

## Lehrveranstaltung der Regensburg School of Digital Sciences (RSDS)

(Modul-)Titel	Falls vorhanden Modulbez. oder -nr.	
Anwendungsorientierte Robotik - Grundlagen Applied Robotics - Basics	RSDS_AR1	
(Modul-)Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. Thomas Linner	Bauingenieurwesen, RSDS	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr.-Ing. Thomas Linner	im Wintersemester	
Lehrform	Unterrichtssprache	
Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungen und praxisnahen Übungen (SU)	deutsch	
Art der Prüfung	Voraussetzungen	
Portfolioprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (KI), 60 Min. (fachliche Grundlagen, am Semesterende)</li> <li>• Kurzpräsentationen (Prä) (während dem Semester, im Rahmen des integrierten Übungsprojektes)</li> </ul>	keine	
Teilnehmerzahl (gesamt)	Modultyp	Arbeitsaufwand
insg. 30	FW/AW	4 SWS / 5 ECTS
Zielfakultäten/ -studiengänge (inkl. Teilnehmerzahl pro Studiengang)	Für Bachelor	Für Master
A (5) MLO (10) S (10) Zusatzstudium Digital Skills (5)	✓	✗
Inhalt (Kurzbeschreibung)		
<p><u>Fachliche Grundlagen (kennen/können):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein Roboter und was unterscheidet Roboter von anderen Maschinen und Systemen?</li> <li>• Robotertypologie und Anwendungsfälle in zentralen Lebens- und Industriebereichen: Fertigung, Arbeitswelt, Gesundheit und Medizintechnik, Bau- und Landwirtschaft, Mobilität, Smart City etc.</li> <li>• Grundlagen des Aufbaus von Robotern: Joints, Links, Motoren/Antriebssysteme, Sensoren, End-effektoren &amp; Tooling, Roboterperipherie, Arbeitskinematiken, Steuerungs- und Regelungstechnik (Sensing, Perception-Planning, Control) etc.</li> </ul>		

- Grundlagen Roboterprogrammierung, Konfiguration und Programmierung mittels verschiedenerer Werkzeuge (CAD, visuelle und textliche Programmierung, Frameworks etc.)
- Grundlagen der Mensch-Roboter-Kollaboration
- Ansätze zur Strukturierung der Roboterperipherie (Prozesse, Umgebung, etc.) zur nahtlosen Einbindung von Robotern
- System-of-Systems-Engineerin: Einbindung von Robotik in übergeordnete Systeme (z.B. smart Cities, verteilte Robotik etc.). Wie konzipiert, entwickelt und implementiert man Robotikanwendungen?
- Sichtweisen auf die Robotik: Maschinenbau, Informatik, Elektrotechnik, Ergonomie, Produktdesign, Innovation im Unternehmen etc.
- Human Factors: Akzeptanz, Ethik, rechtlicher Rahmen, Privatsphäre

#### Integriertes Übungsprojekt (verstehen und anwenden):

- Multi-disziplinäre Themenstellungen aus dem Bereich angewandete Robotik an der Schnittstelle von Forschung und Anwendung (durch Firmen, Forschungsprojekte etc.)
- Teambasierte Zusammenarbeit in hoch interdisziplinären Entwickler-Teams
- Multidisziplinäre Systementwicklung mittels strukturierter Entwicklungsmethoden und Vorgehensmodelle
- Analyse und formelle/digitale Repräsentation von Aspekten wie Stakeholderkontext, Nutzungsszenarien und Systemanforderungen
- Systematische Verifikation/Validierung
- Hands-on Übung und Umsetzung im Labor (Simulationen, Modelle, Mock-ups, etc.)

#### Hinweise:

- Der Kurs ist sowohl für Einsteiger ohne Programmier-/Robotik-Vorkenntnisse als auch für Fortgeschrittene mit sehr guten Programmierkenntnissen geeignet. Der Fokus liegt auf der Anwendungsintegration von Robotik und robotischen Teilsystemen
- Das integrierte Übungsprojekt soll in erster Linie als Teil der Präsenzstunden bearbeitet werden

