

Studien- oder Masterarbeit

Simulationsbasierte Bewertung lunarer Shuttle-Konzepte mit Hybridraketenantrieben

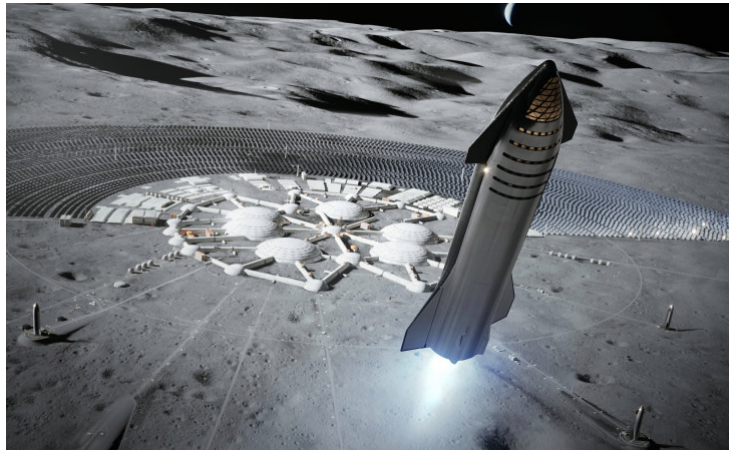


Fig 1: Starship-Aufstieg auf dem Mond, © SpaceX, TechCrunch

Am Niedersächsischen Forschungszentrum für Luftfahrt (NFL) wird aktuell die Machbarkeit von lunaren Shuttles mit Hybridraketenantrieben für den Transport zwischen Mondoberfläche und einer Raumstation im lunaren Orbit untersucht. Im Gegensatz zu Anwendungen auf der Erde stellen Hybridraketen auf dem Mond aufgrund der geringeren Leistungsanforderungen (geringe Schwerkraft, kein Luftwiderstand) eine mögliche Alternative zu Flüssigraketenantrieben dar. Darüber hinaus bietet sich auf dem Mond die Verarbeitung von Mondstaubbestandteilen zu Festbrennstoffblöcken an und gefrorenes Eis bietet die Grundlage für Oxidatoren wie LOX oder H_2O_2 . Bisher ist jedoch unklar, wie ein Vehikel mit Hybridraketenantrieb bei vorgegebener Nutzlast für eine solche Mission entworfen werden muss. Hierfür soll nun eine Simulationsumgebung zur Bewertung verschiedener Designansätze entwickelt und mit klassischen Flüssigraketenantrieben bezüglich ihrer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit verglichen werden.

Insgesamt umfasst die Arbeit die folgenden Arbeitspakete:

1. Literaturrecherche zu Raketenantrieben, Treibstoffkombinationen, Raumfahrtmechanik, Mondeigenschaften, Simulationsmodellierung und dynamischer Inversion.
2. Definition der Mission und Designansätze für Shuttles mit Hybrid- und Flüssigraketen.
3. Entwicklung einer Simulationsumgebung in Matlab/Simulink unter Anwendung dynamischer Inversion für Auf- und Abstieg des Shuttles.
4. Entwicklung eines Bewertungsschemas und Durchführung der Gesamtsystembewertung.
5. Kritische Analyse der Ergebnisse und der entwickelten Simulationsumgebung.

Kontakt: Kai Höfner, M.Sc.
Tel. 0531 / 391-9821, E-Mail: k.hoefner@tu-braunschweig.de
Hermann-Blenk-Str. 42, 38108 Braunschweig