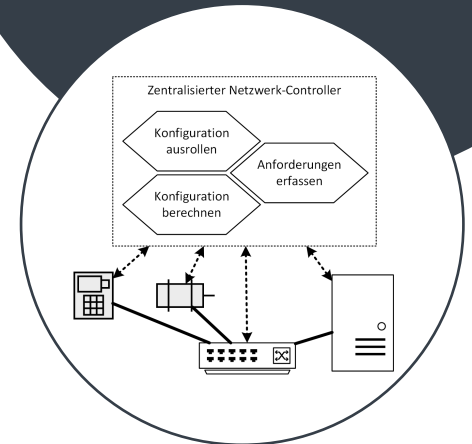




**Bachelorarbeit  
Studienarbeit  
Masterarbeit**

zu vergeben

**Entwurf und  
Umsetzung eines  
modularen  
zentralisierten  
Netzwerk-  
Controllers für  
TSN-Netzwerke**



## Hintergrund

Bisherige Außenschnittstellen von Maschinen bieten keine Möglichkeit Daten mit Echtzeitanforderungen zu übertragen, da das Ethernet-Protokoll nicht echtzeitfähig ist. Die Time Sensitive Networking Standards spezifizieren eine Erweiterung des Ethernet-Standards, der eine Garantie für Bandbreite und Übertragungszeiten ermöglicht. Hierdurch steht ein echtzeitfähiger Übertragungskanal auch abseits abgegrenzter Feldbusse zur Verfügung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Feldbussen nutzen TSN-Netzwerke andere Topologien und Kommunikationsarchitekturen. In Feldbussen herrscht eine Master-/Slave-Kommunikation vor und Querkommunikation ist die Ausnahme und topologisch kommen häufig Linien oder Ringe zum Einsatz. TSN-Netzwerke sind wie herkömmliche Ethernet-Netzwerke sternförmig aufgebaut. Die Kommunikation läuft nicht nach dem Master-/Slave-Prinzip ab, stattdessen sind alle Teilnehmer gleichberechtigten und können Daten beliebig untereinander austauschen.

## Problemstellung

Die veränderte Kommunikationsarchitektur und Sterntopologie bietet zusätzliche Freiheitsgrade, weshalb die Konfiguration eines TSN-Netzwerkes komplexer ist als in bisherigen Feldbusnetzen. Um die Konfiguration nicht manuell auszuführen, werden im TSN-Standard mehrere Ansätze erarbeitet. Im zentralen Ansatz sammelt ein zentralisierter Netzwerk-Controller (ZNC) alle Anforderungen und berechnet daraus eine Netzwerkkonfiguration für das gesamte Netzwerk. Innerhalb dieser Arbeit soll eine Netzwerkvisualisierung um einen modularen ZNC erweitert werden. Hierbei sollen einzelne Komponenten der ZNC einfach ausgetauscht werden können um unterschiedliche Konfigurationsalgorithmen schnell und vergleichbar testen zu können.

## Aufgabe

- Anforderungsanalyse von Echtzeitnetzen in Produktionsumgebungen
- Recherche zu Algorithmen zum Routen von TSN-Netzen
- Definition der Modulgrenzen eines zentralisierten Netzwerk-Controllers
- Definition von erweiterbaren Schnittstellen und Datenmodellen zwischen den Modulen
- Beispielhafte Umsetzung mit einem Algorithmus zur Berechnung einer TSN-Netzwerkkonfiguration
- Testen der Funktionalität in einem Minimalbeispiel

## Anforderung

- Programmierkenntnisse
- Interesse an Steuerungstechnik
- Eigenständige Arbeitsweise
- Sehr gute Deutsch- oder Englischkenntnisse

## Kenntnisgewinn

- Konvergente Netzwerke mit Echtzeit- und Nicht-Echtzeitdaten
- Konfiguration von Echtzeitnetzwerken
- TSN

