

# Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

## Künstliche Intelligenz

**PO 2024**  
(gültig ab WS 2024/25)

Dokument aktualisiert am 06.12.2023

## Inhalt

Inhalt .....	2
Abkürzungen .....	3
Idealtypischer Studienverlauf .....	5
Erstes Semester .....	6
BIG10132 – Analysis 1 .....	6
BIG10135 – Lineare Algebra 1 .....	8
BIG10004 – Grundlagen der Informatik.....	10
BIG10147 – Einführung in die Künstliche Intelligenz.....	13
BIG10138 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen.....	15
Zweites Semester.....	18
BIG10139 – Analysis 2 .....	18
BIG10142 – Lineare Algebra 2 .....	20
BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik.....	22
BIG10167 – KI Programmierung .....	25
BIG10170 – Rechnergestützte Mathematik.....	27
BIG10145 – Algorithmen und Datenstrukturen.....	29
Drittes Semester.....	31
BIG10031 – Grundlagen der Signalverarbeitung .....	31
BIG10042 – Kommunikationstechnik.....	33
BIG10150 – Software-Engineering 1 .....	35
BIG10206 – Stochastik .....	37
BIG10045 – Ingenieurmethoden.....	39
BIG10176 – Künstliche Intelligenz Anwendungen.....	42
Viertes Semester .....	44
BIG10064 – IT-Sicherheit .....	44
BIG10153 – Software Engineering 2 .....	46
BIG10156 – Systemsoftware .....	48
BIG10160 – Theoretische Informatik.....	51
BIG10213 – Wahlpflichtmodul 1 .....	53
Fünftes Semester .....	54
BIG10198 – Praxissemester .....	54
Sechstes Semester .....	56
BIG10214 – Wahlpflichtmodul 2 .....	56
BIG10173 – Operations Research.....	57
Siebtens Semester .....	59
BIG10068 – Interdisziplinäre Projektarbeit .....	59
BIG10202 – Wissenschaftliches Arbeiten .....	60
THE4999 – Bachelorthesis .....	62

## Abkürzungen

CR	Credit gemäß ECTS-System
PLK	Prüfungsleistung Klausur
PLL	Prüfungsleistung Laborarbeit
PLM	Prüfungsleistung mündliche Prüfung
PLP	Prüfungsleistung Projektarbeit
PLR	Prüfungsleistung Referat
PLT	Prüfungsleistung Thesis
PVL	Prüfungsvorleistung
SWS	Semesterwochenstunde(n)
UPL	Unbenotete Prüfungsleistung

## Liste der Module Bachelor Künstliche Intelligenz

	<b>Modul</b>	<b>Modulverantwortung</b>
<b>1. Semester</b>	Analysis 1	Prof. Schmitz
	Lineare Algebra 1	Prof. Heinen
	Grundlagen der Informatik	Prof. Johannsen
	Einführung in die Künstliche Intelligenz	Prof. Schmitz
	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Prof. Kray
<b>2. Semester</b>	Analysis 2	Prof. Schmitz
	Lineare Algebra 2	Prof. Heinen
	Objektorientierte Software-Technik	Prof. Johannsen
	KI Programmierung	Prof. Schmitz
	Rechnergestützte Mathematik	F. Schmidt
	Algorithmen und Datenstrukturen	Prof. Alznauer
<b>3. Semester</b>	Grundlagen der Signalverarbeitung	Prof. Hillenbrand
	Kommunikationstechnik	Prof. Pfeiffer
	Software-Engineering 1	Prof. Alznauer
	Stochastik	F. Schmidt
	Ingenieurmethoden	A. Zimmermann
	Künstliche Intelligenz Anwendungen	Prof. Schmitz
<b>4. Semester</b>	IT-Sicherheit	Prof. Niemann
	Software-Engineering 2	Prof. Pfeiffer
	Systemsoftware	Prof. Alznauer
	Theoretische Informatik	Prof. Johannsen
	Wahlpflichtmodul 1	Studiengangleiter Prof. Schmitz
<b>5. Semester</b>	Praxissemester	Studiengangleiter Prof. Schmitz
<b>6. Semester</b>	Wahlpflichtmodul 2	Studiengangleiter Prof. Schmitz
	Operations Research	Prof. Sand
<b>7. Semester</b>	Interdisziplinäre Projektarbeit	Studiengangleiter Prof. Schmitz
	Wissenschaftliches Arbeiten	Studiengangleiter Prof. Schmitz
	Bachelorthesis	Studiengangleiter Prof. Schmitz

