



# Elektrotechnisches Kolloquium

der Bergischen Universität Wuppertal

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik lädt zur Teilnahme an folgender Vortragsveranstaltung mit anschließender Diskussion ein:

Es spricht

**Christian Bitter**

Lehrstuhl für Technologien und Management der Digitalen Transformation  
Prof. Dr.-Ing. Tobias Meisen

über das Thema

**Modular Transfer Reinforcement Learning in Industrial Robotics**

## Inhalt:

Im Kontext der industriellen Robotik versprechen selbstlernende Systeme auf Basis von künstlicher Intelligenz die Automatisierung zunehmend komplexerer Prozesse. Insbesondere die Methodik des Deep Reinforcement Learning (DRL) befähigt Agenten aus Interaktionen mit ihrer Umgebung lösungsorientierte Handlungsstrategien zu erlernen. Dieser Vortrag widmet sich der Herausforderung, dass end-to-end DRL-Ansätze hohe Datenanforderungen haben und es an Interpretierbarkeit und Übertragbarkeit mangelt. Um dies zu adressieren wird eine Modularisierung der Entscheidungs pipeline vorgestellt, welche die Robotersteuerung in die Module Steuerung, Wahrnehmung, Planung, und Ausführung unterteilt. Insbesondere werden Möglichkeiten für Transfer Reinforcement Learning (TRL) zur Nutzung von Wissen aus Simulationen, anderen Aufgaben, und anderen Robotern betrachtet.

Um eine kontinuierliche und ruckfreie **Steuerung** zu realisieren, wird ein asynchroner DRL-Ansatz, sowie die Vorhersage zukünftiger visueller Zustände mit generativen Modellen betrachtet. Für die **Wahrnehmung** wird eine semi-überwachte Lernstrategie von Autoencodern eingeführt, die Domänenwissen in Form von Segmentierungskarten verwendet, um hochdimensionale Bildzustände zu komprimieren. Das Modul wird vollständig in der Simulation mit Domain Randomization trainiert und benötigt nur ein einziges annotiertes reales Bild für einen Zero-Shot-Transfer in die reale Welt. In der **Planung** werden sowohl hierarchische Strukturen als auch Reversibilität von Bewegungen für effizienteres Lernen ausgenutzt, um Aufgaben effizienter zu erlernen und Wissen zwischen Aufgaben zu transferieren. Schließlich wird die roboterübergreifende **Ausführung** von Bewegungen betrachtet, um Trajektorien zwischen unterschiedlichen Robotermodellen zu übertragen.

Anhand von drei repräsentativen robotischen Fallbeispielen zeigen die vorgestellten Ergebnisse, dass modulares TRL eine effizientere, leistungsfähigere und besser wartbare Automatisierung in der Industrierobotik ermöglicht.

**Termin:** 12.09.2025, 15 Uhr

**Ort:** Bergische Universität Wuppertal  
Campus Freudenberg, Seminarraum FZ 02.06