



## Aufgabenstellung Masterarbeit

für Wählen Sie ein Element aus Vorname und Nachname eingeben

**Größen- und Leistungsskalierung einer existierenden Sauerstoff-Methan-Verbrennung einer innovativen 60 kN-Hyperboloid-Flüssigraketenbrennkammer hin zur Wasserstoffperoxid-Kerosin-Verbrennung der 2,5 kN Schubklasse in Ansys-Fluent.**

**Scaling of an existing 60 kN LOX/LCH4 combustion down to a liquid 2.5 kN HTP/Kerosene combustion of an innovative hyperboloid rocket engine in Ansys-Fluent**

### Motivation:

Das am DLR im Rahmen der keramischen transpirationsgekühlten Raketenschubammer-Technologie entwickelte Dualschalen-Hyperboloid-Brennkammerdesign verspricht durch das sog. „Injection-Cooling“ zahlreiche Vorteile gegenüber dem klassischen Zylinder-Laval-Design flüssiger Hochleistungs-Raumfahrtantriebe. In Ansys-Fluent wurde dbzgl. bereits die LOX-LCH4-Verbrennung in einer Brennkammer der 6-Tonnen-Schubklasse für Stufentriebwerke von Mini-Launchern verifizierend untersucht. Darüber hinaus soll nun die besonders herausfordernde Verbrennung von HTP und Jet-A1 derart numerisch untersucht werden, dass das durch die poröse keramische Brennkammerwand in den Brennraum hineindiffundierende Jet-A1 (s. Abbildung oben PC2) mit vorstabilisiertem und im Injektor zu H<sub>2</sub>O und O<sub>2</sub> dekomponiertem HTP 95% (PC1) reagiert. Ziel ist dabei eine Schubklasse von 2,5 kN in einem realitätsnahen Schubkammerdesign, welches bei einem asiatischen Entwicklungspartner zur Vermarktung vorgesehen ist. Die Arbeit wird am DLR-Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie in Stuttgart durchgeführt und extern von der Black Engine Aerospace GmbH (BEA) mitbetreut.

### Aufgabenstellung:

- Einarbeitung in die Thematik der Flüssigraketenantriebe
- Festlegung von Modellrandbedingungen u.a. auf Basis vorhandener Testergebnisse bei GOX/GH<sub>2</sub>-Verbrennung gegen Kerosin-Diffusion durch die poröse Keramikwand.
- Skalierung des 60-kN-LOX/LCH<sub>4</sub>-Fluent-Modells auf das 2,5 kN HTP/Jet-A1-Triebwerk
- Dokumentation und Präsentation

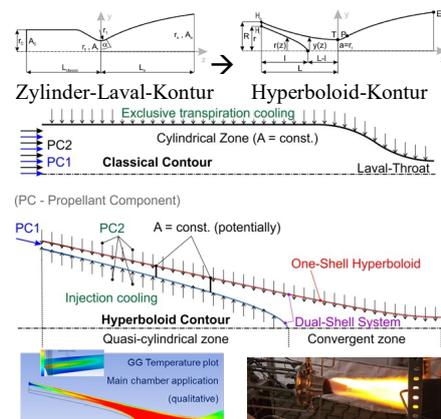
Die Arbeit wird am DLR Stuttgart durchgeführt.

Betreuer/-in intern: apl. Prof. Dr. G. Herdrich (IRS)

Betreuer/-in extern: Markus Ortelt (DLR), Dr. Artur Schimpf (BEA)

Bearbeitungsbeginn: Datum anklicken

Einzureichen spätestens: Datum anklicken



### Empfangsbestätigung:

Ich bestätige hiermit, dass ich die Aufgabenstellung sowie die rechtlichen Bestimmungen und die Studien- und Prüfungsordnung gelesen und verstanden habe.

\_\_\_\_\_  
Datum  
apl. Prof. Dr.-Ing. Georg Herdrich  
(Verantwortlicher Hochschullehrer)

\_\_\_\_\_  
Datum  
Externe/r Betreuer/-in

\_\_\_\_\_  
Datum  
Unterschrift des/der Studierenden

**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 · apl. Prof. Dr.-Ing. Georg Herdrich · Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Hon. Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schlechtriem · apl. Prof. Dr.-Ing. Ralf Srama

## Erklärungen

Hiermit versichere ich, **Name, Vorname**, dass ich diese **Bitte auswählen** selbstständig mit Unterstützung des Betreuers / der Betreuer angefertigt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Die Arbeit oder wesentliche Bestandteile davon sind weder an dieser noch an einer anderen Bildungseinrichtung bereits zur Erlangung eines Abschlusses eingereicht worden.

Ich erkläre weiterhin, bei der Erstellung der Arbeit die einschlägigen Bestimmungen zum Urheberrecht fremder Beiträge entsprechend den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis<sup>1</sup> eingehalten zu haben. Soweit meine Arbeit fremde Beiträge (z.B. Bilder, Zeichnungen, Textpassagen etc.) enthält, habe ich diese Beiträge als solche gekennzeichnet (Zitat, Quellenangabe) und eventuell erforderlich gewordene Zustimmungen der Urheber zur Nutzung dieser Beiträge in meiner Arbeit eingeholt. Mir ist bekannt, dass ich im Falle einer schuldhaften Verletzung dieser Pflichten die daraus entstehenden Konsequenzen zu tragen habe.

Des Weiteren erkläre ich, dass die von mir elektronisch eingereichte Ausführung dieser Abschlussarbeit mit den gebundenen Exemplaren übereinstimmt.

.....  
Ort, Datum, Unterschrift

Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, dass meine **Bitte auswählen** zum Thema:

*Thema eingeben*

in der Institutsbibliothek des Instituts für Raumfahrtsysteme ohne Sperrfrist öffentlich zugänglich aufbewahrt und die Arbeit auf der Institutswebseite sowie im Online-Katalog der Universitätsbibliothek erfasst wird. Letzteres bedeutet eine dauerhafte, weltweite Sichtbarkeit der bibliographischen Daten der Arbeit (Titel, Autor, Erscheinungsjahr, etc.).

Nach Abschluss der Arbeit werde ich zu diesem Zweck meinem Betreuer neben dem Prüfaxemplar eine weitere gedruckte sowie eine digitale Fassung übergeben.

Der Universität Stuttgart übertrage ich das Eigentum an diesen zusätzlichen Fassungen und räume dem Institut für Raumfahrtsysteme an dieser Arbeit und an den im Rahmen dieser Arbeit von mir erzeugten Arbeitsergebnissen ein kostenloses, zeitlich und örtlich unbeschränktes, einfaches Nutzungsrecht für Zwecke der Forschung und der Lehre ein. Falls in Zusammenhang mit der Arbeit Nutzungsrechtsvereinbarungen des Instituts mit Dritten bestehen, gelten diese Vereinbarungen auch für die im Rahmen dieser Arbeit entstandenen Arbeitsergebnisse.

.....  
Ort, Datum, Unterschrift

---

<sup>1</sup> Nachzulesen in den DFG-Empfehlungen zur „Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ bzw. in der Satzung der Universität Stuttgart zur „Sicherung der Integrität wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit Fehlverhalten in der Wissenschaft“