



GAIA

AEROSPACE

Studien- oder Masterarbeit

Verhalten von AirLaunch-Raketen im Downwash von Trägerflugzeugen

Aktuell wird bei GAIA Aerospace die Startprozedur von verschiedenen AirLaunch-Systemen näher untersucht. Im Rahmen der Startprozedur einer AirLaunch-Rakete fällt die Rakete nach dem Ausklinken aufgrund des noch nicht gezündeten Antriebs leicht zurück und gerät damit auf Höhe des hinteren Rumpfsegments unter dem Trägerflugzeug. In diesem Bereich bildet sich aufgrund der endlichen Tragflächen des Trägerflugzeugs ein Abwind (engl. Downwash) aus. Dieser kann bei der Rakete zu einem negativen Anstellwinkel am Leitwerk führen und in einem unkontrollierten Aufnicken der Rakete resultieren. Nickt die Rakete zu stark auf, kann zusätzlich ein Auftrieb an der Rakete angreifen, welcher schlimmstenfalls zu einer Kollision der Rakete mit dem Leitwerk des Trägerflugzeugs führt.

Je nach Größe, Geometrie und Streckung der Tragflächen des Trägerflugzeugs sowie Positionierung der Rakete unter dem Trägerflugzeug kann der Downwash-Effekt einen unterschiedlichen Einfluss auf den Start einer AirLaunch-Rakete haben. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit näher untersucht werden, wie sich eine AirLaunch-Rakete beim Start von verschiedenen Trägerflugzeugen aus verhalten würde und welche potentielle Gefahr für die Rakete und das Trägerflugzeug besteht.

Hierfür gliedert sich die Arbeit in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zu AirLaunch-Raketen, Trägerflugzeugen, Downwash und Wirbelschleppen, Flugmechanik und Aerodynamik von Flugzeugen und Raketen
2. Definition von passenden Trägerflugzeugen und Abwurfszenarien für eine vordefinierte AirLaunch-Rakete
3. Definition mathematischer Downwash-Modelle für die entsprechenden Trägerflugzeuge
4. Implementierung der Trägerflugzeug- und Downwash-Modelle in eine vordefinierte Flugsimulation der AirLaunch-Rakete in einer Matlab/Simulink-Umgebung
5. Durchführung von Abwurfsimulationen anhand der zuvor definierten Abwurfszenarien
6. Kritische Analyse des flugmechanischen Verhaltens der AirLaunch-Rakete und der Kollisionswahrscheinlichkeit mit dem jeweiligen Trägerflugzeug
7. Zusammenfassung der Ergebnisse und Darlegung möglicher Ansätze zur Kollisionsvermeidung

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