## Idealtypischer Studienverlauf

7	Bachelor-Thesis (12 Credits)		Wissenschaftliches Arbeiten (2 SWS, 12 Credits)			Interdisziplinäre Projektarbeit (4 SWS, 6 Credits)
6	Wahlpflichtmodul 2 (16 SWS, 24 Credits)					Operations Research (4 SWS, 6 Credits)
5	Praxissemester (3 SWS, 30 Credits)					
4	IT-Sicherheit (3 SWS, 6 Credits)	Software- Engineering 2 (4 SWS, 6 Credits)	Systemsoftware (5 SWS, 6 Credits)	Theoretische Informatik (4 SWS, 6 Credits)	Wahlpflichtmodul 1 (4 SWS, 6 Credits)	
3	Grundlagen der Signalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Kommunikationstechnik (4 SWS, 6 Credits)	Software- Engineering 1 (3 SWS, 5 Credits)	Stochastik (2 SWS, 3 Credits)	Ingenieurmethoden (3 SWS, 5 Credits)	Künstliche Intelligenz Anwendungen (4 SWS, 6 Credits)
2	Analysis 2 (4 SWS, 5 Credits)	Lineare Algebra 2 (4 SWS, 5 Credits)	Objektorientierte Software-Technik (4 SWS, 5 Credits)	KI Programmierung (4 SWS, 6 Credits)	Rechnergestützte Mathematik (2 SWS, 4 Credits)	Algorithmen und Datenstrukturen (4 SWS, 5 Credits)
1	Analysis 1 (4 SWS, 5 Credits)	Lineare Algebra 1 (4 SWS, 5 Credits)	Grundlagen der Informatik (5 SWS, 6 Credits)	Einführung in die Künstliche Intelligenz (4 SWS, 6 Credits)	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (6 SWS, 8 Credits)	

## Erstes Semester

<b>BIG10132 – Analysis 1</b>	
Kennziffer	BIG10132
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10133 Analysis 1 BIG10134 Übungen Analysis 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Analysis in einer Variablen, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenbereiche, Rechnen mit reellen und komplexen Zahlen</li> <li>• Funktionen in einer Veränderlichen und ihre Eigenschaften</li> <li>• Folgen, Reihen, Potenzreihen</li> <li>• Grenzwerte und Konvergenz</li> <li>• Differentialrechnung in einer Variablen und ihre Anwendung</li> <li>• Integralrechnung in einer Variablen und ihre Anwendung</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<b>Workload:</b> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <b>Präsenzstudium:</b> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <b>Eigenstudium:</b> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10132 – Analysis 1</b>	
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas, George B.: Analysis 1 + 2. Pearson. München. 2014.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 1). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2014.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 2). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2015</li> <li>• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	31.10.2023

<b>BIG10135 – Lineare Algebra 1</b>	
Kennziffer	BIG10135
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10136 Lineare Algebra 1 BIG10137 Übungen Lineare Algebra 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Linearen Algebra, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Vektorrechnung im <math>\mathbb{R}^3</math></li> <li>• allgemeine Vektorräume, Funktionenräume, lineare Abbildungen</li> <li>• Matrix-Algebra</li> <li>• Lineare Transformationen, Fundamentalräume, Basistransformation</li> <li>• Determinanten</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übungen.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>2</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende

<sup>2</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.



<b>BIG10135 – Lineare Algebra 1</b>	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruhrländer, M.: Lineare Algebra. Pearson Deutschland. Halbergmoos. 2017.</li><li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2009.</li><li>• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.</li><li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li></ul>
Letzte Änderung	31.01.2023

<b>BIG10004 – Grundlagen der Informatik</b>	
Kennziffer	BIG10004
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangsniveau
Credits	6 Credits
SWS	5 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10005 Einführung in die Informatik BIG10006 Software-Entwicklung BIG10007 Labor Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Informatik. Sie können diese Konzepte und Methoden zielorientiert zur eigenen Lösung von Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und in Softwarelösungen am Computer umsetzen. Somit erreichen sie grundlegende Kompetenzen, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in heutigen und künftigen Unternehmen beitragen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen grundlegende Begriffe der Informatik (z.B. Information, Daten, Algorithmus, etc.),</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbausteine von Algorithmen und wenden diese bei der strukturierten Beschreibung einfacher Aufgaben zur Lösung an,</li> <li>• lernen, verschiedene Lösungen für die gleiche Aufgabenstellung nach einfachen Kriterien (Prägnanz, Verständlichkeit, Wartbarkeit) zu bewerten,</li> <li>• lernen, in der Kleingruppe mit Hilfe eines verbreiteten Werkzeugs (z.B. GCC oder Visual Studio: Compiler, Linker, Debugger, ggf. in einer integrierten Entwicklungsumgebung) eigene Lösungen zu gestellten, typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades zu kreieren und zu testen,</li> <li>• lernen, ihre eigenen Lösungen darzustellen und zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information, Daten, Datenverarbeitung, Informatik</li> <li>- Ziffernsysteme, Zahlen- und Zeichendarstellung</li> </ul> </li> <li>• Teilgebiete der Informatik und ihre Themen</li> </ul>

