



Aufgabenstellung Masterarbeit

Erstellung eines Modells zur Auswertung des Nachverbrennungseffektes von Raketentriebwerken

Development of a model for the evaluation of the afterburning effect of rocket engines

Motivation:



In den nächsten Jahren wird eine deutliche Steigerung der Startraten von Raketen erwartet. Allerdings sind die damit einhergehenden Emissionen beim Flug von Raketen bisher nicht ausreichend erforscht. Dabei stehen insbesondere die Auswirkungen auf den Strahlungshaushalt der Erde, die Ozonschicht und Lebewesen im Fokus.

Nachdem ein Abgasstrahl ein Raketentriebwerk verlässt, tritt er in Interaktion mit der umliegenden Atmosphäre mit den bekannten gasdynamischen Effekten wie bspw. Mach-Diamanten. Am Rande des Strahls findet dabei eine Umwandlung von kinetischer in thermische Energie statt. Hierdurch und durch die zunehmende Durchmischung mit der Atmosphäre kommt es zur Nachverbrennung von Treibstoffresten sowie Bildung von thermischen NO_x. Diese Effekte sind bisher weitestgehend nicht erforscht. Vor diesem Hintergrund soll im Rahmen dieser Masterarbeit ein Modell zur Darstellung der Nachverbrennungseffekten erarbeitet werden. Hierbei kommen unterschiedliche strömungs- und thermodynamische Modelle in Frage, welche evaluiert werden sollen.

Nach einer einführenden Literaturrecherche in das Thema sollen existierende Modelle evaluiert und bewertet werden um anschließend basierend hierauf ein Modell zur Berechnung von Nachverbrennungseffekten aufzustellen. Hierbei sollen gängige Berechnungstools wie bspw. CEA, Cantera, etc. berücksichtigt werden. Abschließend sollen mit dem erstellten Modell Berechnungen für unterschiedliche Treibstoffe, Triebwerke sowie Umweltbedingungen durchgeführt werden.

Anforderungen:

- Interesse an Strömungsmechanik, Thermodynamik, Verbrennungstechnik sowie Raumfahrtantrieben
- Selbstständige Arbeitsweise & Eigeninitiative
- Erfahrungen mit Python sowie NASA CEA, Cantera oder vergleichbaren Verbrennungsrechnern sind von Vorteil

Bewerbung: Bitte sende Deine Bewerbung mit Lebenslauf und Notenauszug per Mail an:

Jan-Steffen Fischer (fischerj@irs.uni-stuttgart.de, 0711 685-69628)

Bearbeitungsbeginn: möglich ab Oktober 2023

Rechtliche Bestimmungen: Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwandete Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urherschutzgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Masterarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

Professoren und Privatdozenten des IRS:

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner (Stellvertretende Direktorin) ·
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · Prof. Dr. rer. nat. Reinhold Ewald · PD Dr.-Ing. Georg Herdrich · Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe ·
Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schleichtrien · PD Dr.-Ing. Ralf Srama