

# Modulhandbuch

## Bachelor Künstliche Intelligenz – International



Fakultät Elektrotechnik, Medien und Informatik

Bachelor of Science

Bachelor Künstliche Intelligenz – International

Wintersemester 2022

# Inhaltsverzeichnis

<b>Historie</b>	<b>4</b>
<b>Vorbemerkung</b>	<b>5</b>
<b>Modulbeschreibungen</b>	<b>7</b>
<b>Studienabschnitt 1</b>	<b>7</b>
[ ROS ] Robotics Starter	7
[ PRS ] Programming Starter (Processing)	9
[ MAT ] Mathematics Starter & Technical Language	11
[ WEB ] Web-Technologies	13
[ FL1 ] Foreign Language 1	15
[ INT ] International Affairs & Intercultural Meeting	17
[ SK1 ] Symbolische Künstliche Intelligenz 1 (Logik & Semantik)	19
[ PK1 ] Programmieren für KI 1 (Python)	21
[ MA1 ] Mathematik 1	23
[ INF ] Informatik Grundlagen	26
[ EKM ] Ethik, Kognition & Meeting	29
[ BWI ] Betriebswirtschaftslehre & Innovationsmanagement	32
[ SK2 ] Symbolische Künstliche Intelligenz 2 (Klassische Methoden)	34
[ PK2 ] Programmieren für KI 2 (C/C++)	36
[ STO ] Stochastik	38
[ DBS ] Datenbanksysteme	40
[ FL2 ] Foreign Language 2	42
[ AW1 ] Allgemeines Wahlpflichtmodul 1	44
[ DAT ] Data Engineering & Data Analytics	46
[ PK3 ] Programmieren für KI 3 (Java)	48
[ MA3 ] Mathematik 3	50
[ AUD ] Algorithmen & Datenstrukturen	52
[ CNW ] Computernetzwerke	54
[ SEK ] Software Engineering für KI	56
[ ML1 ] Machine Learning 1	58
[ BCN ] Big Data, Cloud & NoSQL	60
[ MUC ] Mobile & Ubiquitous Computing	62
[ GRO ] Grundlagen der Robotik	65
[ PMA ] Projektmanagement & Agile Entwicklungsmethoden	67
[ AW2 ] Allgemeines Wahlpflichtmodul 2	69
<b>Studienabschnitt 2</b>	<b>71</b>

[ PRX ]	Praxismodul	71
[ PRM ]	Praxisseminar & Praxismeeting	73
[ KIS ]	KI SpringSchool	75
[ ML2 ]	Machine Learning 2	77
[ KPG ]	KI Projekt Gaming	79
[ VUE ]	Visualisierungen & Erklärungen	81
[ BAK ]	Bachelormodul (Bachelorarbeit & Bachelorseminar)	83
<b>Wahlpflichtmodule</b>		<b>86</b>
[ AMS ]	Autonome Mobile Systeme	86
[ STR ]	Intelligente Stromnetze	88
[ RLE ]	Reinforcement Learning	90
[ REN ]	Innovation Intelligenter Rennwagen	92
[ EEG ]	Energieeffizienz in Gebäuden	94
[ BMI ]	Business Model Innovation (for Artificial Intelligence)	96
[ IES ]	Integrierte Energiesysteme	99
[ SIM ]	Strategisches Innovationsmanagement	101
[ AAL ]	Ambient Assisted Living	103
[ QUA ]	Quantum Computing	105
[ DCV ]	Deep Computer Vision	107
[ MLR ]	Maschinelles Lernen in der Robotik	109
<b>Schlussbemerkung</b>		<b>111</b>



# Historie

## **Erstellung 2020-05-01 (Heckmann):**

- Vorversion

## **Überarbeitung 2020-10-24 (Heckmann):**

- Erste Version mit angepassten Prüfungsformen an die APO

## **Erstellung 2020-10-25 (Heckmann):**

- Modulhandbuch „Künstliche Intelligenz – International“ integriert
- Neus Design für das Inhaltsverzeichnis

## **Überarbeitung 2020-11-17 (Heckmann):**

- Anmerkungen des Peer-Reviews eingearbeitet

## **Überarbeitung 2021-01-04 (Heckmann):**

- Kleinere Korrekturen
- Einarbeiten der neuen ProfesorInnen & Modulverantwortlichen

## **Überarbeitung 2022-07-20 (Heckmann):**

- Umstellen auf die fakultätsweite Mathe-Reform
- Harmonisierung der Modul-IDs und der Modulnamen
- Hinzufügung ausgewählter Wahl- und Vertiefungsmodule
- Einprogrammieren von Sprungverweisen in das PDF Dokument



## Vorbemerkung

- **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 7 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.

- **Anrechnung von Studienleistungen**

Bitte achten Sie auf entsprechende Antragsprozesse über das Studienbüro.

- **Duales Studium**

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang auch in einem dualen Studienmodell absolviert werden. Angeboten wird das duale Studium sowohl als Verbundstudium, bei dem das Hochschulstudium mit einer regulären Berufsausbildung/Lehre kombiniert wird, als auch als Studium mit vertiefter Praxis, bei dem das reguläre Studium um intensive Praxisphasen in einem Unternehmen angereichert wird.

In beiden dualen Studienmodellen lösen sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den vorlesungsfreien Zeiten, während des Praxissemesters sowie für die Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab.

Die Vorlesungszeiten in dualen Studienmodellen entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der OTH Amberg-Weiden. Durch die systematische Verzahnung der Lernorte Hochschule und Unternehmen sammeln die Studierenden als integralem Bestandteil ihres Studiums berufliche Praxiserfahrung bei ausgewählten Praxispartnern.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- **Praxissemester im Kooperationsunternehmen:**

In beiden dualen Studienmodellen das Praxissemester im Kooperationsunternehmen durchgeführt.

- **Dual-Module:**

Die folgenden Module enthalten Ergänzungen hinsichtlich eines dualen Studiums:

- Praxisseminar & Praxismeeting
- Praxismodul
- Bachelorarbeit
- Projektmanagement & Agile Entwicklungsmethoden
- KI Projekt Gaming
- Foreign Language 2

Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung. Einzelne



Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.

◦ **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen:**

In den dualen Studienmodellen wird die Abschlussarbeit bei einem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt.

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der OTH Amberg-Weiden sind in der ASPO (§§ 3, 14 und 27) geregelt.



# Robotics Starter

Robotics Starter

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online,Amberg	Englisch, Deutsch	1 Semester	Sommersemester	30

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl	Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Praktikum, Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Präsenzstudium: 75 h (4 SWS) Selbststudium: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
<p>Das Modul wird im Sinne des „Blended Learning“ in Blockweise unterrichtet und besteht aus zwei Teilen, einem theoretischen onlineunterrichteten ersten Teil, der von einem zweiten praktischen Teil mit Projektarbeit ergänzt wird.</p> <p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</p> <p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden erhalten breitgefächerte Einblicke in die aktuellen Themen der Roboter Starter Kits, der Consumer Roboter, der Service Roboter in Bezug auf Themen der Künstlichen Intelligenz, sowie den allgemeinen Grundlagen der Robotik. Die Studierenden besitzen</p> <p><b>Methodenkompetenz</b> Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zur Entwicklung einfacher Roboter, sowohl in einer Simulationsumgebung wie auch mit physikalischen Roboterbauteilen. Die Studierenden können Roboter klassifizieren und Mensch- Roboter- Interaktionssysteme einordnen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können in Projektteams individuelle einfache Roboter-Interaktionssysteme entwerfen und realisieren.</p>

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
Informationsverarbeitung & Sensoren der Robotik Roboterhardware & Interaktionshardware Consumer Robotics, Service Robotics, Roboter Starter Kits 8 Inhalt Programmieren von Robotern, auch mit graphischen Entwicklungsumgebungen		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material in Moodle &amp; Anleitungen</li> <li>• LEGO EV3 Software</li> <li>• Softbank Robotics Software</li> <li>• Scratch Software</li> </ul> <p>... weitere Literatur wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.</p>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• This course will be taught biligual in English and German.</li> <li>• All Teaching Materials and Readings will be offered in English and German.</li> <li>• If possible, interlingual tandem pairs are set up for group work.</li> </ul>		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Umfang: Wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.	Roboterprojekt: Entwurf, Realisierung, Programmierung, Präsentation und Dokumentation



# Programming Starter (Processing)

Programming Starter (Processing)

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online, Amberg	Englisch, Deutsch	1 Semester	Wintersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Dieter Meiller	Prof. Dr. Dieter Meiller, Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon Präsenz: 75 h (4 SWS + 1SWS; im Block) Eigenstudium: 75 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 Studierenden kennen die Grundlagen und Prinzipien der Programmiersprache „Processing“. Sie kennen ihre Syntax und können sie anwenden. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fachsprache „Programmieren“ in den beiden Zielsprachen Deutsch und Englisch.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden können die Programmierumgebung eigenständig installieren. Sie können mit grundlegenden Elementen wie Datentypen, Variablen, Ausdrücken, Datenstrukturen, insbesondere auch Arrays, Iteration, Rekursion, Funktion und Objektorientierung einfache Programmieraufgaben und zum Beispiel kreativ – künstlerische Aufgaben lösen und in mindestens einer Zielsprache (Englisch/Deutsch) erklären.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden können allein und in kleinen internationalen & interkulturellen Teams Programmierprobleme analysieren und lösen. Sie können sich gegenseitig bei der Aneignung des Fachvokabulars unterstützen.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
1. Grundlagen des Programmierens, Iteration, Funktion, Arrays, Rekursion, Objektorientierung 2. Kreatives Programmieren & Programmieren von „kleinen Kunstwerken“ 3. Fachsprache „Programmieren“ (Englisch & Deutsch)		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> Foliensatz und Aufgaben im Lernmanagementsystem Moodle  <b>Lehrbücher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erik Bartmann: Processing, oreillys, 2010</li> <li>• Learning Processing, Second Edition: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction Daniel Shiffman. 2015, Morgan Kaufmann</li> <li>• Reas, C: Getting Started with Processing, second edition: A Hands-On Introduction to Making Interactive Graphics (Make: Technology on Your Time), 2015</li> </ul> <b>Internetquellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en: <a href="https://processing.org">https://processing.org</a></li> <li>• de: <a href="https://michaelkipp.de/processing/">https://michaelkipp.de/processing/</a></li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturquellen und Dokumentationen werden sowohl in englischer und deutscher Sprache verwendet.</li> <li>• This course will be taught biligual in English and German.</li> <li>• All Teaching Materials and Readings will be offered in English and German.</li> <li>• If possible, interlingual tandem pairs are set up for group work</li> </ul>		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Gewichtung: 75% / 25% Details: Benotete Pflichtübungen, benotete Fachsprache „Programmierung“	Lernziele / Qualifikationen des Moduls, s.o.



# Mathematics Starter & Technical Language

Mathematics Starter & Technical Language

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online, Amberg	Englisch, Deutsch	1 Semester	Sommersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Präsenzzeit: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungen, Vokabelheft)

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

## Fachkompetenz

Die Studierenden kennen die Grundlagen der „Fachsprache Mathematik“ in den beiden Zielsprachen Deutsch und Englisch. Sie kennen grundlegende mathematische Begriffe und Strukturen, Verfahren und Algorithmen im Niveau eines Mathematik Brückenkurses und können diese anwenden. Sie können mathematische Konzepte erläutern und auf deren Basis in einer Zielsprache argumentieren. Sie haben mathematisches Formulieren in der Zielsprache eingeübt

## Methodenkompetenz

Sie haben Techniken zum selbstständigen Erarbeiten der Fachsprache mathematischer Inhalte und Texte erworben Sie haben eine Herangehensweise zum mehrsprachigen Wissenserwerb erlangt

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
Fachsprache Mathematik in den Sprachen Englisch und Deutsch über mathematische Grundlagen aus den Bereichen Diskrete Mathematik, Algebra, Lineare Algebra, Analysis, Logik sowie Stochastik im Sinne eines Brückenkurses Mathematik		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<p><b>Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blended Learning Kursunterlagen im Lernmanagementsystem</li> </ul> <p><b>Lehrbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathe-Basics zum Studienbeginn: Survival-Kit Mathematik, Albrecht Beutelspacher, Springer Spektrum, 2. Auflage, 2016</li> <li>• Sprache im Fach Mathematik, Michael Meyer, Kerstin Tiedemann, Springer, 2017</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.</p> <p><b>Internetquellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.ombplus.de">OMB+</a> (<a href="https://www.ombplus.de">https://www.ombplus.de</a>)</li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<p>Literaturquellen und Dokumentationen werden sowohl in englischer und deutscher Sprache verwendet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• This course will be taught biligual in German and English.</li> <li>• Teaching Materials and Readings will be offered in German and English.</li> <li>• If possible, interlingual tandem pairs are set up for group work</li> </ul>		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Details: Benotete Mathe-Präsentationen, benotetes Vokabelheft Fachsprache „Mathematik“	Lernziele / Qualifikationen des Moduls, s.o.



# Web-Technologies

Webtechnologies

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online, Amberg	Englisch, Deutsch	1 Semester	Wintersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Dieter Meiller	Prof. Dr. Dieter Meiller, Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz – International, Bachelor Künstliche Intelligenz	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Präsenzzeit: 60 h (2x2 SWS) Eigenstudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungen, Projektarbeit, Vokabelheft)

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 besitzen fundierte Kenntnisse in den Sprachen HTML, CSS und Javascript. Sie können das Document Object Model einer Webseite codieren und dessen Aussehen responsiv für unterschiedliche Ausgabegeräte gestalten. Weiter können sie das interaktive Verhalten der Webseite programmieren. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fachsprache „Webtechnologien“ in den beiden Zielsprachen Deutsch und Englisch.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Funktionsweise von Web-Technologien und des Internets. Sie können statische Web-Seiten mit den Web-Standardtechnologien erstellen. Sie können mithilfe von Screen-Design-Tools Entwürfe von Webseiten erstellen, die Grafiken und sonstige audiovisuelle Medien für die Verbreitung im Web aufbereiten und diese dann in die erstellten Web-Seiten einbinden.

## Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden können im Projektteam anwendungsfreundliche Webseiten entwerfen und codieren. Zudem können sie sich in tiefergehende Gebiete der Web- Programmierung einzuarbeiten. Sie können sich gegenseitig bei der Aneignung des

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
Fachvokabulars unterstützen.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
Schichten-Architektur des Internet, HTTP-Protokoll, Document Object Model, Erwerb von Kenntnissen in XML und SGML, HTML, CSS, Javascript, ECMAScript, Responsive Web-Design, Usability und Accessibility. Zusammenfassung, Analyse und Besprechung von aktuellen englischsprachigen Webtechnologietexten.

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
<b>Lehrbücher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Krug: Don't Make Me Think, Redline GmbH, Heidelberg, 2006</li> <li>• F. Bongers: XHTML, HTML und CSS, Galileo Press, Bonn, 2007</li> <li>• D. Crockford: JavaScript – the good parts, O'Reilly, Sebastopol, CA, 2008</li> </ul>

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
This course will be taught biligual in English and German. All Teaching Materials and Readings will be offered in English and German.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Gewichtung: 75%, 25% Details: Benotetes Web-Projekt inkl. Präsentation, benotetes Vokabelheft Fachsprache „Webtechnologien“	Verständnis der Grundkenntnisse von Web- und Internettechnologien und Codierung sowie Fertigkeit zur selbstständigen Codierung von Web-Seiten sowie deren Fachsprache



# Foreign Language 1

Foreign Language 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	FL1	Basis-/Grundlagenmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online, Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Wintersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
M.A. Marian Mure, Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann	N.N., Sprachenzentrum, Virtuelle Hochschule Bayern

**Voraussetzungen\***  
Prerequisites\*

B2-Level des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen GER.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<p><u>Basis-/Grundlagenmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International</p> <p>Deutsch als Fremdsprache: Verwendbar zum Studium des Studiengangs Bachelor Künstliche Intelligenz – International</p> <p>Englisch: Verwendbar zur Vorbereitung für ein mögliches Praktikum oder Studium im Ausland.</p> <p>Anmerkung: in begründeten Ausnahmefällen können auch alternative Sprachen und Sprachkurse im Gesamtumfang von 4 SWS des Sprachenzentrums oder der Virtuellen Hochschule Bayern zugewiesen werden</p>	<p>Seminaristischer Unterricht</p> <p>Blended Learning, blockartig möglich, Kleingruppenarbeit, hybrid möglich</p>	<p>150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h</p>

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
und persönlichen Kompetenzen:
<p><b>Fachkompetenz</b> schriftliche Äußerungen in gut verständlichen, weitestgehend korrekten und klar strukturierten Texten zu allgemeinen und fachspezifischen Themen zu erbringen und authentische allgemeine und fachbezogene Originaltexte in einem zeitlichen Rahmen zu lesen, auch im Detail zu verstehen und zusammenzufassen.</p> <p><b>Methodenkompetenz</b> eine schnelle Informationsentnahme durch Scannen eines Textes, detailliertes Textverständnis, die Erstellung verschiedenster Textformate, Besprechung und Analyse aktueller Technologiethemata in der Zielsprache Deutsch, oder Englisch, bzw. in begründeten Ausnahmen auch alternativ zugewiesene Sprachen</p> <p><b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> eine verbesserte Interaktion und Teamfähigkeit, und Gruppendiskussion auf Deutsch/Englisch, strukturiertes Arbeiten und effektive Gruppenarbeit.</p>

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
--

- Sprachkurs auf dem Niveau B2/C1 (je nach individuellem Bedarf Deutsch als Fremdsprache, oder Englisch)
- Zusammenfassung, Analyse und Besprechung von aktuellen deutschsprachigen oder mehrsprachigen Technologietexten
- Insbesondere Texte zur Künstlichen Intelligenz
- Auf Antrag können auch alternative Sprachkurse des Sprachenzentrums oder der Virtuellen Hochschule Bayern als gleichwertiger Ersatz zugeordnet oder anerkannt werden. Ein Anrecht darauf besteht nicht.