#### **Lernziel**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

#### Fachkompetenz






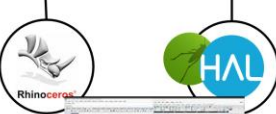
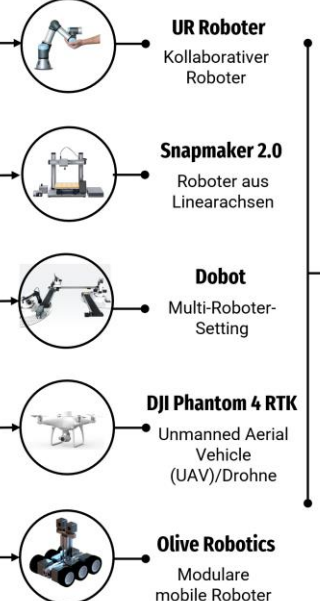


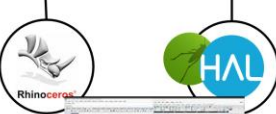
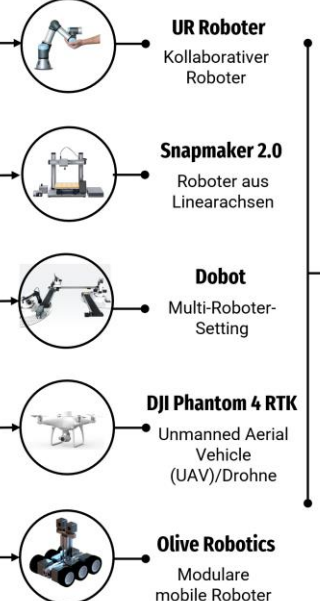


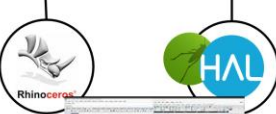
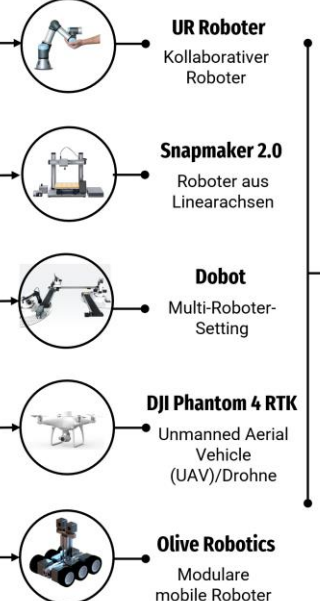


- Verfahren, Technologien und Systeme zu verstehen und Fachbegriffe der Robotik im multidisziplinären Kontext zu verstehen (2)
- Grundlegende Anwendungsfälle für die Robotik in verschiedenen Anwendungsbereichen zu verstehen und fachgerecht formulieren zu können (2)
- integrierte Lösungsansätze (vom digitalen Modell zur Robotersteuerung) für Teilaufgaben/-systeme zu kennen (1)
- die (Weiter)Entwicklung bzw. Einbindung einer technologiebasierten Lösung in einen Anwendungsfall oder Systemkontext strategisch zu planen und umzusetzen (3)

#### Persönliche Kompetenz

- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet einzuschätzen und kontinuierlich weiterzuentwickeln (2)
- Chancen und Risiken der Robotik auch im Hinblick auf nicht-technische Faktoren (ökologisch, wirtschaftlich, rechtlicher Kontext, ethisch etc.) einschätzen zu können (2)
- ihre Fähigkeiten und Ansätze zielorientiert in multidisziplinäre Teams einzubringen (3)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

