



GAIA NETWORK

Bachelor- oder Studienarbeit

Auslegung eines internen Kommunikationsnetzwerks für wiederverwendbare AirLaunch-Raketen

Moderne wiederverwendbare Trägerraketen bestehen aus einer Vielzahl komplexer Subsysteme, welche während des gesamten Missionsverlaufs zuverlässig miteinander kommunizieren müssen. Die interne Kommunikation stellt dabei eine zentrale Schnittstelle zwischen Flugcomputer, Sensorik, Aktuatorik und weiteren Bordkomponenten dar und beeinflusst maßgeblich die Leistungsfähigkeit und Ausfallsicherheit des Gesamtsystems. Neben der Verarbeitung großer Datenmengen müssen insbesondere Anforderungen hinsichtlich Latenz, Verfügbarkeit, Eindeutigkeit und Fehlertoleranz erfüllt werden.

Aufgrund der begrenzten Einbauräume und der extremen Umgebungsbedingungen einer Raketenmission stellt zudem der physische Aufbau des Kommunikationssystems eine besondere Herausforderung dar. Dabei müssen geeignete Netzwerkstrukturen, Kommunikationsprotokolle und Redundanzkonzepte berücksichtigt werden, um den Betrieb auch bei Störungen einzelner Komponenten oder Verbindungen sicherzustellen. Vor diesem Hintergrund soll im Rahmen dieser Arbeit ein internes Kommunikationsnetzwerk für eine wiederverwendbare AirLaunch-Rakete ausgelegt und hinsichtlich Zuverlässigkeit sowie Ausfallsicherheit bewertet werden.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

1. Literaturrecherche zu wiederverwendbaren Trägerraketen, Kommunikationsstandards, Netzwerktopologien und Zuverlässigkeitsmethoden.
2. Vergleich verschiedener Kommunikationsstandards hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Robustheit und Eignung für Raumfahrtssysteme.
3. Identifikation der relevanten Kommunikationspartner sowie Analyse der zu erwartenden Datenmengen und Echtzeitanforderungen.
4. Unterteilung geeigneter Subnetzwerke und Auswahl spezifischer Kommunikationsprotokolle.
5. Entwurf eines physischen Aufbaus des Kommunikationssystems unter Berücksichtigung von Verkabelung, Schnittstellen und Einbaubedingungen.
6. Analyse und Optimierung des Netzwerks hinsichtlich Redundanz, Ausfallsicherheit, Fehlertoleranz und eindeutiger Datenübertragung.
7. Untersuchung des Verhaltens des Kommunikationssystems bei Störungen und Bewertung der Systemzuverlässigkeit.
8. Kritische Analyse des entwickelten Kommunikationsnetzwerks und Darlegung weiteren Optimierungspotentials hinsichtlich eines robusten und zuverlässigen Designs.

Kontakt: Ole Scholz, M.Sc.
Tel. +49 (0)157 / 559-62846, E-Mail: ole.scholz@gaia-network.de
Durchführung nach Rücksprache mit betreuendem Hochschulinstitut