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
--

**Lehrmaterial**  
Eigenes Lehrmaterial (aktuelle Artikel aus Medien) wird fortlaufend aktualisiert und bekannt gegeben

**Lehrbücher**  
Für Deutsch als Fremdsprache: werden am Anfang des Semesters bekannt gegeben

Für Englisch:

- Brynjolfsson/McAfee (2017): Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future, W.W. Norton & Company, Inc.
- Brynjolfsson/McAfee (2014): The Second Machine Age, W.W. Norton & Company, Inc.
- Ford, Martin. (2016) The Rise of the Robots: Technology and the Threat of Mass Unemployment, OneWorld Publication

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

Verbesserung der Sprachkenntnisse als Schlüssel internationaler Aktivitäten. Es werden internationale Quellen und Beispiele aus dem Technologiebereich verwendet und besprochen. Sprachliche Vorbereitung für einen möglichen, späteren Auslandsaufenthalt. Zu jedem Fachlichen Thema wird auch entsprechende Literatur empfohlen.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur oder Modularbeit oder Präsentation oder Mündliche Prüfung		Lernziele / Qualifikationen des Moduls, s.o.



# International Affairs & Intercultural Meeting

International Affairs & Intercultural Meeting

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online, Amberg	Englisch, Deutsch	1 Semester	Sommersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann	Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	140h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 80 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

Wissenskompetenz über die Inhalte der Lehrveranstaltung

### Methodenkompetenz

Diskussionskultur, Wissenschaftliches Arbeiten, Präsentationsfähigkeiten

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

eine verbesserte Interaktion und Teamfähigkeit, und Gruppendiskussion auf Englisch und Deutsch, strukturiertes Arbeiten und effektive Gruppenarbeit. Interkulturelle Erfahrungen. Präsentations- & Diskussionserfahrung in gemischten Gruppen

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationale Aspekte (im Allgemeinen und im Speziellen für ein Technisches Studium)</li> <li>• Interkulturelle Aspekte (im Allgemeinen und im Speziellen für ein Technisches Studium)</li> <li>• Interlinguale Aspekte (im Allgemeinen und im Speziellen für ein Technisches Studium)</li> <li>• Regionale Besonderheiten der Obepfalz &amp; Bayerns mit Exkursionen</li> <li>• Besonderheiten der teilnehmenden Nationalitäten und Muttersprachen</li> <li>• Partnerhochschulen, Informationen und potentielle Partner für das Praxissemester oder ein optionales Auslandssemester</li> <li>• Kl.Meeting Treffen, Hinweise zur Studienorganisation</li> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten (Lesen, Schreiben, Forschen)</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> Wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• This course will be taught biligual in English and German.</li> <li>• All Teaching Materials and Readings will be offered in English and German.</li> <li>• If possible, small intercultural groups are set up for group work</li> </ul>		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit		Lernziele / Qualifikationen des Moduls, s.o.



# Symbolische Künstliche Intelligenz 1 (Logik & Semantik)

Symbolical Artificial Intelligence 1 (Logics & Semantik)

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	SK1	Basis-/Grundlagenmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Wintersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann	Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes

**Methodenkompetenz**  
Kenntnis moderner Methoden zur Wissensrepräsentation und Fähigkeit Wissen in einfachen Ontologien zu modellieren;  
Fähigkeit zum selbständigen Entwerfen und Erstellen einfacher Programme in einer logischen Programmiersprache.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Reflexionsfähigkeit über Methoden der Logik und Deduktionssysteme sowie des Semantic Web.

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content

Grundlagen der Logik (Aussagenlogik & Prolog)  
Grundlagen des Semantic Web (Unicode, XML, RDF, OWL, Linked Open Data)

Lehrmaterial/Literatur Teaching Material/Reading

**Lehrmaterial**

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

wird am Anfang der Vorlesung bekannt gegeben

**Lehrbücher**

Der Logik-Teil der Vorlesung richtet sich weitgehend nach ausgewählten Kapiteln der Bücher:

- „Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung“ von Wolfgang Ertel, 2016 Springer Vieweg.

Der Semantic Web Teil richtet sich nach neuesten Online Quellen, die in Moodle bekannt gegeben werden.

Weitere Lehrbücher werden bekannt gegeben.

**Internetquellen**

- <https://unicode.org/>
- <https://www.w3.org/RDF/>
- <https://www.w3.org/OWL/>

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

learning material in English will be provided

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Gewichtung: 50% (Logik), 50% (Semantic Web)	Logik Projekt, Semantic Web Projekt



# Programmieren für KI 1 (Python)

Programming for AI 1 (Python)

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	PK1	Basis-/Grundlagenmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Wintersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Thomas Nierhoff	Prof. Dr. Thomas Nierhoff

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 120 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 Studierenden kennen die Grundlagen und Prinzipien einer höheren imperativen, funktionalen und objektorientierten Programmiersprache. Sie kennen ihre Syntax und können sie anwenden und überprüfen.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden können mit grundlegenden Elementen wie Datentypen, Variablen, Ausdrücken, Datenstrukturen, Iteration, Rekursion, Funktion und Objektorientierung einfache Programmieraufgaben lösen und erklären. Sie können Laufzeitverhalten und Korrektheit von Programmen oder Codesequenzen analysieren und beurteilen.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden können allein und in kleinen Teams Programmierprobleme analysieren und lösen.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Programmierens</li> <li>• Syntax, Datentypen, Variablen, Ausdrücke, Datenstrukturen, Ein-/Ausgabe</li> <li>• Iteration, Funktion, Rekursion</li> <li>• Strukturieren und Darstellen von Algorithmen mit Struktogramm und Flussdiagramm</li> <li>• Objektorientierung, Verwenden von Softwarebibliotheken/APIs</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<p><b>Lehrmaterial</b> Foliensatz und Aufgaben im Lernmanagementsystem</p> <p><b>Lehrbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Klein: Einführung in Python 3, 3. Auflage, Hanser, 2018.</li> <li>• Al Sweigart: Automate the boring stuff with Python (online), 2015</li> <li>• Mark Pilgrim: Dive Into Python 3 (online)</li> </ul> <p><b>Internetquellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.python.org">https://www.python.org</a></li> <li>• <a href="https://www.python-kurs.eu">https://www.python-kurs.eu</a></li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
Es werden zum Teil Literaturquellen und Dokumentationen in englischer Sprache verwendet.		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Details: werden am Anfang des Semesters bekannt gegeben	Lernziele / Qualifikationen des Moduls, s.o.



# Mathematik 1

Mathematics 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	MA1	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	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	50

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Fabian Brunner	Prof. Dr. Andreas Aßmuth, Prof. Dr. Harald Hofberger, Prof. Dr. rer. nat. Kurt Hoffmann, Prof. Dr. Fabian Brunner

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

## Schulmathematik:

- Elementares Rechnen: ganze, rationale, reelle Zahlen, Dezimalzahlen; Term-Umformung; Brüche, rationale Potenzen, Wurzeln; Absolutbetrag
- Gleichungen und Ungleichungen: lineare, quadratische und Wurzelgleichungen; Faktorisierung und Substitution; lineare Ungleichungen, Ungleichungen mit Absolutbeträgen
- Trigonometrie: Winkel und Dreiecke
- Funktionsbegriff und grundlegende Eigenschaften elementarer Funktionen: Potenz-, rationale, und trigonometrische Funktionen; Exponentialfunktion und Logarithmus

Anmerkung: Der semesterbegleitende Leistungsnachweis als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur kann in jedem Semester abgelegt werden.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Industrie-4.0-Informatik, Bachelor Medieninformatik, Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International, Bachelor Medienproduktion und Medientechnik	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Kontaktstudium: 75 h (5 SWS * 15 Vorlesungswochen) Eigenstudium: 75 h (Vor-/ Nach- bereitung, 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

#### Kenntnisse & Fertigkeiten

- Sie kennen grundlegende informatik-relevante math. Begriffe und Strukturen (z.B. Folgen, Funktionen, Vektorräume, Matrizen)
- Sie kennen wichtige informatik-relevante Verfahren und Algorithmen und können diese anwenden (z.B. Differentiation, Integration, Gauß-Algorithmus, Matrizenkalkül)

#### Konzeptverständnis

- Sie können informatik-relevante mathematische Konzepte der Analysis und Linearen Algebra erläutern und auf deren Basis argumentieren

### Methodenkompetenz

Formale, logische & sprachliche Kompetenzen

- sie kennen wichtige formale Aussagen- und Argumentationsmuster und können diese anwenden (Definition / Satz / Beweis, Aussagen-Äquivalenz); sie können einfache Beweise führen
- sie haben stringentes Formulieren und Argumentieren eingeübt (Schlüsselqualifikation für die Programmentwicklung)

Modellierungskompetenz

- sie können mathematische Modelle für die Informatik verstehen und anwenden

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Selbstlernfähigkeit: sie haben Techniken zum selbstständigen Erarbeiten mathematischer Inhalte/Texte erworben (eigenständige Verständnisüberprüfung, selbstmotivierender Umgang mit Aufgaben/Beispielen)

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen:

- Mengen
- Abbildungen
- Notationen

Analysis (1-dimensional):

- Folgen und Konvergenz
- elementare Funktionen, Funktionseigenschaften (inkl. Stetigkeit)
- Differentialrechnung (Differenzierbarkeit, Regeln, Kurvendiskussion, Extrema)
- Integralrechnung (unbestimmtes und bestimmtes Integral, Flächeninterpretation)

Lineare Algebra (Grundlagen):

- Vektorräume, insb.  $\mathbb{R}^n$
- lineare (Un-)Abhängigkeit
- lineare Gleichungssysteme
- Matrizen, Determinanten, Matrix-Inverse

**Lehrmaterial/Literatur**  
Teaching Material/Reading

**Lehrbücher**

- G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker. Band 1 und 2. Springer Vieweg
- P. Hartmann: Mathematik für Informatiker. Vieweg
- T. Arens, F. Hettlich et al.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag
- J. Erven, D. Schwägerl: Mathematik für Ingenieure. Oldenbourg (Lehrbuch + Übungsbuch)
- K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 und 2. Springer
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 und 2. Vieweg + Teubner Formelsammlungen

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

--

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

Method of Assessment

<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	Umfang: 60 Minuten Details: Unbenoteter semesterbegleitender Leistungsnachweis als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur	Alle oben unter "Fachkompetenzen" und „Methodische Kompetenzen“ angegebenen Lernziele.



# Informatik Grundlagen

Foundations of informatics

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Wintersemester	100

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl	Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 60h (4 SWS) Eigenstudium: 90h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes

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

## Fachkompetenz

Grundlagen Digitaler Systeme (kompakt):

Die Studierenden kennen die wichtigsten Meilensteine und Gesetzmäßigkeiten der geschichtlichen Entwicklung von Rechenanlagen und können diese wiedergeben. Sie kennen die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Informationsverarbeitung und können diese darstellen. Sie kennen digitale Grundsaltungen, die zur Realisierung von Rechnersystemen genutzt werden, und können diese darstellen und erläutern. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Computersystemen und können dies darstellen und skizzieren.

Theoretische Informatik:

Die Studierenden besitzen ein Verständnis der Grundstrukturen der Formalen Sprachen, ein Verständnis der Grundstrukturen der Automaten sowie ein Verständnis der Grenzen der Berechenbarkeit. Die Studierenden beherrschen die Anwendung von Regulären-, Kontextfreien-, und Kontextsensitiven Sprachen, beherrschen die Syntaxdefinitionen von Regelsystemen

## Methodenkompetenz

## Lernziele/Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

### Grundlagen Digitaler Systeme (kompakt):

Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren der Informationsverarbeitung an einfachen Fallbeispielen anwenden und erklären. Sie können einfache digitale Schaltungen konstruieren und die booleschen Formeln ableiten, welche diese technisch realisieren. Sie können die Leistungsfähigkeit von Computersystemen aufgrund ihres Aufbaus beurteilen.

### Theoretische Informatik:

Die Studierenden sind in der Lage, endliche Automaten zu konstruieren, die eine gegebenen reguläre Sprache erkennen können. Sie sind in der Lage, Parser wohldefinierter künstlicher Sprachen zu definieren und instanzieren.

### **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen im Team lösen und Teilaufgaben eigenständig vorstellen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

### Grundlagen Digitaler Systeme:

- Geschichtliche Entwicklung der Datenverarbeitung
- Informationsdarstellung und -verarbeitung: Zahlensysteme, Bits und Bytes
- Nachrichtenübertragung nach Shannon
- Rechnerarithmetik
- Codierung von Zeichen
- Logische Gatter
- Schaltnetze und Schaltwerke
- Aufbau von Speicherbausteinen
- Aufbau eines Rechenwerkes
- Aufbau und Funktionsweise von Computersystemen: Von Neumannsche Architektur

### Theoretische Informatik:

- Einführung in Formale Sprachen und die Automatentheorie : Alphabete, Wörter, Sprachen
- Deterministische und nichtdeterministische endliche Automaten
- Grammatiken der Chomsky Hierarchie
- Einführung in die Berechenbarkeitstheorie
- Mächtigkeit und Abzählbarkeit
- Turing Maschinen
- Komplexität von Algorithmen

## Lehrmaterial/Literatur

Teaching Material/Reading

### Lehrbücher

#### Theoretische Informatik:

- Dirk W. Hoffmann: Theoretische Informatik, Hanser Verlag, 2015
- John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann, Rajee Motwani: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie von John E. Hopcroft, Pearson Studium, 2002
- Uwe Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefaßt, Spektrum Akademischer Verlag, 1995

#### Grundlagen digitaler Systeme:

- Blieberger, et.al.: „Informatik“, Springer Verlag
- Broy: „Informatik - Eine grundlegende Einführung“, Springer Verlag
- Fricke: „Digitaltechnik“, Vieweg + Teubner
- Gumm, Sommer: „Einführung in die Informatik“, Oldenbourg Verlag
- Herold, et.al.: „Grundlagen der Informatik“, Pearson Studium

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoffmann: „Grundlagen der Technischen Informatik“, Hanser</li> <li>• Klar: „Digitale Rechenautomaten“, de Gruyter</li> <li>• Precht, et.al.: „EDV-Grundwissen“, Addison-Wesley-Longman Verlag</li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
for international or interested students, we offer readings and selected teaching material in English		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Lernziele / Qualifikationen des Moduls, S.O.



# Ethik, Kognition & Meeting

Ethics, Kognition & Meeting

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Wintersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann	Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann, Prof. Dr. Lisa Marie Ranisch

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 120 h (Vor- und Nachbereitung sowie KI.Meeting)

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Das Modul besteht aus zwei Vorlesungsteilen KI.Ethik und KI.Kognition sowie einem KI.Meeting.

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

## Fachkompetenz

Teil 1: Ethik & KI

Die Studierenden halten breitgefächerte Einblicke in die aktuellen Themen der Ethik in Bezug auf Themen der Künstlichen Intelligenz, der Robotik, Informationsethik sowie der Technikphilosophie; Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse zu ethischen Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Einsatz moderner Informationssysteme

Teil 2: Kognition & KI

Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse aus den Bereichen der Kognitionswissenschaften sowie der Mensch-Technik-Interaktion. Die Studierenden kennen die aktuellen Normen und Richtlinien; sie wissen über die Themen Accessibility und Berücksichtigung individueller Bedürfnisse Bescheid. Die Studierenden können die Grundbegriffe der Kognitionswissenschaften und der Mensch-Computer-Interaktion beschreiben und anwenden.