<b>BIG10004 – Grundlagen der Informatik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Computersystemen</li> <li>• Software-Typen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemsoftware</li> <li>- Anwendungssoftware</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Programmierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variablen und Datentypen</li> <li>- Algorithmen</li> <li>- Anweisungen, Sequenzen</li> <li>- Fallunterscheidungen, Schleifen</li> <li>- Prozeduren, Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Strukturierte Programmierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methode der strukturierten Programmierung</li> <li>- Darstellung von Algorithmen durch Programmablaufpläne und Flow-Charts</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Vorlesung Software-Entwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Software-Entwicklung</li> <li>• Eigenschaften von Software</li> <li>• Klassifikation von Programmiersprachen</li> <li>• Compiler und Entwicklungsumgebung</li> <li>• Die Programmiersprache C               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von C-Programmen</li> <li>- Reservierte Worte, Bezeichner</li> <li>- Datentypen, Kontrollstrukturen</li> <li>- Felder und Zeiger,</li> <li>- Strukturen und Verbände</li> <li>- Operatoren und Ausdrücke</li> <li>- Funktionen und Parameterübergabe</li> <li>- Der C-Präprozessor</li> <li>- Die ANSI-Laufzeitbibliothek</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Labor Software-Entwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieren und Arbeiten mit einem Compiler (z.B. der GNU C Compiler GCC, oder die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio)</li> <li>• Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Software-Entwicklung“, z.B.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse und Entwurf</li> <li>- Eingabe von der Tastatur – Ausgabe auf dem Bildschirm</li> <li>- Formatierte Ein- und Ausgabe</li> <li>- Fallunterscheidungen und Schleifen</li> <li>- Mathematische Berechnungen</li> <li>- Funktionen, Zeiger</li> <li>- Datenstrukturen</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

<b>BIG10004 – Grundlagen der Informatik</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 <sup>3</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, „Grundlagen der Informatik“, Pearson</li> <li>• A. Böttcher, F. Kneißl, „Informatik für Ingenieure“, Oldenbourg Verlag</li> <li>• P. Levi, U. Rembold, „Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure“, Hanser Verlag</li> <li>• H. Müller, F. Weichert, „Vorkurs Informatik – Der Einstieg ins Informatikstudium“, Springer Verlag</li> <li>• G. Büchel, „Praktische Informatik – Eine Einführung“, Springer Verlag</li> <li>• Skripte des Moduls</li> </ul> <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Baeumle-Courth, T. Schmidt, „Praktische Einführung in C“, Oldenbourg Verlag</li> <li>• N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag</li> <li>• H. Erlenkotter, „C: Programmieren von Anfang an“, rororo Verlag</li> <li>• R. Klima, S. Selberherr, „Programmieren in C“, Springer Verlag</li> <li>• M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Groll, „C als erste Programmiersprache – Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen“, Springer Verlag</li> <li>• Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „C Programmierung – Eine Einführung“ und „Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk“</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.05.2023

<sup>3</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10147 – Einführung in die Künstliche Intelligenz</b>	
Kennziffer	BIG10147
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10148 Einführung in die Künstliche Intelligenz BIG10149 Maschinelles Lernen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Ziel des Moduls ist es die theoretischen Grundlagen der Künstlichen Intelligenz zu verstehen. Dabei werden die Bereiche überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen und selbstverstärkendes Lernen betrachtet.</p> <p><u>Lernziele:</u> Ausgehend von der Wahrscheinlichkeitstheorie und der bedingten Wahrscheinlichkeit werden klassische Lernverfahren eingeführt. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Struktur einfacher neuronaler Netze und des Backpropagation-Algorithmus. Sie verstehen den Aufbau von Netzwerken und deren Anwendungsgebiete. Sie lernen auch den Aufbau komplexer Netzwerke wie Convolutional Neural Networks und Recurrent Neural Networks zu verstehen und anzuwenden. Im Bereich des selbstverstärkenden Lernens lernen Sie Verfahren vom Q-Learning bis zum Deep Learning kennen und anwenden.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suchalgorithmen</li> <li>• Multi Layer Perceptron</li> <li>• Backpropagation</li> <li>• Convolutional Neural Network</li> <li>• Recurrent Neural Network</li> <li>• Q-Learning</li> <li>• Deep Q-Learning</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>BIG10147 – Einführung in die Künstliche Intelligenz</b>	
	<u>Eigenstudium</u> : 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 <sup>4</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 35 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stuart Russel, Peter Norvig. Künstliche Intelligenz ein moderner Ansatz. Pearson. 2012</li> <li>• Ankur A. Patel. Unsupervised Learning. O'Reilly. 2020</li> <li>• Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Reinforcement Learning. MIT Press. 2020</li> </ul>
Letzte Änderung	11.07.2023

