



# GAIA

## AEROSPACE

### Bachelor- oder Studienarbeit

## **Auslegung eines Ausklinkmechanismus für eine AirLaunch-Rakete mit kryogenen Treibstoffen**

Bei AirLaunch-Raketen stellt der Pylon die Schnittstelle zwischen der Rakete und dem Trägerflugzeug dar und wird je nach Flugzeugmuster entweder unter dem Rumpf oder der Tragfläche des Flugzeugs montiert. Der Pylon muss für den sicheren Abwurf der Rakete über einen Ausklinkmechanismus verfügen, der von der Crew im Rahmen der Mission ausgelöst werden kann. Neben der Traglast der Rakete an sich ist dieser Mechanismus jedoch meist mit weiteren Herausforderungen hinsichtlich eines zuverlässigen Designs konfrontiert.

Einen wesentlichen Punkt stellt die Kontraktion der Rakete im Zuge der Betankung mit kryogenen Stoffen wie flüssigem Sauerstoff, Stickstoff und Helium dar. Hierfür muss der Ausklinkmechanismus je nach Position und Ausrichtung der Klinke ein gewisses Spiel ermöglichen. Gleichzeitig darf das Spiel jedoch nicht zu groß sein, um während des Fluges Erschütterungen durch aerodynamische Kräfte zu verhindern. Darüber hinaus kann es durch die Betankung mit kryogenen Stoffen an der Raketenoberfläche zu Eisanlagerungen kommen. Beim Design des Pylons und des Ausklinkmechanismus muss also zusätzlich darauf geachtet werden, dass ein Zufrieren des Mechanismus und Festfrieren am Pylon verhindert wird. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit ein zuverlässiger Ausklinkmechanismus für einen entsprechenden Pylon ausgelegt werden.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zu AirLaunch-Raketen, Ausklinkmechanismen, Pylonen, elektrischen Aktuatoren und Heizelementen, FEM, Mehrkörpersimulation, Zuverlässigkeitsanalysen
2. Erfassung und Definition von Anforderungen an das Design des Ausklinkmechanismus
3. Erstellung eines morphologischen Kastens zur Identifikation von Lösungsansätzen
4. CAD-Modellierung vielversprechender Lösungsansätze für den Ausklinkmechanismus
5. Untersuchung der Designansätze mittels Finite Elemente Methode, Mehrkörpersimulation, Zuverlässigkeitsblockdiagrammen 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

