



## **Aufgabenstellung Masterarbeit**

### **Entwicklung und Verifikation einer hardwarebasierten Simulation für die Funkkommunikation zwischen Bodenstation und Satellit im Low Earth Orbit und Medium Earth Orbit**

### **Development and verification of a hardware-based simulation for radio communication between ground station and satellite in low earth orbit and medium earth orbit**

#### Motivation:

Das Institut für Raumfahrtssysteme plant die kosteneffiziente und zuverlässige Erschließung des mittleren Erdorbits (MEO) durch die eigene Satellitenmission ROMEO (Research and Observation in Medium Earth Orbit). Der ROMEO Satellit soll in einem niedrigen Erdorbit (LEO) gestartet werden und mithilfe eines eigenen Triebwerks in einen elliptischen Orbit gelangen, der sein Apogäum im MEO und sein Perigäum im LEO besitzt. Der Satellit soll neben einem Teleskop, einem Kamerasystem und Strahlungsinstrumenten einen adaptiven X-Band Transmitter mitführen. Um potentielle adaptive Algorithmen möglichst realitätsnah zu entwickeln und zu testen, bevor diese mit einem Satelliten benutzt werden, benötigt man eine Simulation der Übertragung zwischen Bodenstation und Satellit. Eine solche Simulation muss in der Lage sein die Dynamiken des stark elliptischen Orbits bei einem störungsfreien Überflug abzubilden. Zusätzlich soll es möglich sein, verschiedene Störungen oder Veränderungen des Signals auf der Übertragungstrecke abzubilden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine hardwarebasierte Simulation zu entwickeln und zu bauen, welche die Übertragung im X-Band zwischen Bodenstation und Satellit realitätsnah abbildet. Die zu simulierende Übertragung erfolgt nach dem DVB-S2 Standard durch einen vorhandenen Transmitter und Receiver. Dazwischen sollen die Hardwarekomponenten geschaltet werden, welche mit einer zugehörigen konfigurierbaren Steuerungssoftware geschaltet werden. Zusätzlich soll verifiziert werden, wie gut der Simulator die Realität abbildet.

#### Aufgabenstellung:

- Literaturrecherche (Eigenschaften Sat.-Kommunikationslink, Aufbau Simulatoren)
- Festlegung der Systemanforderungen
- Vergleich verschiedener Systemkonzepte
- Auswahl eines geeigneten Systemkonzeptes
- Aufbau eines Simulators
- Implementierung einer Steuerungssoftware
- Verifikation des Systems
- Dokumentation

Betreuer/-in intern Cedric Holeczek, Lena Bötsch-Zavřel

**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 Bachelorarbeit 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 · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schleichriem · PD Dr.-Ing. Ralf Srama