

Studien- oder Masterarbeit

Validierung einer Raketensimulationsumgebung anhand des Missionsverlaufs von Apollo 11



Fig 1: Start der Saturn V von Apollo 11, © NASA

Am Niedersächsischen Forschungszentrum für Luftfahrt (NFL) wird aktuell ein Auslegungs- und Analysesoftwaretool für Raketensysteme entwickelt. Dieses Tool beinhaltet unter anderem eine Flugsimulationsumgebung zur Bewertung im Tool generisch erzeugter Raketensysteme. Zur Sicherstellung der Aussagekraft der Simulations- und Analyseergebnisse gilt es eine Validierung der flugmechanischen Modelle durchzuführen. Eine solche Validierung ist im Rahmen der Forschung allerdings nur mit frei verfügbaren Kenngrößen zu einem spezifischen Raketensystem sowie den entsprechenden Flugdaten möglich. Im Falle der Apollo 11 Mission wurden neben den Kenngrößen der Saturn V auch die Flugdaten der Mission von der NASA öffentlich frei zur Verfügung gestellt. Da sich die Flugphysik von Raketen im Laufe der Zeit nicht verändert hat, bietet sich diese Mission nach wie vor zur Validierung von Simulationsumgebungen an.

Insgesamt umfasst die Arbeit die folgenden Arbeitspakete:

1. Literaturrecherche zu Raketensystemen, Raketenantrieben, Simulationsmodellierung, Kenngrößen der Saturn V und Missionsdaten von Apollo 11.
2. Definition der Validierungsstrategie anhand der verfügbaren Missionsdaten und von Gütekriterien zur Bewertung.
3. Entwicklung und Ausarbeitung eines flugmechanischen Modells der Saturn V in einer Matlab/Simulink-Umgebung.
4. Durchführung von Simulationsläufen unter Berücksichtigung von Missionsereignissen.
5. Validierung und gegebenenfalls Modelloptimierung anhand der realen Missionsdaten.
6. Kritische Analyse der Ergebnisse und der Systemmodellierung anhand der Gütekriterien.

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