

# Vergleichsstudie: Software-Defined Sensors vs. State-of-the-Art Sensors

## Bachelor-/Masterarbeit

Die Abschlussarbeit evaluiert, welche Funktionalitäten eines aktuellen Sensors der Prozessindustrie in einem Software-Defined Sensor unter Berücksichtigung des Lebenszykluses der Anlage umgesetzt werden können.

### Motivation

Die klassische Automatisierungstechnik ist nach wie vor stark an hersteller-spezifische Hard- und Software-Stacks gebunden, sodass Änderungen an einer Anlage häufig lange Planungszeiten und kostenintensive Stillstände erfordern. Um Stillstände zu vermeiden, wurde bereits durch Software-Defined Automation (SDA) gezeigt, wie die Entkopplung von Steuerungslogik und Hardware mittels Containerisierung schnelle und stillstandsfreie Updates ermöglicht. Während die Steuerungsebene damit flexibler geworden ist, bleibt die Sensorik nach wie vor fest an proprietäre Analog-Digital-Wandlung, Rauschfilterung, Kennlinien-Korrekturen und weitere Signalverarbeitungsfunktionen gebunden, die ausschließlich vor Ort auf spezialisierter Hardware ausgeführt werden. Software-Defined Sensing (SDS) erweitert das Entkopplungsprinzip auf die Sensorik, indem die physikalische Messung am Sensor erhalten bleibt, die darauf folgende Mathematik und Datenverarbeitung jedoch in softwarebasierte, virtualisierte Pipelines ausgelagert werden können. Dadurch können Algorithmen wie Kalibrierungen, Filter oder KI-gestützte Interpretationen einfach aktualisiert oder ausgetauscht werden, ohne den Sensor zu ersetzen, was Wartbarkeit, Skalierbarkeit und die Integration heterogener Sensoren verbessert.

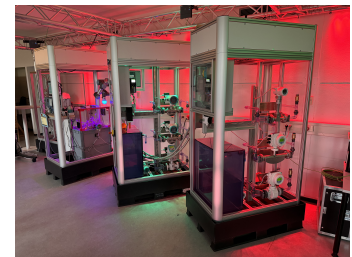


Abbildung 1: Modulare Laboranlage

### Ziele

- Analyse von Sensortypen über den Anlagen-Lebenszyklus mit Fokus auf SDS-Entkopplung; vergleichende Bewertung hinsichtlich Wartbarkeit und Kosteneffizienz.
- Untersuchung der Hardware-Software-Schnittstelle unter Berücksichtigung von Echtzeitanforderungen, Zuverlässigkeit und Latenz.
- Konzeption und Implementierung eines Klassifikations-Frameworks für Sensor-Funktionalitäten mit Validierung durch Fallstudien.



Abbildung 2: Lebenszyklus einer Anlage

### Interessen und hilfreiche Vorkenntnisse

- 📖 Großes Interesse an Sensorik in der Automatisierungstechnik
- 🔧 Interesse an containerisierten, cloud-basierten Architekturen
- 📖 Vorlesungen IT/AT und MARO



#### Betreuerin

Ilona Bühlmann, M. Sc.  
Geb. 30.33, Raum 118  
ilona.buehlmann@kit.edu

**Thesis:** Bachelor-/Masterarbeit

**Datum der Ausschreibung:** 08.07.2026

**Tags:** *Software-Defined Automation, Software-Defined Sensing, CI/CD-Pipeline, flexible Automatisierungssysteme*