

fördern • führen • inspirieren



# Modulhandbuch

Course Catalogue

## Master IT und Automation (IA)

Master Information Technology and Automation



**Fakultät Elektrotechnik, Medien und Informatik**

Department of Electrical Engineering, Media and Computer Science

## Master of Engineering (M.Eng.)

Master of Engineering (M.Eng.)

**Autoren, Stände**

Vogl, 12.12.2009  
Hofberger, 26.02.2010  
Vogl, 13.01.2011  
Vogl, 25.02.2014  
Vogl, 15.06.2015  
Vogl, 05.04.2018

Vogl,	26.09.2018
Vogl,	27.05.2019
Vogl,	26.03.2020
Vogl,	26.10.2020
Vogl,	28.01.2022
Vogl,	29.05.2023
Söllner,	29.04.2024 Reform Studiengang
Ortmann,	26.11.2025

## Vorbemerkungen

Preliminary note

- **Hinweis:**

Bitte beachten Sie insbesondere die Regelungen der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs in der jeweils gültigen Fassung.

- **Aufbau des Studiums:**

Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von 2 Semestern.

- **Anmeldeformalitäten:**

Grundsätzlich gilt für alle Prüfungsleistungen eine Anmeldepflicht über das Studienbüro. Zusätzliche Formalitäten sind in den Modulbeschreibungen aufgeführt.

- **Abkürzungen:**

ECTS = Das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) ist ein Punktesystem zur Anrechnung von Studienleistungen.

SWS = Semesterwochenstunden

- **Workload:**

Nach dem Bologna-Prozess gilt: Einem Credit-Point wird ein Workload von 25-30 Stunden zu Grunde gelegt. Die Stundenangabe umfasst die Präsenzzeit an der Hochschule, die Zeit zur Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen, die Zeit für die Anfertigung von Arbeiten oder zur Prüfungsvorbereitungszeit.

### Beispielberechnung Workload (Lehrveranstaltung mit 4 SWS, 5 ECTS-Punkten):

Workload:                    5 ECTS x 30h/ECTS = 150 h

- Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen)	= 60 h
- Selbststudium	= 60 h
- Prüfungsvorbereitung	= 30 h
	<hr/> = 150 h

- **Anrechnung von Studienleistungen:**

Bitte achten Sie auf entsprechende Antragsprozesse über das Studienbüro

## **Inhaltsverzeichnis**

Vorbemerkungen.....	3
Pflichtmodule für beide Schwerpunkte.....	6
Führung und Entscheidungsfindung.....	6
Grundlagen der Informationssicherheit und Funktionalen Sicherheit.....	8
Industrielle Kommunikationssysteme.....	10
Informationstheorie, Codierung und Digitale Kommunikationssysteme.....	12
Machine Learning.....	14
Modellbasierte Entwicklung.....	16
Pflichtmodule Schwerpunkt Elektrotechnik.....	18
Digitale Signalverarbeitung (fortgeschritten).....	18
Digitaler Systementwurf.....	20
Regelung elektrischer Antriebe.....	22
Pflichtmodule Schwerpunkt Industrie-Informatik.....	24
Automatisierungssysteme (I4.0).....	24
Methoden digitaler Automatisierung.....	26
Projektarbeit Industrie 4.0 (Digitale Modelfabrik).....	28
Wahlpflichtmodule.....	30
Ausgewählte Themen AR/VR.....	30
Ausgewählte Themen der Künstlichen Intelligenz.....	32

Autonomous Robots.....	33
Big Data Technologie.....	35
Cloud-Computing Technologie.....	37
Cybersicherheit.....	39
Deep Learning.....	41
Deep Vision.....	43
Digitale Regelungstechnik.....	45
Eingebettete Intelligenz.....	47
Elektrische Antriebssysteme.....	48
Natural Language Processing.....	50
Studiengangspezifisches Projekt.....	52
Software in der Automobiltechnik.....	54
Technologien verteilter Systeme.....	56
Masterabschluss.....	58
Masterarbeit.....	58
Masterseminar.....	59

# Modulbeschreibungen

## Pflichtmodule für beide Schwerpunkte

### Führung und Entscheidungsfindung

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	IDM	Pflichtmodul (interdisziplinäres Modul)	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants		
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Sommersemester	25		
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer			
N.N.			Dipl.-Ing. Hans-Christian Witthauer			
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites						
<b>Keine</b>						
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>						
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods	Workload			
Pflichtmodul Master IA für beide Schwerpunkte. Das Modul kann als (Wahl-)Pflichtfach in den Masterstudiengängen Applied Research in Engineering Sciences, IT und Automation sowie Medientechnik und Medienproduktion belegt werden.		Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Präsenz: Vor-/Nachbereitung: Projekt: Prüfungsvorbereitung: Gesamt:	40 h 30 h 50 h 30 h 150 h		

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Erfolgreiches Führen wird an Resultaten gemessen: am operativen Ergebnis, an der Qualität der Dienstleistungen, am Beitrag zum Gesamterfolg des Betriebes, an zufriedenen Kunden und Mitarbeitern. Kenntnisse von Führung und strukturierter Entscheidungsfindung sind dabei unerlässlich und ermöglichen zielgerichtetes Handeln auch auf der Basis einer hohen Fachlichkeit.

- Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe und Funktionen von Führung, Führungssystemen und Techniken der Entscheidungsfindung. Sie kennen die grundlegenden Begriffe Führungsorganisation, Führungsphilosophie, Führungsinhalte und Führungswerzeuge und können diese situationsbezogen anwenden. Die Studierenden kennen und verstehen die operativen Faktoren der Führung und die Führungstechnik als Führungsprozess.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden beherrschen die Führungstechnik als strukturierten Prozess der Entscheidungsfindung als Werkzeug der Führung und können diese auch bei komplexen Fragestellungen anwenden. Damit sind sie in der Lage auf Basis eines Führungsprozesses Führung im dynamischen, volatilen Umfeld als Managementaufgabe wirksam werden zu lassen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, alleine und im Team praktische Führungsprobleme zu lösen. Sie sind in der Lage entsprechende Führungsleistung in kleinen oder großen Teams bzw. Organisationseinheiten zu erbringen, um so zielgerichtet einen verlässlichen Beitrag zum operativen Gesamtsystem zu leisten.

### Inhalte der Lehrveranstaltung

Course Content

Führungstheorien und Führungssysteme; Technik der Entscheidungsfindung; Durchführung eines praktischen Arbeitsauftrages zur

Entscheidungsfindung; Führen mit Zielen und Delegation; Führungsambivalenzen; Rolle und Erwartungen an Führungskräfte; Kommunikation im Team; Führung von Vorgesetzten  
Praktische Beispiele und Anwendungen; Übungen im Gruppenrahmen

Die Lehrveranstaltung wird nicht wöchentlich, sondern in Blöcken durchgeführt. Die Termine dieser Blockveranstaltungen werden vor Semesterbeginn über die Fakultät kommuniziert.

#### **Lehrmaterial / Literatur**

Teaching Material / Reading

Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Fallstudien

Vorbereitungs-Reader

Führungskompass, Bundesagentur für Arbeit, Lauf 2014

Führungstechniken", Thomas Daigeler, Verlag Haufe; 2009;

„Entscheidungsverfahren“ für komplexe Probleme“, Rudolf Grünig/Richard Kühn, Verlag Springer;2006

„Führen“, Matthias T. Meifert (Hrsg); Haufe Verlag, 2010

„Führungsstark im Wandel“, Alexander Groth, Campus Verlag; 2011

#### **Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

-----

#### **Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
KI	90 Minuten	Geprüft werden alle oben genannten Fach- und Methodenkompetenzen, beispielsweise durch Verständnisfragen oder Berechnungen.

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Grundlagen der Informationssicherheit und Funktionalen Sicherheit

Fundamentals of Information Security and Functional Safety

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits	
				5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Sommersemester	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Christian Roth			Prof. Dr. Christian Roth	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

- Die Studentinnen und Studenten sollten
- sollten mit den grundlegenden Konzepten der Informationstechnologie vertraut sein, einschließlich Betriebssysteme, Datenbanken, Webtechnologien usw.,
- über grundlegende Kenntnisse im Bereich Computernetzwerke einschließlich gängiger Protokolle verfügen,
- fortgeschrittene Kenntnisse und Fähigkeiten in prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen besitzen.

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation für beide Schwerpunkte.  Das Modul kann als (Wahl-)Pflichtfach in den Masterstudiengängen Applied Research in Engineering Sciences, Künstliche Intelligenz sowie Medientechnik und Medienproduktion belegt werden.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon (Präsenz: 4 SWS * 15 Wochen) Präsenzstunden: 45 h Übungen, Fallstudien: 15 h Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der Informationssicherheit (Security) und der funktionalen Sicherheit (Safety). Sie verstehen die Schutzziele der Informationssicherheit (Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit) und kennen die Prinzipien und Normen beider Themenfelder. Sie können Anforderungen und Risiken sowohl aus sicherheitstechnischer als auch aus sicherheitsrelevanter sowie normativer Perspektive analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Strategien zur Gewährleistung funktionaler und informationstechnischer Sicherheit für Systeme verschiedener Komplexitäten auszuwählen, sinnvoll zu kombinieren und nachvollziehbar zu begründen.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden wenden Methoden zur Risiko- und Gefährdungsanalyse systematisch an. Sie verstehen Angriffsmethoden, Sicherheitsnormen und -technologien und sind in der Lage, theoretische Konzepte auf praktische Anwendungsbeispiele (u. a. im Rahmen von Fallstudien) zielgerichtet zu übertragen. Die Programmier- und Analysefähigkeiten der Studierenden werden durch den Einbezug sicherheitskritischer Aspekte (praktisch) vertieft, sodass sie Sicherheitsanforderungen methodisch fundiert in Software- und Systementwicklungsprozesse integrieren können. Englischsprachige Literatur festigt internationale Begrifflichkeiten.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können sicherheitsrelevante Problemstellungen im Team analysieren und diskutieren. Durch selbstständiges Arbeiten an Fallstudien und Projektaufgaben entwickeln sie Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit sicherheitskritischen Anwendungen und vertiefen ihre Fähigkeit zur Selbstorganisation und Reflexion. Darüber hinaus erwerben sie die Kompetenz, sich eigenständig in neue Normen, Standards und Sicherheitstechnologien einzuarbeiten und technische wie ethische Aspekte kritisch abzuwägen.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informations- und funktionalen Sicherheit</li> <li>• Schutzziele, Risiken und Angriffstechniken</li> <li>• Sicherheitsaspekte eingebetteter und vernetzter Systeme</li> <li>• Analyse und Bewertung technischer Sicherheitsrisiken</li> <li>• Architektur und Design sicherer Systeme gemäß IEC 62443</li> <li>• Sicherheitsmanagement gemäß ISO 27001 und BSI IT-Grundschutz</li> <li>• Umsetzung sicherheitsrelevanter Funktionen in Software und Hardware inklusive Sicherheitsprüfungen wie Penetration Testing</li> <li>• Sicherheit in Kommunikationssystemen und Schnittstellen</li> <li>• Internationale und nationale Standards wie NIS2, Cyber Resilience Act, IEC 61508</li> <li>• Aktuelle Technologien und Trends in Safety &amp; Security</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial / Literatur</b>		
Teaching Material / Reading		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckert, C.: IT-Sicherheit – Konzepte, Verfahren, Protokolle, De Gruyter, 11. Auflage, 2023.</li> <li>• Gebhardt, V. et al.: Funktionale Sicherheit und Cybersecurity nach ISO 26262 und ISO/SAE 21434, dpunkt.verlag, 2. Auflage, 2025.</li> <li>• Schulz, T. (Hrsg.) Cybersicherheit für vernetzte Anwendungen in der Industrie 4.0, Vogel Communications Group, 1. Auflage, 2020</li> <li>• Stallings, W. Network Security Essentials: Applications and Standards, Pearson, 6. Auflage, 2017.</li> <li>• Anderson, R. Security Engineering, Wiley, 3. Auflage, 2020.</li> <li>• Ackerman, P. Industrial Cybersecurity, Packt Publishing, 2. Auflage, 2021.</li> <li>• Krutz, R. L. &amp; Vines, R. D. Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing, Wiley, 2010.</li> <li>• Erickson, J. Hacking: The Art of Exploitation, No Starch Press, 2. Auflage, 2008.</li> <li>• Strand, J. Offensive Countermeasures: The Art of Active Defense, CreateSpace Independent Publishing, 2. Auflage, 2017.</li> </ul>		
<b>Internationalität (Inhaltlich)</b>		
Internationality		
Es wird neben deutsch- auch englischsprachige Literatur eingesetzt.		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)</b>		
Method of Assessment		
Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
KI	90 Minuten	Geprüft werden alle oben genannten Fach- und Methodenkompetenzen, beispielsweise durch Verständnisfragen oder Berechnungen.

