

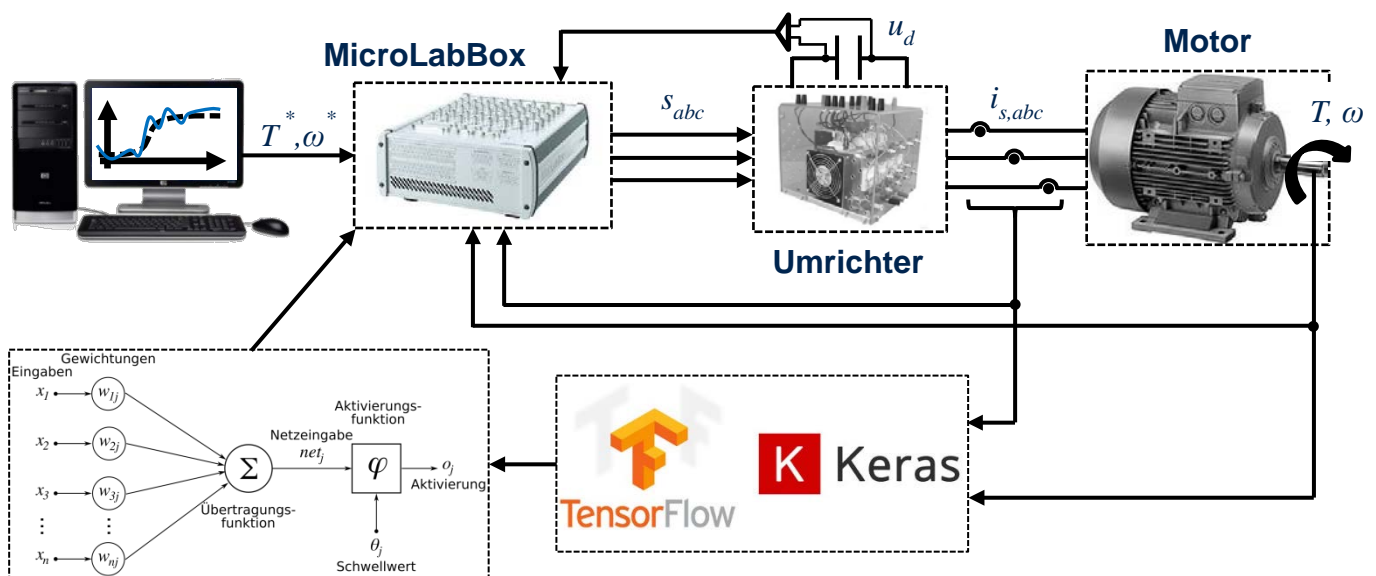
## Bachelor-/Studien-/Projekt-/Masterarbeit

### Regelung elektrischer Maschinen mittels Methoden des maschinellen Lernens (insbesondere Deep Reinforcement Learning mit künstlichen neuronalen Netzen)

Seit Dekaden basiert die Regelung elektrischer Maschinen auf physikalisch-motivierten mathematischen Ersatzmodellen unterschiedlicher Abstraktionstiefen. Auf diesen aufbauend werden lineare oder nichtlineare Regelungskonzepte implementiert, welcher häufig rein analytisch aber auch zunehmend mit Mitteln der numerischen Optimierung (z.B. modellprädiktive Regelung) ausgelegt werden. Allgemeine Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung ist ein gewisses Expertenwissen bezüglich der Elektrodynamik von elektrischen Maschinen. Hiermit einhergehend ist, dass die erzielbare Regelungsperformanz i.d.R. direkt mit der Modellgüte bzw. dem Kenntnisstand des verantwortlichen Ingenieurs korreliert ist.

Demgegenüber benötigen rein-empirische, datengetriebene Verfahren keine tiefgehenden Fachkenntnisse über das zu regelnde System. Durch selbstlernende Versuch-und-Irrtum-Verfahren können so u.a. Deep Reinforcement Learning Ansätze unter Verwendung von künstlichen neuronalen Netzen trainiert werden. Eingangsgrößen sind die Sensordaten des Antriebs und das Netz wird derart antrainiert, dass die Regelungsstellgröße (Ausgang des Netzes) eine definierte Kostenfunktion (z.B. quadratischer Abweichungsfehler zwischen Soll- und Ist-Drehzahl) minimiert.

Die anzufertigenden studentischen Arbeiten sind im Umfang und Schwierigkeitsgrad flexibel skalierbar, sodass hierfür prinzipiell Bachelor-, Studien-, Projekt- und Masterarbeiten in Frage kommen. Die genaue Themenfindung ergibt sich im persönlichen Vorgespräch.



#### ► Aufgaben und Ziele

- Recherche & Einarbeitung zur Anwendung des (Deep) Reinforcement Learning für Regelungsaufgaben
- Simulative Voruntersuchungen zur Topologie- und Hyper-Parameter-Wahl für ein definiertes Problem
- Implementierung am Prüfstand und experimentelle Verifikation
- Schriftliche Dokumentation in Form der Abschlussarbeit

#### ► Voraussetzungen

- Überdurchschnittliche Studienleistung im Bereich ET, WING, CE, Informatik oder (Techno-)Mathematik
- Interesse (idealerweise Vorkenntnisse) am maschinellen Lernen & der elektr. Antriebstechnik

#### ► Kontakt

Dr.-Ing. Oliver Wallscheid, Büro: E4.124, Tel. 05251-60-3653, [wallscheid@lea.upb.de](mailto:wallscheid@lea.upb.de)