# Anlage 1: Werkzeuge, Lernfelder und Anwendungsfälle

							
<p>Anwendungsfall Smart City</p>	<p>Anwendungsfall Pflege</p>	<p>Anwendungsfall Produktion</p>					
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="199 719 448 1500"> <p><b>Human Factors</b> Aufnahme und Verständnis menschlicher Bewegungen und Verrichtungen</p>  <p><b>xsens</b></p> <p><b>3D motion tracking</b> Ema WD+PD für Mensch-Roboter-Kollaborations-Simulation</p> </td> <td data-bbox="448 719 675 1500"> <p><b>Prozess Design</b> Optimierung der Interaktion von Mensch und System im Prozess</p>  <p><b>ema</b></p> <p><b>Ema Software Suite</b> Ema Work Designer für Mensch-Roboter-Kollaborations-Simulation</p> </td> <td data-bbox="675 719 1034 1500"> <p><b>Konfiguration und Programmierung</b> Konfiguration und Programmierung mittels verschiedener Werkzeuge (CAD, visuelle und textliche Programmierung, Frameworks etc.)</p> <p><b>Rhinceros 3D</b> CAD-Software für 3D-Modellierung</p> <p><b>HAL Robotics</b> Robotics Framework, visuelle und textliche Programmierung</p>  <p><b>ROS</b> Robotics Framework zur ..oboter Entwicklung und Programmierung</p> </td> <td data-bbox="1034 719 1394 1500"> <p><b>Validierung und Feedback</b> Arbeit und Interaktion mit unterschiedlichen Typen realer Robotersysteme, Validierung und Feedback mit Xsens</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>UR Roboter</b> Kollaborativer Roboter</li> <li><b>Snapmaker 2.0</b> Roboter aus Linearachsen</li> <li><b>Dobot</b> Multi-Roboter-Setting</li> <li><b>DJI Phantom 4 RTK</b> Unmanned Aerial Vehicle (UAV)/Drohne</li> <li><b>Olive Robotics</b> Modulare mobile Roboter</li> </ul> </td> </tr> </table> <p style="color: red; text-align: center;">Durch beantragte Mittel zu ergänzen</p>				<p><b>Human Factors</b> Aufnahme und Verständnis menschlicher Bewegungen und Verrichtungen</p>  <p><b>xsens</b></p> <p><b>3D motion tracking</b> Ema WD+PD für Mensch-Roboter-Kollaborations-Simulation</p>	<p><b>Prozess Design</b> Optimierung der Interaktion von Mensch und System im Prozess</p>  <p><b>ema</b></p> <p><b>Ema Software Suite</b> Ema Work Designer für Mensch-Roboter-Kollaborations-Simulation</p>	<p><b>Konfiguration und Programmierung</b> Konfiguration und Programmierung mittels verschiedener Werkzeuge (CAD, visuelle und textliche Programmierung, Frameworks etc.)</p> <p><b>Rhinceros 3D</b> CAD-Software für 3D-Modellierung</p> <p><b>HAL Robotics</b> Robotics Framework, visuelle und textliche Programmierung</p>  <p><b>ROS</b> Robotics Framework zur ..oboter Entwicklung und Programmierung</p>	<p><b>Validierung und Feedback</b> Arbeit und Interaktion mit unterschiedlichen Typen realer Robotersysteme, Validierung und Feedback mit Xsens</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>UR Roboter</b> Kollaborativer Roboter</li> <li><b>Snapmaker 2.0</b> Roboter aus Linearachsen</li> <li><b>Dobot</b> Multi-Roboter-Setting</li> <li><b>DJI Phantom 4 RTK</b> Unmanned Aerial Vehicle (UAV)/Drohne</li> <li><b>Olive Robotics</b> Modulare mobile Roboter</li> </ul>
<p><b>Human Factors</b> Aufnahme und Verständnis menschlicher Bewegungen und Verrichtungen</p>  <p><b>xsens</b></p> <p><b>3D motion tracking</b> Ema WD+PD für Mensch-Roboter-Kollaborations-Simulation</p>	<p><b>Prozess Design</b> Optimierung der Interaktion von Mensch und System im Prozess</p>  <p><b>ema</b></p> <p><b>Ema Software Suite</b> Ema Work Designer für Mensch-Roboter-Kollaborations-Simulation</p>	<p><b>Konfiguration und Programmierung</b> Konfiguration und Programmierung mittels verschiedener Werkzeuge (CAD, visuelle und textliche Programmierung, Frameworks etc.)</p> <p><b>Rhinceros 3D</b> CAD-Software für 3D-Modellierung</p> <p><b>HAL Robotics</b> Robotics Framework, visuelle und textliche Programmierung</p>  <p><b>ROS</b> Robotics Framework zur ..oboter Entwicklung und Programmierung</p>	<p><b>Validierung und Feedback</b> Arbeit und Interaktion mit unterschiedlichen Typen realer Robotersysteme, Validierung und Feedback mit Xsens</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>UR Roboter</b> Kollaborativer Roboter</li> <li><b>Snapmaker 2.0</b> Roboter aus Linearachsen</li> <li><b>Dobot</b> Multi-Roboter-Setting</li> <li><b>DJI Phantom 4 RTK</b> Unmanned Aerial Vehicle (UAV)/Drohne</li> <li><b>Olive Robotics</b> Modulare mobile Roboter</li> </ul>				
<p>Anwendungsfall Bauwesen</p>	<p>Anwendungsfall Mobilität</p>	<p>Weitere Anwendungsfälle</p>					
		<p style="text-align: center;">...</p>					

Bildnachweise:

Smart City/BMVI; Pflege/Fraunhofer Care-O-bot 4, Produktion/Linner; Bauwesen/COBOD; Mobilität/Cyberdyne