

**Bachelorarbeit  
Studienarbeit  
Forschungsarbeit**  
zu vergeben

## **Systematische Literaturrecherche im Bereich Kubernetes- Erweiterungen für die Orchestrierung von Steuerungs- anwendungen**

### **Hintergrund**

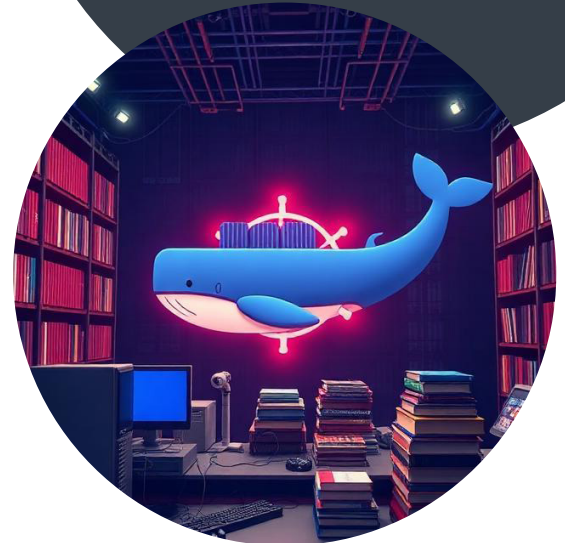
Steuerungsanwendungen, wie sie in der Automatisierungs- und Produktionstechnik eingesetzt werden, zeichnen sich durch hohe zeitliche Anforderungen aus und gehören zur Klasse der Echtzeitanwendungen. Gleichzeitig gewinnt Virtualisierung in diesem Bereich zunehmend an Bedeutung. Containerbasierte Ansätze ermöglichen eine leichte, flexible und portable Kapselung von Anwendungen, indem Programme gemeinsam mit ihren benötigten Bibliotheken und Laufzeitumgebungen gebündelt werden. Dadurch ergeben sich kurze Startzeiten sowie eine vereinfachte Verteilung und Wartung von Softwarekomponenten. Um die Vorteile der Containerisierung voll auszuschöpfen, ist eine automatisierte Orchestrierung erforderlich, die Deployment, Management, Überwachung und Skalierung der Services abdeckt. Kubernetes hat sich hierbei als de-facto-Standard zur Orchestrierung verteilter Services etabliert, vor allem im Bereich cloudbasierter Webservices.

### **Problemstellung**

Kubernetes wurde ursprünglich für Webservices entwickelt und ist daher nicht auf die zeitkritischen Anforderungen von Steuerungsanwendungen ausgelegt. Harte oder weiche Echtzeitbedingungen können in der Standardkonfiguration nicht gewährleistet werden, was den direkten Einsatz für containerisierte Steuerungsanwendungen einschränkt. In der Literatur existieren jedoch Erweiterungen, die Kubernetes für Echtzeit- und cyber-physische Systeme anpassen, z. B. durch deterministische Ausführungszeiten, priorisierte Ressourcenvergabe oder spezielles Scheduling. Eine systematische Analyse fehlt bislang, welche dieser Ansätze für die Orchestrierung von Steuerungscontainern geeignet sind und welche Aspekte wie Deployment, Monitoring oder Skalierung abgedeckt werden.

### **Aufgabe**

- Einarbeitung in die Grundlagen von Virtualisierung, Containertechnologien und Steuerungsanwendungen
- Analyse und Strukturierung der Anforderungen unterschiedlicher Steuerungsanwendungen (z. B. CNC, SPS)
- Durchführung einer systematischen Literaturrecherche zu Kubernetes-Erweiterungen und -Anpassungen für Echtzeit- bzw. Steuerungsanwendungen
- Bewertung und Klassifikation der in der Literatur beschriebenen Ansätze im Hinblick auf ihre Eignung



zur Orchestrierung von Steuerungscontainern

- Identifikation und Herausarbeitung offener Fragestellungen und bestehender Forschungslücken

### **Anforderung**

- Laufendes Studium in Mechatronik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Softwaretechnik oder einem vergleichbaren Studiengang an der Universität Stuttgart
- Interesse an Automatisierungstechnik, industriellen Softwaresystemen oder cloudbasierten Technologien
- Grundlegendes Verständnis oder Motivation zur Einarbeitung in Containertechnologien und verteilte Systeme
- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise sowie Interesse an wissenschaftlicher Literaturrecherche

### **Kenntnisgewinn**

- Fundiertes Verständnis für den Einsatz von Container- und Orchestrierungstechnologien im Kontext industrieller Steuerungsanwendungen.
- Kompetenzen in der systematischen Literaturrecherche und der wissenschaftlichen Bewertung technischer Ansätze
- Möglichkeit zur wissenschaftlichen Veröffentlichung der Ergebnisse