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Industrielle Kommunikationssysteme

Industrial Communication

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	IKS	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Sommersemester	60
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor			<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer	
N.N			N.N	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

**Grundlagen der Elektrotechnik, Automatisierungstechnik, Rechnernetze, Mathematik und Physik**

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation für beide Schwerpunkte.	Seminaristischer Unterricht mit Studienarbeit	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- Fachkompetenz:**

Die Studierenden verstehen die Anforderungen an industrielle Kommunikationssysteme und deren Einsatz im Industrie 4.0 Umfeld. Sie können die Funktionsweise der Komponenten beurteilen, die Auslegung von industriellen Kommunikationsnetzen nachvollziehen und die Auswahl von Netzarchitekturen sowie deren Komponenten durchführen. Sie sind in der Lage Aufgabenstellungen der industriellen Kommunikationstechnik selbst zu bearbeiten.

- Methodenkompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage Eigenschaften der industriellen Kommunikation in Automatisierungsanlagen und in Komponenten systematisch zu analysieren und auf veränderte Anlagenkonzepte zu übertragen.

- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können selbst und in Kleingruppen Fragestellungen zum Aufbau und Wirkungsweise bearbeiten und sie sind in Lage in Praktikumsgruppen Lösungen zu erarbeiten.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Allgemeiner Aufbau und Wirkungsweise von industriellen Kommunikationssystemen

Anforderungen an industrielle Kommunikationssysteme

Serielle industrielle Kommunikations- und Feldbusssysteme sowie Ethernet basierte industrielle Kommunikationssysteme

Echtzeitfähige Kommunikation und deren Synchronisationsmechanismen

Isochrone echtzeitfähige Systeme

Interoperabilität und Zertifizierung von industriellen Kommunikationssystemen

Aktuelle Entwicklungen in der industriellen Kommunikationstechnik

Funknetzwerke in der industriellen Kommunikationstechnik

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Aktuelle Literatur insbesondere aus IEEE 802.3 inkl. TSN

A Beginner's Guide to Ethernet 802.3, EE-269

The Ethernet Sourcebook, ed. Robyn E. Shotwell (New York: North-Holland, 1985),

Rechnernetze, Wolfgang Riegert, wird Hanser Verlag.

Furrer, Industrieautomation mit Ethernet-TCP/IP und Web-Technologie, Hüthig  
 NIS, Introduction to Linux and Real-Time Control (Web Skript)  
 Bruynickx, Real-Time and Embedded Guide (Web Skript)  
 Popp, PROFINET, Profibus Nutzer Organisation  
 TIA Portal Schulungsunterlagen, Siemens

#### **Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

-Tools auf Englisch, Original Literatur

#### **Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>**)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
ModA	Projektarbeit bestehend aus einer praktischen Implementierung/Umsetzung und schriftlicher Dokumentation mit finaler Projektvorstellung am praktischen Ergebnis	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung: Aufbau und Wirkungsweise von Kommunikationssystemen in Hinblick auf die Einsatz in der industriellen insbesondere Industrie 4.0. Kommunikationsstrukturen und -modelle; Programmierung von echtzeitfähigen Steuerungen mit verteilten Komponenten im Industrie 4.0 Umfeld .

<sup>\*)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*\*)</sup>  Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Informationstheorie, Codierung und Digitale Kommunikationssysteme

Information theory, coding theory and mobile communication systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	ICK	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Wintersemester	20
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Jan Ortmann			Prof. Dr.-Ing. Jan Ortmann	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation für beide Schwerpunkte.	SU/Ü	150 h, davon Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Eigenstudium: 90 h (60 Vor-/Nachbereitung von seminaristischem Unterricht, 30h Prüfungsvorbereitung)

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden können grundlegende Methoden der Informations- und Codierungstheorie auf verschiedene Problemstellungen der digitalen Kommunikationstechnik anwenden. Ferner sind sie in der Lage, sich in weiterführende moderne Systeme, Methoden und Algorithmen einzuarbeiten und deren Leistungsfähigkeit und Komplexität zu modellieren und zu bewerten.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Informations- und Codierungstheorie sachgerecht für digitalen Kommunikationssysteme anzuwenden.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in der Übungsgruppe Systeme und Algorithmen diskutieren, entwerfen und implementieren, sowie das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsfunktion
- Asymptotic equipartition property
- Shannonschen Informationstheorie
- Kanalmodelle (BSC, ...)
- Blockcodes und deren Decodierung
- Kanalcodierungstheorem
- Multiple-Access Channel
- AWGN Kanal

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Fachbegriffe werden auf Englisch verwendet, Einsatz englischer Literatur

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
KI	90 Minuten	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Machine Learning

Machine Learning

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MAL	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE/EN	ein Semester	jährlich im Wintersemester	keine
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Fabian Brunner			Prof. Dr. Fabian Brunner	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

- Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, Python)
- Kenntnisse in Linearer Algebra, multivariater Analysis und Stochastik/Statistik
- Kenntnisse in der Datenakquise, Datenvorbereitung, Datenvisualisierung und -analyse

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Master KI, Master IA	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen	150 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit)

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen typische Anwendungsfälle für den Einsatz von Machine Learning in verschiedenen Bereichen wie Industrie, Medien, Marketing etc. und können auf der Basis der erworbenen Fachkenntnisse und praktischen Kenntnisse einschätzen, für welche Anwendungsfälle der Einsatz von Machine Learning zielführend ist. Sie sind mit den gängigen Verfahren des überwachten und unüberwachten Lernens vertraut und haben ein fundiertes Theorie- und Praxiswissen zur Funktionsweise der wichtigsten Methoden erworben. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, verschiedene Modellansätze zu kategorisieren, zu vergleichen und die mit ihnen erzielten Ergebnisse kritisch zu bewerten. Sie sind mit den Herausforderungen vertraut, die mit deren Einsatz einhergehen, kennen verschiedene Lösungsansätze, können diese auswählen, praktisch umsetzen und den Erfolg messen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können für verschiedene Anwendungsszenarien geeignete ML-Verfahren auswählen, passgenau und automatisiert Workflows entwerfen und diese auf der Basis von Software-Bibliotheken effizient und effektiv implementieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu analysieren, kritisch zu interpretieren und auf der Basis der erworbenen theoretischen Kenntnisse die verwendeten Methoden geeignet anzupassen, zu erweitern und zu optimieren.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis einer wissenschaftlich-analytischen Vorgehensweise Machine Learning –Anwendungen im Team zu konzipieren und - selbst unter herausfordernden zeitlichen Rahmenbedingungen - zu realisieren. Sie können ihre Ergebnisse überzeugend präsentieren und fachbezogene Positionen und Problemlösungen im Austausch mit Fachvertretern kommunizieren und argumentativ verteidigen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Begriffsklärung und Anwendungen von Machine Learning
- Mathematische Grundlagen
- Regression und Klassifikation (u.a. Lineare Regression, Binäre Klassifikation, Mehrklassen-Klassifikation)
- Bewertung der Modellgüte: Verzerrung und Varianz, Gütemaße zur Bewertung von Regressions- und Klassifikationsmodellen

- Modellerstellung: Datenvorbereitung, Fehlerfunktionale, Gradientenverfahren, Kreuzvalidierung, Hyperparameter-Optimierung, Regularisierung, Strategien zum Umgang mit unbalancierten Klassen
- Grundlegende Verfahren des Supervised Learning (z.B. baumbasierte Ansätze, SVM, Ensemble-Methoden)
- Grundlegende Verfahren des Unsupervised Learning (z.B. PCA, k-means Clustering)
- Machine Learning in Python mit der Bibliothek Scikit-learn

#### **Lehrmaterial / Literatur**

Teaching Material / Reading

- C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2016  
A. Géron: Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and Tensor Flow, O'Reilly, 2018  
W. McKinney: Datenanalyse mit Python, O'Reilly, 2018  
S. Raschka: Machine Learning mit Python: das Praxis-Handbuch für Data Science, Predictive Analytics und Deep Learning, mitp-Verlag, 2016  
I. H. Witten, E. Frank, M. A. Hall, C. J. Pal: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, 2018.  
Konferenz- und Journal-Papers (werden in der Lehrveranstaltung ausgegeben)

#### **Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Literaturquellen überwiegend auf Englisch

#### **Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
ModA	Projektarbeit bestehend aus praktischen Anteilen (Programmieraufgabe), schriftlicher Ausarbeitung (Dokumentation) und Präsentation (20 Minuten); Konzeption und prototypische Umsetzung eines Machine Learning Use Cases	Geprüft werden die unter „Lernziele“ aufgeführten Kompetenzen.