---

<sup>4</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10138 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	
Kennziffer	BIG10138
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Kray
Level	Eingangslevel
Credits	8 Credits
SWS	6 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, jeweils 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10011 Physikalische Grundlagen BIG10014 Einführung in die Elektrotechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u>            Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundprinzipien der Physik. Hierzu gehören die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Lösungsmethoden der Mechanik idealer und realer Körper. Die erworbenen Kenntnisse beinhalten die grundlegenden physikalischen Effekte und bilden die Grundlage vieler technischer Anwendungen.            Die Studierenden verstehen die Prinzipien der Elektrotechnik sowie die Funktionsweise von elektrischen Schaltkreisen und deren grundlegender Bauelemente. Sie erwerben Fähigkeiten zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung und Lösung von Problemen der Elektrotechnik.</p> <p><u>Lernziele:</u>  <u>Grundlagen der Elektrotechnik:</u>            Die Studierenden verfügen über die wesentlichen Grundkenntnisse aus dem Gebiet der Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik sowie elektrischer und magnetischer Felder in Verbindung mit praxisrelevanten Aufgabenstellungen. Die Studierenden verstehen Ausgleichsvorgänge und deren Wechselwirkung. Sie können technische Problemstellungen selbstständig analysieren, strukturieren und sinnvolle Lösungsansätze mathematisch formulieren und umsetzen. Sie besitzen die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden anwenden. Sie können eigenes Wissen selbstständig erweitern.</p> <p><u>Physikalische Grundlagen:</u>            Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken,</li> </ul>

<b>BIG10138 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen experimentelle Verfahren und deren Anwendung und</li> <li>• beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung physikalischer Vorgänge benötigt wird.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Physikalische Grundlagen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen (Wie wird gemessen? Maßeinheiten, Auswertung von Messungen)</li> <li>• Mechanik idealer Körper</li> <li>• Kinematik (gleichförmige und ungleichförmige Bewegung, zusammensetzen von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, Wurf, Kreisbewegung, Schwingungen)</li> <li>• Statik und Dynamik (Kraft, Kräftegleichgewicht, Drehmoment, Impuls und Energie inkl. Erhaltungssätze für translatorische und rotatorische Bewegungen, Trägheitskräfte und -momente),</li> <li>• Schwingungen (Harmonische Schwingung, Resonanz, Dämpfung)</li> </ul> <p><u>Elektrotechnik:</u>                      Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Elektrotechnik ein. Sie beginnt mit Grundlagen wie Spannung und Strom und vermittelt schrittweise das Verhalten grundlegender Bauelemente wie Widerstand, Kondensator und Spule sowie ihre Verschaltung in Gleichstromkreisen und Wechselstromkreisen. Nach dem Kennenlernen allgemeiner Gesetze und Verfahren der Elektrotechnik wird die Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder zusammen mit der Beschreibung des Verhaltens der o.g. grundlegenden Bauelemente geübt. Weiterhin werden die Grundlagen der Wechselstromtechnik und ihre Berechnung mit Hilfe komplexer Zahlen behandelt.                      Die Vorlesung vertieft die behandelte Theorie im Wechsel mit Übungen und vermittelt praktische Lösungskompetenz und vertieftes Verständnis für das Themengebiet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 90 Stunden (6 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 150 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 8 <sup>5</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 80 Studierende
Literatur	<p><u>Physikalische Grundlagen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> <li>• Ulrich Harten; Physik für Mediziner; Springer 2020</li> <li>• W. Schlegel, C.P. Karger, O. Jäkel; Medizinische Physik, Springer Spektrum, 2018</li> </ul>

<sup>5</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.



<b>BIG10138 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, Martin &amp; Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag 2016</li> <li>• Hans J. Paus; Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag 2007</li> <li>• Ch. Gerthsen; Physik, Springer Verlag 2015</li> </ul> <p><u>Für ausländische Studierende:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giancoli, Douglas C.: Physik, Pearson 2019</li> <li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Extended Edition, Wiley 2018</li> </ul> <p><u>Formelsammlungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Hanser Verlag 2022</li> <li>• Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik. Verlag Harri Deutsch 2021</li> <li>• Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Vieweg 2017</li> </ul> <p><u>Aufgabensammlung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Hanser Verlag München 2013</li> </ul> <p><u>Elektrotechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 17. Aufl. 2017</li> <li>• Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Hanser Verlag München, 10. Aufl. 2019</li> <li>• Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 11. Aufl. 2018</li> <li>• Clausert, Horst; Wiesemann, Gunther: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Oldenbourg Verlag München. 9. Aufl. 2005</li> <li>• Felleisen, Michael: Elektrotechnik für Dummies. WILEY Verlag Weinheim, 2. Aufl. 2019</li> <li>•</li> </ul>
Letzte Änderung	19.10.2023

## Zweites Semester

<b>BIG10139 – Analysis 2</b>	
Kennziffer	BIG10139
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den mathematischen Modulen des ersten Semesters
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10140 Analysis 2 BIG10141 Übungen Analysis 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die fortgeschrittenen Grundlagen der Analysis, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differential- und Integralrechnung mit mehreren Variablen</li> <li>• Vektoranalysis (Differentialgeometrie, Differential- und Integralrechnung in Skalar- und Vektorfeldern)</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung</li> <li>• Fourierreihen</li> <li>• Fourier- und Laplace-Transformation</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übungen
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>6</sup>