## Methodenkompetenz

## Lernziele/Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

### Teil 1: Ethik & KI

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zur Anwendung von Verhaltensgrundsätzen, die als Orientierungshilfe für Entscheidungen im späteren Berufsleben dienen können, insbesondere zum Auflösen von informationsethischen Dilemmata. Die Studierenden sowie der Entwicklung eines Wertesystems

### Teil 2: Kognition & KI

Die Studierenden können die Prozesse der menschlichen Wahrnehmung und des Erkennens einordnen, sowie der Mensch-Roboter-Interaktionssysteme einordnen. Die Studierenden können Context-Awareness und Benutzermodellierung in Systeme mit einplanen.

### **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

#### Teil 1: Ethik & KI

Die Studierenden werden für den Schutz personenbezogener Daten und des geistigen Eigentums durch die moderne Informationstechnik sensibilisiert. Die persönliche Kompetenz mündet in den interdisziplinären Ansatz der Sensibilisierung der ethisch-philosophischen Sichtweise. Die Studierenden können fachspezifische Dilemmata-Aufgabenstellungen und Werte-Analysen im Team im Sinne der Diskurs Ethik auflösen. Welche philosophischen und ethischen Implikationen ergeben sich aus dem Potential und der Umsetzung von Künstlicher Intelligenz?

#### Teil 2: Kognition & KI

Die Studierenden können im Projektteam individuelle einfache Mensch-Technik-Interaktionssysteme entwerfen und realisieren. Im KI.Meeting werden allgemeine Fragestellungen der KI und des KI-Studiums in Kleingruppen erarbeitet, bewertet und unterschiedliche Perspektiven im Plenum eingenommen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

### KI.Ethik (50%) + KI.Kognition (50%)

Die Lehrveranstaltung Teil 1 bietet Einblicke in ausgewählte ethische und philosophische Fragestellungen und Visionen der modernen Informationsgesellschaft.

Nach einer allgemeinen Einführung in die Informationsethik und die Technikphilosophie werden Vertiefungsgebiete gemeinsam aus einer Vielzahl möglicher ausgesucht wie zum Beispiel:

- Schutz personenbezogener Daten & Privacy im Internet.
- Benutzermodellierung und Benutzeradaption.
- Kann es denkende Maschinen geben?
- Ethische Aspekte der Künstlichen Intelligenz & Robotik
- Umgang mit Unschärfe, Grundprinzip der Fuzzy-Logik
- Selbstmanagement und Kreativtechniken
- Zukunftsvisionen (auch aus der Vergangenheit)
- Technikphilosophie und Sciencefiction
- Die Abgrenzung und die Grenzen des Menschseins

Die Inhalte des Teil 2 umfassen:

Menschliche Sinne, Wahrnehmung, Informationsverarbeitung;

Berücksichtigung individueller Bedürfnisse

Accessibility, Benutzermodelle, Ressourcenadaptivität

Gedächtnis, Kognitionswissenschaft & Intelligenz

Interaktionshardware, Ein- & Ausgabegeräte

Be-Greifbare Interaktion, Intelligente Umgebungen

Adaptivität & Consumer Robotik

## Lehrmaterial/Literatur

Teaching Material/Reading

### Lehrbücher

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

Die Literatur wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben. Vorab eine Auswahl:

## Teil 1:

- Technik und Ethik, Reclam, ISBN 3150083958
- Robot Ethics, the ethical and social implications of robotics, Editoren: Lin, Abney & Bekey, MIT Press, ISBN 9780262016667
- Wirtschaftsinformatik, Laudon et al., Pearson, ISBN 978-3827373489, Kapitel 4

## Teil 2:

- Manuela Lenzen: Natürliche und Künstliche Intelligenz - Einführung in die Kognitionswissenschaft, Campus Verlag, Frankfurt, 2002, ISBN 359-3370336
- Andreas M. Heinecke: Mensch-Computer-Interaktion, Basiswissen für Entwickler und Gestalter. 2. Auflage. Springer Verlag, Berlin 2011, ISBN 978-3642135064.

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

for international students, we offer readings and selected teaching material in English

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Präsentation		Aus sämtlichen Inhalten der Lehrveranstaltungen können Vertiefungsgebiete zur Bearbeitung zugewiesen werden



# Betriebswirtschaftslehre & Innovationsmanagement

business administration & innovationmanagement

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	BWI	Basis-/Grundlagenmodul	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	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Thomas Tiefel	Prof. Dr. Thomas Tiefel

Voraussetzungen* Prerequisites*
Kenntnisse der Schulmathematik auf Hochschul- oder Fachhochschulreife-niveau

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz	Seminaristischer Unterricht	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

## Fachkompetenz

- Grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in einem Unternehmen zu beschreiben
- Grundlegende Strukturen, Funktionen und Prozesse in einem Unternehmen zu erläutern
- Die Bedeutung von Innovationen für Unternehmen zu beschreiben
- Grundbegriffe und -zusammenhänge des Innovationsmanagements zu erläutern
- Grundlegende Arten und Typen von Innovationen zu erläutern

## Methodenkompetenz

- Ausgewählte Modelle, Konzepte, Verfahren und Instrumente der Betriebswirtschaftslehre anzuwenden
- Grundlegende betriebswirtschaftliche Problemstellungen eines Unternehmens zu analysieren
- Ausgewählte Modelle, Konzepte, Verfahren und Instrumente des Innovationsmanagements anzuwenden
- Grundlegende Problemstellungen im Innovationsbereich eines Unternehmens zu analysieren

## Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

- Präsentation von Analysen, Problemlösungen und Lösungserläuterung

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<p>Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften sowie der Volks- und Betriebswirtschaftslehre          Konstitutive Entscheidungen eines Unternehmens          Grundlagen des Managements          Betriebliche Funktionsbereiche insbesondere externes und internes Rechnungswesen sowie Finanzierung und Investitionen          Ausgewählte Modelle, Konzepte, Verfahren und Instrumente der Betriebswirtschaftslehre (z.B. Standortnutzwertanalyse, Bilanzanalyse, Gewinn- und Verlustrechnung, Kalkulationsverfahren, Investitionsrechnung).          Grundbegriffe und -zusammenhänge im Innovationsmanagement          Innovation als wichtige volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Größe          Inhalte eines systematischen Innovationsmanagements          Innovationsarten und -typen          Ausgewählte Modelle, Konzepte, Verfahren und Instrumente des Innovationsmanagements</p>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<p><b>Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Foliensatz mit Lücken</li> <li>• Artikel aus Fach- und Publikumszeitschriften sowie renommierten Zeitungen</li> <li>• Internetbasiertes Lehr- und Anschauungsmaterial</li> <li>• Probeklausur</li> </ul> <p><b>Lehrbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corsten, H./Gössinger, R./Müller-Seitz, G./Schneider, H.: Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements, akt. Aufl.</li> <li>• Strebel, H. (Hrsg.): Innovations- und Technologiemanagement, akt. Aufl.</li> <li>• Vahs, D./Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, akt. Aufl.</li> <li>• Wettengl, S.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, akt. Aufl.</li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<p>Internationale Aspekte der Betriebswirtschaftslehre          Internationale Aspekte des Innovationsmanagements</p>		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Fachkompetenz Methodenkompetenz



# Symbolische Künstliche Intelligenz 2 (Klassische Methoden)

Symbolic Artificial Intelligence 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	SK2	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. phil. Tatyana Ivanovska	Prof. Dr. phil. Tatyana Ivanovska, Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Modul "Symbolische Künstliche Intelligenz 1". Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Informatik (Algorithmen, Datenstrukturen, Programmieren) Grundkenntnisse in Python

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (4 SWS) Selbststudium: 90 h (Vor- und Nachbereitung)

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
---

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

**Fachkompetenz**  
Überblick über die Methoden der symbolischen KI & Vertiefung in Logik und Deduktionssysteme

**Methodenkompetenz**  
Grundverständnis der Prinzipien grundlegender symbolischer KI-Algorithmen und Fähigkeit zu deren Anwendung; Kenntnis moderner Methoden zur Wissensrepräsentation und Fähigkeit Wissen in komplexeren Ontologien zu modellieren; Fähigkeit zum selbständigen Entwerfen und Erstellen komplexerer Programme in einer logischen Programmiersprache.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Reflexionsfähigkeit über Methoden Chancen und Risiken der Künstlichen Intelligenz, der Logik und Deduktionssysteme.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

Die „Künstliche Intelligenz“ beschäftigt sich mit der Realisierung von intelligentem Verhalten und den zugrundeliegenden kognitiven Fähigkeiten auf Computern. Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Grundlagen, Potentiale und Anwendungen der symbolischen Künstlichen Intelligenz. Folgende Themen und Methoden werden vorgestellt:

- Wissen: Wie kann Wissen über die Welt maschinenverstehbar dargestellt werden? Durch Aussagen- und Prädikatenlogik, Formale Sprachen, oder durch Ontologien und das Semantic Web?
- Schließen: Wie kann mit Hilfe von Wissen logisch geschlossen werden?
- Problemlösen: Wie kann entschieden werden was zu tun ist, wenn man mehrere Schritte voraus denken muss?
- Planen: Wie können Inferenzmethoden genutzt werden um zu entscheiden was getan werden soll insbesondere bei der Erstellung von Plänen?
- Ubiquität: Wie könnte die Zukunft einer KI-angereicherten realen Welt aussehen? Welche Rolle spielen intelligente Objekte (Internet of Things) oder gar intelligente Städte und smarte Regionen?

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrbücher**

Die Vorlesung richtet sich weit gehend nach ausgewählten Kapiteln der Bücher:

- „Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung“ von Wolfgang Ertel, 2016 Springer Vieweg
- "Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz" der Autoren Stuart Russel und Peter Norvig, erschienen bei Pearson, 4. Auflage 2012.

Weitere Lehrbücher & Materialien werden bekannt gegeben.

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

Vom eingesetzten Lehrbuch Russel-Norvig gibt es zum Beispiel auch eine englischsprachige Version.

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit		Lernziele und Qualifikationen des Moduls



# Programmieren für KI 2 (C/C++)

Programming for AI 2 (C/C++)

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	PK2	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Gerald Pirkl	Prof. Dr.-Ing. Gerald Pirkl

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 75 h (4 SWS +1 SWS) Eigenstudium: 75 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 Studierenden kennen die verschiedenen Datentypen, den Aufbau und die Funktionsweise elementarer Operationen und Funktionen, Arrays sowie Zeiger. Sie wissen um die Funktionsweise von Schleifen und Verzweigungen. Sie wissen um die Funktionale sowie Objektorientierte Programmierung und können dies anwendungsspezifisch nutzen. Sie können Vererbungshierarchien erstellen und Funktionen überladen.

**Methodenkompetenz**  
Die Studierenden können eigenständig einfachere Algorithmen entwickeln und können elementare Operationen, Arrays und Zeiger in diesem Bereich anwenden. Sie können Daten aus Dateien einlesen, diese strukturiert verarbeiten und danach wieder in Dateien schreiben. Sie können die Daten mittels Structs und Klassen im Programm organisieren.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Arbeit im Team, gemeinsames Erarbeiten von einfacheren Algorithmen im kleinen Personenkreis, selbstständiges und zielgerichtetes Entwickeln.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende &amp; fortgeschrittene Elemente &amp; Anwendungsbeispiele der Programmiersprache C</li> <li>• Grundlegende &amp; fortgeschrittene Elemente &amp; Anwendungsbeispiele der Programmiersprache C++</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<p><b>Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und/oder Folien zur Vorlesung, Übungsaufgaben</li> </ul> <p><b>Lehrbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg in C: Für Programmierneinsteiger geeignet. Alle Grundlagen, spannende Beispielprojekte, Praxistipps, Thomas Theis, Rheinwerk Computing</li> <li>• Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14, Scott Meyers, O'Reilly</li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit		Grundlagen sowie funktionale und Objektorientierte Programmierung in C und C++



# Stochastik

Stochastics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	STO	Basis-/Grundlagenmodul	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	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. rer. nat. Kurt Hoffmann	Prof. Dr. Andreas Aßmuth, Prof. Dr. Harald Hofberger, Prof. Dr. rer. nat. Kurt Hoffmann, Prof. Dr. Fabian Brunner

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Lineare Algebra: Vektorrechnung (auch im n-dimensionalen Raum), Matrizen, affine Abbildungen.  
Analysis: Funktionstypen, speziell Exponential- und Logarithmusfunktionen; Differenzial- und Integralrechnung einer und mehrerer Variablen,  
Folgen und Reihen (reeller Zahlen).

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Industrie-4.0-Informatik, Bachelor Medieninformatik, Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Präsenz: 75 h (5 SWS * 15 Vorlesungswochen) Eigenstudium: 75 h (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, 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 haben die wichtigsten Konzepte (Wahrscheinlichkeitsverteilung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Zufallsvariable, Erwartungswert, (Ko-)Varianz, Korrelation) verstanden und beherrschen die wichtigsten damit verbundenen Rechenmethoden.

Die Studierenden können die wichtigsten Typen von Verteilungen unterscheiden und typische Anwendungsbeispiele für diese erläutern.

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**  
Learning Outcomes

**Methodenkompetenz**  
Die Studierenden können grundlegende Methoden zur Darstellung und Aufbereitung empirischer Daten anwenden.  
Die Studierenden können grundlegende Methoden der schließenden Statistik anwenden.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Die Studierenden haben Techniken zum selbstständigen Erarbeiten mathematischer Inhalte (eigenständige Verständnisüberprüfung, selbstmotivierender Umgang mit Aufgaben/Beispielen) vertieft.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**  
Course Content

**Wahrscheinlichkeitsrechnung:**

- Wahrscheinlichkeitsraum, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit;
- diskrete und stetige Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Erwartungswert und Varianz;
- mehrdimensionale Zufallsvariablen („Zufallsvektoren“), Kovarianz und Korrelation, Grenzwertsätze.

Beschreibende und schließende Statistik:

- Stichproben, Gesetz der großen Zahl, Parameterschätzung, Hypothesentest

**Lehrmaterial/Literatur**  
Teaching Material/Reading

**Lehrbücher**

- Bosch, K.: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, Vieweg-Verlag
- Bosch, K.: Elementare Einführung in die angewandte Statistik, Vieweg-Verlag
- Dietmaier C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften, Springer-Verlag

**Internationalität (inhaltlich)**  
Internationality

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

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Siehe Lernziele



# Datenbanksysteme

Database Systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	DBS	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	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	Sommersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann, Prof. Dr. Josef Pösl

Voraussetzungen* Prerequisites*
Programmierkenntnisse (Python), Objekt-Orientierung

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz – International, Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Medieninformatik, Bachelor Industrie-4.0-Informatik	Seminaristischer Unterricht mit Übungen  Rechnerübung mit Praktikum	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

## Fachkompetenz

Die Studierenden kennen die informationstechnischen Grundlagen relationaler Datenbanksysteme und können diese wiedergeben und mit anderen Formen der Datenorganisation vergleichen. Sie können Beispiele für den Einsatz von relationalen Datenbanksystemen im technischen Bereich nennen und Möglichkeiten der Anbindung von Datenbanken an Anwendungsprogramme aufzählen. Sie kennen eine graphische Entwurfssprache für relationale Datenbanken und die Syntax einer gängigen Zugriffssprache und können diese anwenden.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden können selbständig Datenbanken mit und ohne Entwicklungswerkzeuge entwerfen, erstellen und abfragen. Sie sind in der Lage, die Güte relationaler Datenbankstrukturen einzuschätzen und Datenbanken zu normalisieren.

## Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden können eine relationale Datenbank in Kleingruppen modellieren, diskutieren und vor einem größeren

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
Publikum präsentieren.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
<p>Grundzüge von Datenbanktheorie und -praxis: Datenorganisation, Aufgaben und Beispiele von Datenbanksystemen, Datensicherheit, Typen von Datenbanken, Relationale Datenbanken.</p> <p>Entwurf und Einrichtung relationaler Datenbanken: Grundbegriffe, ER-Modellierung, Übergang zum Datenbankschema, Normalisierung.</p> <p>Datenbankdefinition und -abfrage: Syntax einer Datenbanksprache (Anlegen von Inhalten, Abfragen, Änderungen), Transaktionen.</p> <p><b>Praktikum:</b> Praktisches Arbeiten mit einer relationalen Datenbank, DB-Einrichtung, Auswertungen, DB-Anbindung von Anwendungsprogrammen.</p>

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
<p><b>Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte der Präsenzveranstaltung (Beamerprojektion, Tafel)</li> <li>• Elektronische, druckbare Version von Folienskript und Übungsblätter</li> <li>• Inhalte der Rechnerübungen</li> </ul> <p><b>Lehrbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meier, Kaufmann: „SQL- &amp; NoSQL-Datenbanken“, Springer</li> <li>• Schicker: „Datenbanken und SQL“, Springer Vieweg</li> <li>• Steiner: „Grundkurs Relationale Datenbanken“, Vieweg + Teubner</li> </ul>

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
--

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 60 Minuten	Fachkompetenz des Moduls und außerdem graphischer Entwurf einer Datenbank, Erstellung und Abfrage mittels Zugriffssprache und Normalisierung.