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Modellbasierte Entwicklung

Model-based software development with Matlab, Simulink and Stateflow

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits	
				5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants		
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Wintersemester	30		
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer			
Prof. Dr. Heiko Zatocil			Prof. Dr. Heiko Zatocil			
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites						
keine						
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>						
Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload				
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation für beide Schwerpunkte.	Seminaristischer Unterricht mit Rechnerübungen	150 h: Präsenzstudium: 30 h (=2 SWS x 15) Rechnerübung: 30 h (=2 SWS x 15) Eigenstudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Rechnerübungen)				

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden können den Entwicklungs-/Simulationsumgebungen Matlab (mit den Toolboxen Simulink, Stateflow und Simscape), PLECS und Modellica umgehen. Darüber hinaus kennen sie den Einsatz der Werkzeuge in der Systementwicklung. Sie verstehen den Systementwicklungsprozess und können diesen beschreiben.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage technische Systeme zu analysieren, zu interpretieren und in ein simulierfähiges Modell zu überführen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Rahmen der Rechnerübungen ihre Kommunikation und Zusammenarbeit in der Gruppe verbessern. Ebenso wird das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimiert.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Systementwicklungsprozess nach ASPICE

Einführung in Simulationstechniken

Einführung und Umgang mit den Simulationsumgebungen Matlab/Simulink/Stateflow/Simscape, PLECS und Modellica

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsblätter, Rechnersimulationen

Angermann et al.: MATLAB - Simulink - Stateflow, De Gruyter Oldenbourg

Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Lipphardt, G.: Einstieg in die Leistungselektronik mit PLECS, Carl Hanser Verlag

Kral, C.: Modellica, Carl Hanser Verlag

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
mdlP	30 Minuten	Aufbau eines technischen Systems in einer der Umgebungen. Erläuterungen zum Entwurf und Analyse der Simulationsergebnisse

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Pflichtmodule Schwerpunkt Elektrotechnik

## Digitale Signalverarbeitung (fortgeschritten)

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	DSF	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Sommersemester	--
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor			<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Jan Ortmann			Prof. Dr.-Ing. Jan Ortmann	
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites				
Digitale Signalverarbeitung, Angewandte Systemtechnik, Mathematik 1-3				
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>				
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload		
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation Schwerpunkt Elektrotechnik.	SU/Ü	150h, davon - Präsenzstudium: 60h (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) - Eigenstudium: 90h		

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

### Fachkompetenzen

Die Studierenden kennen einige der wichtigsten Algorithmen der modernen digitalen Signalverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage, diese Algorithmen als Teil größerer Systeme umzusetzen, d.h. zu entwerfen, zu simulieren und zu implementieren.

### Methodenkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der modernen digitalen Signalverarbeitung auf verschiedenste Problemstellungen anzuwenden, und sich schnell neue Methoden anzueignen und deren Leistungsfähigkeit und Komplexität zu bewerten.

### Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz)

Die Studierenden können selbstständig und in Kleingruppen Fragestellungen der digitalen Signalverarbeitung praxisgerecht umsetzen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Z-Transformation
- FIR-Filter
- FIR-Filter Entwurf
- IIR-Filter
- IIR-Filter Entwurf
- Biquads
- Implementierung von IIR-Filtern
- Mason's Gain Formula
- Systemidentifikation mittels FIR-Filter
- Adaptive FIR-Filter

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Folien (Beamer), Tafel, Übungsblätter

K.-D. Kammeyer und K. Kroschel, "Digitale Signalverarbeitung"

J.-R. Ohm, H. D. Lüke, "Signalübertragung"

<b>Internationalität (Inhaltlich)</b> Internationality		
Fachbegriffe werden auf Englisch verwendet		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
KI	90 Minuten	oben genannte Fach- und Methoden-Kompetenzen

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Digitaler Systementwurf

Digital systems design

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits	
				5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Wintersemester	20
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor			<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Peter Raab			Prof. Dr. Peter Raab	
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites				
Grundkenntnisse in der Synthese, Beschreibung und Modellierung von Digitalschaltungen (HDL), Aufbau, Funktion und Anwendung von Prozessoren/Mikrocontrollern				
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>				
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods		Workload	
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation Schwerpunkt Elektrotechnik.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praktikum		150 h, davon Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Eigenstudium: 90 h (60 Vor-/Nachbereitung von seminaristischem Unterricht, 30h Prüfungsvorbereitung)	

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden erlangen vertiefende Erkenntnisse im Entwurf komplexer digitaler Systeme: Sie spezifizieren, modellieren und validieren digitale Systeme. Ferner erlernen und üben Sie die Anwendung programmierbarer Hardware (FPGAs), insbesondere im computergestützten Entwurfsprozess für Hardware (VHDL) und auf System-Level (SystemC). Sie können moderne Werkzeuge des Systementwurfs (Spezifikation, Implementierung/Synthese, Simulation) anwenden. Sie können Ihr Design hinsichtlich der Anforderungen, der eingesetzten Ressourcen und der Leistungsfähigkeit bewerten.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Strategien zur Problemlösung zu entwickeln. Sie können dabei Anforderungen analysieren und in eine technische Realisierung umsetzen (Top-Down-Entwurf). Außerdem erlangen Sie die Fähigkeit zur selbständigen Aneignung und Anwendung (wissenschaftlicher) Erkenntnisse- Sie können einschlägige (englischsprachige) Literatur, insbesondere Datenblätter und Manuals lesen und verstehen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen Problemstellungen zu verstehen, zu erörtern und Lösungsansätze zu entwerfen. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Wiederholung der Grundlagen des Entwurfs digitaler Schaltungen mit VHDL
- Entwurf digitaler Schaltungen mit anwenderprogrammierbaren Schaltkreisen (FPGAs),
- Architekturen kundenspezifischer Digitalsysteme (FPGA, CPLD, kundenspezifische HW)
- Vertiefung VHDL Programmierung von einfachen Automaten, Zählern, Integration von existierenden Modulen,
- Spezifikation und Modellierung eines digitalen Systems, HW-SW-Codesign
- Test/Verifikation und Simulation von digitalen Systemen.
- Entwurf und Modellierung komplexerer Systeme mit SystemC, Integration und Reuse von IP-Blöcken
- High-Level Synthese und ihre Rolle im Entwurf von SOPCs
- Performance Analysen
- Auswahl aus folgenden Anwendungsbeispielen:

Entwurf eines RISC-Prozessors, RISC-V, Modellierung digitaler Filter, ...		
<b>Lehrmaterial / Literatur</b> Teaching Material / Reading		
(elektronische) Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform		
F. Kesel: Modellierung von digitalen Systemen mit SystemC F. Kesel, R. Bartholomä: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs C. Haubelt, J. Teich: Digitale Hardware / Software Systeme A. Hertwig, R. Brück: Entwurf digitaler Systeme S. Rigo: Electronic System Level Design B. Gossens: Guide to Computer Processor Architecture – a RISC-V Approach, with high-level-Synthesis S. Harris, D. Harris: Digital Design and Computer Architecture		
<b>Internationalität (Inhaltlich)</b> Internationality		
Fachbegriffe werden auf Englisch verwendet, Einsatz englischer Literatur		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)</b> Method of Assessment		
Prüfungsform <sup>*)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>**)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	Konzeption, Umsetzung und Dokumentation einer praktischen Projektaufgabe, mit finaler Präsentation am Ergebnis	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

<sup>\*)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*\*)</sup>  Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Regelung elektrischer Antriebe

Control of electrical drives

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	REA	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Wintersemester	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Heiko Zatocil			Prof. Dr. Heiko Zatocil	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Die Veranstaltungen „Elektrische Maschinen und Antriebe“ oder vergleichbares Fach im Bachelor-Studium erfolgreich absolviert.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation Schwerpunkt Elektrotechnik.	Seminaristischer Unterricht	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Eigenstudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau und die Funktionsweise einer Feldorientierten Regelung für Synchron- und Asynchronmaschinen zu beschreiben und zu charakterisieren. Ebenso können Sie die Anforderungen an die in der elektrischen Antriebstechnik eingesetzte Sensorik (Strom, Spannung, Lage/Drehzahl) benennen und erläutern und Lösungsvorschläge erarbeiten. Darüber hinaus sind die gängigen Modulationsverfahren für Pulsumrichter bekannt.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage eine Feldorientierte Regelung strukturell aufzubauen. Ebenso können Sie Strom-, Drehzahl- und Lageregelkreise auslegen und optimieren. Ebenso können sie Pulsmuster für die Halbleiterschalter des Stromrichters erzeugen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Rahmen der Übungen ihre Kommunikation und Zusammenarbeit in der Gruppe verbessern. Ebenso wird das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimiert.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Regelung von Gleichstromantrieben, Feldorientierte Regelung von Drehfeldmaschinen, Zweipunkt-Wechselrichter mit Spannungszwischenkreis, Raumzeigermodulation, Sensorik bei elektrischen Antrieben, Antriebsauslegung

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsblätter, Rechnersimulationen

Teigelkötter, Johannes: Energieeffiziente elektrische Antriebe, Springer Vieweg, 2013  
Hagl, Rainer: Elektrische Antriebstechnik, Hanser-Verlag, 2015

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

## Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)

Method of Assessment		
Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Kl	90 Minuten	Aufgaben zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Pflichtmodule Schwerpunkt Industrie-Informatik

## Automatisierungssysteme (I4.0)

Smart Automation

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	AUS	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Sommersemester	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
N.N.			N.N.	
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites				
<b>Grundlagen der Elektrotechnik, Automatisierungstechnik, Rechnernetze, industrielle Kommunikationssysteme</b>				
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>				
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload		
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation Schwerpunkt Industrie-Informatik	Seminaristischer Unterricht	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h		

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- Fachkompetenz:**

Die Studierenden verstehen die Anforderungen an industrielle Automatisierungssysteme und deren Einsatz im Industrie 4.0 Umfeld. Sie können die Funktionsweise der Komponenten beurteilen, die Auslegung von industriellen Automatisierungssystemen nachvollziehen und die Auswahl von geeigneten Strukturen sowie deren Komponenten durchführen. Sie sind in der Lage Aufgabenstellungen der Automatisierungstechnik im Industrie 4.0 Umfeld einer Smart Factory umzusetzen

- Methodenkompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage Eigenschaften der industriellen Softwaretechnik in Automatisierungsanlagen und in Komponenten systematisch zu analysieren und auf veränderte Anlagenkonzepte zu übertragen.

- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können selbst und in Kleingruppen Fragestellungen zum Aufbau und Wirkungsweise bearbeiten und sie sind in Lage in Praktikumsgruppen konkrete Lösungen zu erarbeiten.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Allgemeiner Aufbau und Wirkungsweise der Anlagenautomatisierung insbesondere für verteilte digitale Automatisierungssysteme unter Berücksichtigung von IT-Systemen und Cloud-basierter Services.