<sup>6</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10139 – Analysis 2</b>	
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Thomas, George B.: Analysis 1 + 2. Pearson. München. 2014.</li><li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2009.</li><li>• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.</li><li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li></ul>
Letzte Änderung	10.07.2023

<b>BIG10142 – Lineare Algebra 2</b>	
Kennziffer	BIG10135
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse Lineare Algebra 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10143 Lineare Algebra 2 BIG10144 Übungen Lineare Algebra 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die fortgeschrittenen Grundlagen der Linearen Algebra, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Ähnlichkeit und Diagonalisierung</li> <li>• Orthogonalität (Vektoren, Matrizen, Unterräume)</li> <li>• Diagonalisierung symmetrischer Matrizen (Spektrale Zerlegung)</li> <li>• Quadratische Formen, Definitheit von Matrizen</li> <li>• LR/QR-Faktorisierung</li> <li>• Singularitätswertzerlegung</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übungen
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>7</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende

<sup>7</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10142 – Lineare Algebra 2</b>	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruhrländer, M.: Lineare Algebra. Pearson Deutschland. Halbergmoos. 2017.</li><li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2009.</li><li>• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.</li><li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li></ul>
Letzte Änderung	31.01.2023

<b>BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
Kennziffer	BIG10020
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10021 Informationsmodelle BIG10022 Objektorientierte Software-Entwicklung BIG10023 Labor Objektorientierte Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die objektorientierten Konzepte und Methoden. Sie können die Objektorientierung zielorientiert zur eigenen Analyse von informationstechnischen Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und zur Entwicklung von Softwarelösungen am Computer umsetzen. Diese Kompetenzen tragen wesentlich zur erfolgreichen und ingenieurmäßigen Gestaltung von informationstechnischen Lösungen im interdisziplinären Arbeitsumfeld heutiger und künftiger Unternehmen bei.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der Objektorientierung,</li> <li>• kennen und verstehen die Modellierungsebenen von Informationsmodellen,</li> <li>• können aus den Modellen eigene Lösungen zu gestellten typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades kreieren,</li> <li>• lernen Lösungen zu analysieren und strukturiert darzustellen und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit und der Güte ihres Entstehungsprozesses,</li> <li>• kennen und verstehen die grundlegende Arbeitsweise von objektorientierten Programmen.</li> </ul>
Inhalte	Vorlesung Informationsmodelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemdenken</li> <li>• Konzepte der Objektorientierung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sichten</li> <li>- Aufbaustrukturen und Ablaufstrukturen</li> <li>- Objekte, Klassen, Attribute und Methoden</li> <li>- Geheimnisprinzip</li> <li>- Vererbung und Polymorphie</li> </ul> </li> </ul>

<b>BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Analyse</li> <li>• Objektorientiertes Design</li> <li>• Objektorientierte Spezifikation und Modellierung (z.B. UML)</li> </ul> <p>Vorlesung Objektorientierte Software-Entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Entwicklungszyklus</li> <li>• C++ als objektorientierte Sprache                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variablen und Konstanten</li> <li>- Ausdrücke, Anweisungen und Kontrollstrukturen</li> <li>- Funktionen und Operatoren</li> <li>- Klassen</li> <li>- Zeiger und Referenzen</li> <li>- Vererbung und Polymorphie</li> <li>- Streams, Namensbereiche</li> <li>- Ausblick auf STL und Templates</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der objektorientierten Programmierung (z.B. mit dem GNU C++ Compiler g++ oder mit Microsoft Visual C++)</li> </ul> <p>Labor Objektorientierte Software-Entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientiertes Arbeiten und Programmieren mit einem Compiler (z.B. dem GNU C++ Compiler g++, oder der integrierten Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++)</li> <li>• Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Objektorientierte Software-Entwicklung“, z.B.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- C++ Programmierung                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierung in C</li> <li>• Beschränkungen von C</li> <li>• Sprachelemente von C++</li> <li>• Fehlersuche</li> <li>• Klassen, Vererbung und Polymorphie</li> <li>• Klassendiagramme</li> <li>• Spezifikation (z.B. UML)</li> <li>• Entwurf und Implementierung</li> </ul> </li> <li>- Einfache Applikationen</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>8</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Probst, „Objektorientiertes Programmieren für Ingenieure“, Hanser Verlag</li> </ul>