# Foreign Language 2

Foreign Language 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	FL2	Basis-/Grundlagenmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online, Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann	Sprachenzentrum, Virtuelle Hochschule Bayern, Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann,

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Ganz allgemein:</u> Sprache zur Ermöglichung der Internationalisierung. <u>Deutsch als Fremdsprache:</u> Verbesserung der Studierbarkeit des Studiengangs Bachelor Künstliche Intelligenz – International <u>Englisch:</u> Vorbereitung auf einen möglichen Auslandsaufenthalt	Seminaristischer Unterricht  Entsprechend Sprachenzentrum und Virtuelle Hochschule Bayern	150 h, davon: Präsenzlehre: ca. 60h (4 SWS a 15 Wochen) International Meeting: 15h Selbststudium: 75h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Spracherwerb und Sprachverbesserung nach individuellen Voraussetzungen
<b>Fachkompetenz</b> Fachsprache, Leseverständnis, Grammatik, Wortschatz, Aussprache, Hörverstehen, usw. entsprechend der individuellen Situation
<b>Methodenkompetenz</b> Erlernen des Erlernen von Sprachen
<b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Verbesserung der sprachlichen und organisatorischen persönlichen Kompetenz

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
--

Individuell zugewiesene Sprachkurse im Umfang von etwa 4 SWS in Summe.

Anmerkung: in begründeten Ausnahmefällen können neben Deutsch und Englisch auch alternative Sprachen und Sprachkurse im Gesamtumfang von 4 SWS des Sprachenzentrums oder der Virtuellen Hochschule Bayern zugewiesen werden

Zusätzlich wird im "International Meeting" ein gemeinsames Treffen, zum Beispiel ein Kulturabend, vorbereitet, organisiert und durchgeführt. Das Treffen dient dem internationalen Austausch und Kennenlernen.

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
--

**Lehrmaterial**  
 individuell entsprechend der zugeordneten Sprachkurse

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

Im Sprachkurs werden Themen der Internationalisierung und der Interkulturellen Verständigung angesprochen.

Im International Meeting wird ein gemeinsames einschlägiges Treffen vorbereitet, organisiert und durchgeführt, das dem internationalen Austausch und Kennenlernen dient.

<b>Ergänzende Regelungen für dual Studierende</b> Supplementary regulations for dual students

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur oder Modularbeit oder Präsentation oder Mündliche Prüfung		Individueller Lernfortschritt im Bereich der Fremdsprachen



# Allgemeines Wahlpflichtmodul 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	AW1	Basis-/Grundlagenmodul	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, Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
s. semesteraktuelle Modulbeschreibungen	Dozierende der Fakultäten EMI/MBUT

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Die Wahlpflichtmodule dienen der Vertiefung der Pflichtmodulinhalte sowie der Vermittlung und Bearbeitung aktueller Entwicklungen und Forschungsthemen aus den Bereichen Design, Entwicklungsmethoden, Programmiersprachen und Technologien. Der Wahlpflichtmodulkatalog wird jeweils semesteraktuell aufgestellt. Ein Anspruch darauf, dass sämtliche vorgesehenen Wahlpflicht- und Wahlmodule tatsächlich angeboten werden, besteht nicht. Ferner kann die Durchführung solcher Module von einer ausreichenden Teilnehmerzahl abhängig gemacht werden.

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen

Lehrmaterial/Literatur Teaching Material/Reading
<b>Lehrmaterial</b> siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
Abhängig vom jeweiligen Modul		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur oder Modularbeit oder Präsentation oder Mündliche Prüfung	Details: siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen	siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen



# Data Engineering & Data Analytics

Data Engineering & Data Analytics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	DAT	Basis-/Grundlagenmodul	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	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Fabian Brunner	Prof. Dr. Fabian Brunner

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Die Studierenden

- verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten in objektorientierter Programmierung
- kennen den relationalen Datenbankansatz und beherrschen eine Abfragesprache (z.B. SQL)
- können Suchmuster in Strings mit regulären Ausdrücken definieren
- verfügen über Kenntnisse in Linearer Algebra und können Algorithmen in vektorisierter Form formulieren
- verfügen über Kenntnisse der mehrdimensionalen Differentialrechnung
- sind mit den grundlegenden Begriffen und Methoden der Stochastik und Statistik vertraut

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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 Studierenden verstehen die Herausforderungen von Big Data für Datenmanagement und Datenanalyse und können die Potenziale für unternehmerische und wissenschaftliche Kontexte einordnen. Sie kennen Data Engineering-Werkzeuge zur Datenspeicherung und -verarbeitung sowie Ansätze und Methoden zur Datenaufbereitung, zur explorativen Datenanalyse und -visualisierung.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden erwerben Erfahrung im Umgang mit Data-Mining-Methoden und –werkzeugen und können für eine

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
<p>gegebene Problemstellung und gegebene Datensätze deren Datenqualität beurteilen und die Schritte Datenauswahl, Datenvorbereitung (Fusion, Aggregation, Transformation etc.) und Datenanalyse praktisch durchführen. Sie setzen dazu deskriptive und prädiktive Ansätze ein und sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse anschaulich zu repräsentieren. Sie schulen unternehmerisches Denken und Handeln, indem sie für gegebene Datensätze Use Cases für datengetriebene Ansätze identifizieren und diese prototypisch umsetzen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b>  Die Studierenden können im Projektteam Datenanalyse-Fragestellungen erörtern, Lösungsansätze entwickeln, diese umsetzen und die Ergebnisse präsentieren.</p>

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
<p>Herausforderungen von Big Data  Überblick zu Big Data Tools  Datentypen (strukturierte, semistrukturierte und unstrukturierte Daten) und Datenqualität  Datenbereinigung, -transformation und -visualisierung mit Pandas, Numpy und Matplotlib  Interaktive Datenexploration  Deskriptive und prädiktive Datenanalyse  Einführung in Machine Learning</p>

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
<p><b>Lehrmaterial</b>  Kurspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule</p> <p><b>Lehrbücher</b>  W. McKinney: Datenanalyse mit Python, O'Reilly, 2018.  I. H. Witten, E. Frank, M.A. Hall: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers, 2011.  J. Freiknecht: Big Data in der Praxis, Hanser, München, 2014.  B. Klein: Einführung in Python 3, Hanser 2014.  J. Ernesti, P. Kaiser: Python 3 – Das umfassende Handbuch. Sprachgrundlagen, Objektorientierung, Modularisierung. Galileo Computing.</p>

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
<p>Es werden englischsprachige Literaturquellen eingesetzt.</p>

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Umfang: ca. 50h Details: Projektarbeit/Entwicklung in kleinen Teams	Bearbeitung einer Datenanalyse-Fragestellung in kleinen Projektteams von der Datenbereinigung und -transformation über die Erstellung von deskriptiven oder prädiktiven Analysen bis zur Ergebnisvisualisierung; prototypische Realisierung von Lösungsansätzen

# Programmieren für KI 3 (Java)

Programming for AI 3 (Java)

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	PK3	Basis-/Grundlagenmodul	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	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann

Voraussetzungen* Prerequisites*
Programmierkenntnisse (Python, C, C++), Objekt-Orientierung, Datenbankkenntnisse

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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 Studierenden die grundlegenden Prinzipien und Verfahren fortgeschrittener objektorientierter und nebenläufiger Programmierung und können diese implementieren und erklären. Sie kennen Client-Server-Architekturen und können diese entwerfen und erläutern.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren fortgeschrittener objektorientierter und nebenläufiger Programmierung anwenden und erklären. Sie können verteilte Anwendungen entwerfen und implementieren. Sie können die Einsatzfelder und Sinnhaftigkeit parallelisierter und verteilter Verfahren beurteilen.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Entwurf und Implementierung fortgeschrittener objektorientierter Software im Team.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
• Grundlegende & fortgeschrittene Elemente & Anwendungsbeispiele der Programmiersprache Java		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> • Vortragsfolien, Programmieraufgaben, online-Literatur  <b>Lehrbücher</b> • D. Louis, P. Müller: Java, 2. Auflage, Hanser, 2018. • R. Oechsle: Parallele und verteilte Anwendungen in Java, 4. Auflage, Hanser, 2014.		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
Es werden teilweise englischsprachige Literaturquellen eingesetzt		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Umfang: ca. 50h Details: Projektarbeit/Entwicklung in kleinen Teams	Lernziele / Qualifikationen des Moduls, s.o.



# Mathematik 3

Mathematics 3

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	MA3	Basis-/Grundlagenmodul	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	50

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Fabian Brunner	Prof. Dr. Andreas Aßmuth, Prof. Dr. Harald Hofberger, Prof. Dr. rer. nat. Kurt Hoffmann, Prof. Dr. Fabian Brunner

Voraussetzungen* Prerequisites*
Inhalte und Lernziele von Mathematik 1

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Industrie-4.0-Informatik, Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Kontaktstudium: 75 h (5 SWS * 15 Vorlesungswochen) Eigenstudium: 75 h (Vor-/ Nach- bereitung, Prüfungsvorbereitung)

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
<b>Fachkompetenz</b> Kenntnisse und Fertigkeiten

• Sie kennen wichtige (ingenieur-)mathematische Begriffe und beherrschen die zugehörigen Rechenverfahren (z.B. Fourierreihen, mehrdimensionale Extremwertbestimmung, Eigenwertrechnung).

Konzeptverständnis

• Sie können Konzepte der Analysis und der linearen Algebra erläutern und auf deren Basis argumentieren.

**Methodenkompetenz**  
Modellierungskompetenz

• Sie können ingenieurmathematische Modelle verstehen (als Basis für informatische Umsetzungen)

• Sie können informatische Fragestellungen mathematisch modellieren.

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Selbstlernfähigkeit: Sie haben das selbstständige Erarbeiten mathematischer Inhalte/Texte vertieft

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

## Analysis:

- Reihen
- Taylor- und Fourier-Reihen
- mehrdimensionale Differentialrechnung, Extrema
- gewöhnliche Differentialgleichungen
- Ergänzungen zu komplexer Rechnung (komplexe Funktionen)

## Lineare Algebra:

- lineare Abbildungen
- Skalarprodukt und orthogonale Abbildungen
- Eigenwertrechnung und Basistransformation

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrbücher**

- G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker. Band 1 und 2. Springer Vieweg
  - P. Hartmann: Mathematik für Informatiker. Vieweg
  - T. Arens, F. Hettlich et al.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag
  - J. Erven, D. Schwägerl: Mathematik für Ingenieure. Oldenbourg (Lehrbuch + Übungsbuch)
  - K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 und 2. Springer
  - L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 und 2. Vieweg + Teubner
- Formelsammlungen

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

--

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele.



# Algorithmen & Datenstrukturen

Algorithms & Data Structures

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	AUD	Basis-/Grundlagenmodul	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	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann

Voraussetzungen* Prerequisites*
Programmierkenntnisse (Python, C, C++), Objekt-Orientierung, Datenbankkenntnisse

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International, Bachelor Geoinformatik und Landmanagement	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

**Fachkompetenz**  
Die Studierenden kennen elementare, für die Programmierung relevante diskrete Strukturen und Datenstrukturen und können diese darstellen und beschreiben. Sie kennen grundlegende Algorithmen und Entwurfstechniken der Softwareentwicklung und können diese skizzieren. Sie kennen typische Komplexitätsgrade von Algorithmen und können Ihre Bedeutung interpretieren.

**Methodenkompetenz**  
Die Studierenden bringen die genannten Konzepte in den Entwurf konkreter algorithmischer Problemlösungen ein und sind in der Lage, die Komplexität von Problemlösungen abzuschätzen. Sie können grundlegende Algorithmen in Fallbeispielen anwenden und den Einsatz verschiedener Algorithmen für die Lösung einer Aufgabenstellung bspw. bzgl. der Komplexität bewerten und vergleichen.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Die Studierenden können zur Auswahl einer Problemlösung verschiedene Lösungsansätze qualifiziert vergleichen und ggf.

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

einer eigenen Lösung gegenüberstellen.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

- Algorithmusbegriff, Berechenbarkeit, Effizienz eines Algorithmus (O-Notation / Landau-Symbole) und Effizienzanalysen (Master-Theorem)
- Programmwurf: Notationen (Nassi-Shneiderman, Programmablaufplan), Divide-and-Conquer, Dynamische Programmierung
- Rekursion und Iteration: Begriffe, Zusammenhang mit Problemlösungsstrategien, Ausdrucksfähigkeit, typische Komplexitätsgrade
- Grundlegende Datenstrukturen: Arrays, Listen, Binäre Suchbäume, AVL-Bäume, B-Bäume, Hashtabelle, Heaps, Stacks, Queues
- Beispiele für Algorithmen: ausgewählte Verfahrensbausteine wie Binärbaum-Traversion, Baum-Rotation und Hashing sowie einfache und komplexere Sortierverfahren und Suchalgorithmen
- Abstrakte Datentypen (ADT) und deren Implementierung

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrmaterial**

- Inhalte der Präsenzveranstaltung (Beamerprojektion, Tafel)
- Elektronische, druckbare Version von Folienskript und Übungsblättern

**Lehrbücher**

- Donald E. Knuth: "The Art of Computer Programming", Volume 1: Fundamental Algorithms, Addison-Wesley
- Cormen et al.: "Introduction to Algorithms", MIT Press
- Gunter Saake, Kai-Uwe Sattler: "Algorithmen und Datenstrukturen - Eine Einführung mit Java", dpunkt

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Fach- und Methodenkompetenz des Moduls, s.o.



# Computernetzwerke

Computer Networks

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	CNW	Basis-/Grundlagenmodul	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	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Andreas Aßmuth	Prof. Dr. Andreas Aßmuth

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Die Studierenden sollten

- gängige Internetdienste (WWW, Email, VoIP, etc.) beschreiben und auseinanderhalten können,
- Umformung von Termen und Gleichungen vornehmen sowie Term- und Formelstrukturen analysieren können,
- elementare Datentypen und -strukturen kennen und differenzieren können sowie
- grundlegende Programmierkenntnisse (Variablen, Schleifen, Verzweigungsstrukturen, Funktionen, etc.) verstanden haben und anwenden können.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Elektro- und Informationstechnik, Bachelor Industrie-4.0-Informatik, Bachelor Medieninformatik, Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150 h: Präsenz: ( 4 SWS * 15) 45 h Praktikum: 15 h Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 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 Studierenden kennen die gängigen Schichtenmodelle, sie sind in der Lage, die wichtigsten Protokolle des TCP/IP-Referenzmodells zu beschreiben, sie können Leitungs- und Paketvermittlung differenzieren und Grundbegriffe der Netzwerksicherheit erklären. Sie können TCP/IP-basierte Netzwerke konfigurieren und mit gängigen Netzwerkkomponenten aufbauen, sie beherrschen die Netzwerkkonfiguration von Clients unter Linux und sind in der Lage, unter Verwendung geeigneter Tools eine Fehlersuche durchzuführen und aufgetretene Fehler zu beseitigen. Sie sind imstande,

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
<p>Aufgabenstellungen zur Realisierung von TCP/IP-basierten Netzwerken zu analysieren und nach diesen Vorgaben ein Netzwerk bzw. einen Netzverbund zu planen und zu realisieren.</p> <p><b>Methodenkompetenz</b>  Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über mathematische Methoden/Logik und wenden diese an. Sie können optional anhand von Aufgabenstellungen in Verbindung mit Computernetzwerken ihre Fertigkeiten im Programmieren vertiefen. Durch die Planung und Konfiguration von Computernetzwerken vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit zur Abstraktion. Durch Nutzung der englischsprachigen Literatur erlernen die Studierenden die entsprechenden international verwendeten Fachbegriffe und entwickeln ihre Fremdsprachenkenntnisse.</p> <p><b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b>  Die Studierenden lernen, Problemstellungen in Verbindung mit Computer- oder allgemein Kommunikationsnetzen mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium erwerben die Studierenden die Fähigkeit zum Zeitmanagement.</p>

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
--

Leitungs- und Paketvermittlung, Schichtenmodelle, Dienste und Protokolle, Netzwerkkomponenten, Netztopologien, Netzzugriffstechniken, Dienste und Protokolle im TCP/IP-Referenzmodell, Benutzer- und Ressourcenverwaltung, TCP/IP-Vermittlung, Routing, Konfiguration von TCP/IP-Netzwerken, Grundlagen der Netzwerksicherheit.

