hohen Machzahlen erzielt werden bevor es zu einem Strömungsabriss kommt. Andererseits liegt ihr Druckpunkt über alle Machzahlen hinweg sehr nahe an der Rotationsachse, wodurch die Aktuatorik deutlich weniger Leistung erfordert und entsprechend kleiner und leichter dimensioniert werden kann.

Aktuelle Raketenentwicklungen weisen zur besseren aerodynamischen Steuerung meist zusätzlich noch Strakes oder Finards auf. Finards (Kombination aus Finne und Canard) dienen während des Aufstiegs der Stabilisierung der Rakete und während des Wiedereintritts der Steigerung der Gleiteigenschaften und Reichweite für eine sichere Bergung. Die Konfiguration weist jedoch auch Nachteile auf. Die Grid Fins befinden sich je nach Anströmungsbedingung im Nachlauf der Finards. Dadurch können die Steuereigenschaften während des Wiedereintritts stark variieren und gegebenenfalls zum Kontrollverlust führen. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit die Auswirkung von Finards auf die Steuereigenschaften von Grid Fins während des Wiedereintritts von wiederverwendbaren Erststufen näher untersucht werden.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zu wiederverwendbaren Raketen, Grid Fins, planaren aerodynamischen Steuerflächen, Flugsimulationen und CFD.
2. Definition eines Wiedereintrittsszenarios mit den entsprechenden Anströmungsbedingungen sowie einer Referenzträgerrakete mit entsprechenden Grid Fin Stellungen
3. CAD-Modellierung des Referenzträgersystems mit entsprechenden Grid Fin Stellungen
4. Erfassung der aerodynamischen Steuereigenschaften mittels CFD
5. Implementierung und Erprobung der aerodynamischen Steuereigenschaften in einer vordefinierten Flugsimulationsumgebung in Matlab/Simulink
6. Kritische Analyse der Steuereigenschaften und Darlegung weiteren Optimierungspotentials

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