<sup>8</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Stroustrup, „Die Programmiersprache C++“, Hanser Verlag</li> <li>• U. Breymann, „Der C++ Programmierer“, Hanser Verlag</li> <li>• U. Breymann, „C++ - Eine Einführung“, Hanser Verlag</li> <li>• N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag</li> <li>• Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „C++ für C Programmierer“</li> <li>• Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi. Markt-&amp;Technik-Verlag München</li> <li>• Koenig, Andrew; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++: Schneller Einstieg über die Standardbibliothek (Übers. Marko Meyer). Pearson Studium München</li> <li>• Daenzer, Walter F.; Huber, Franz (Hrsg.): Systems Engineering: Methodik und Praxis. Verlag Industrielle Organisation Zürich</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	23.10.2023



<b>BIG10167 – KI Programmierung</b>	
Kennziffer	BIG10167
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10168 Programmieren in Python BIG10169 Programmieren in Tensorflow
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Ziel des Moduls ist das Erlernen von Programmierkenntnissen im Bereich des Maschinellen Lernens mit der Programmiersprache Python und der Software-Bibliothek Tensorflow.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden erlernen den Umgang mit der Programmiersprache Python. Ausgehend von grundlegenden Mechanismen wie Anweisungen, Schleifen und Verzweigungen werden die Konzepte von Klassen und Datenstrukturen eingeführt. Insbesondere werden die für den Bereich der Künstlichen Intelligenz notwendigen Konzepte der Datenverarbeitung und -repräsentation eingeführt. Die Studierenden lernen Programme in Python zu entwickeln und zu implementieren. Aufbauend auf den Programmierkenntnissen in Python werden die Grundlagen der Bibliothek Tensorflow eingeführt. Der Fokus liegt dabei auf den Bereichen Datenvorbereitung, Modellierung, Training und Ausgabe. Die Konzepte werden anhand von praktischen Beispielen umgesetzt.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsumgebungen für die Sprache Python</li> <li>• Anweisung, Schleifen, Verzweigungen</li> <li>• Klassen und Datenverwaltung</li> <li>• Datenvorbereitung für das Lernen</li> <li>• Modellierung neuronaler Netzwerke</li> <li>• Training der modellierten Netzwerke</li> <li>• Bewertung und Auslieferung der Modelle in ein produktives Umfeld</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>BIG10167 – KI Programmierung</b>	
	<u>Eigenstudium</u> : 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 <sup>9</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannes Ernesti, Peter Kaiser. Python 3: Das umfassende Handbuch. Rheinwerk Computing. 2023</li> <li>• Aurélien Géron. Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn, Keras und TensorFlow. O'Reilly. 2020</li> </ul>
Letzte Änderung	11.07.2023

---

<sup>9</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10170 – Rechnergestützte Mathematik</b>	
Kennziffer	BIG10170
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangslevel
Credits	4 Credits
SWS	2 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 45 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den mathematischen Modulen des ersten Semesters
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10171 Rechnergestützte Mathematik BIG10172 Labor Rechnergestützte Mathematik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Der Einsatz von Digitalrechnern zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen ist wesentlich im Ingenieurberuf. Daher lernen die Studierenden im Modul die Grundlagen der numerischen Mathematik und den Umgang mit den im Ingenieurwesen weitverbreiteten Werkzeug Matlab bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave.</p> <p>Lernziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Grundlagen der Computerarithmetik und der dabei auftretenden Fehler vertraut</li> <li>• kennen numerische Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen und zur Polynomapproximation</li> <li>• kennen Verfahren zur numerischen Integration und das Grundkonzept zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen,</li> <li>• können MATLAB (bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave) zur Lösung praktischer Probleme einsetzen.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Vorlesung Rechnergestützte Mathematik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computerarithmetik und Fehlerrechnung</li> <li>• Lösung von nichtlinearen Gleichungen</li> <li>• Polynomapproximation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Euler-Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen</li> </ul> <p><u>Labor Rechnergestützte Mathematik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1: Einführung in MATLAB                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Syntax, Sprachelemente, Skripte, Funktionen</li> <li>- Plotten von Funktionsverläufen</li> <li>- Beispiele zur Computerarithmetik</li> </ul> </li> <li>• Versuch 2: Mathematische Funktionen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polynomapproximation</li> <li>- Numerische Nullstellensuche</li> <li>- Numerische Integration</li> </ul> </li> </ul>

<b>BIG10170 – Rechnergestützte Mathematik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 3: Funktionen mehrerer Veränderlicher und Lösung von Differentialgleichungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plotten von Funktionen zweier Veränderlicher</li> <li>- Numerische Suche nach Extremwerten</li> <li>- Plotten und Analysieren der an einem Pendel aufgenommenen Messdaten</li> <li>- Numerische Lösung der nichtlinearen Differentialgleichung des Pendels</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4 <sup>10</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MATLAB/Simulink – Eine Einführung, RRZN-Handbuch, 4. Auflage 2012.</li> <li>• Thuselt, Frank: Das Arbeiten mit Numerik-Programmen – MATLAB, Scilab und Octave in der Anwendung, Beiträge der Hochschule Pforzheim, Nr. 129, 2009.</li> <li>• Thuselt, Frank, Gennrich, Felix Paul: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2014.</li> <li>• Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Hanser Verlag 2013.</li> <li>• Engeln-Müllges, Gisela; Niederdröck, Klaus; Wodicka Reinhard: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer Verlag 2011</li> <li>• Faires, J. Douglas; Burden, Richard L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1995.</li> <li>• Friedrich, Hermann; Pietschmann, Frank: Numerische Methoden. Ein Lehr- und Übungsbuch. 2. Auflage, De Gruyter Studium 2020.</li> <li>• Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	31.10.2023