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
--

**Lehrbücher**  
Badach A. und E. Hoffmann: Technik der IP-Netze – Internet-Kommunikation in Theorie und Einsatz, Hanser, 2015.  
Chappell, Laura: Wireshark 101. Eine Einführung in die Protokollanalyse, mitm, 2013.  
Jacobson D.: Introduction to Network Security, CRC, 2009.  
Kurose J. F. und K. W. Ross: Computer Networking – A Top-Down Approach, Pearson, 2016.  
Scherff, J.: Grundkurs Computernetzwerke, Vieweg + Teubner, 2010.  
Tanenbaum A. S. und D. J. Wetherall: Computernetzwerke, Pearson, 2012.

**Internetquellen**  
• [RFCs der IETF \(https://www.ietf.org/rfc.html\)](https://www.ietf.org/rfc.html)

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

Es wird neben deutsch- auch englischsprachige Literatur eingesetzt.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Geprüft werden alle unter Fachkompetenz genannten Lernziele.



# Software Engineering für KI

Software Engineering for AI

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	SEK	Basis-/Grundlagenmodul	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	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr. rer. nat. Kurt Hoffmann, Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann, N.N.

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Informatik-Grundlagen (etwa im Rahmen eines einführenden Moduls), Erfahrung in objektorientierter Programmierung (etwa im Rahmen eines erfolgreich absolvierten Moduls mit Übungen)

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International, Bachelor Künstliche Intelligenz	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Kontaktstudium: 75 h (5 SWS) Eigenstudium: 75 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 Studierenden

- kennen wichtige Grundlagen über Software-Entwicklungsprozesse
- kennen das klassische Wasserfallmodell und seine Mängel
- können den prinzipiellen zeitlichen Ablauf einer iterativen Vorgehensweise und deren Vorteile gegenüber dem Wasserfallmodell erklären
- betrachten Analyse und Entwurf als Abstraktionsebenen (nicht als Phasen im Sinne des Wasserfallmodells) bei der Modellierung eines Software-Systems und wissen diese zu unterscheiden
- kennen wichtige Grundlagen des Testens

## Methodenkompetenz

Die Studierenden können

- in den Bereichen Analyse und Entwurf wichtige Aktivitäten und deren Methodik auf einfachere Situationen

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

- Testfälle konstruieren

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

- Software-Entwicklung im Team: Grundlagen über Software-Entwicklungsprozesse, iteratives Vorgehen vs. Wasserfallmodell, Versionsverwaltung, Konfigurationsmanagement
- Modularisierung: Modulkonzept, Kopplung und Zusammenhalt, problematische Formen der Kopplung bzw. des Zusammenhalts
- Anforderungsanalyse, objekt-orientierte Analyse und Entwurf, ausgewählte Muster: GRASP (vgl. Larman), einige GoF- und Architekturmuster (darunter Singleton, Observer, State, Abstract Factory, Command und Model-View-Controller).
- Grundlagen zur UML: Use-Case-Diagramme, Klassen-, Paket- und Objektdiagramme, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme, Zustandsdiagramme.
- Einige Grundlagen des Testens: Übersicht und Einteilung der Testverfahren, Use-Case-basiertes Testen, funktionale Äquivalenzklassenbildung, kontrollflussbasiertes Testen.
- („Integriertes Praktikum“ als Teil der Übungen:) Durchführung ausgewählter Aktivitäten der SW-Entwicklung an einfacheren Beispielen: Erfassung und Dokumentation von Anforderungen, Erstellung eines konzeptionellen Datenmodells, Entwurf mit Patterns, Ableitung von Testfällen. Übung in der Modellierung mit der UML.

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrbücher**

- Balzert Helmut, Lehrbuch der Software-Technik (Band 1 und 2) Spektrum Akademischer Verlag
- Evans Eric, Domain-Driven Design, Addison-Wesley
- Larman Craig, Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design, Prentice Hall
- Meyer Bertrand, Object-Oriented Software Construction, Prentice Hall
- Störrle Harald, UML 2 für Studenten, Pearson Studium

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Siehe oben unter „Lernziele“



# Machine Learning 1

Machine Learning 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	ML1	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	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	Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Fabian Brunner	Prof. Dr. Fabian Brunner

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Die Studierenden sollten

- über Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache verfügen,
- mit Grundbegriffen und Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik vertraut sein und diese anwenden können,
- über Kenntnisse in mehrdimensionaler Differentialrechnung verfügen,
- gängige Datenextraktions- und -vorbereitungsschritte kennen und diese praktisch anwenden können.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International  <u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Elektro- und Informationstechnik	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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 Studierenden kennen typische Anwendungsfälle für den Einsatz von Machine Learning in verschiedenen Bereichen wie Industrie, Medien, Marketing etc. Sie sind mit speziellen Problemklassen (z.B. Supervised und Unsupervised Learning) vertraut, kennen verschiedene Modell-Vertreter aus diesen Problemklassen und können deren Funktionsweise erläutern. Die Studierenden kennen Konzepte zur Evaluierung von Machine Learning-Modellen.

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

**Methodenkompetenz**

Die Studierenden können für verschiedene Anwendungsszenarien geeignete ML-Verfahren auswählen und diese auf der Basis von Software-Bibliotheken programmatisch umsetzen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse auszuwerten und zu interpretieren und können die Verfahren hinsichtlich ihrer Güte und Performanz beurteilen. Sie kennen Techniken zur Modelloptimierung und können diese praktisch anwenden.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Die Studierenden können im Projektteam Machine Learning-Fragestellungen erörtern, Lösungsansätze entwickeln und diese praktisch umsetzen.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

- Begriffsklärung und Anwendungen von Machine Learning
- Mathematische Grundlagen
- Regression und Klassifikation
- Gütemaße zur Bewertung von Regressions- und Klassifikationsmodellen
- Techniken zur Modellvalidierung und -optimierung
- Ausgewählte Verfahren des Supervised und des Unsupervised Learning
- Implementierung und Anwendung von Machine Learning-Methoden in einer Software-Bibliothek (z.B. Scikit-learn)

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrmaterial**

Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule

**Lehrbücher**

- W. McKinney: Datenanalyse mit Python, O'Reilly, 2018.
- I. H. Witten, E. Frank, M. A. Hall, C. J. Pal: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, 2018.
- A. Géron: Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and Tensor Flow, O'Reilly, 201.
- S. Raschka: Machine Learning mit Python und Keras, TensorFlow 2 und Scikit-learn: das Praxis-Handbuch für Data Science, Deep Learning und Predictive Analytics, mitp-Verlag, 2021.
- C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2016.

**Internetquellen**

SciPy Lecture Notes (online), 2019.

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

Es werden zum Teil englischsprachige Literaturquellen eingesetzt.

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 60 Minuten	Siehe oben unter "Lernziele"



# Big Data, Cloud & NoSQL

Big Data, Cloud & NoSQL

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	BCN	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Die Studierenden sollten

- Kenntnisse und Fertigkeiten in prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen besitzen (empfohlen Java, C# oder Python),
- Kenntnisse über relationale Datenbanksysteme besitzen und eine Abfragesprache beherrschen
- grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Linux- und Windows-Systemadministration besitzen.
- Grundkenntnisse in HTML 5, CSS und JavaScript

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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 Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise von Cloud-basierten Computing-Ansätzen auf verteilten Daten. Sie kennen die Grundlagen zum Erstellen von IT-Infrastrukturen in Public Clouds.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden können für eine gegebene Problemstellung geeignete Cloud-Computing-Ansätze auswählen und entsprechende IT-Infrastrukturen in Public Clouds aufbauen, indem sie grundlegende Cloud-Dienste bedienen und über programmatische Techniken miteinander kombinieren.

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Die Studierenden lernen, Problemstellungen aus dem Bereich der IT-Infrastruktur und des Applikationsdesigns mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und diskutieren.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

- Algorithmen und Auswertungen auf verteilten Daten (z.B. Map-Reduce)
- Plattformen und Frameworks für verteilte Daten
- NoSQL-Datenbanken
- Konzepte von Cloud-Diensten, Architektur und Administration von Diensten in Cloud-Diensten

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrmaterial**

Kurspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule

**Lehrbücher**

- J. Freiknecht: Big Data in der Praxis, Hanser, München, 2014
- T. White: Hadoop: The Definitive Guide, O'Reilly, 2015
- A. Meier, M. Kaufmann: SQL- & NoSQL-Datenbanken, Springer, 2016

**Internetquellen**

Online-Dokumentationen und –Tutorials

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

Es werden zum Teil englischsprachige Literaturquellen eingesetzt.

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Umfang: ca. 50h Details: Projektarbeit/Entwicklung in kleinen Teams	Konzeption und Implementierung einer Big-Data-Anwendung, ggf. mit Cloud-Anteil



# Mobile & Ubiquitous Computing

Mobile & Ubiquitous Computing

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	MUC	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	16

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/in Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schäfer	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schäfer

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Programmierung, auch objektorientiert, Theoretische Informatik, Lineare Algebra, Betriebssysteme, Web-Clienttechnologien, Algorithmen und Datenstrukturen, Computernetzwerke, Software Engineering 1 bzw. Software Engineering für KI .

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Medieninformatik, Bachelor Industrie-4.0-Informatik, Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150 h, davon: Präsenzstudium: 90 h (6 SWS * 15 Vorlesungswochen) Selbststudium: 60 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, 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 die Funktionsweise elementarer Sensoren (z.B. Temperatur, Lage, Abstand) sowie Methoden zur Positionsbestimmung und können diese erklären. Die Studierenden können prototypische, einfache Sensor- Schaltungen (z.B. für wearables) mit breadboards für Mikrocontroller, System-on-Chips (z.B. Raspberry Pi, ESP32, Arduino) entwerfen und dazugehörige Software entwickeln sowie Tablet- oder Smartphone-Apps für sensorgestützte bzw. ortbezogene mobile Anwendungen programmieren. Sie verstehen die Grundlagen mobiler Datenkommunikation und Protokolle für das Internet der Dinge und können diese erklären und anwenden.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, für eine gegebene Aufgabenstellung im Bereich mobile und allgegenwärtiger Systeme adäquate Hard- und Software für mobile Anwendungen mit Sensorik, ortsbezogenen Diensten usw. auszuwählen und zu

## Lernziele/Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

kombinieren.

### **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Die Studierenden können im Projektteam mobile und allgegenwärtige Systeme als Kombination von Hard- und Software konzipieren und planen, die Aufgaben verteilen und produktähnlich realisieren.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Mobile und allgegenwärtige Systeme
- Überblick über und Einführung in die Entwicklung von Software für den mobilen Bereich und hardwarenahe Umgebungszintelligenz
- Überblick und Grundlagen mobiler Software-Plattformen wie iOS, Android, Embedded Linux, Cloud-Systeme
- Einführung in die spezifische Hardware mobiler Geräte, wie Multitouch, Sensorik (Position, Beschleunigung,...),
- Sensorik: z.B. Temperatur- Luftdruck- und Feuchtigkeitssensoren, Lagesensoren, Abstandssensoren, GPS
- Grundlegende Schnittstellen und –Protokolle in mobilen/embedded Geräten wie SPI, I2C.
- Drahtlose Übertragungstechnologien (Bluetooth, RFID, NFC, Wifi,...)
- Grundlagen mobiler Datenkommunikation und Protokolle für das Internet der Dinge, z.B. MQTT
- Kompakte Displays, Touch-Bedienung
- Wearable Computing und Sprach-Interaktion
- Ortsbezogene, kontextuelle, sowie personalisierte Dienste, wie Navigation und Orientierung, Augmented Reality, Mobile Gaming, Monitoring (z.B. von Umwelt- oder Gesundheitsdaten)

## Lehrmaterial/Literatur

Teaching Material/Reading

### **Lehrmaterial**

Kurspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule

### **Lehrbücher**

- E. Bartmann: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly 2014.
- E. Bartmann: Die elektronische Welt mit Raspberry Pi entdecken, O'Reilly 2013.
- C. Wolfinger: "Keine Angst vor Unix", Springer-Vieweg, 2013.
- R. Follmann: Das Raspberry Pi-Kompendium, Springer-Vieweg, 2014.
- K. Dembowski: Raspberry Pi – Das technische Handbuch, Springer-Vieweg, 2015.
- A. Sweigart: "Automate the Boring Stuff with Python", frei online. D. Louis, P. Müller: Android, 2. Auflage, Hanser, München. 2016.
- D. Louis, P. Müller: Java, 2. Auflage, Hanser, München. 2018.

### **Internetquellen**

Online-Tutorials

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
Es werden zum Teil englischsprachige Literaturquellen eingesetzt		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Umfang: ca. 50h Details: Projektarbeit	Planung und Entwicklung eines kombinierten Hard-/Software- Projekts in kleinen Teams



# Grundlagen der Robotik

Fundamentals of robotics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	GRO	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	20

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Matthias Wenk	Prof. Dr.-Ing. Matthias Wenk

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Grundlegende Kenntnisse aus der Informatik und Antriebstechnik

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (4 SWS x 15) Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 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 Studierenden verstehen die Grundlagen von Robotersystemen. Sie können die Funktionsweise der steuerungstechnischen Komponenten beurteilen und die Auslegung von Systemen und die Auswahl von Komponenten durchführen.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden lernen Aufgabenstellungen aus der Robotik zu analysieren und applikative Lösungen, unter technischen und betriebswirtschaftlichen Randbedingungen, zu entwickeln.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden sind dazu befähigt, sowohl mit Fachkollegen als auch z.B. innerhalb von Projektgruppen mit fachfremden Kollegen Inhalte und Probleme aus der Robotik zielführend zu kommunizieren und zu bewerten.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
Roboterkinematiken, Aufbau Robotersystem, Bewegungsprogrammierung, Koordinatensysteme, Programmierverfahren, Steuerungshierarchie, Fehlereinflussmöglichkeiten, Roboterkalibrierung, Sensorintegration, kooperierende Roboter		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen</li> </ul> <b>Lehrbücher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber, Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser Verlag</li> <li>• Hesse, Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung, Hanser Verlag</li> <li>• Maier, Grundlagen der Robotik, VDE Verlag</li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	Umfang: 60 Minuten Gewichtung: 100% Details: Teile der Prüfung können mittels Antwort-Auswahl- Verfahren (MC-Verfahren) durchgeführt werden.	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung



# Projektmanagement & Agile Entwicklungsmethoden

Project Management & Agile Development Methods

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	PMA	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl	Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl

Voraussetzungen* Prerequisites*
Programmierkenntnisse, Kenntnisse in Software-Engineering

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Industrie-4.0-Informatik, Bachelor Medieninformatik, Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Präsenzzeit: 60h (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) Selbststudium/Projektarbeit: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

## Fachkompetenz

Die Studierenden können Projektplanung mit Hilfe der Netzplantechnik anfertigen und berechnen. Sie beherrschen die Scrum- und Kanban-Terminologie und sind sich der Unterschiede zwischen agilen Methoden und klassischem Projektmanagement bewusst.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Rollen, Artefakte und Meetings in einem Scrum-Projekt und sind in der Lage, diese Rollen auszufüllen bzw. Artefakte zu erstellen.

## Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden können sich konstruktiv und zielführend in Meetings verhalten; sie sind in der Lage, im anschließenden Praxissemester sich in ein Scrum-basiertes Entwicklungsteam einer Firma einzugliedern und produktiv mit zu entwickeln.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
Klassisches Projektmanagement, Netzplantechnik, V-Modell Projektinitiierung: Anforderungen, Erwartungen, Risiken, Pflichtenheft. Projektplanung und -steuerung, Strukturpläne, Festlegen von Zwischenzielen und Meilensteinen, Balkendiagramme, Projektdokumentation. Regeln und Strategien für effektive Zusammenarbeit im Team. Agile Entwicklungsmethoden und agiles Projektmanagement, Scrum, testgetriebene Entwicklung Praktisches Projekt (Scrum)		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule  <b>Lehrbücher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Kellner: Die Kunst IT-Projekte zum Erfolg zu führen, Carl Hanser E. Tiemeyer (Hrsg.): Handbuch IT-Projektmanagement, Hanser, 2014</li> <li>• R. Dräther, H. Koschek, C. Sahling: Scrum - kurz &amp; gut, O'Reilly T. DeMarco, P. Hruschka, T. Lister, S. McMenamin, J. Robertson, S. Robertson: Adrenalin-Junkies &amp; Formular-Zombies, Hanser, 2007.</li> <li>• B. Gloger: Scrum: Produkte zuverlässig und schnell entwickeln, Hanser, 2016.</li> <li>• J. Preußig: Agiles Projektmanagement – Scrum, Use Cases, Task Boards &amp; Co., Haufe, 2015.</li> </ul> <b>Internetquellen</b> Online-Tutorials		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Ergänzende Regelungen für dual Studierende</b> Supplementary regulations for dual students		
Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte.		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit		Ein Projekt planen und termingerecht zu einem erfolgreichen Ende zu führen, Fähigkeit zur Teamarbeit in agilen Projektteams.