Analyse, Beschreibung, Anwendung sowie Integration verschiedenster automatisierungstechnischer Komponenten mit Technologien der Steuerungs- und Informationstechnik  
Einsatz abstrakter automatisierungs- und informationstechnische Modelle anhand digitaler Zwillinge

Moderne Interaktions- und Kooperationsstrategien von digitalen Automatisierungssystemen  
Integrationstechnologien

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Handbuch Industrie 4.0 – Band 1-4 Hanser Fachbuch

Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologie Thomas Bauernhansl, Birgit Vogel-Heuser, Michael ten Hompel, Springer Originalliteratur r

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

-Tools auf Englisch, Original Literatur

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>**) </sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	Projektarbeit bestehend aus einer praktischen Implementierung/Umsetzung und schriftlicher Dokumentation mit finaler Projektvorstellung am praktischen Ergebnis	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung: Aufbau und Wirkungsweise von Automatisierungssystemen in Hinblick auf den Einsatz Industrie 4.0 Strukturen und Modellen. Zielstrebigkeit, Projektorganisation und Präsentation

<sup>\*)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*\*)</sup>  Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Methoden digitaler Automatisierung

Methodes of digital Automation

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MDIA	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
AM	DE/EN	Ein Semester	Wird regelmäßig im Wintersemester angeboten	keine
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Michael Wiehl			Prof. Dr. Michael Wiehl	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, Python, C++), Algorithmen und Datenstrukturen, ISO/OSI Modell

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Master IA, Master KI	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen	150 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit)

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen typische Methoden, Prozessabläufe und Automatisierungselemente zu simulieren und das Modell zur Optimierung der Abläufe nutzen zu können. Sie wissen um Methoden zur Synchronisation, Abstimmung und globalen Bestimmung des Gesamtzustandes einer Anlage und wissen um Protokolle, um die Zustandsinformationen mittels passender Schnittstellendefinitionen in reelle Anlagen zu integrieren.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden können die theoretischen Konzepte auf reelle Anlagen anwenden und können diese simulieren und optimieren. Sie können Informationen mittels passender Schnittstellen aus reellen Anlagen auslesen, diese in das Modell integrieren und Resultate über die Schnittstellen wieder zurückspielen. Sie sind in der Lage passende Kommunikationsprotokolle für den Datenaustausch auszuwählen und diese in Ihre Systeme zu integrieren.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Bearbeitung größerer Projekte im Team, agile Organisation von Teilkomponenten, wissenschaftlich-analytische Vorgehensweise unter Beachtung unternehmerischer Aspekte

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Modellierung, Graphen, Netzwerk-Fluss Algorithmen, digitaler Zwilling
- Scheduling Algorithmen
- Algorithmen Verteilter Systeme (Synchronisation, globale Zustandsermittlung, Abstimmung verschiedener Komponenten
- Internet of Things, Sensoren
- Kommunikation (Busprotokolle, Sensornetzwerke)
- Schnittstellen, APIs (REST, SOAP, WSDL, RPC)

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Konferenz- und Journal-Papers (werden in der Lehrveranstaltung ausgegeben)  
Graphs, Algorithms, and Optimization, William Kocay, CRC Press, 2023  
Sensornetzwerke in Theorie und Praxis, Ansgar Meroth, Springer Vieweg, 2018  
Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Andrew Tanenbaum, Pearson, 2007

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Literaturquellen überwiegend auf Englisch

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
modA	Projekt (80%) mit Präsentation(10%) und Ausarbeitung (10%)	Modellierung und Konzeptionierung einer Beispielanlage, Nutzung verschiedener Kommunikationsprotokolle

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Projektarbeit Industrie 4.0 (Digitale Modellfabrik)

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	DMF	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Wintersemester	--
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
N.N.			N.N.	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Keine

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation Schwerpunkt Industrie-Informatik	Projektarbeit unter Anleitung	150h : Projektarbeit

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden können eine Aufgabenstellung aus der Automatisierungstechnik im Industrie 4.0 Umfeld bearbeiten und die Ergebnisse technisch wissenschaftlich dokumentieren.

#### Methodenkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, neue Problemstellungen aus diesem Fachgebiet zu analysieren, zu recherchieren und strukturiert planen und umzusetzen. Sie sind in der Lage, sich das benötigte Detailwissen zu erarbeiten, und den Aufwand zeitlich abzuschätzen.

#### Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz)

Die Studenten und Studentinnen können im Team die Projektorganisation planen und durchführen. Ihre jeweiligen Arbeitspakete können sie selbstständig bearbeiten und Ergebnisse im Team zu einem Gesamtsystem integrieren.

### Inhalte der Lehrveranstaltung

Course Content

Selbständige Bearbeitung einer überschaubaren, abgeschlossenen Themenstellung im Rahmen eines Projekts

Themenstellung wird vom jeweiligen Betreuer festgelegt

Analyse / Spezifikation/ Planung/ Durchführung (evtl. Koordination des Teams) / Dokumentation/ Präsentation

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Wird vom jeweiligen Betreuer gestellt

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Da Projekt kann zusammen mit Partnerhochschulen in Englischer Sprache durchgeführt werden.

### Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
ModA	Projektarbeit an der Anlage der Modelfabrik, bestehend aus einer praktischen Implementierung/Umsetzung und schriftlicher Dokumentation mit finaler Projektvorstellung am praktischen Ergebnis	Zielstrebigkeit, Projektorganisation und Präsentation

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Wahlpflichtmodule

## Ausgewählte Themen AR/VR

Selected Topics of Augmented and Virtual Reality

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	AVR	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	Wintersemester	20
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor		<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer		
Prof. Dr. Gerald Pirkl		Prof. Dr. Gerald Pirkl		

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Programmierung in Python, C / C++, App Entwicklung in Android, C#

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Master KI, Master IA	SU/Ü	150 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 45 h (Vor- / Nachbearbeitung zum Präsenzstudium, Übungsaufgaben) Bearbeitung der Projektarbeit: 45h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden wissen um die verschiedenen Technologien für AR, VR und MR Anwendungen und können für diese Technologien exemplarisch Anwendungen implementieren. Sie können interaktive Anwendungen unter User Experience Aspekten konzipieren und erstellen.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden können für die drei Technologien Programme zur Augmentierung und Interaktion mit augmentierten und virtuellen Realitäten erstellen. Sie können 3D Modell Komponenten in die Anwendungen integrieren und Interaktionen mit diesen Komponenten in die Anwendungen integrieren. Sie wissen außerdem um die Funktionsweise der verschiedenen Systeme und deren Einschränkungen sowie mögliche Lösungen. Die Studierenden können die verschiedenen Technologien miteinander interagieren lassen und echtzeitfähige Anwendungen mit geringer Latenz erstellen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können sich in neue Themen einarbeiten und können im Team komplexere Aufgaben eigenständig lösen.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Funktionsweise von AR / VR und Mixed Reality Systemen  
Markersysteme, Kamera basierte Lokalisierung und Objekterkennung  
AR Anwendungen mit Android AR Core  
VR Anwendungen mit Unity und ähnlichen Entwicklungsumgebungen  
3D Raum Modelle und Interaktionsmöglichkeiten, Mathematische Grundlagen

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

<p><b>Ausgewählte Forschungsartikel</b>  Practical Augmented Reality – A guide to the Technologies, Steve Aukstakalnis, Addison Wesley, 2018  Tutorials in AR / VR Systemen</p>		
<p><b>Internationalität (Inhaltlich)</b>  Internationality</p>		
Englische Fachliteratur, Arbeiten im internationalen Team		
<p><b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b>  Method of Assessment</p>		
Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	Projektarbeit, Programmieraufgabe mit Bericht und mündlicher Präsentation (50h)	Erstellung und Evaluierung eines AR / VR / MR Systems im Team, mit regelmäßigen Besprechungen und Definition der Funktionalität

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Ausgewählte Themen der Künstlichen Intelligenz

Selected Topics on Artificial Intelligence

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	AMKI	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants		
Amberg	DE/EN	ein Semester	jährlich im Wintersemester	--		
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor			<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer			
Prof. Dr. Tatyana Ivanovska			Prof. Dr. Tatyana Ivanovska			
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites						
Machine Learning, Deep Learning, Deep Vision, Python Programmierung, grundlegende Kenntnisse aus Mathematik und Stochastik						
Verwendbarkeit Availability	<b>Lehrformen</b> Teaching Methods		<b>Workload</b>			
Master IA	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen		150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit)			

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes		
<b>Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fachkompetenz:</b> Fachkompetenz: Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise und Grundlagen der generativen KI</li> <li><b>Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden können ausgewählte Methoden auf Basis von Softwarebibliotheken implementieren, auf gegebene Probleme anwenden und die passenden Funktionen und Parameter auswählen und optimieren.</li> </ul>		
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content		
Eines der zentralen Themen der modernen KI ist die Generative KI. Sie umfasst verschiedene Ansätze wie Variational Autoencoder (VAE), Generative Adversarial Networks (GANs) und Diffusion Models, die in der Lage sind, eigenständig neue, realistisch wirkende Bilder zu erzeugen oder bestehende visuelle Inhalte zu verändern. Diese Modelle verbinden mathematische Konzepte aus der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Optimierung und der neuronalen Netzarchitektur, um komplexe Bildverteilungen zu erlernen. Das Verständnis dieser Methoden ermöglicht es Studierenden, die Funktionsweise moderner Bildgeneratoren – von Deepfakes bis zu Stable Diffusion – nachzuvollziehen, eigene Experimente und kreative Anwendungen zu entwickeln und kritisch über die Potenziale, Grenzen und ethischen Implikationen generativer Bild-KI nachzudenken.		
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, P. Norvig, S. Russel Think complexity, A.B. Downey Grundkurs KI: Eine praxisorientierte Einführung, W. Ertel		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Literaturquellen zum Teil auf Englisch		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22) Method of Assessment		
Prüfungsform <sup>*)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>**) </sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	- Präsentation von einem wiss. Paper (25%) - Implementierung und Präsentation von einem eigenen Projekt zum ähnlichen Themenbereich (75%)	Konzeption und Implementierung einer Big-Data-Anwendung, ggf. mit Cloud-Anteil

<sup>\*)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Autonomous Robots

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	ANR	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	EN	ein Semester	jährlich im Sommersemester	20
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Thomas Nierhoff			Prof. Dr. Thomas Nierhoff	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

**Programmierkenntnisse in Python, Grundlagen in Mathematik**

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübung mit Praktikum	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 30 h (Vor-/Nachbereitung Theorie, Programmierung von Übungsaufgaben) Projektarbeit: 60 h

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen eine Vielzahl an grundlegende Verfahren im Kontext der mobilen Robotik und haben profunde Kenntnisse in ROS (robot operating system)
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, selbständig einen geeigneten Algorithmen für ein gegebenes Problem in der mobilen Robotik auszuwählen, ihn zu implementieren, parametrisieren und debuggen. Sie kennen darüber die Vor- und Nachteile möglicher anderer Verfahren beurteilen und evaluieren
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können selbst und in Kleingruppen komplexe Fragestellungen beantworten

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Navigation mobiler Roboter unter Berücksichtigung von Unsicherheiten (z.B. Mapping, Lokalisierung, SLAM, Pfadplanung)
- Auswahl von klassischen Ansätzen zur Zustandsschätzung (z.B. Kalmanfilter, Partikelfilter)
- Auswahl von Ansätzen des maschinellen Lernens im Kontext der Robotik (z.B. Gaußprozesse, Bayesian Optimization)

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

S. Thrun et al.: Probabilistic Robotics

O. Khatib et al.: Springer Handbook of Robotics

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

The module is offered in English

### Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
ModA	Projektarbeit in Kleingruppen: Implementierung am Roboter bzw. in Simulation, finale Präsentation am Roboter bzw. in Simulation zzgl. einer kurzen Präsentation der verwendeten Ansätze	Implementierung ausgewählter und gängiger Algorithmen (z.B. Pfadplanung, SLAM, stereo vision)

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Big Data Technologie

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	BDT	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	20
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Christoph Neumann			Prof. Dr. Christoph Neumann	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Die Studierenden sollten

- fundierte Kenntnisse in der Programmierung von Datenbanken haben, insbesondere Modellierung von relationalen Datenbanken, die Anfragesprache SQL, und Datenbank-Verbindungen mit JDBC oder ODBC,
- grundlegende Kenntnisse zu NoSQL-Systemen besitzen, bspw. ausgewählte Distributionsmodelle oder deren REST-Schnittstellen,
- grundlegende Kenntnisse in der Installation und Administration von Datenbanken haben,
- über grundlegende Kenntnisse im Bereich Computernetzwerke verfügen,
- fortgeschrittene Kenntnisse und Fertigkeiten in prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen besitzen (empfohlen Java, C# oder Python), sowie
- grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Linux- und Windows-Systemadministration besitzen.

