



Aufgabenstellung Masterarbeit

Erstellung eines Modells zur Auswertung der Emissionen während des Wiedereintritts von Raketenstufen und Raumfahrzeugen

Development of a model for the evaluation of emissions during re-entry of rocket bodies and spacecrafts

Motivation:



In den nächsten Jahren wird eine deutliche Steigerung der Startraten von Raketen und Raumfahraktivitäten und der daraus folgenden Masse an wiedereintretenden Strukturen und Raumfahrzeugen erwartet. Allerdings sind die damit einhergehenden Emissionen beim Wiedereintritt von Stufen bisher nicht ausreichend erforscht. Dabei stehen insbesondere die Auswirkungen auf den Strahlungshaushalt der Erde, die Ozonschicht und Lebewesen im Fokus.

Raketenoberstufen stellen aktuell einen Großteil des Weltraumschrotts dar. Beim Wiedereintritt von Oberstufen und Raumfahrzeugen entstehen je nach Hitzeschutzsystem unterschiedliche Emissionen. Im Rahmen dieser Arbeit sollen dabei Effekte wie bspw. die Bildung von thermischen NO_x sowie Emissionen aus der Interaktion mit der Atmosphäre durch Hitzeschutz- und Strukturmaterialien untersucht werden.

Nach einer einführenden Literaturrecherche in das Thema soll eine Charakterisierung der Emissionen durchgeführt sowie existierende Modelle evaluiert und bewertet werden um anschließend ein Modell zur Berechnung der Emissionen entlang spezifischer Trajektorien aufzustellen. Hierbei sollen gängige Berechnungstools wie bspw. DRAMA berücksichtigt werden. Abschließend sollen mit dem erstellten Modell Berechnungen für unterschiedliche Raumfahrzeuge, Oberstufen sowie Umweltbedingungen durchgeführt werden.

Anforderungen:

- Interesse an Wiedereintrittsproblemen, Thermodynamik sowie Verbrennungstechnik
- Selbstständige Arbeitsweise & Eigeninitiative
- Erfahrungen mit Python sowie DRAMA 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, Urheberrechtsgesetz 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