## Allgemeines Wahlpflichtmodul 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	AW2	Basis-/Grundlagenmodul	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, Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
s. semesteraktuelle Modulbeschreibungen	Dozierende der Fakultäten EMI/MBUT

s. semesteraktuelle Modulbeschreibungen	Dozierende der Fakultäten EMI/MBUT
---	------------------------------------

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Die Wahlpflichtmodule dienen der Vertiefung der Pflichtmodulinhalte sowie der Vermittlung und Bearbeitung aktueller Entwicklungen und Forschungsthemen aus den Bereichen Design, Entwicklungsmethoden, Programmiersprachen und Technologien. Der Wahlpflichtmodulkatalog wird jeweils semesteraktuell aufgestellt. Ein Anspruch darauf, dass sämtliche vorgesehenen Wahlpflicht- und Wahlmodule tatsächlich angeboten werden, besteht nicht. Ferner kann die Durchführung solcher Module von einer ausreichenden Teilnehmerzahl abhängig gemacht werden.

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen

Lehrmaterial/Literatur Teaching Material/Reading
<b>Lehrmaterial</b> siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
Abhängig vom jeweiligen Modul		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur oder Modularbeit oder Präsentation oder Mündliche Prüfung	Details: siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen	siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen



# Praxismodul

Practical Phase Module (Internship)

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	PRX	Basis-/Grundlagenmodul	20

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Wintersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann

Voraussetzungen* Prerequisites*
Lehrinhalte des 1. und 2. Studienabschnitts

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International, Bachelor Künstliche Intelligenz	Praktische Tätigkeit in Firma, Praxisbericht	20 Wochen Praxistätigkeit Eigenstudium: 15 h (Praxisbericht)

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
---

Die Praxisphase soll die Studierenden an eine spätere berufliche Tätigkeit heranzuführen. Sie dient insbesondere dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden. Dazu ist ein vom Praktikumsbetrieb vorgegebenes Projekt selbständig, allein oder im Team zu bearbeiten. Idealerweise arbeiten die Studierenden bei der Planung, Analyse, Konzeption und/oder Entwicklung von informationstechnischen Systemen in einem Projekt aktiv mit.

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

### Fachkompetenz

Die Studierenden verstehen Abläufe in der industriellen Arbeitswelt (Aufbau, Organisation) und gliedern sich in das Sozialgefüge eines Betriebs ein. Die Studierenden können in einer Arbeitsgruppe kooperieren, strukturiert arbeiten und vorgegebene Termine einhalten, sowie eigenverantwortlich Projekte abwickeln und darüber berichten.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, über ihre Erfahrungen und Ergebnisse zu berichten und zu präsentieren, zu diskutieren und zu reflektieren. Sie können auftretenden Probleme im Gespräch mit Betreuern und Kommilitonen lösen

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

Die Studierenden erkennen ihre Neigungen, und berücksichtigen dies bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

Die Praxisphase soll die Studierenden an eine spätere berufliche Tätigkeit heranführen. Sie dient insbesondere dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden. Dazu ist ein vom Praktikumsbetrieb vorzugebendes Projekt selbständig, allein oder im Team zu bearbeiten. Idealerweise arbeiten die Studierenden bei der Planung, Analyse, Konzeption und/oder Entwicklung von informationstechnischen Systemen in einem Projekt aktiv mit.

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrmaterial**

Abhängig vom Betrieb, in dem die Praxisphase durchgeführt wird.

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

Die Ableistung der Praxisphase im Ausland wird seitens der OTH sehr unterstützt. Für KI-International Studierende gilt die Leitlinie: „Internship in any country but your home country“

**Ergänzende Regelungen für dual Studierende**

Supplementary regulations for dual students

Das Praktikum wird i.d.R. im Dual-Partnerunternehmen durchgeführt.

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Praxisbericht	Umfang: 10-15 Seiten	Darstellung der erlernten Kompetenzen in der Praxisphase



# Praxisseminar & Praxismeeting

Practical Seminar & Practical Meeting

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Online, Amberg	Deutsch	1 Semester	Wintersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann	Prof. Dr.-Ing. Christoph Neumann, Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann

**Voraussetzungen\***  
Prerequisites\*

möglichst parallel zum Praxismodul

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminar	ca. 120 Seminar 30 Stunden (2 SWS x 15 Semesterwochen) Eigenstudium 30 Stunden  Praxismeeting, 30 Stunden, blockartig Exkursionen ca. 30 Stunden

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**  
Learning Outcomes

Präsentieren, Diskutieren, Vorbereiten von Meetings  
Kennenlernen der Regionalen Firmen mit Bezug zur Künstlichen Intelligenz

**Methodenkompetenz**  
Organisation von gegenseitigen Firmenbesuchen und Besichtigungen

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Einüben von sicherem Auftreten im beruflichen Umfeld

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**  
Course Content

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Präsentation von Praxisberichtinhalten</li> <li>* Besuch und Besichtigung von weiteren Firmen</li> <li>* Teilnahme an Firmenpräsentationen</li> <li>* Organisation in Gruppenarbeit von Firmenbesichtigungen (entweder der eigenen Firma oder einer anderen)</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Internetquellen</b> z.B. Websites der Firmen		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
Die KI-International Studierenden berichten online aus einem Land welches nicht ihr Heimatland ist		
<b>Ergänzende Regelungen für dual Studierende</b> Supplementary regulations for dual students		
Mit entsprechenden Nachweisen können erfolgreich absolvierte Weiterbildungsangebote des Dual-Partnerunternehmens bei fachlicher Eignung anerkannt werden (z.B. firmeninterne Schulungen, Zertifikate etc.). Die Möglichkeit einer Anrechnung ist <b>vorab individuell</b> mit dem/der Praxisbeauftragten zu klären.		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Präsentation	Umfang: ca. 20 Minuten Praxisseminarvortrag Details: Regelmäßige Teilnahme, Benotung "bestanden" / „nicht bestanden“	Präsentationsfähigkeit



# KI SpringSchool

AI SpringSchool

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann	N.N., Dozierende der Fakultäten EMI/MBUT

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminar	150h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</p> <p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Meilensteine und Gesetzmäßigkeiten eines KI-Spezialthemas verstehen, ausarbeiten und die grundlegenden Prinzipien und Verfahren darstellen und erläutern.</p> <p><b>Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren eines KI-Spezialthemas kommentieren, beurteilen, anwenden und erklären. Sie sind in der Lage einen Vortrag online in einer Videokonferenzartigen Situation zu präsentieren.</p> <p><b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Wissenschaftliche Vorträge vor größeren Gruppen inclusive eventuellen Kursfremden vortragen, Organisation einer größeren Veranstaltung (Spring School) in Gruppen</p>

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<p><b>Lehrmaterial</b> wird Anfang des Moduls bekannt gegeben</p> <p><b>Lehrbücher</b> wird Anfang des Moduls bekannt gegeben</p>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Präsentation		Präsentieren und Diskutieren von Arbeitsergebnissen in der Gruppe



# Machine Learning 2

Machine Learning 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	ML2	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Fabian Brunner	N.N.

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Die Studierenden

- verfügen über Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Python, Java, C++)
- sind mit grundlegenden Methoden des Supervised und Unsupervised Learning vertraut und können entsprechende Workflows definieren
- können Algorithmen in vektorisierter Form formulieren

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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 Studierenden kennen typische Anwendungsgebiete für den Einsatz mehrschichtiger/tiefer künstlicher neuronaler Netzwerke, insbesondere aus den Bereichen Computer Vision und Natural Language Processing, und verstehen deren grundlegende Funktionsweise.

**Methodenkompetenz**  
Die Studierenden können ausgewählte Deep-Learning-Verfahren auf der Basis von Softwarebibliotheken implementieren, auf gegebene Datensätze anwenden und die passenden Funktionen und Parameter auswählen und optimieren.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Die Studierenden können im Projektteam Deep Learning- Fragestellungen erörtern, Lösungsansätze entwickeln, diese

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
praktisch umsetzen und die Ergebnisse präsentieren.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung künstliche neuronale Netze: Vektorisierung, Kosten- und Aktivierungsfunktionen, Berechnungsgraphen, zufällige Initialisierung</li> <li>• Einführung in Deep Learning: Forward- und Backpropagation, Varianten des Gradientenverfahrens, Regularisierung, Hyperparameter Tuning etc.</li> <li>• Convolutional Networks</li> <li>• Recurrent Networks</li> </ul>

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
<p><b>Lehrmaterial</b> kurspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule</p> <p><b>Lehrbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, 2017, online: <a href="http://www.deeplearningbook.org">http://www.deeplearningbook.org</a></li> <li>• F. Chollet: Deep Learning with Python, Manning, 2018. (deutsche Version bei mitp-Verlag, 2018)</li> <li>• S. Raschka: Machine Learning mit Python: das Praxis-Handbuch für Data Science, Predictive Analytics und Deep Learning, mitp-Verlag, 2016</li> </ul>

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

Literaturquellen teilweise auf Englisch

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Umfang: ca. 50h Details: Projektarbeit	Analyse und Bearbeitung einer gegebenen Aufgabenstellung mit Hilfe von Deep Learning; prototypische Realisierung von Lösungen auf der Basis von Software-Bibliotheken



# KI Projekt Gaming

AI Projekt Gaming

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	KPG	Basis-/Grundlagenmodul	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	Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Dieter Meiller	Prof. Dr. Dieter Meiller, Prof. Dr. Thomas Nierhoff

Voraussetzungen* Prerequisites*
Software-Engineering, Projektmanagement, Programmierung.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Projekt  Eigenständige Durchführung eines kleineren Gaming-Projekts-Entwicklungsprojekts in einem studentischen Team. Ziel ist die Entwicklung intelligenter Non-Player-Charakter mittels moderner oder klassischer KI-Verfahren.	150 h, davon: Kontaktstudium: 30 h (2 SWS) Eigenstudium/Teamarbeit: ca. 120 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

## Fachkompetenz

Die Studierenden haben

- Wissen über die Theorie zur künstlichen Intelligenz in Spielen erworben.
- Wissen über den Aufbau und die Programmierung von Computerspielen erworben.
- die Fertigkeit zur Implementierung von intelligenten Agenten in Spielen erworben.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden haben Methodenwissen insbesondere in den Bereichen Deep Learning im Gaming-Bereich.

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
<b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden haben Spiele-Entwicklung im Team erlebt und die vielfältigen Aufgaben (Grafik-Animation, Frontend- und Backend-Programmierung) kennengelernt.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
--

Eigenständige Realisierung eines Computerspiels (2D oder 3D bzw. AR/VR) im Team, bei dem der/die Spieler\*in(nen) gegen den Computer spielen können. Der Computergegner wird mit Methoden der Künstlichen Intelligenz gesteuert.

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
--

**Lehrbücher**

- Yannakakis, G. N., & Togelius, J. (2018). Artificial intelligence and games. New York: Springer.
- Aversa, D. (2022). Unity Artificial Intelligence Programming: Add powerful, believable, and fun AI entities in your game with the power of Unity. Packt Publishing Ltd.
- Millington, I., & Funge, J. (2018). Artificial intelligence for games. CRC Press.

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

<b>Ergänzende Regelungen für dual Studierende</b> Supplementary regulations for dual students
--

Duale Studierende erhalten mit den Themen "Gamification" und "Serious Games" Einblicke darin, wie Spiele bzw. Spielkonzepte auch im Industrieumfeld genutzt werden.

Falls ein Dual-Partnerunternehmen ein thematisch passendes Projekt anbietet, kann dies:

- durch deren dual Studierende im Rahmen des Moduls bearbeitet werden. Ggf. können nicht dual Studierende an diesen Projekten teilnehmen sofern die Teilnehmendenzahl dies zulässt.
- bei entsprechender fachlicher Eignung auch im Rahmen einer dualen Praxisphase durchgeführt werden. Für die Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Die Möglichkeit einer Anrechnung ist **vorab individuell** mit der Studiengangsleitung zu klären.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Details: Phasenbasierte Projektarbeit mit mehreren Phasen im kleinen Projektteam bis zu 5 Personen. Abschließend sind die Ergebnisse neben den Projektbericht in einem Vortrag mit Demonstration aufzubereiten.	Siehe oben unter „Lernziele“



# Visualisierungen & Erklärungen

Visualisation & Explanations

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Sommersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Dieter Meiller	Prof. Dr. Dieter Meiller

Voraussetzungen* Prerequisites*
Programmierung Grundlagen

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<b>Pflichtmodul:</b> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Praktikum	150 h, davon: Präsenzzeit: 60 h (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) 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:

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

## Fachkompetenz

Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse im Umgang mit grundlegenden Datenformaten wie CSV und JSON. Sie können Daten in den genannten Formaten im Webbrowser mithilfe von Visualisierung-Frameworks wie D3.js und P5.js kognitiv effizient visualisieren. Weiter können sie interaktive Visualisierungstechniken realisieren, die die Filterung der Daten erlaubt. Sie besitzen die wichtigsten Grundkenntnisse in Programmiersprachen wie Javascript und Python, um mit den genannten Frameworks zu arbeiten.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden können Daten aus Web-basierten Datenquellen extrahieren. Sie besitzen theoretische Kenntnisse aus der Informationsvisualisierung. Sie wissen, wie man Daten effektiv und effizient auf visuelle Variablen abbildet. Weiter kennen Sie die Algorithmen wichtiger Visualisierungstechniken.

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
<b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können im Projektteam individuelle Daten-Visualisierungen entwerfen und realisieren.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
Daten-Strukturen und Formate, Zugriff und Aufbereitung von Daten aus dem Web mithilfe von Python und Pandas. Laden und Darstellen von Daten mithilfe der Javascript-Bibliotheken D3.js und P5.js. Theoretische Konzepte der Informationsvisualisierung: Mapping, Wahrnehmung, E effektive und effiziente Visualisierung. Aufbau verschiedener Visualisierungstechniken, z.B. Scatterplots, Graph- und Baum-Visualisierungen mit Physics-Layouts, Treemaps oder Sunburst-Diagramme.

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
<b>Lehrbücher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S.K. Card; Mackinlay, J. &amp; Shneiderman, B.: Readings in Information Visualization: Using Vision to Think. Morgan Kaufmann Publishers, 1999</li> <li>• Murray, S.: Interactive Data Visualization for the Web, O'Reilly Media, 2013</li> <li>• L. McCarthy, B. Fry &amp; Reas, C.: Getting Started with p5.js: Making Interactive Graphics in JavaScript and Processing (Make), O'Reilly Media, 2015</li> </ul>

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
Es werden zum Teil Dokumentationen in englischer Sprache verwendet.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit		Fertigkeit zur effizienten Darstellung von Daten und Implementierung individueller Visualisierungen



# Bachelormodul (Bachelorarbeit & Bachelorseminar)

Bachelor Seminar & Bachelor Thesis

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	BAK	Pflichtmodul	15

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	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann	Prof. Dr. rer. pol. habil. Mandy Hommel, Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl

Voraussetzungen* Prerequisites*

## Bachelorseminar:

Lehrinhalte des gesamten Studiums, i.d.R. angemeldete Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit:

Lehrinhalte des gesamten Studiums

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminar, Bachelorarbeit	<b>Bachelorseminar:</b> 75 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (2 + 2 SWS * 15 Vorlesungswochen) Eigenstudium: 15 h (Vor- /Nachbereitung Präsentation)  <b>Bachelorarbeit:</b> 360 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes

## Bachelorarbeit:

Anwendung der im Studium vermittelten Fertigkeiten und Kompetenzen. Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten, Erreichen eines adäquaten Ergebnisses in der vorgegebenen Zeit, professionelle schriftliche Darstellung in der Bachelorarbeit.

## Bachelorseminar:

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

## Lernziele/Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

### Fachkompetenz

Eine Abschlussarbeit lege artis erstellen und gestalten

### Methodenkompetenz

Mit vernünftiger Abdeckungs- und Detaillierungsgrad nach wissenschaftlichen Gepflogenheiten strukturieren und formulieren

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Präsentieren und Diskutieren von Arbeitsergebnissen in der Gruppe

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

### Bachelorseminar:

Einführung in technisch-wissenschaftliches Schreiben - insbesondere: klarer und folgerichtiger inhaltlicher Aufbau, Gliederung, vernünftiger Abdeckungs- und Detaillierungsgrad, korrekter Umgang mit fremdem geistigen Eigentum, formale Anforderungen, korrektes Zitieren, Zusammenfassung (abstract) formulieren. Schreibstil, Lernen aus anonymisierten Auszügen zurückliegender Arbeiten. Planung und Recherche, Literaturquellen: Recherchetools für wissenschaftliche Publikationen, Patente Einführung in das Satzsystem LaTeX sowie Werkzeuge zur Quellen-/Bibliographieverwaltung und Diagrammerstellung Erstellen von Diagrammen/Datensvisualisierung, Grafiken, Tabellen, Verweisen, Verzeichnissen, Quellcode-Listings, mathematischem Formelsatz Präsentationstechniken Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen der Bachelorarbeiten der Teilnehmer: Erfahrungen berichten und austauschen und reflektieren, Probleme im Gespräch mit Betreuern und Mitstudierenden lösen.

