



GAIA

AEROSPACE

Bachelor-, Studien- oder Masterarbeit

Künstliches neuronales Netz zur Trajektorienoptimierung von AirLaunch-Raketen

Aufgrund der hohen Populationsdichte und geographischen Lage innerhalb Europas sind direkte orbitale Raketenstarts von deutschem Boden nicht möglich. Es besteht jedoch die Möglichkeit eine Trägerrakete unter die Tragfläche oder den Rumpf eines Flugzeugs zu montieren und die Rakete von einem deutschen Flughafen aus auf die Nordsee zu transportieren, wo sie über sicherem Gebiet in den niedrigen Erdorbit gestartet werden kann. Diese Möglichkeit nennt sich AirLaunch.

GAIA Aerospace untersucht im Zuge der zunehmenden Kommerzialisierung der Raumfahrt aktuell die Wiederverwendbarkeit von AirLaunch-Raketen. Aufgrund der mit der Wiederverwendbarkeit einhergehenden Masse (Treibstoff für Re-Entry Burn, Fallschirm, etc.) sowie der aus dem Horizontalstart resultierenden Lasten, stellt die Bereitstellung einer möglichst effizienten und gleichzeitig lastenarmen Flugbahn eine Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Nutzlasttransport in den Orbit dar. Die Identifizierung optimaler Flugbahnen für verschiedene Orbits erlaubt zudem eine genaue Charakterisierung des Leistungsspektrums einer AirLaunch-Rakete. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit ein künstliches neuronales Netz erstellt werden, welches mit einer Vielzahl an Lerntrajektorien und einer AirLaunch-Simulation in der Lage ist, optimale Flugbahnen für verschiedene Orbits herzuleiten.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zu AirLaunch-Raketen, künstlichen neuronalen Netzen, Flugregelung von Raketen und Trajektorienoptimierung
2. Erfassung und Definition von Anforderungen an die Trajektorie und das neuronale Netz
3. Implementierung eines Höhenreglers zur Bahnführung in der Flugsimulation
4. Erstellung eines künstlichen neuronalen Netzes sowie Lerntrajektorien in einer Matlab/Simulink-Umgebung
5. Durchführung des Lernprozesses via Einspeisung der Lerntrajektorien in die Flugsimulation sowie Identifikation von Idealtrajektorien für verschiedene Orbits
6. Kritische Analyse der Ergebnisse 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