<sup>10</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>BIG10145 – Algorithmen und Datenstrukturen</b>	
Kennziffer	BIG10145
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse d. Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10145 Algorithmen und Datenstrukturen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Lösung typischer Problemstellungen des Alltags durch Algorithmen.</p> <p><u>Lernziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Bedeutung der geeigneten Auswahl von Algorithmen und Datenstrukturen in Informationssystemen.</li> <li>• Sie kennen und verstehen die Methoden Algorithmen und Datenstrukturen zu entwerfen und lösungsinvariant zu dokumentieren.</li> <li>• Sie können typische Problemstellungen des Alltags (z.B. Infrastrukturaufgaben) analysieren und geeignete Algorithmen anwenden.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen-Grundlagen:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen-Bausteine, Eigenschaften von Algorithmen, applikative und imperative Algorithmen, Rekursion, Komplexität von Algorithmen</li> </ul> </li> <li>• Datenstrukturen:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstrakte Datentypen, Felder, verkettete Listen, Stapel, Warteschlangen, Graphen, binäre Bäume, AVL-Bäume, Hashtabellen</li> </ul> </li> <li>• Suchen und Sortieren:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sequentielle Suche, binäre Suche, Sortieren durch Einfügen, Auswählen, Vertauschen, Mischen, Quicksort- und Heapsort-Algorithmus,</li> </ul> </li> <li>• Graphenalgorithmen:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traversierung von Graphen (Breitensuche, Tiefensuche), Minimal spannender Baum (Kruskal-Algorithmus), Kürzeste Wege (Dijkstra)</li> </ul> </li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

<b>BIG10145 – Algorithmen und Datenstrukturen</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>11</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt-Verlag Heidelberg. 6. Auflage 2021</li><li>• Sedgewick, Robert; Wayne, Kevin: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium, München u.a., 4. Aufl. 2014</li><li>• Skript des Moduls</li></ul>
Letzte Änderung	23.10.2023

---

<sup>11</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

### Drittes Semester

<b>BIG10031 – Grundlagen der Signalverarbeitung</b>	
Kennziffer	BIG10032
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen und Grundlagen der Elektrotechnik sowie mathematische Kenntnisse aus dem Bereich Lösen von Differentialgleichungen, Laplace- und Fouriertransformation
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10032 Grundlagen der Signalverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Signalverarbeitung nimmt in den Ingenieurwissenschaften eine zentrale Rolle ein, da sie einerseits die Grundlagen für die Auswertung von Messsignalen legt, und andererseits im Zusammenwirken von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsystemen technischer Geräte eine bedeutende Rolle spielt. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Signalverarbeitung lernen die Studierenden aufbauend auf ihren bereits vorhandenen Kenntnissen der (rechnergestützten) Mathematik nun die Anwendungen in der kontinuierlichen und diskreten Signalverarbeitung kennen. Hierzu gehören insbesondere die analoge und digitale Filterung sowie die Signalanalyse mit Hilfe der diskreten Fouriertransformation. Parallel dazu wird die praktische Umsetzung der Signalverarbeitung erlernt und eingeübt. Hierbei werden die Grundlagen der Signalverarbeitung als vertiefende Übungen mit dem weit verbreiteten Werkzeug MATLAB/Simulink bzw. den freien Werkzeugen GNU Octave und Python durchgeführt.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Konzepte, Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung</li> <li>• können die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen anwenden und</li> <li>• diese in MATLAB umsetzen und bewerten.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signaleigenschaften</li> <li>- häufig verwendete Signale</li> </ul> </li> <li>• Kontinuierliche Signale und Systeme</li> </ul>

<b>BIG10031 – Grundlagen der Signalverarbeitung</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faltung</li> <li>- Lineare und zeitinvariante Systeme</li> <li>- Fouriertransformation (Wdh. aus Analysis 2)</li> <li>- Spektrum</li> <li>- Frequenzgang</li> <li>• Zeitdiskrete Signale               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskretisierung</li> <li>- Abtasttheorem</li> <li>- Spektrum</li> <li>- Diskrete Fouriertransformation</li> <li>- Fensterfunktionen</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenzgleichungen</li> <li>- Diskrete Faltung</li> <li>- z-Transformation</li> <li>- Diskrete Übertragungsfunktion</li> <li>- Frequenzgang</li> <li>- Diskretisierung</li> </ul> </li> <li>• Digitale Filter               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moving Average Filter</li> <li>- Windowed Sinc Filter</li> <li>- Butterworth Filter</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte, Folien und weitere Unterlagen des Moduls</li> <li>• Beucher, Ottmar: Signale und Systeme: Theorie, Simulation und Anwendung, Springer Verlag, 3. Auflage 2019</li> <li>• Beucher, Ottmar: Übungsbuch Signale und Systeme, Springer Verlag, 3. Auflage 2018</li> <li>• von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage 2014.</li> <li>• Meyer, Martin: Signalverarbeitung, Springer Verlag, 9. Auflage 2021</li> <li>• Smith, Steven W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, online: <a href="http://www.dspguide.com">www.dspguide.com</a></li> </ul>
Letzte Änderung	03.05.2023