### Lehrmaterial/Literatur

Teaching Material/Reading

#### Lehrmaterial

Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule  
LaTeX-Vorlage für Bachelorarbeiten an der Fakultät EMI

#### Lehrbücher

- Sturm: "LaTeX – Einführung in das Textsatzsystem", LUIS, Leibniz Universität Hannover, 11. Auflage, 2016.
- Öchsner & Öchsner: Das Textverarbeitungssystem LaTeX, Springer essentials, 2015
- Braune, Lammarsch & Lammarsch: LaTeX - Basissystem, Layout, Formelsatz, Springer, 2006
- Tantau: TikZ & PGF Manual, CTAN, 2015

#### Internetquellen

Online-Tutorials

## Internationalität (inhaltlich)

Internationality

### Bachelorseminar:

Zum Teil englischsprachige online-Quellen (Beispiele, Dokumentation zu den verwendeten Software-Werkzeugen)

### Bachelorarbeit:

Die Arbeit kann auf Deutsch oder auf Englisch verfasst werden.

Studierende des Bachelor-Studiengangs KI-International wird empfohlen ihre Diplomarbeit in einer international tätigen Firma im In- oder Ausland anzufertigen.

## Ergänzende Regelungen für dual Studierende

Supplementary regulations for dual students

Die Bachelorarbeit ist i.d.R. in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Dual-Partnerunternehmen anzufertigen. Die inhaltliche

**Ergänzende Regelungen für dual Studierende**

Supplementary regulations for dual students

Detailierung und der wissenschaftliche Anspruch wird in Zusammenarbeit von firmenseitiger Betreuung und Erstprüfer:in an der OTH Amberg-Weiden sichergestellt.

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Präsentation, Bachelorarbeit	Gewichtung: 0% (Präsentation), 100% (BA) Details: <b>Bachelorseminar:</b> regelmäßige Teilnahme, Vortrag im Seminar zur eigenen Arbeit, Abschlusspräsentation, Benotung "bestanden" / „nicht bestanden“	<b>Bachelorseminar:</b> Präsentieren und Diskutieren von Arbeitsergebnissen in der Gruppe <b>Bachelorarbeit:</b> Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten



# Autonome Mobile Systeme

Autonomous mobile systems

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch, Englisch	1 Semester	Sommersemester	20

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Thomas Nierhoff	Prof. Dr. Thomas Nierhoff

Voraussetzungen* Prerequisites*
Programmierung in Python, Mathematik

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	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 erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

**Fachkompetenz**  
Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Aufbau von mobilen Robotern sowohl hardware- als auch softwareseitig und können verschiedene Verhaltensmuster mobiler Roboter lernen, planen und ausführen.

**Methodenkompetenz**  
Die Studierenden sind nach dem Kurs in der Lage, eine Vielzahl an Planungsproblemen und Verhaltenssteuerungen im Bereich der Robotik in einem größeren Kontext einzuordnen und zu implementieren.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Die Studierenden können im Team komplexe Aufgaben der Robotik eigenständig lösen.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Aufbau von mobilen Robotern</li> <li>• Pfadplanung und -regelung mobiler Roboter</li> <li>• Learning by demonstration</li> <li>• Verhaltenssteuerung</li> <li>• Übersicht über verschiedene Machine Learning Anwendungsfälle für mobile Roboter</li> <li>• Wettbewerb am Robotikdemonstrator</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrbücher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Thrun, W. Burgard, D. Fox: Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005</li> <li>• B. Siciliano, O. Khatib: Springer Handbook of Robotics, Springer, 2008</li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit		Erstellung und Evaluierung eines Systems zur Erfassung des Kontextes und spezifischen Anwendungselementen.



# Intelligente Stromnetze

intelligent power nets - Demand Side Management

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

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Raphael Lechner	Prof. Dr. Raphael Lechner

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Elektrotechnik, Energietechnik

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen): 60 h Vor-/Nachbereitung, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung : 90 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 Studierenden kennen die Grundzüge des liberalisierten Strommarktes mit Trennung von Energiehandel und Energie-transport sowie den Aufbau des deutschen/europäischen Verbundnetzes und die Aufgaben der Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreiber. Sie kennen die einzuhaltenden Netzparameter (Frequenz, Spannung,...) und die Herausforderungen der fluktuierenden Einspeisung aus regenerativen Energiequellen sowie Maßnahmen zur Netzstabilisierung auf Ebene der Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber mit den entsprechenden Markt- und Vergütungsmechanismen. Sie kennen die verschiedenen Ansätze und die Möglichkeiten mittels dezentraler Energiesysteme und Demand Side Management (DSM) auf Anwenderebene zur Netzstabilisierung beizutragen (z.B. Lastmanagement, Batteriespeicher,...) sowie neue technische Ansätze (z.B. Zellularer Ansatz, Arealnetze, Sektorkopplung zur E- Mobilität). Sie kennen die technischen Voraussetzungen für intelligente Netze (z.B. Smart Meter). Die Studierenden kennen die Funktionalität der Gasnetze mit Blick auf die Erzeugung, Verteilung und Nutzung synthetischer Gase aus erneuerbaren Stromquellen.

## Methodenkompetenz

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
<p>Die Studierenden sind auf Basis ihrer Kenntnisse in der Lage, Fragestellungen aus dem Bereich intelligente Netze/DSM mit Fachleuten aus dem Netzbetrieb sowie Energieversorgungs- und Industrieunternehmen zu diskutieren. Sie können die Bedeutung und Auswirkungen smarter Netzinfrastrukturen und DSM für die Energieversorgung in Kommunen und Betrieben einschätzen. Sie können die Machbarkeit von DSM-Projekten auf Anwenderebene in Kommunen und Betrieben prüfen und technisch-wirtschaftlich bewerten.</p> <p><b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b>          Die Studierenden können selbstständig in Kleingruppen spezifische Sachverhalte und Anwendungsfälle erarbeiten, einschätzen, erörtern. Sie vertreten ihre Standpunkte im freien Vortrag.</p>

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
--

Aufbau und Funktion des Verbundnetzes; Strommarktdesign; fluktuierende Einspeisung aus Erneuerbaren Energien und daraus resultierende Herausforderungen; Maßnahmen zur Netzstabilisierung; Markt- und Vergütungsmechanismen für die Bereitstellung von Regel- und Ausgleichsenergie; Möglichkeiten des DSM; Einsatz von elektrischen Energiespeichern; Infrastruktur für intelligente Netze.

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
--

**Lehrmaterial**  
 Wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten Gewichtung: 100%	Fach- und Methodenkompetenz



# Reinforcement Learning

Reinforcement Learning

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	RLE	Vertiefungsmodul	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	Sommersemester und/oder Wintersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Fabian Brunner	N.N.

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Die Studierenden ...

- kennen Verfahren des Supervised und Unsupervised Learning sowie Strategien zur Modelloptimierung und –validierung.
- sind mit Ansätzen aus dem Bereich des Deep Learning vertraut und können diese in Softwarebibliotheken praktisch umsetzen.
- verfügen über Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. C++, Java, Python).

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	150h, davon: Präsenz: 60 h 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 Einsatzgebiete von Reinforcement Learning und können das Gebiet von anderen Gebieten des maschinellen Lernens abgrenzen. Sie verstehen die Grundlagen und sind mit verschiedenen Lernansätzen vertraut.

**Methodenkompetenz**  
Die Studierenden können reale Probleme unter Verwendung von Reinforcement Learning modellieren, geeignete Verfahren auswählen und diese in Softwarebibliotheken implementieren.

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Bearbeitung praktischer Use Cases unter Einsatz von Reinforcement Learning im Projektteam, wissenschaftlich-analytische Vorgehensweise.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

Einsatzgebiete von Reinforcement Learning  
 Problemstellung und Grundbegriffe  
 Markov-Prozesse  
 Temporal Difference Learning (z.B. Q-Learning, SARSA)  
 Deep Reinforcement Learning

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrmaterial**

Aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich Reinforcement Learning (werden in der Lehrveranstaltung angegeben)

**Lehrbücher**

- P. Winder: Reinforcement Learning, O'Reilly Publishers 2020
- R. S. Sutton, A. G. Barto: Reinforcement Learning, Second Edition, MIP Press 2018

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

Es werden englischsprachige Literaturquellen eingesetzt.

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Umfang: ca. 50h Details: Projektarbeit/Entwicklung in kleinen Teams	Konzeption und Implementierung einer Anwendung unter Verwendung von Reinforcement Learning



# Innovation Intelligenter Rennwagen

Innovation in Intelligent Racing Cars

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	REN	Vertiefungsmodul	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	Sommersemester	20

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Horst Rönnebeck	Prof. Dr.-Ing. Horst Rönnebeck

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 60 h Selbststudium: 45 h Studienarbeit: 45 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

**Fachkompetenz**  
Die Studierenden haben Fachkenntnisse im Zusammenhang mit der reglementkonformen Fertigung eines Formula Student Rennfahrzeuges. Sie sind in der Lage, Fahrzeugbewegungszustände und Ortorientierungen mit Hilfe verschiedener Sensorik zu messen und die Ergebnisse mit den Zielgrößen zu vergleichen. Sie können fahrdynamische Kenngrößen des Rennfahrzeuges anforderungsgerecht optimieren. Sie sind in der Lage, Software zu entwickeln, mit der ein autonomer Betrieb des Rennfahrzeuges nach den jeweils aktuellen Regeln der Formula Student möglich ist.,

**Methodenkompetenz**  
Messen, erproben und optimieren komplexer technischer Produkte unter Anwendung ingenieurmäßiger Methoden.

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**  
Die Studierenden lernen im Team zu arbeiten und dabei Zusammenhänge selbstständig zu erarbeiten, die Ergebnisse ihrer Arbeiten mit den anderen Teams abzustimmen und ggf. aufgrund übergeordneter Projektziele das Fahrzeug entsprechend anzupassen

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

Je nach behandelte Aufgabenstellung:

- Messen von Spannungen und Verformungen an diversen Fahrzeugkomponenten.
- Messung von Abtriebs- und Windwiderstandskräften an der Aerodynamik.
- Messung von Strömungen und Temperaturen am Kühlsystem des Rennfahrzeuges.
- Optimierung des Fahrwerksetups mit Hilfe definierter Fahrmanöver.
- Optimierung der Fahrzeugsteuerung in Bezug auf Torquevektoring, Traktionskontrolle und Rekuperation.
- Einsatz von Sensoren zur Ortsbestimmung und Hinderniserkennung.
- Programmierung von Software zur Auswertung der Sensorik sowie zum autonomen Betrieb des Rennwagens gemäß dem jeweils aktuellen Regelwerk der Formula Student.

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrmaterial**

- Aktuelles Reglement der Formula Student
- Projektpflichtenheft
- Weiteres Material und Software je nach zu behandelnder Aufgabenstellung

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

Das Reglement der Formula Student ist in englischer Sprache. Die Wettbewerbssprache ist ebenfalls englisch.

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Gewichtung: 100% Details: Studienarbeit	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz



# Energieeffizienz in Gebäuden

Energy Efficiency of Buildings

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	EEG	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	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Frank Späte	Prof. Frank Späte

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Mathematik

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über energiesparendes Bauen und Sanieren erworben. Sie können diese anwenden und haben die Fähigkeit, den energetischen Zustand von Gebäuden bzgl. der Gebäudehülle zu analysieren, zu beurteilen und zu bewerten. Das beinhaltet den Wärme- sowie den Feuchtetransport durch Gebäudeteile bestehend aus verschiedenen Materialien in mehrschichtigen homogenen und inhomogenen Aufbauten.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden erlernen die Methoden zur Beurteilung des energetischen Zustands von Gebäuden und zur Erstellung einer Gebäudeenergiebilanz inkl. der notwendigen Formeln und Zusammenhänge, sie wenden sie z.B. in Übungen an und interpretieren die Ergebnisse.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden lernen z.B. in den Übungen im Team zu arbeiten und dabei Zusammenhänge selbstständig zu erarbeiten, die Ergebnisse einzuschätzen, zu beurteilen und darzustellen.

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
--

Die Lerninhalte orientieren sich

- an den für die Erstellung von Energieausweisen für Gebäude erforderlichen Fachkenntnissen gemäß dem aktuell gültigen Gebäudeenergiegesetz (GEG)
- an den für die Eintragung als Energieberater beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) erforderlichen Fachkenntnissen sowie
- am „Regelheft für die Eintragung als Energieeffizienz-Experte für Förderprogramme des Bundes“ der DENA.

Es handelt sich um:

- Einführung und Grundlagen
- Rechtliches: Gebäudeenergiegesetz (GEG) und zugehörige Gesetze, Normen und Richtlinien, Förderungen
- Gebäudehülle in Neubau und Bestand: Behaglichkeit, energetische und bauphysikalische Grundlagen, Gebäudegeometrie, Baustoffe, Dämmung, Fenster, Wärmeschutz (und ggfs. Wärmebrücken und Feuchteschutz)
- Gebäudetechnik: z.B. Heizungstechnik, Lüftungstechnik oder Erneuerbare Energien

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
--

**Lehrmaterial**

- Folienskript
- GEG sowie weitere Gesetze, Normen, Richtlinien,
- Förderprogramme
- einschlägige Lehrbücher
- web-Seiten
- im Rahmen der Einführung wird eine umfangreiche Literaturliste zur Verfügung gestellt

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

Die Studierenden arbeiten auch mit europäischen Normen und Richtlinien und lernen internationale Projekte und Beispiele kennen.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten Gewichtung: 100%	Fach- und Methodenkompetenz



# Business Model Innovation (for Artificial Intelligence)

Business Model Innovation (for Artificial Intelligence)

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden, Online	Englisch, Deutsch	1 Semester	Wintersemester	20

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Julia Heigl	Prof. Dr. Julia Heigl

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Verbindliche Anmeldung vor Beginn des Semesters

Konversationsfähigkeit auf Englisch wird erwartet, da das Projekt in englischer Sprache bearbeitet wird und auch die Vorlesungen teilweise in englischer Sprache stattfinden.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International  <u>Modulgruppe "Integrations- und Wahlpflichtmodule":</u> Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen  <u>Modulgruppe "Vertiefung":</u> Bachelor Internationales Technologiemanagement, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Digital Healthcare Management	Seminaristischer Unterricht  angeleitetes Selbststudium, Online-Vorlesungen	150 h, davon: Digitale Präsenzveranstaltung und Coaching: 50 h Selbststudium/Nachbereitung: 25 h Projektarbeit: 75 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
---

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

## Lernziele/Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

### Fachkompetenz

Die Studierenden analysieren aktuelle und erwartete Umfeld-, Branchen- und Unternehmensspezifika insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen der Digitalisierung (und anderer Megatrends).

- Die Studierenden analysieren Kundenbedürfnisse und entwickeln neue Value Propositions.
- Die Studierenden analysieren, entwickeln und bewerten Geschäftsmodelle, inkl. Ertragsmodell und notwendiger Architektur (Ressourcen, Aktivitäten, Partnerschaften)

### Methodenkompetenz

- Die Studierenden wenden in einem konkreten (Praxis-)Projekt gängige Methoden der Geschäftsmodellentwicklung, der Anforderungs- und Bedürfnisanalyse sowie Innovationsansätze für die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells an. Sie nutzen dabei u.a. Personas, Business Model Canvas und andere Templates.
- Die Studierenden erkennen interkulturelle und interdisziplinäre Herausforderungen in der Teamarbeit und passen ihre Arbeitsweise darauf an.
- Die Studierenden nutzen digitale Kooperations- und Kommunikationstools.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

- Die Studierenden sind in der Lage kooperativ ein Teamprojekt zu planen und fristgemäß auszuführen und dabei insbesondere in einem heterogenen, interdisziplinären und internationalen Team effektiv und bedacht zu arbeiten, und falls nötig das Team auch zu führen.
- Die Studierenden sind in der Lage Ergebnisse effektiv zu kommunizieren und komplexe Informationen prägnant und umfassend sowohl schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Globale Megatrends wie Digitalisierung haben radikalen Einfluss darauf, welchen und wie Unternehmen Nutzen für Kunden schaffen (Value Proposition Innovation), wie dieser Nutzen erbracht wird (Architektonische Innovationen) und wie Unternehmen Geld verdienen (Ertragsmodellinnovationen). Daher müssen bestehende Geschäftsmodelle im Sinne einer Geschäftsmodellinnovation bewusst verändert oder andere komplett neu geschaffen werden. Geschäftsmodellinnovationen setzen damit im Gegensatz zu Produkt- oder Prozessinnovationen direkt am Geschäftsmodell eines Unternehmens an. Dabei werden nicht nur Kundenbedürfnisse besser befriedigt, sondern auch Grundstrukturen und Wettbewerbsregeln der Branche in Frage gestellt.