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Masterstudiengang Künstliche Intelligenz, Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübung mit Praktikum	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit)

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen typische Anwendungsfälle für den Einsatz von Big Data in verschiedenen Anwendungskontexten und können Big-Data-Infrastrukturen von klassischen Datenbanksystemen abgrenzen. Auf der Basis der erworbenen Fachkenntnisse und praktischen Fertigkeiten können sie einschätzen, für welche Anwendungsfälle der Einsatz von Big-Data-Techniken zielführend ist. Sie sind mit den gängigen Big-Data-Architekturen vertraut und haben ein fundiertes Theorie- und Praxiswissen zu deren Funktionsweise erworben. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, verschiedene Big-Data-Ansätze einzuordnen, zu vergleichen und kritisch zu bewerten. Weiterhin sind sie mit den Herausforderungen vertraut, die mit deren Einsatz einhergehen, kennen verschiedene Lösungsansätze, können diese auswählen und praktisch umsetzen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden verfeinern ihre Kenntnisse über moderne Big-Data-Architekturen und skalierbare IT-Infrastrukturen, einschließlich massiv paralleler Programmierung. Die Studierenden können für gegebene Anwendungsszenarien eine geeignete Big-Data-Architektur auswählen und unter Verwendung von Big-Data-Techniken effizient und effektiv programmatisch umsetzen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu analysieren, kritisch zu interpretieren und auf der Basis der theoretischen Kenntnisse zur Funktionsweise von Big-Data-Infrastrukturen die verwendeten Methoden geeignet anzupassen, zu erweitern und zu optimieren. Durch die Konzeption und den Aufbau komplexer Big-Data-Infrastrukturen vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit zur Abstraktion. Durch Nutzung der englischsprachigen Literatur und Dokumentation erlernen die Studierenden die international verwendeten Fachbegriffe und entwickeln ihre Fremdsprachenkenntnisse.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, anhand aktueller wissenschaftlicher Literatur ihre Fachkenntnisse im Bereich Big Data kontinuierlich zu erweitern und in diesem dynamischen Gebiet auf dem aktuellen Stand der Forschung zu bleiben. Sie können fachbezogene Positionen und Problemlösungen im Austausch mit Fachvertretern kommunizieren und argumentativ verteidigen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Konzepte von Big Data, Hadoop, MPP-DBS, NoSQL, NewSQL und Graphdatenbanken.

- Überblick: Business Intelligence, Data Mining, Data Science
- In-Memory Verfahren im Kontext analytischer Datenbanksysteme
- Column-Store Verfahren im Kontext analytischer Datenbanksysteme
- Massive-Parallel Programming im Kontext analytischer Datenbanksysteme
- Data Lake Architekturen
- Big Data Processing
- Map/Reduce Algorithmen
- In-Database Processing

Entwicklung und Software-Engineering von skalierbaren daten-zentrischen Anwendungen sowie von Big-Data-Anwendungen als moderne Software-Architekturen für Produktivsysteme.

#### **Lehrmaterial / Literatur**

Teaching Material / Reading

##### **Lehrmaterial:**

Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule

##### **Lehrbücher:**

- T. White: Hadoop: The Definitive Guide, O'Reilly, 2015
- Hasso Plattner und Alexander Zeier. Lehrbuch In-Memory Data Management: Grundlagen der In-Memory-Technologie. Springer Gabler, 2013. ISBN: 9783658032128.
- Viktor Leis. Query Processing and Optimization in Modern Database Systems. Dissertation. München: Technische Universität München, 2016. Kostenloser Download: <https://mediatum.ub.tum.de/node?id=1306494>
- Pramod J. Sadalage, Martin Fowler: NoSQL Distilled – A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence. Addison-Wesley, 2012. ISBN: 0321826620.
- Jure Leskovec, Anand Rajaraman und Jeff Ullman: Mining of Massive Datasets. Kostenloser Download: <http://www.mmds.org>

##### **Internetquellen:**

Online-Dokumentationen und -Tutorials

#### **Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Literaturquellen zum Teil auf Englisch. Textuelle Ausarbeitungen (bspw. Fachkonzept, Technischer Report) im Rahmen der Projektarbeit können auch englischsprachig verfasst werden.

#### **Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)**

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
PrA	Projektarbeit (50h): Fachvortrag (16,7%) sowie Programmieraufgabe mit Quellcode (50%), schriftlichem technischem Bericht (16,7%) und mündlicher Ergebnispräsentation (16,7%).	Konzeption und Implementierung einer Big-Data-Anwendung.

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Cloud-Computing Technologie

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	CCT	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Sommersemester	20
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Christoph Neumann			Prof. Dr. Christoph Neumann	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Die Studierenden sollten

- über grundlegende Kenntnisse zu Computernetzwerken verfügen, einschließlich Kenntnisse über gängige Protokolle des TCP/IP Referenzmodells,
- grundlegende Kenntnisse in HTML5, CSS und JavaScript
- fortgeschrittene Kenntnisse und Fertigkeiten in prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen besitzen (empfohlen Java, C# oder Python),
- über grundlegende Kenntnisse im Bereich verteilte Systeme verfügen,
- grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Linux- und Windows-Systemadministration besitzen.

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Künstliche Intelligenz, Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübung mit Praktikum	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit)

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen typische Anwendungsfälle für den Einsatz von Cloud-Computing in verschiedenen Anwendungskontexten und können Cloud-Computing von klassischen Betriebsmodellen abgrenzen. Auf der Basis der erworbenen Fachkenntnisse und praktischen Fertigkeiten können sie einschätzen, für welche Anwendungsfälle der Einsatz von Cloud-Computing zielführend ist. Sie sind mit den gängigen Cloud Architekturen vertraut und haben ein fundiertes Theorie- und Praxiswissen zu deren Funktionsweise erworben. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, verschiedene Cloud-Ansätze einzuordnen, zu vergleichen und kritisch zu bewerten. Weiterhin sind sie mit den Herausforderungen vertraut, die mit deren Einsatz einhergehen, kennen verschiedene Lösungsansätze, können diese auswählen und praktisch umsetzen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden verfeinern ihre Kenntnisse über moderne IT-Architekturen, verteilte Systeme und Produktivsysteme, einschließlich Cloud-Native Techniken. Die Studierenden können für gegebene Anwendungsszenarien eine geeignete Cloud-Architektur auswählen und unter Verwendung von Cloud-Native Techniken effizient und effektiv programmatisch umsetzen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu analysieren, kritisch zu interpretieren und auf der Basis der theoretischen Kenntnisse zur Funktionsweise von Cloud-Infrastrukturen die verwendeten Methoden geeignet anzupassen, zu erweitern und zu optimieren. Durch die Konzeption und den Aufbau komplexer Infrastrukturen in der Public Cloud vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit zur Abstraktion. Durch Nutzung der englischsprachigen Literatur und Dokumentation erlernen die Studierenden die international verwendeten Fachbegriffe und entwickeln ihre Fremdsprachenkenntnisse.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, anhand aktueller wissenschaftlicher Literatur ihre Fachkenntnisse im Bereich Cloud Computing kontinuierlich zu erweitern und in diesem dynamischen Gebiet auf dem aktuellen Stand der Forschung zu bleiben. Sie können fachbezogene Positionen und Problemlösungen im Austausch mit Fachvertretern kommunizieren und argumentativ verteidigen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Konzepte von Cloud-Diensten, Docker, Kubernetes, DevOps. Architektur und Administration von Diensten bei Public-Cloud-Anbietern.

Sicherheitsmaßnahmen zur Absicherung von Cloud-Applikationen, Modelle für Architektur und Planung von Cloud-Diensten.

Entwicklung und Software-Engineering von Cloud-Anwendungen als moderne Software-Architekturen für Produktivsysteme.

#### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

##### Lehrmaterial:

Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule

##### Lehrbücher:

- M. Wittig und A. Wittig. Amazon Web Services in Action. Manning, 2023. ISBN 9781633439160
- Adrian Mouat. Docker. dpunkt, 2016. ISBN 9783864903847
- Kief Morris. Infrastructure as Code. O'Reilly, 2020. ISBN 9781098114671
- Julien Vehent. Securing DevOps. Manning, 2018. ISBN 9781617294136
- Cesar de la Torre, Bill Wagner und Mike Rousos. .NET Microservices: Architecture for Containerized .NET Applications. Kostenloser Download: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/microservices/>

##### Internetquellen:

Online-Dokumentationen und -Tutorials

#### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Literaturquellen zum Teil auf Englisch. Textuelle Ausarbeitungen (bspw. Fachkonzept. Technischer Report) im Rahmen der Projektarbeit können auch englischsprachig verfasst werden.

#### Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
PrA	Projektarbeit (50h): Fachvortrag (16,7%) sowie Programmieraufgabe mit Quellcode (50%), schriftlichem technischem Bericht (16,7%) und mündlicher Ergebnispräsentation (16,7%).	Konzeption und Implementierung einer Cloud-Anwendung.

