



## Aufgabenstellung Masterarbeit

für Wählen Sie ein Element aus Vorname und Nachname eingeben

### Erstellung eines Skalierungstools für die Vorauslegung von Antennen-Arrays am Beispiel einer Patch-Antenne für Kleinsatellitenanwendungen

### Development of a scaling tool for the preliminary design of an antenna array using the example of a patch antenna for small satellite applications

#### Motivation:

Der Bedarf an Übertragungen mit hohem Datendurchsatz hat vor allem im niedrigen Erdorbit (LEO) drastisch zugenommen. Die begrenzten Ressourcen hinsichtlich Masse, Volumen und Leistung erschweren es jedoch, Faktoren wie Leistung, Antennengröße, Bandbreite und Nutzfrequenz zu erhöhen. Antennen-Arrays können hier Abhilfe schaffen. Typischerweise ist eine Antenne auf eine bestimmte Anwendung ausgelegt. Dies bedeutet jedoch einen erhöhten Zeit- und Entwicklungsaufwand bei sich ändernden Anforderungen z.B. hinsichtlich Frequenzband, Bandbreite, HPBW und Gewinn in Hauptstrahlrichtung. Ein Skalierungstool könnte eine vorläufige Antennenkonfiguration vorgeben, welche mit speziellen Vollwellensimulatoren danach weiter optimiert werden kann. Zusätzlich kann die Auslegung der Architektur des Arrays und des Feedingsystems automatisiert werden. Dies würde den Zeit- und Entwicklungsaufwand erheblich reduzieren.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein Skalierungstool zur Entwicklung von Array-Antennen zu erstellen. Hierzu sollen in einem ersten Schritt basierend auf den Antennenanforderungen verschiedene Parameter für eine Patch-Array-Antenne vorgegeben werden können und eine geeignete Vorkonfiguration des Arrays in einem Vollwellensimulator erstellt werden. Als Proof-of-Concept soll eine Patch-Array-Antenne für 20 GHz Sendefrequenz und eine für 30 GHz Empfangsfrequenzen entwickelt werden.

#### Aufgabenstellung:

- Literaturrecherche
- Festlegung Anforderungen für die Antennen und das Skalierungstool
- Vergleich und Auswahl verschiedener Patch-Array-Antennen-Architekturen
- Erstellung eines Skalierungs-Tools
- Elektromagnetische Simulation des Antennensystems
- Dokumentation

Die Arbeit wird bei Tesat Spacecom GmbH & Co. KG durchgeführt.

Betreuer,-in intern: Lena Bötsch, Susann Pätschke

Betreue,-in extern: Christian Arnold

Bearbeitungsbeginn: ASAP

Einzureichen spätestens: +6 Monate

#### **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 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, Urheberschutzgesetz 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 Schleichriem · PD Dr.-Ing. Ralf Srama

## Erklärungen

Hiermit versichere ich, **Name, Vorname**, dass ich diese **Masterarbeit** 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 **Masterarbeit** zum Thema:

### **Erstellung eines Skalierungstools für die Vorauslegung von Antennen-Arrays am Beispiel einer Patch-Antenne für Kleinsatellitenanwendungen**

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“