Im Rahmen des Moduls bearbeiten die Studierenden in einem internationalen Projekt in Teams mit Studierenden aus weiteren Hochschulen eine aktuelle, reale Praxisfragestellung, in der ein neues Plattform-Geschäftsmodell entwickelt werden soll.

Die Bearbeitung der Aufgabe erfolgt in definierten Teilschritten, die durch Lehreinheiten zu den folgenden Themen unterstützt werden:

- Arbeiten mit dem Business Model Canvas: Analyse, Entwicklung und Bewertung eines eigenen Geschäftsmodells
- Auswirkungen der Digitalisierung und anderer Megatrends auf Geschäftsmodelle und Organisationen
- Plattform-Business
- Grundlagen des Design Thinking Prozesses
- Nutzergruppen und ihre Bedürfnisse, Anforderungen und Probleme verstehen (Persona entwickeln)
- Brainstorming- und Kreativitätstechniken
- Marktpotenzial und Umsatzmodell bewerten
- Geschäftsmodelle in der Praxis

## Lehrmaterial/Literatur

Teaching Material/Reading

### Lehrbücher

- Gassmann, Oliver, Karolin Frankenberger, and Michaela Csik. Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler business model navigator. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2017.
- Kim, W. C./Mauborgne, R.: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant. Harvard Business Review, 4. Jahrgang (2005), Nr. 13, 1-2.
- Osterwalder, A./Pigneur, Y.: Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers.

**Lehrmaterial/Literatur**  
Teaching Material/Reading

John Wiley & Sons, 2010.

- Robier, J.: UX Redefined. Winning and Keeping Customers with Enhanced Usability and User Experience, Springer 2016.
- Schallmo, D.R.A.: Design Thinking erfolgreich anwenden, Springer 2017.
- Kreutzer, R.T./Neugebauer, T./Pattloch, A.: Digital Business Leadership, Springer/Gabler 2017.

Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Internationalität (inhaltlich)**  
Internationality

Das Projekt findet in Kooperation mit den Hochschulen Haaga-Helia University of Applied Sciences, Helsinki/Finnland und Thomas More Hogeschool, Geel/Belgien statt.  
Teams sind international besetzt und müssen in englischer Sprache kommunizieren.  
Auch die begleitenden Vorlesungen werden in englischer Sprache gehalten.  
Die behandelte Praxisfragestellung ist von internationaler Relevanz.

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

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Gewichtung: 50% / 50% Details: Projektarbeit (schriftl. + mündl.) in Gruppen zu je ca. 6 Studierenden (jeweils 2 aus Weiden, 4 aus Finnland und/oder Belgien) zu einer zu Beginn des Semesters vorgestellten Unternehmensfragestellung in mehreren Phasen, die beim Projektkickoff vorgestellt werden und sukzessive zu bearbeiten sind. Jeder Studierende hat zur gemeinsamen Aufgabenstellung individuell beizutragen. Die Gesamtergebnisse sind in der Gruppe in Form eines Pitch-Videos (englisch) einzureichen sowie in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (ca. 15 Seiten je deutscher 2er-Gruppe, Sprache englisch oder deutsch) zusammenzufassen.	Über die Projektarbeit werden nahezu alle o.g. Kompetenzen abgeprüft.



# Integrierte Energiesysteme

Integrated Energy Systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	IES	Basis-/Grundlagenmodul	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		

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Raphael Lechner	Prof. Dr. Raphael Lechner

Voraussetzungen* Prerequisites*

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Vorlesung: 60 h (4 SWS) Vor-/Nachbereitung, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</p> <p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden kennen unterschiedliche Verfahren der Energiebereitstellung in integrierten Energiesystemen, deren Anwendungsfelder und die dafür eingesetzten Energieträger sowie wirtschaftliche und ökologische Bewertungsmethoden.</p> <p><b>Methodenkompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Anwendungsfelder für integrierte Energiesysteme zu erkennen, die Machbarkeit einzuschätzen und Lösungen zu entwickeln. Sie erstellen energetische, ökologische und wirtschaftliche Bewertungen von integrierten Energiesystemen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können selbstständig und in Gruppen Zusammenhänge erarbeiten, einschätzen, erörtern und darstellen. Sie vertreten Ihre Standpunkte im freien Vortrag.</p>

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik kompakt</li> <li>• Energieträger und Verfahren der Kraft-Wärme-Kopplung und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung</li> <li>• Sektorkopplung und Power-to-X Technologien</li> <li>• Multisektorale, integrierte Energiesysteme</li> <li>• Zellularer Ansatz</li> <li>• Dimensionierung von Energiesystemen</li> <li>• Allokationsmethoden und CO2-Bilanzierung</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> </ul>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> Wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	Umfang: 90 Minuten Gewichtung: 100%	Fach- und Methodenkompetenz



# Strategisches Innovationsmanagement

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	SIM	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	Sommersemester	42

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. Thomas Tiefel	Prof. Dr. Thomas Tiefel

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse  
Grundkenntnisse Managementlehre  
Kenntnisse der Schulmathematik auf Hochschul- oder Fachhochschulreife-niveau

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz, Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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

Nach der Teilnahme an dem Modul sollen die Studierenden in der Lage sein,

- die Notwendigkeit der Generierung von Innovationen als Überlebensbedingung für Unternehmen zu verstehen
- Grundbegriffe und -zusammenhänge des Innovationsmanagements zu erläutern
- grundlegende Typen von Innovationen zu erläutern
- die grundlegende Rolle und Bedeutung von Patenten im Innovationsmanagement zu erläutern

## Methodenkompetenz

Nach der Teilnahme an dem Modul sollen die Studierenden in der Lage sein,

- ausgewählte Modelle, Konzepte, Verfahren und Instrumente des Innovationsmanagements anzuwenden
- einfache Problemstellungen im Innovationsbereich eines Unternehmens zu analysieren
- geeignete patentbasierte Managementinstrumente für ein Innovationsproblem zu identifizieren und auszuwählen

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
<p>Grundbegriffe und -zusammenhänge im Innovationsmanagement (z.B. Technologie, Technik; technische Systeme Forschung und Entwicklung, Invention und Innovation); Innovation als Neukombination; Innovation als wichtige volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Größe; Internationale Innovationsdynamik und Digitale Transformation; Inhalt eines systematischen Innovationsmanagements (z. B: Strategisches Innovationsmanagement, taktisch-operatives Innovationsmanagement, Prozess des Innovationsmanagements); Innovationsarten und -typen; Ausgewählte Aufgaben (z.B. Technologie- und Innovationsplanung) sowie Modelle, Konzepte, Methoden und Instrumente des Innovationsmanagements (z.B. Innovationsmatrix, Disruptive Innovation); Nutzungspotenziale von Patenten im Technologie- und Innovationsmanagement; Grundlagen des Patentmanagements</p>		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<p><b>Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Foliensatz mit Lücken</li> <li>• Artikel aus Fach- und Publikumszeitschriften sowie Zeitungen (als pdf-Datei, Links oder Datenbankverweise)</li> <li>• Internetbasiertes Lehr- und Anschauungsmaterial</li> <li>• Probeklausur</li> </ul> <p><b>Lehrbücher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corsten/Gössinger/Müller-Seitz/Schneider: Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements, akt. Aufl.</li> <li>• Schuh, G. (Hrsg.): Innovationsmanagement - Handbuch Produktion und Management 3, akt. Aufl..</li> <li>• Schuh, G./Klappert, S. (Hrsg.): Technologiemanagement - Handbuch Produktion und Management 2, akt. Aufl.</li> <li>• Strebel, H. (Hrsg.): Innovations- und Technologiemanagement, akt. Aufl.</li> <li>• Burr, W. et al.: Patentmanagement, akt. Aufl.</li> <li>• Gassmann, O./Bader, M.: Patentmanagement, akt. Aufl.</li> <li>• Tiefel, T.: Die Nutzungspotenziale von Patenten im Technologie- und Innovationsmanagement, 2008</li> </ul>		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
Internationale Aspekte des Innovationsmanagements		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Fachkompetenz, Methodenkompetenz



# Ambient Assisted Living

Ambient Assisted Living

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS- Leistungspunkte Number of Credits
	AAL	Vertiefungsmodul	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	50

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl	Prof. Dr.-Ing. Michael Wiehl

Voraussetzungen* Prerequisites*
Schulmathematik, Schulphysik

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Pflichtmodul:</u> Bachelor Medieninformatik, Bachelor Industrie-4.0-Informatik  <u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht, Praktikum	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

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

## Fachkompetenz

Die Studierenden kennen den Aufbau, Komponenten und die Funktionsweise um lernende Systeme zu beschreiben, welche im Bereich von unterstütztem selbstbestimmten Leben eingesetzt werden. Hierzu gehören Systeme zur Steuerung von Beleuchtung und Temperatur in Wohnräumen, Assistenzroboter und Erkennung von Notfällen.

## Methodenkompetenz

Die Studierenden können die jeweiligen Anwendungsfälle identifizieren und aus technischen Lösungen passende Muster und Module auswählen. Sie sind in der Lage Systeme strukturiert zu entwerfen und zu untersuchen.

**Lernziele/Qualifikationen des Moduls**

Learning Outcomes

**Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**

Studierende sind in der Lage in Teams Systeme zu entwerfen und sich fachlich auszutauschen.

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

Course Content

- Definition von Ambient Assisted Living und Beispiele
- Entwurfsmethode
- Einsatz von KI in AAL-Lösungen
- Analyse und Optimierung an Beispielen
- Datenschutz und Sicherheit für Anwender
- Rahmenbedingungen

**Lehrmaterial/Literatur**

Teaching Material/Reading

**Lehrbücher**

- Augusto: Handbook of Ambient Assisted Living - Technology for Healthcare, Rehabilitation and Well-being, IOS Press, 2012
- Mechatronik (4. Auflage), Heimann/Albert/Ortmaier/Rissing, Hanser, 2016
- Marwedel P.: Embedded System Design, Springer, 2011

**Internationalität (inhaltlich)**

Internationality

Es werden teilweise englischsprachige Literaturquellen eingesetzt

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Umfang: 90 Minuten	Wissen über Elemente von AAL-Lösungen, Entwurfsmethode, Entwurfsaspekte und Rahmenbedingungen



# Quantum Computing

Quantum Computing

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

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. rer. nat. Jörg Breidbach	Prof. Dr. rer. nat. Jörg Breidbach

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Lineare Algebra, Algorithmik, Komplexitätstheorie

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum  (Vorlesung mit praktischen Übungen)	150h, davon: Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen): 60h Selbststudium, Vor-/Nachbereitung, Projektarbeit: 90h

Lernziele/Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
---

### Fachkompetenz

Die Studierenden haben den Unterschied zwischen klassischen und Quanten Computern verstanden und verstehen verschiedene Quantenalgorithmen.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden können Quantenalgorithmen lesen und diese mittels des Pythons-Pakets Qiskit ausprobieren.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig in neue Quantenalgorithmen einzuarbeiten, diese zu verstehen und umzusetzen.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

### Motivation:

Täglich gibt es neue Pressemitteilung über das Thema Quanten Computing, die Zeit scheint „reif“, sich mit dem Thema zu beschäftigen: Einerseits gibt es bspw. Bei IBM ein zugängliches Entwicklungssystem (IBM Quantum Experience), andererseits verlassen die Quantencomputer die Forschungslabors, Europas erster Quantencomputer mit mehr als 5000 Qubits ist im Januar 2022 in Jülich gestartet.

### Hintergrund:

Quantencomputing ist eine neue Generation von Computern, die auf Quantentechnologien basieren. Quantencomputer erweitern die Recheneffizienz und generieren damit neues Wissen in vielen Bereichen.

### Vorlesung:

Die Vorlesung konzentriert sich auf den algorithmischen Teil des Quantencomputing ohne in die Quantenphysik einzusteigen:

- Was sind Quantenregister?
- Wie funktionieren Quantenschaltkreise?
- Komplexitätstheorie und Quantencomputer
- Die Algorithmen von Deutsch und Deutsch-Jozsa
- Quanten-Teleportation und Dense Coding
- Quantensuche: Grovers Algorithmus
- RSA-Verschlüsselung "knacken": Algorithmen von Simon und Shor
- Dashboard-Exploring am IBM Quantum Experience
- Einführung in das Quantum Information Science Kit (Qiskit) für Python

### Lehrmaterial/Literatur

Teaching Material/Reading

### Lehrbücher

- Matthias Homeister: „Quantum Computing verstehen“, 6. Auflage, Springer (2022)
- Michael Nielsen, Isaac Chuang: „Quantum Computation and Quantum Information“, 10. Auflage, Cambridge (2010)
- Jack Hidary: „Quantum Computing: An Applied Approach“, Springer (2019)
- Robert Loredó: „Learn Quantum Computing with Python and IBM Quantum Experience“, Packt Publishing (2020)

### Internationalität (inhaltlich)

Internationality

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

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Details: Benotete Projektarbeit	



# Deep Computer Vision

Deep Computer Vision

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

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr. phil. Tatyana Ivanovska	Prof. Dr. phil. 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 dem Bereich des Supervised und Unsupervised Learning und können diese in Softwarebibliotheken praktisch umsetzen

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150h, davon: Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 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 Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise von tiefen künstlichen Neuronalen Netzwerken. Sie sind mit verschiedenen tiefen Architekturen (z.B. CNNs, RNNs) und deren Einsatzmöglichkeiten für Fragestellungen und Anwendungen aus den Bereichen der Bilderkennung und des Bildverstehens 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

<b>Lernziele/Qualifikationen des Moduls</b> Learning Outcomes
praktisch anwenden
<b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Bearbeitung von Computer Vision Use Cases unter Einsatz von Deep Learning im Projektteam

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content
--

Anwendungsfälle für Deep Learning in der Computer Vision Feature-Extraktions-Methoden für Bilder Data Augmentation für Bilddaten Convolutional Neural Networks (CNN) Objekterkennung und Bildsegmentierung mit CNN

<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading
--

**Lehrmaterial**

- Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule
- Online-Dokumentationen und -Tutorials

**Lehrbücher**

- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, 2017, online: <https://www.deeplearningbook.org>
- Jason Brownlee: Deep Learning for Computer Vision, 2020
- Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras

<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality
---

Es werden zum Teil englischsprachige Literaturquellen eingesetzt.

<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment
---

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Umfang: ca. 50h Details: Projektarbeit/Entwicklung in kleinen Teams	Konzeption und prototypische Realisierung eines Computer Vision Use Cases unter Verwendung von Deep Learning



# Maschinelles Lernen in der Robotik

Machine learning in robotics

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

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor/Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Matthias Wenk	Prof. Dr.-Ing. Matthias Wenk

Voraussetzungen* Prerequisites*
------------------------------------

Grundlagen der Robotik (KI), Programmieren für KI 1 (Python)

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload Workload
<u>Vertiefungsmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz  <u>Wahlpflichtmodul:</u> Bachelor Künstliche Intelligenz – International	Praktikum	150 h, davon: Präsenzstudium: 60 h (4 SWS x 15) Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 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 Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Roboterprogrammierung. Die Studierenden können ML-Methoden gewinnbringend in der Roboterprogrammierung einsetzen und bewerten.

### Methodenkompetenz

Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren der ML-basierten Roboterprogrammierung an einfachen Fallbeispielen anwenden und erklären.

### Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Die Studierenden können im Team Aufgabenstellungen der Robotik bearbeiten und dokumentieren.

<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b> Course Content		
Einführung in die Methoden der Roboterprogrammierung, Einführung in ML-Methoden, die in der Roboterprogrammierung eingesetzt werden können, Durchführung von Projektarbeiten in kleinen Gruppen, Präsentation der Ergebnisse		
<b>Lehrmaterial/Literatur</b> Teaching Material/Reading		
<b>Lehrmaterial</b> • Praktikumsunterlagen		
<b>Internationalität (inhaltlich)</b> Internationality		
<b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> Method of Assessment		
<b>Prüfungsform</b>	<b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>	<b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>
Modularbeit	Details: Benotete Projektarbeit in kleinen Teams mit schriftlicher Ausarbeitung und Präsentation	Lernziele s.o.

## **Schlussbemerkung**

Die Vertiefungs- und Wahlpflichtmodule variieren im Laufe der Zeit und werden nicht notwendigerweise in regelmäßigem Turnus angeboten. In jedem Semester wird eine aktualisierte Liste veröffentlicht.