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Cybersicherheit

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	CYS	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Wintersemester	Keine Beschränkung
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Daniel Loebenberger			Prof. Dr. Daniel Loebenberger	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Grundkenntnisse über Computer und Netzwerke erforderlich

Kenntnisse von systemnahen Sprachen wie C von Vorteil, aber nicht zwingend

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul kann als (Wahl-)Pflichtfach in den Masterstudiengängen Applied Research in Engineering Sciences, IT und Automation sowie Medientechnik und Medienproduktion belegt werden.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Präsenz: 60 h Vor-/Nachbereitung: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Gesamt: 150 h

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden können nach Belegen des Kurses Cybersicherheit reale Systeme im Hinblick auf Sicherheitsfunktionalität modellieren und bewerten. Insbesondere Bedrohungen in Netzwerken wie dem Internet können strukturiert erfasst werden, aktuelle Angriffe sind den Teilnehmern bekannt. Die Teilnehmer haben gelernt, wie und zu welchem Zweck formale Methodologien der Sicherheitsbewertung eingesetzt werden und wie diese technisch realisiert werden können.
- Methodenkompetenz:** Die Teilnehmer sind nach der Vorlesung in der Lage, Probleme der Cybersicherheit zu identifizieren und Maßnahmen zu formulieren, den Problemen zu begegnen. Dazu können Sicherheitsanalysen und -bewertungen auf Grundlage einschlägiger Methodologien praxisnah eingesetzt werden: Neben Erstellen eines generischen Sicherheitsmodells, welches die Bedrohungslage formalisiert, sind die Studierenden in der Lage, entsprechende Sicherheitsziele und -funktionen formulieren und eine Realisierung selbiger technisch durchsetzen zu können.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Durch Arbeiten in Gruppen im Laufe des Semesters werden Kommunikations- und Teamfähigkeit geschult. Vertieftes Auseinandersetzen mit dem Thema Cybersicherheit fördert eigenständiges und mündiges Verhalten im Internet.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Bedrohungslage in IT-Systemen

Modellierung von Bedrohungen und Schutzziehen

Formulierung von Sicherheitsfunktionen

Technologien zum Schutz gegen Angriffe

Schwachstellenanalysen

Systemsicherheit

Schutz kritischer Infrastruktur

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Eckert, C. (2018): IT-Sicherheit, Konzepte – Verfahren – Protokolle. De Gruyter Oldenbourg, München  
 Schwenk, J. (2014): Sicherheit und Kryptographie im Internet. Von sicherer E-Mail bis zu IP-Verschlüsselung. Springer  
 Vieweg, Wiesbaden  
 Erickson, J. (2008): Hacking: The Art of Exploitation. No Starch Press, San Francisco  
 Harper A. et al. (2018): Gray Hat Hacking – The Ethical Hacker’s Handbook. McGraw-Hill Education, New York  
 Dalpiaz, F./E. Paja/P. Giorgini (2016): Security Requirements Engineering – Designing Secure Socio-Technical Systems. MIT Press, Cambridge

**Internationalität (Inhaltlich)**  
 Internationality

Der Kurs wird – abhängig von der Zuhörerschaft – gegebenenfalls in englischer Sprache abgehalten. Das Lehrmaterial ist teilweise englischsprachig.

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
KI	Dauer: 90 Minuten Gewichtung: 100%	Siehe Lernziele

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Deep Learning

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	DL	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE/EN	ein Semester	jährlich im Sommersemester	20
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Fabian Brunner			Prof. Dr. Fabian Brunner, Prof. Dr. Christian Bergler	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

- Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (Python, Java, C++),
- Kenntnisse in Linearer Algebra, multivariater Analysis und Stochastik/Statistik
- vorzugsweise Kenntnisse über Konzepte und Methoden des klassischen Machine Learning (z.B. KNN, Entscheidungsbäume, Lineare Regression, Ensembles)
- vorzugsweise theoretische und praktische Kenntnisse zum methodischen Vorgehen bei der Erstellung von Machine Learning-Workflows (z.B. Data Preprocessing, Feature Engineering, Feature Selection, Modellauswahl, Modellerzeugung, Modellbewertung, Modellanwendung, Hyperparameteroptimierung etc.)

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Master KI, Master IA	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben)

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:**  
Die Studierenden kennen typische Anwendungsfälle für den Einsatz von Deep Learning in verschiedenen Anwendungskontexten und können Deep Learning vom klassischen Machine Learning abgrenzen. Auf der Basis der erworbenen Fachkenntnisse und praktischen Fertigkeiten können sie einschätzen, für welche Anwendungsfälle der Einsatz von Deep Learning zielführend ist. Sie sind mit den gängigen Architekturtypen künstlicher neuronaler Netzwerke vertraut und haben ein fundiertes Theorie- und Praxiswissen zu deren Funktionsweise erworben. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, verschiedene Modellansätze einzuordnen, zu vergleichen und die mit ihnen erzielten Ergebnisse kritisch zu bewerten. Weiterhin sind sie mit den Herausforderungen vertraut, die mit deren Einsatz einhergehen, kennen verschiedene Lösungsansätze, können diese auswählen, praktisch umsetzen und den Erfolg messen.
- **Methodenkompetenz:**  
Die Studierenden können für gegebene Anwendungsszenarien eine geeignete DL-Architektur auswählen, parametrisieren und unter Verwendung von Softwarebibliotheken effizient und effektiv programmatisch umsetzen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu analysieren, kritisch zu interpretieren und auf der Basis der theoretischen Kenntnisse zur Funktionsweise von Neuronalen Netzen die verwendeten Methoden geeignet anzupassen, zu erweitern und zu optimieren.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, anhand aktueller wissenschaftlicher Literatur ihre Fachkenntnisse im Bereich Deep Learning kontinuierlich zu erweitern und in diesem dynamischen Gebiet auf dem aktuellen Stand der Forschung zu bleiben. Sie können fachbezogene Positionen und Problemlösungen im Austausch mit Fachvertretern kommunizieren und argumentativ verteidigen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Kapitel 1: Mathematische und algorithmische Grundlagen für Deep Learning
- Kapitel 2: Einführung in Neuronale Netze und Deep Learning: Modellfunktion, Kosten- und Aktivierungsfunktionen, Vektorisierung
- Kapitel 3: Modelltraining Teil 1: Gradientenverfahren, Forward-, Backpropagation
- Kapitel 4: Modelltraining Teil 2: Parameterinitialisierung, Varianten des Gradientenverfahrens, Batch Normalization,

<p>Hyperparameter Tuning, Regularisierungstechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel 5: Convolutional Neural Networks</li> <li>• Kapitel 6: Weitere ausgewählte Architekturen (z.B. Autoencoder, RNNs)</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial / Literatur</b>		
Teaching Material / Reading		
<p>C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.</p> <p>F. Chollet: Deep Learning with Python, Manning, 2018. (deutsche Version bei mitp Professional, 2018)</p> <p>A. Géron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, O'Reilly Media, 2019</p> <p>I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, 2017, online: <a href="http://www.deeplearningbook.org">http://www.deeplearningbook.org</a></p> <p>T. Rashid: Make Your Own Neuronal Network, CreateSpace, 2016. (deutsche Version: Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python, O'Reilly, 2017)</p> <p>A. Zhang, C. Lipton, M. Li, A. Smola: Dive into Deep Learning, 2023, online: <a href="https://d2l.ai/">https://d2l.ai/</a></p> <p>Grundlegende und aktuelle Konferenz-Papers/Preprints (werden in der Lehrveranstaltung angegeben)</p>		
<b>Internationalität (Inhaltlich)</b>		
Internationality		
Literaturquellen überwiegend auf Englisch		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)</b>		
Method of Assessment		
Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
KI	90 min	Verständnis der Grundlagen von Deep-Learning-Verfahren, gegebene Problemstellung analysieren und Lösungswege aufzeigen können, grundlegende Methoden/Funktionen anwenden können (z.B. Kosten-, Aktivierungsfunktionen, Normalisierung, Regularisierung, Forward-/Backpropagation)

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Deep Vision

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	DV	Wahlpflichtmodul	5 ECTS

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE/EN	ein Semester	jährlich im Sommersemester	Keine Beschränkung
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Tatyana Ivanovska			Prof. Dr. Tatyana Ivanovska	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Die Studierenden ...

- kennen Aufbau und Charakteristika digitaler Bilder sowie Methoden zur Filterung, Analyse und Bilderkennung,
- verfügen über Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. C++, Java, Python),
- kennen gängige Machine Learning – Ansätze aus den Bereichen des Supervised und Unsupervised Learning und können diese in Softwarebibliotheken praktisch umsetzen.

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Master KI , Master IA, Master AR	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Präsenz: 60 h Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit) Gesamt: 150 h

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise von künstlichen Neuronalen Netzwerken. Sie sind mit verschiedenen Architekturen (z.B. CNNs, RNNs) und deren Eignung für Fragestellungen der Bilderkennung und des Bildverständens vertraut.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können geeignete Deep-Learning-Verfahren und -architekturen für gegebene Anwendungsszenarien aus dem Bereich Computer Vision auswählen und diese auf der Basis von Softwarebibliotheken implementieren. Sie sind mit Techniken und Methoden der Feature-Generierung aus Bilddaten sowie der Modelloptimierung vertraut und können diese praktisch anwenden.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Bearbeitung von Computer Vision Use Cases unter Einsatz von Deep Learning im Projektteam, wissenschaftlich-analytische Vorgehensweise

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Einführung in Computer Vision und Deep Learning  
Feature-Extraktions-Methoden für Bilder  
Data Augmentation für Bilddaten  
Convolutional Neural Networks (CNN)  
Transformers  
Klassifizierung und Regression mit CNN & Transformers  
Objekterkennung mit CNN & Transformers  
Bildsegmentierung mit CNN (Semantische und Instanzsegmentierung)  
Anwendungsbeispiele

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, 2017, online: <http://www.deeplearningbook.org>  
Jason Brownlee: Deep Learning for Computer Vision, 2020  
Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras  
Aktuelle Forschungsarbeiten aus den Bereichen Computer Vision und Deep Learning (werden in der Lehrveranstaltung angegeben)

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Die Veranstaltung kann auf Englisch angeboten werden.

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
PrA	Die Projektarbeit besteht aus einer Implementierung, einer Präsentation (20 Minuten) und einer Zusammenfassung (bis 10 Seiten).	Konzeption und Implementierung einer Computer Vision Anwendung unter Verwendung von Deep Learning

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führe

## Digitale Regelungstechnik

Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	DRT	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants			
Amberg	DE	ein Semester	Jährlich im Sommersemester	--			
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer					
Prof. Dr.-Ing. Jan Ortmann		Prof. Dr.-Ing. Jan Ortmann					
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites							
Regelungstechnik, Angewandte Systemtechnik, Mathematik 1-3, Digitale Signalverarbeitung							
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>							
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods	Workload				
Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation		SU/Ü	150h, davon - Präsenzstudium: 60h (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) - Eigenstudium: 90h				

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden kennen die Beschreibungsmethoden (linearer) digitaler Regelkreise (z-Transformation, Zustandsraumdarstellung), Entwurfsmethodiken, sowie die Modellierung realer Systeme. Die Studierenden sind in der Lage, Regelkreise selbstständig mathematisch zu modellieren, Regler (und deren Parameter) mit gängigen Methoden und Tools zu entwerfen und zu simulieren sowie praktisch umzusetzen.

#### Methodenkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, regelungstechnische Problemstellungen hinsichtlich Machbarkeit, Realisierungsaufwand und Auswahl der Tools einzuschätzen und praktisch umzusetzen.

#### Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz)

Die Studierenden können selbstständig und in Kleingruppen Fragestellungen der digitalen Signalverarbeitung praxisgerecht umsetzen.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Z-Transformation
- Übergang analog zu digital (z. B. PID-Regler, PT1-, PT2-System)
- Übertragungsfunktionen von beliebig vermaschten Signalflussgraphen
- Kaskadenregelung (Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregelung)
- Vorsteuerung
- Stabilität
- Zustandsraumdarstellung (analog und digital)
- Zustandsbeobachter/Zustandsregler
- (-Systemidentifikation)

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Folien (Beamer), Tafel, Übungsblätter

H. Unbehauen, "Regelungstechnik 1+2"

J. Lunze, "Regelungstechnik 1+2"

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Fachbegriffe werden auf Englisch verwendet

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
KI	90 Minuten	oben genannte Fach- und Methoden-Kompetenzen

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Eingebettete Intelligenz

Embedded Intelligence

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	EMI	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants			
AM	DE/EN	1 Semester	Sommersemester	20			
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor		<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer					
Prof. Dr. Gerald Pirkl		Prof. Dr. Gerald Pirkl					
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites							
<b>Programmierung in Python, C / C++, Data Analytics</b> <i>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</i>							
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload					
MAI, MKI, IA, AR	Seminaristischer Unterricht	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 30 h (Vor-/Nachbereitung Theorie, Programmierung von Übungsaufgaben) Projektarbeit: 60 h					

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Komponenten von Kontext (Position, (Benutzer-) Aktivität, Systemzustand, Umweltzustand). Sie kennen verschiedene Sensoren zu Erfassung der Kontextkomponenten (u.A. Lokalisierungssystem, Gestenerkennungssysteme, Kamerabasierte Umgebungserfassung) und wissen um deren Funktionsweise.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden können für spezifische Anwendungen entsprechende Erfassungssysteme auswählen, diese testen und die aufgezeichneten Daten mittels KI basierter Signalverarbeitungsketten klassifizieren und verarbeiten. Sie können die erzielten Ergebnisse interpretieren und deren Klassifikationsqualität abwägen.
- Personliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können sich in neue Themen einarbeiten und können im Team komplexere Aufgaben eigenständig lösen.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Sensorsysteme zur Erfassung der Kontextkomponenten (Lokalisierungssysteme, tragbare Sensoren zur Gestenerkennung, Situationserkennung mittels Audio- und Videosystemen, KI gestützte Algorithmen zur Klassifikation (KNN, SVM, Bayes basierte System, HMM, Wavelets), Maße für Klassifikationsergebnisse, Algorithmen zur Verarbeitung von dynamischer Sensorkonfiguration

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Ausgewählte Forschungsartikel

Speech and Language Processing, D. Jurafsky und J. Marting, 2019  
Einführung in Machine Learning mit Python, A. Müller, 2017, O'Reilly

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

### Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	Projektarbeit, Programmieraufgabe mit Bericht und mündlicher Präsentation (50h)	Erstellung und Evaluierung eines Systems zur Erfassung des Kontextes und spezifischen Anwendungselementen.

- \*<sup>1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden  
 \*<sup>2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Elektrische Antriebssysteme

Electrical drive systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits	
			EAS	Wahlpflichtmodul

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	Jährlich im Sommersemester	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Heiko Zatocil			Prof. Dr. Heiko Zatocil	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Die Veranstaltungen „Elektrische Maschinen und Antriebe“, „Mechatronische Systeme“ und „Leistungselektronik“ oder vergleichbare Fächer im Bachelor-Studium erfolgreich absolviert.

**\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation	Seminaristischer Unterricht	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Eigenstudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Anforderungen und Besonderheiten elektrischer Antriebssysteme in unterschiedlichen Applikationen, wie z.B. E-Mobility, Fertigungsmaschinen. Sie können den Aufbau und die Struktur der unterschiedlichen Antriebe erläutern.  
Zudem sind die Studierenden in der Lage die wesentlichen Eigenschaften und das Verhalten der Bauteile eines Pulsumrichters (z.B. IGBTs, Dioden, Zwischenkreiskondensator) zu beschreiben und zu charakterisieren. Ebenso können Sie unterschiedliche Modulationsverfahren beschreiben und deren Auswirkungen auf das System benennen und erläutern.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage elektrische Antriebssysteme mit den Simulationstools Matlab, Simulink und SimScape bzw. PLECS zu modellieren und zu simulieren. Ebenso können sie Antriebssysteme und –regelkreise auswählen, auslegen und optimieren.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Rahmen der Rechnerübungen ihre Kommunikation und Zusammenarbeit in der Gruppe verbessern. Ebenso wird das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimiert.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Anforderungen an elektrische Antriebssysteme in verschiedenen Applikationen (z.B. Elektromobilität, Industrie etc.), Struktur von Antriebssystemen und –regelungen, Antriebsauslegung, Simulation von Antriebssystemen mit Matlab, Simulink und SimScape.

Modulationsverfahren für Pulsumrichter, thermisches Management, unerwünschte Effekte

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsblätter, Rechnersimulationen

Weidauer, W.: Elektrische Antriebstechnik, Siemens Aktiengesellschaft, 2013

Karle, A.: Elektromobilität, Hanser-Verlag, 2018

Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik, Springer-Verlag, 2015

Jenni, F.; Wüest, D.: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich und B.G. Teubner Stuttgart, 1995

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
mdlP	30 Minuten	Aufgaben zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Natural Language Processing

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
			5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg (AM)	DE/EN		Jährlich (im Wintersemester)	keine
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Christian Bergler			Prof. Dr. Christian Bergler	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

- Programmierkenntnisse in Python
- Kenntnisse in Linearer Algebra, multivariater Analysis und Stochastik/Statistik
- vorzugsweise Kenntnisse über Konzepte und Methoden des klassischen Deep Learning (z.B. Bestandteile eines neuronalen Netzwerks, Kostenfunktion, Forward-/Backpropagation, Optimierung, Normalisierung & Regularisierung, unterschiedliche Architekturen, sowie gängige Trainings und Optimierungsroutine (tiefer) neuronaler Netzwerke)
- vorzugsweise theoretische und praktische Kenntnisse zum methodischen Vorgehen bei der Erstellung von NLP-Algorithmen-/Modellen (z.B. Data Preprocessing, Feature Engineering, Feature Selection, Modellauswahl, Modellerzeugung, Modellbewertung, Modellanwendung, Hyperparameteroptimierung etc.)

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul (Master KI) Wahlpflichtmodul (Master IA & Master MP)	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit)

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise und Grundlagen von Verfahren aus dem Bereich Natural Language Processing (NLP).
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können ausgewählte NLP-Techniken und Verfahren auf Basis von Softwarebibliotheken implementieren, auf gegebenen Datensätzen anwenden und evaluieren, sowie die Modelle bei Bedarf optimieren.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Eigenständige Implementierung von NLP-Verfahren im Rahmen eines Projektteams mit aufgabenspezifischen, alles unter einer analytisch-wissenschaftlichen Vorgehensweisen.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Kapitel 1: NLP Einführung und Information Retrieval
- Kapitel 2: Linguistische Grundlagen und Textverarbeitung (NER, POS, TFIDF, BoW)
- Kapitel 3: Statistische Sprachmodelle (N-GRAM)
- Kapitel 4: Wort Vektoren und Embeddings (Static, Dense, Contextual)
- Kapitel 5: Sequenzielle Modellarchitekturen & Neuronale Netzwerke (RNN, LSTM, GRU)
- Kapitel 6: Attention Mechanismus und Transformer
- Kapitel 7: Große Sprachmodelle
- Kapitel 8: Moderne NLP-Konzepte
  - o Retrieval Augmented Generation (RAG)
  - o Chain-of-Thought

- o Domain Adaption
- o Reasoning
- o Reinforcement Learning from Human Feedback
- o Masked Language Modeling
- o Recursive Models
- o Mixture & Mixtral of Experts
- o Multi-Agent Systems

#### **Lehrmaterial / Literatur**

Teaching Material / Reading

- Daniel Jurafsky, James H. Martin, Speech and Language Processing, 2023
- Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper, Natural Language Processing with Python – Analyzing Text with the Natural Language Toolkit, O'Reilly, 3rd edition (2019)
- Python Natural Language Toolkit (NLTK) Documentation - <https://www.nltk.org/>
- Python 3 - <https://docs.python.org/3/tutorial/>
- Grundlegende und aktuelle Konferenz-Papers/Preprints (werden in der Lehrveranstaltung angegeben, überwiegend auf Englisch)

#### **Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Die Vorlesungsfolien werden in Englisch angeboten.

#### **Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)**

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>**)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
PrA	Projektarbeit; Konzeption und prototypische Umsetzung eines Natural Language Processing (NLP) Use Cases; Programmieraufgabe Umfang ca. 10 Seiten, inklusive 15-min. mündlicher Projektdurchsprache	Vermittlung eines Grundlagenverständnis von NLP-basierten Ansätzen, Verfahren und Methodiken, durch die eigenständige Umsetzung einer projekt- und domänenspezifischen Frage-/Aufgabenstellung aus dem Bereich Natural Language Processing. Durch die Verwendung von NLP-Resourcen, Softwarebibliotheken und allgemeinen Konzepten wird ein breites Spektrum der grundlegenden NLP-Methodiken und Ansätze im Rahmen der Projektaufgabe fundiert abgedeckt.

<sup>\*)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*\*)</sup>  Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Studiengangsspezifisches Projekt

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	PRO	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants		
Amberg	DE	ein Semester	Sommer- und Wintersemester	--		
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer			
Prof. Dr.-Ing. Jan Ortmann			Alle Professoren und wiss. Mitarbeiter			
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites						
Keine						
<b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>						
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods	Workload			
Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation		Projektarbeit unter Anleitung	150h : Projektarbeit			

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden können eine überschaubare Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Elektrotechnik oder Informatik bearbeiten und die Ergebnisse technisch wissenschaftlich dokumentieren.

#### Methodenkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, neue Problemstellungen aus ihrem Fachgebiet zu analysieren, zu recherchieren und strukturiert planen und umzusetzen. Sie sind in der Lage, sich das benötigte Detailwissen zu erarbeiten, und den Aufwand zeitlich abzuschätzen.

#### Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz)

Die Studenten und Studentinnen können im Team die Projektorganisation planen und durchführen. Ihre jeweiligen Arbeitspakete können sie selbstständig bearbeiten und Ergebnisse im Team zu einem Gesamtsystem integrieren.

