



# GAIA

## AEROSPACE

### Bachelor- oder Studienarbeit

## **Auslegung eines Aufklappmechanismus für Nosecones von wiederverwendbaren Raketen**

Bei GAIA Aerospace werden aktuell Konzepte für wiederverwendbare Nanolauncher näher untersucht. Ein wesentlicher Bestand solcher Systeme soll dabei die Wiederverwendung der Nutzlastverkleidung darstellen. Diese kann entweder abgeworfen werden und mit Fallschirmen zur Erde zurückkehren oder durch Integration der Zweitstufe an der Erststufe verbleiben und lediglich durch ein Aufklappen die Zweitstufe inklusive Nutzlast freigeben.

Die zweite Variante besitzt den Vorteil, dass die gesamte Erststufe mit Hilfe eines einzelnen Fallschirmsystems zur Erde zurückkehren kann, sofern der Fallschirm in die aufklappbare Nosecone integriert wird. Dies erlaubt zudem den Fallschirm jederzeit während der Mission auszuwerfen und so eine Rettung der Rakete im Falle eines Triebwerksausfalls zu gewährleisten. Eine besondere Herausforderung stellt dabei jedoch die Auslegung des Aufklappmechanismus dar. Dieser muss einerseits die Nosecone bei minimalem Bauraum ausreichend bewegen können, um die Nutzlast und Zweitstufe freizugeben. Andererseits muss die Verriegelung die Lasten des ausgeworfenen Fallschirms und die Trockenmasse der Trägerrakete ohne eine plastische Verformung des Systems ertragen können. Zudem muss das System auch ein Eindringen von Meerwasser im Rahmen einer Wasserung verhindern. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit ein wiederverwendbarer Aufklapp- und Verriegelungsmechanismus für die Nosecone einer entsprechenden Rakete ausgelegt werden.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zu wiederverwendbaren Raketen, Aufklappmechanismen, Nutzlastverkleidungen, Fallschirmen, Dichtungen, elektrischen und pneumatischen Aktuatoren, FEM und Mehrkörpersimulationen
2. Erfassung und Definition von Anforderungen an das Design des Aufklappmechanismus
3. Erstellung eines morphologischen Kastens zur Identifikation von Lösungsansätzen
4. CAD-Modellierung vielversprechender Lösungsansätze für den Aufklappmechanismus
5. Untersuchung der Designansätze mittels Finite Elemente Methode, Mehrkörpersimulation sowie einer Betriebssimulation in Matlab/Simulink
6. Kritische Analyse der finalen Entwürfe 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**

