



## Masterand (m/w/d) Modellbasierte Konfiguration von Time-Sensitive Networking Netzen

In der Flugzeugkabine geht der Trend zu einer Modularisierung. Anstatt zentral Rechenleistung vorzuhalten, werden in Zukunft dezentrale Recheneinheiten einen Großteil der Aufgaben übernehmen. Diese Einheiten werden über ein gemeinsames Datennetzwerk verbunden sein, welches auch in der Lage ist, die Anforderungen sicherheitskritischer Anwendungen, zum Beispiel die Einhaltung gewisser Latenzschranken und die Garantie einer hohen Verfügbarkeit, zu erfüllen. Im Rahmen des Forschungsprojektes DELIA (<https://delia-project.com>) werden die zentralen Punkte einer solchen Architektur betrachtet und Lösungen in den Bereichen Hardware und Software entwickelt. Ein Thema im Forschungsprojekt DELIA ist die Modellierung des betrachteten Gesamtsystems. Grundlage für ein entsprechendes Modell sind dabei zunächst alle relevanten Einzelkomponenten, deren Eigenschaften und Funktionen. Durch die genaue Analyse der Schnittstellen zwischen den Einzelkomponenten sowie der jeweiligen Kommunikationsströme wird dann die Voraussetzung dafür geschaffen, ein Gesamtmodell zu erstellen, in welchem insbesondere das Zusammenspiel bzw. die Kommunikation zwischen den Einzelkomponenten im Vordergrund steht.

Die Nutzung von Modellen zur automatisierten Generierung von Programmcode, auch im Umfeld der Luftfahrt, ist bereits bekannt. Im Hinblick auf die vernetzten Einzelkomponenten, welche im Forschungsprojekt DELIA betrachtet werden, soll in dieser Arbeit evaluiert werden, wie sich aus einem Modell außerdem die Konfiguration des zu Grunde liegenden Kommunikationsnetzes ableiten und maschinenlesbar darstellen lässt. Innerhalb von DELIA wird Time-Sensitive Networking (TSN) betrachtet, welches das bekannte Ethernet um Funktionen und Protokolle, welche niedrige und deterministische Latenzen ermöglichen, erweitert. In Abhängigkeit der Verteilung der gewünschten Funktionen im System muss auch das Kommunikationsnetz entsprechend konfiguriert werden, um die Anforderungen der einzelnen Funktionen (z.B. hinsichtlich maximal erlaubter Latenz, Periodizität der Datenübertragung, oder Datendurchsatz) zu berücksichtigen. Hierfür bietet TSN diverse Techniken an, deren Konfiguration in großen Netzen sehr komplex werden kann. Es muss evaluiert werden, ob am Markt verfügbare Tools bereits eine Basis für die automatische Generierung einer Netzkonfiguration bilden können und sich entsprechend um diese Funktionalitäten erweitern lassen.

### Ihre Aufgaben:

Voraussetzung für die Arbeit ist der Aufbau eines umfassenden Verständnisses der verschiedenen zum Einsatz kommenden Technologien (Time-Sensitive Networking, Virtualisierung, ...) sowie im Bereich der Modellierung von Systemen, wie sie in DELIA betrachtet werden. Gleichzeitig ist es nötig, die gängigen Modellierungstools hinsichtlich ihrer Eignung für die gestellte Aufgabe zu bewerten und auszuwählen. Im Rahmen dieser Arbeit soll beispielhaft ein Teil des Gesamtmodells umgesetzt und als Basis für die folgenden Arbeiten genutzt werden. Die Teilaspekte im Bereich der automatischen Erzeugung einer geeigneten Netzkonfiguration sollen als eigenständiges Tool oder als eine Integration in ein existierendes Tool umgesetzt und demonstriert werden.

- Fachliche Einarbeitung, insbesondere in den Bereich des Model-Based-Systems-Engineering
- Recherche zum aktuellen Stand der Technik
- Auswahl geeigneter Tools zur angestrebten Modellierung
- Beispielhafte Erstellung von Modellen ausgewählter Einzelkomponenten und virtualisierter Funktionen
- Beispielhafte Erstellung eines Gesamtmodells auf Basis der erstellten Einzelmodelle
- Analyse und Bewertung der Modellierungsansätze für den Einsatz im Bereich der Luftfahrt
- Untersuchung und Umsetzung von automatisierter Generierung einer geeigneten Konfiguration für ein Netz auf Basis von Time-Sensitive Networking, sodass die Anforderungen der Einzelfunktionen entsprechend berücksichtigt werden.
- Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse

### Ihr Profil:

- Immatrikulation in einem ingenieurwissenschaftlichen Studiengang
- Vertiefte Kenntnisse in Kommunikationsnetzen, verteilten Systemen und der Softwareentwicklung
- Erfahrungen mit Modellierung (z.B. UML, SysML, ...) wünschenswert
- Kenntnisse im Bereich Flugzeugsysteme wünschenswert
- Persönliches Interesse zur Einarbeitung in neue Themen und Technologien

### Ihre Benefits bei der ZAL GmbH:

- Mitarbeit in einem innovativem, wachsenden sowie in der Industrie und Forschung bestens vernetzten Unternehmen
- Ein sehr kollegiales Team mit freundlichen, hilfsbereiten und fachkompetenten Kollegen sowie flachen Hierarchien und einer sehr guten Arbeitsatmosphäre
- Leistungsgerechte Vergütung und zusätzliche Arbeitgeberleistungen
- Eine moderne Arbeitsumgebung, ergonomische Arbeitsplätze und Technologielabore mit spannenden Forschungsinfrastrukturen
- Teamevents und die Möglichkeit an unterschiedlichen ZAL TechCenter Events teilzunehmen

**Gestalten Sie Ihre Zukunft an einem der spannendsten Arbeitsplätze Hamburgs und bewerben Sie sich mit Angabe Ihres möglichen Starttermins. Ihre Bewerbung richten Sie bitte an Frau Britta Wiechert ([hr@zal.aero](mailto:hr@zal.aero)).**