### Inhalte der Lehrveranstaltung

Course Content

Selbständige Bearbeitung einer überschaubaren, abgeschlossenen Themenstellung im Rahmen eines Projekts

Themenstellung wird vom jeweiligen Betreuer festgelegt

Analyse / Spezifikation/ Planung/ Durchführung (evtl. Koordination des Teams) / Dokumentation/ Präsentation

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Wird vom jeweiligen Betreuer gestellt

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

--

### Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
ModA	Konzeption, Umsetzung und Dokumentation einer praktischen Projektaufgabe, mit finaler Präsentation am Ergebnis	Zielstrebigkeit, Projektorganisation und Präsentation

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Software in der Automobiltechnik

Module Title

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits	
			Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	ein Semester	jährlich im Sommersemester	12
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Heike Lepke, M.Eng			Heike Lepke, M.Eng	

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Keine

### Empfohlen :

Programmierkenntnisse in C, C++, Oberflächen, Python

Grundkenntnisse in Bussystemen, MATLAB, Softwareprojekte, Sensorik, Mathematik

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang IT und Automation	Projektarbeit, PrA	Gesamtstunden 150h, davon Präsenzstudium 32h (2 SWS x 15 Vorlesungswochen, Projektbesprech ungen, Abschlusspräsentation) Eigenstudiumsstunden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 25 h Vor- und Nachbereitung Projektarbeit: 30 h Projektarbeit und Dokumentation: 63 h <u>Eigenstudiumsstunden Summe: 118 h)</u>

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:**

Die Studierenden kennen den Umgang mit verschiedenen CAN-Werkzeugen (HW,SW) zur Erfassung, Auswertung und Simulation von Sensordaten an Fahrzeugbussen. Des Weiteren erlernen sie die Grundlagen zur Entwicklung von Algorithmen für ADAS-Anwendungen (Advanced Driver Assistance System) im Fahrzeug.

- Methodenkompetenz:**

Die Studenten sind in der Lage Programmiertoolchains im Automotive-Bereich anzuwenden, sowie die Algorithmen in ROS (Robot Operating System) oder auf einer Echtzeitplattform (C,C++) umzusetzen.

- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Problemstellungen hinsichtlich Machbarkeit, Realisierungsaufwand und Auswahl der Tools einzuschätzen und praktisch umzusetzen und Lösungsansätze zu dokumentieren.

Durch die Projektarbeit in Kleingruppen wird neben den berufsbezogenen Kompetenzen die Teamkompetenz gestärkt. Sie lernen funktionsübergreifend in der Gruppe kooperativ als Team zusammenzuarbeiten, zu kommunizieren und in der gemeinsamen Diskussion technische Fragestellungen zu lösen. Sie erwerben dabei auch die Fähigkeit wissenschaftliche Fragestellungen zu identifizieren, zu formulieren und unter Anleitung zu bearbeiten.

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Sicherheitssysteme im Fahrzeug  
CAN-Bus im Fahrzeug  
Sensorik im Fahrzeug  
Projektarbeit: Entwicklung einer Automotive Software Komponente

**Lehrmaterial / Literatur**

Teaching Material / Reading

Werner ZimmermannRalf Schmidgall: Busstysteme in der Fahrzeugtechnik,  
Tutorials <http://www.ros.org/>  
H.B. Mitchell: Multi-Sensor Data Fusion (Springer)  
Blackman: Modern Tracking Systems (Artech House Publishers)

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Es werden internationale Foschungsprojekte (hauptsächlich EU-Projekte) vorgestellt und auf deren Basis gearbeitet.

Lehrmaterial teilweise Englisch

**Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
PrA	Projektarbeit, 2-5 Seiten IEEE Format	Methodenkompetenz und persönliche Kompetenz des Moduls, s.o.

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Technologien verteilter Systeme

Software technologies for distributed systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
			5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE/EN	Ein Semester	Wird nach Bedarf im Wintersemester angeboten	14
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Josef Pösl			Prof. Dr. Josef Pösl	

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

## Programmierkenntnisse in C/C++ und / oder in C#

\*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen IT und Automation (IA) Künstliche Intelligenz (MKI) Applied Research in Engineering Sciences (M-APR) Artificial Intelligence for Industrial Applications (MAI)	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübung mit Praktikum	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 30 h (Vor-/Nachbereitung Theorie, Programmierung von Übungsaufgaben) Projektarbeit: 60 h

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studenten kennen die wichtigsten gängigen Techniken zur Verteilung von SW-Anwendungen im Überblick. Sie kennen Grundkonzepte ausgewählter Techniken, wie bspw. RPC, DCOM, Web Services, WCF, RESTful Services und gRPC.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden können eine Anwendung für typische Client-Server-Szenarien so strukturieren, dass sie auf mehrere Rechner verteilt werden kann. Sie können ausgewählte Techniken der SW-Verteilung programmieren.
- Personliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können eine verteilte SW-Anwendung in Kleingruppen konzipieren, die Bestandteile der SW einzeln oder gemeinsam entwickeln und die Teillösungen zu einer lauffähigen Anwendung zusammenführen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen, Technologie und Architektur verteilter Anwendungen: Überblick und beispielhafte Darstellung bspw. mit/unter RPC, COM, .NET, REST und gRPC

Programmtechnischer Aufbau verteilter Anwendungen: Schnittstellensprachen wie IDL (MIDL, ODL), WSDL oder Protokollpuffer; Anbindung verteilter Funktionen / Objekte an die übrige Programmstruktur; Persistenz und Verteilung von Objekten

Verteilung bei Einbeziehung mobiler Geräte: Bspw. Anbindung von Smartphones bzw. von Smartphone-Anwendungen im Rahmen der .NET-Infrastruktur

Programmierung verteilter Anwendungen: Übungsaufgaben / -beispiele

Projektarbeit in Kleingruppen: Bspw. Implementierung eines (kleinen) ftp-Servers, eines Smartphone-ftp-Clients, ...

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Barnaby, T.: „Distributed .NET Programming in C#“, Springer  
 Coulouris, G.; et al: „Verteilte Systeme“, Pearson  
 Flanders, J.: RESTful .NET, O'Reilly  
 Kalali, M., Mehta, B.: Developing RESTful Services with JAX-RS 2.0, WebSockets, and JSON, Packt Publishing  
 Loos, P.: „Go to COM“, Addison-Wesley  
 Pathak, N.: „Pro WCF 4: Practical Microsoft SOA Implementation“, Apress  
 MICROSOFT: „MSDN Library“  
 Giretti, A.: „Beginning gRPC with ASP.NET Core 6“, Apress  
 Steyer, M.; et al: „Verteilte Systeme und Services mit .NET 4.5“, Hanser  
 Tidwell, D.; et al: „Webservice-Programmierung mit SOAP“, O'Reilly

#### **Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

Es werden zum Teil englischsprachige Literaturquellen eingesetzt

Das Modul wird regulär in Deutsch angeboten.

Wenn alle beteiligten Studenten einverstanden sind, kann die Lehrveranstaltung in Englisch gehalten werden.

#### **Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)**

Method of Assessment

<b>Prüfungsform<sup>*)</sup></b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>**) 2)</sup></b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
ModA	Projektarbeit, Programmieraufgabe mit mündlicher Präsentation in Form einer unbewerteten Kurzdemo der Funktionalität der erstellten Software (60h) Projektarbeit 100%	Methodenkompetenz und persönliche Kompetenz des Moduls, s.o.

<sup>\*)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*\*) 2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

# Masterabschluss

## Masterarbeit

Master Thesis

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MA	Pflichtmodul	28

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants		
Amberg	DE/EN	ein Semester	Sommer- und Wintersemester			
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor			<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer			
Studiengangsleiter			Diverse, Erst- und Zweitgutachter			
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites						
s. Studien- und Prüfungsordnung, Allgemeine Prüfungsordnung. Darüber hinaus sind auch (u.a. hinsichtlich Wahl der Erstprüferin bzw. des Erstprüfers und formaler Vorgaben) die Richtlinien der Fakultät Elektrotechnik, Medien und Informatik zu beachten. Die jeweils aktuelle Version wird auf der OTH-Homepage unter myOTH bereitgestellt.						
Verwendbarkeit Usability	<b>Lehrformen</b> Teaching Methods		<b>Workload</b>			
	MA		28 ECTS * 30h/ECTS = 840h			

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:**

Studierende sind in der Lage, selbstständig ein praxisrelevantes, abgrenzbares Projekt in einem studiengangsbezogenen Umfeld wissenschaftlich zu bearbeiten. Die Studierenden können die Schritte in einem Schriftstück dokumentieren und Ihre Tätigkeit in einen wissenschaftlichen Kontext bringen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Abhängig vom Dozenten und der Aufgabenstellung

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Eigenrecherche

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Abhängig vom Aufgabensteller

## Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
MA	Masterarbeit ca 60 – 80 Seiten, abhängig vom Aufgabensteller	Eigenständiges Arbeiten, Druchdringung eines neuen Themengebietes, Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext, Erarbeitung oder Anwendung fachspezifischer Methoden und Ansätze

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

## Masterseminar

Master Seminar

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MS	Pflichtmodul	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants		
Amberg	DE/EN	ein Semester	Sommer- und Wintersemester			
<b>Modulverantwortliche(r)</b> Module Convenor			<b>Dozent/In</b> Professor / Lecturer			
Studiengangsleiter			Erstprüfer der Masterarbeit			
<b>Voraussetzungen*</b> Prerequisites						
Fertige Masterarbeit						
Verwendbarkeit Usability	<b>Lehrformen</b> Teaching Methods		<b>Workload</b>			
	Eigenarbeit		Vorbereitung und Durchführung Gesamt 60h			

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

- Fachkompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage Themengebiete wissenschaftlich zu bearbeiten. Darunter fallen die Einordnung der eigenen Tätigkeit in den wissenschaftlichen Kontext sowie die wissenschaftliche Dokumentation der eigenen Arbeit.

- Methodenkompetenz:**

Die Studierenden erlernen richtig zu Präsentieren und Inhalte der eigenen Arbeit und deren Ergebnisse vorzustellen. Sie lernen ihre Ergebnisse und Erkenntnisse gegenüber Fachkollegen zu verteidigen und zu erläutern

- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Die Studierenden können eigenständig größere Themen erfassen und bearbeiten, sie sind in der Lage die Inhalte und Ergebnisse Ihrer Arbeit vor Publikum vorzustellen, Schulung der Rhetorik

### Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Themendiskussion mit dem Erstprüfer  
Vorbereitung eines Fachvortrages  
Einhaltung von Zeitvorgaben  
Konzentration auf das Wesentliche

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Der Vortrag kann in englischer Sprache gehalten werden.

### Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - ASPO § 22)

Method of Assessment

Prüfungsform <sup>*1)</sup>	Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Präs	mündliche Präsentation im Umfang von etwa 30 Minuten, bei dem der/die Studierende das Ergebnis der Abschlussarbeit vorstellt	Fertigkeit zur Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit und deren Ergebnisse

<sup>\*1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

<sup>\*2)</sup> Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen