



## Aufgabenstellung Masterarbeit

für Frau Vorname und Nachname eingeben

### Auslegung und Test des Pointingreglers für den EIVE CubeSat

#### Implementation and Test of a Pointing Controller for the EIVE CubeSat

##### Anmerkung

Durch die theoretische Natur der Arbeit ist kein Präsenz am IRS notwendig. Gute Kenntnis in Regelungstechnik sind eine Voraussetzung. Erfahrung mit GAFE sind nicht notwendig, wobei Grundlagen in Matlab hilfreich sind.

##### Motivation

Das Nanosatellitenprojekt EIVE, ein Projekt der Universität Stuttgart in Kooperation mit wissenschaftlichen und industriellen Partnern, soll eine neuartige E-Band Sendetechnologie auf einem 6U CubeSat im Orbit demonstrieren.

Eine zuverlässige und genaue Lagekontrolle ist essenziell für die Funktion der E-Band Nutzlast, da diese eine Ausrichtungsgenauigkeit von weniger als  $1^\circ$  benötigt. Die Lagebestimmung wird durch Sonnensensoren, Magnetometer, Gyroskope und eine Sternenkamera ermöglicht. Die Lageinformationen werden in einem Extended Kalman Filter fusioniert. Magnetorquer und Reaktionsräder werden zur Lagekontrolle verwendet.

In vergangene studentische Arbeiten wurde die Kontrollhardware im GAFE Framework implementiert und erste Simulationen in der modellierten Weltraumumgebung durchgeführt.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit sollen mögliche Regelungsgesetze für die Pointingmodi recherchiert und ausgewählt werden. Eine Optimierung der Regelparameter sowohl für den Safe Mode als auch die Pointingmodi mit anschließender Verifikation in der GAFE Simulationsumgebung soll durchgeführt werden.

##### Die Arbeit gliedert sich in folgende Teilschritte

- Einarbeitung in die Thematik der Lagebestimmung und Lageregelung bei CubeSats
- Ggf. Anpassung der Implementierung der ACS Sensoren und Aktuatoren in GAFE
- Konzeptfindung für den oder die Regler der Pointing basierten Modii
- Implementierung der Pointing Mode Regler
- Simulation der relevanten Betriebsszenarien
- Optimierung der Regelparameter unter Durchführung von Stabilitätsanalysen
- Dokumentation

**Betreuer/-in intern**

Thorben Löffler, Markus Koller

**Bearbeitungsbeginn**

ab sofort

**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

Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner

(Verantwortliche Hochschullehrerin)

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, UrhSchutzgesetz 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) ·

Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe · (Stellvertretender Direktor) · Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · Prof. Dr. rer. nat. Reinhold Ewald ·

PD Dr.-Ing. Georg Herdrich · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Hon. Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schlechtriem ·

PD Dr.-Ing. Ralf Srama

## Erklärungen

Hiermit versichere ich, **Name, Vorname**, dass ich diese **Wählen Sie ein Element aus.** selbstständig mit Unterstützung des Betreuers / der Betreuerin / 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.

.....  
Ort, Datum, Unterschrift

Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, dass meine **Wählen Sie ein Element aus.** zum Thema:

*Thema eingeben*

in der Institutsbibliothek des Instituts für Raumfahrtssysteme 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 Raumfahrtssysteme 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“