



**Bachelorarbeit  
Studienarbeit  
Masterarbeit**

**zu vergeben**

# Analyse und Benchmarking des Linux Kommunikati- onsstacks für Echtzeit- und Drahtlosanwen- dungen

## Hintergrund

Die zunehmende Nutzung und Entwicklung von Time-Sensitive Networking (TSN) und 5G verändert die industrielle Kommunikation. Verschiedene eigenständige Netzwerke werden kombiniert und konvergente Kommunikationsnetzwerke entstehen. Aufgrund dieser Entwicklung werden sich zukünftig Anbieter von steuerungstechnischen Lösungen verstärkt durch die Funktionalität und nicht mehr durch das unterstützte Kommunikationssystem differenzieren. Eine ähnliche Entwicklung vollzieht sich auch im Bereich der Betriebssysteme. Mit der Integration der Echtzeitunterstützung in den Hauptentwicklungszweig des Linuxkernels wird die Nutzung von Linux für immer mehr Steuerungstechnikhersteller attraktiv. Sie können sich in Zukunft komplett auf die Anwendungsentwicklung fokussieren, sofern Sie Linux mit dessen Unterstützung für TSN und 5G nutzen.

## Problemstellung

Die Entwicklung der Echtzeitintegration in den Linuxkernel ist aktuell noch nicht weit fortgeschritten. Zudem beschränken sich aktuelle Standards zu TSN auf die Datenübertragung zwischen Endgeräten. Die Verarbeitung und Weiterleitung innerhalb der Endgeräte bis zur softwaretechnischen Anwendung wird von TSN nur am Rande betrachtet, sie hat aber einen entscheidenden Einfluss auf die Leistung des Gesamtsystems.

## Aufgabe

In dieser Arbeit soll das Traffic Control Subsystem (TC) und die Warteschlangenfunktionalität (Queueing Disciplines, Qdisc) genauer beleuchtet werden. Besonders das

Latenzverhalten der Implementierung soll analysiert werden. Hierzu müssen nach einer Einarbeitung in das TC Subsystem mehrere Messsetups entworfen und umgesetzt werden. Mit Hilfe dieser Messsetups soll anschließend das Laufzeitverhalten der verschiedenen Qdiscs und Kombinationen von Qdiscs ermitteln werden. Ein auf den Messergebnissen aufbauender Vergleich der Qdiscs soll abschließend dazu dienen eine Beispielkonfiguration für einen konkreten Anwendungsfall zu erstellen. Ggf. kann der Vergleich der Qdiscs um Messungen eines alternativen Paketpfads durch Linux (eXpressData Path, XDP) ergänzt werden.

## Anforderung

- Interesse an Kommunikationstechnik und/oder Linux
- Fähigkeit C/C++ Quellcode zu lesen von Vorteil
- Vorkenntnisse in Linux und dessen Kommandozeile hilfreich
- selbstständige, strukturierte Arbeitsweise und Zuverlässigkeit

## Kenntnisgewinn

- Kommunikationsstack von Linux
- Industrielle Kommunikation
- Traffic Shaping
- Einblick in ein aktuelles Forschungsprojekt

