

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M12
Titel (deutsch / englisch)	Reinforcement Learning / Reinforcement Learning
Leistungspunkte	5 LP
Workload	Präsenzzeit: 2 SWS SU + 2 SWS Ü (68 Stunden) Selbststudium: 82 Stunden
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Studierende erlernen die Grundlagen von Reinforcement Learning, insbesondere Algorithmen zur Ansteuerung komplexer regelungstechnischer Systeme und der Robotik. Sie begreifen Reinforcement Learning als wesentliches Werkzeug der Ingenieurwissenschaften und sind in der Lage Reinforcement Verfahren von anderen Methoden des Maschinellen Lernens und klassischer Herangehensweisen zu unterscheiden, wobei sie anhand aktueller Veröffentlichungen auch einen Einblick in den Stand der Wissenschaft erhalten. Durch Implementierung der vermittelten Algorithmen in Software sind die Studierenden darüber hinaus befähigt, konkrete Problemstellungen aus den Bereichen Regelungstechnik und Robotik zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Statistische Grundlagen, Programmierbare Logik, Regelungstechnik, Digitaltechnik, Systemtheorie
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt in den beiden Teilmodulen folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> - Seminaristischer Unterricht: Abschlussklausur (90 min) - Übung: 14-tägige Ausgabe von Aufgabenblättern; schriftliche Bearbeitung mit Rechneinsatz, Rücksprache (ca. 15 min); Übungsleistungen können nur während der Vorlesungszeit, d. h. im 1. Prüfungszeitraum erbracht werden
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Inhalte	<u>Im seminaristischen Unterricht:</u> Theoretische Grundlagen des Reinforcement Learnings; Abstrahieren von konkreten Problemstellungen in Komponenten wie Agent, Environment, State, Strategie und Belohnung. Markov-Decision-Process, Q-Learning-Algorithm, Deep Q Networks, der Entwurf von Reward Functions und Stabilitätsuntersuchungen. <u>In der Übung:</u> Konkrete Aufgabenstellungen werden von den Studierenden zunächst analysiert, diskutiert und in Teilaufgaben zerlegt, bevor anschließend eine Umsetzung mittels Algorithmen des Reinforcement Learnings erfolgt. Dazu werden anfangs einfache logische Spiele betrachtet, später

	werden die erlernten Verfahren durch Anwendungen aus der Automatisierungstechnik und mit konventionellen Robotern als Beispiel für lernende Systeme vertieft.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">- Ertel, Wolfgang (2008): „Grundkurs Künstliche Intelligenz“, 3. Auflage, Springer Vieweg, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2013- Sewak, Mohit (2019): „Deep Reinforcement Learning“, 1. Auflage, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2019.- Kamalapurkar, R, et al (2018): „Reinforcement learning for optimal feedback control“, 1. Auflage, Springer 2018.- Bilgin, E. (2020): „Mastering reinforcement learning with python“, 1. Auflage, Packt Publishing Ltd. Birmigham.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Lab