

Physical AI in der Automatisierungstechnik - Evaluation von AI Algorithmen in der Automatisierungstechnik

Bachelor-/Masterarbeit

In dieser Abschlussarbeit sollen Mechanismen für Physical oder Embodied AI im Kontext von realen Produktionssystemen untersucht, im realen Labordemonstrator implementiert und evaluiert werden.

Motivation

Das Konzept der Modularisierung von Anlagen gewinnt in der Prozessindustrie zunehmend an Bedeutung, da es eine flexible Fertigung verschiedener Produkte ermöglicht. Jedoch führt eine Umrüstung oder Neuinbetriebnahme von Modulen zu Stillstandszeiten, in denen keine Produktion stattfinden kann. Diese Unterbrechungen sind mit hohen Kosten verbunden, da während des Stillstands keine Wertschöpfung generiert wird.

Im Rahmen dieser Stillstandsphasen besteht oftmals keine Möglichkeit, die jeweiligen Anlagenteile gezielt auf den spezifischen Einsatzfall zu optimieren. Dies betrifft nahezu sämtliche Inbetriebnahmen, Erstinbetriebnahmen sowie Wiederinbetriebnahmen. Infolgedessen verbleibt ein erhebliches Optimierungspotenzial hinsichtlich der Fahrweise und des Regelverhaltens der Anlage auf der Strecke, wodurch die Lebensdauer der Gesamtanlage oder einzelner Komponenten verkürzt wird. Abhilfe können hier Steuerungssysteme schaffen, die nicht nur auf vorab definierte Signale reagieren, sondern ihr eigenes Verhalten sowie ihre Aufgaben reflektieren und kontinuierlich optimieren können. Konzepte wie Physical AI bzw. Embodied AI ermöglichen es, Änderungen an der Anlage zu erfassen, autonom Entscheidungen abzuleiten und entsprechende Aktionen auszuführen. Auf diese Weise kann sowohl die Prozessleistung als auch die Langlebigkeit der Anlagen nachhaltig verbessert werden.

Ziele

- Untersuchung zu Physical und Embodied AI in der Prozessindustrie
- Bewertung von AI-Algorithmen unter der Berücksichtigung von prozesstechnischen Gegebenheiten
- Implementierung von ausgewählten AI-Konzepten in einem Laboraufbau
- Evaluation der Ansätze im Laboraufbau

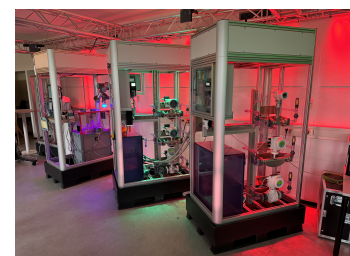


Abbildung 1: Laboraufbau

Interessen und hilfreiche Vorkenntnisse

- 🔧 Interesse an Automatisierungstechnik
- 📚 Begeisterung für KI/ML (Python, TensorFlow/PyTorch)
- 📖 Vorlesungen IT/AT, MARO und CPM



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, Self-awareness, Embodied AI, Physical AI*