<b>BIG10042 – Kommunikationstechnik</b>	
Kennziffer	BIG10042
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10043 Grundlagen des Internets BIG10044 Industrielle Kommunikationstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Kommunikationstechnik und der Feldbussysteme. Sie können diese auch im interdisziplinären Kontext lösungsorientiert umsetzen und vermitteln.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundprinzipien von Kommunikationsprotokollen, Kommunikationsnetzen und Feldbussystemen</li> <li>• kennen wesentliche Protokolle der Internet Protokollsuite und können diese bewerten</li> <li>• können Protokolle an Hand des OSI-Referenzmodells einordnen</li> <li>• kennen die Mechanismen zur Regelung des Zugriffs</li> <li>• kennen Verfahren zur Signalcodierung und deren Eigenschaften</li> <li>• kennen gängige Verfahren zur Datensicherung (wie Parität, CRC oder Summenverfahren) und können diese auf konkrete Beispiele anwenden</li> <li>• kennen den typischen Aufbau von Frames</li> <li>• kennen die bei Feldbussystemen üblichen Mechanismen auf Schicht 1 und 2 und können diese mit dem Fachvokabular benennen</li> <li>• kennen die grundlegenden Mechanismen der OSI-Schicht 7 im Bereich der Automatisierungstechnik und können einfache Szenarien mit den entsprechenden Fachbegriffen anhand von Beispielen (wie CANopen) beschreiben</li> <li>• kennen grundlegenden Mechanismen bei den Bussystemen CAN, Profibus, Profinet, ASi, EtherCAT und können die unterschiedlichen Lösungen hinsichtlich des Einsatzfeldes bewerten</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Vorlesung Grundlagen des Internets:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung, Grundbegriffe, OSI-Referenzmodell und OSI-Management</li> <li>• Ausgewählte Protokolle der Anwendungsschicht</li> </ul>

<b>BIG10042 – Kommunikationstechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schicht 4 Protokolle TCP, UDP, ICMP</li> <li>• Schicht 3 Protokolle IPv4 und IPv6</li> <li>• Schicht 2 Protokolle PPP und Ethernet, Vielfachzugriffsverfahren</li> </ul> <p><u>Vorlesung Industrielle Kommunikationstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der industriellen Kommunikationssysteme</li> <li>• Grundbegriffe, Dienstbeziehungen, Topologien</li> <li>• Leitungscodierungsverfahren</li> <li>• Zugriffsverfahren</li> <li>• Datensicherungsverfahren (Parität, CRC)</li> <li>• Aufgaben der Schicht 7 in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Darstellung der o.g. Inhalte anhand der Systeme CAN, Profibus, Profinet, ASi, EtherCAT, CANopen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 90 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur/mündliche Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 80 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, Andrew S.; Wheterall, David, J: Computernetzwerke. Pearson Studium; 5. Auflage 2012</li> <li>• Badach, Anatol; Hoffmann, Erwin: Technik der IP-Netze: Internet Kommunikation in Theorie und Einsatz, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG; 4. Auflage 2019</li> <li>• Schreiner, Rüdiger, Waldhorts, Oliver P.: Computernetzwerke: Von den Grundlagen zur Funktion und Anwendung, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG; 8. Auflage 2023</li> <li>• Zisler, Harlad: Computer-Netzwerke: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendung. Für Studium, Ausbildung und Beruf, Rheinwerk Computing; 7. Auflage 2022</li> <li>• Reinhard Langmann, Vernetzte Systeme für die Automatisierung 4.0; Carl Hanser Verlag; 2021</li> <li>• Skripte des Moduls</li> <li>• Lehrvideos</li> </ul>
Letzte Änderung	30.10.2023

<b>BIG10150 – Software-Engineering 1</b>	
Kennziffer	BIG10150
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C++ und der Modellierungsmethode UML, wie sie z.B. durch das Modul „Objektorientierte Software-Technik“ erworben werden können.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10151 Software-Engineering 1 BIG10152 Labor Software-Engineering 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien und Methoden des professionellen Software-Engineering</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Methoden durchgängig bei der ingenieurmäßigen Umsetzung von informations-technischen Lösungen in einem interdisziplinären Arbeitsumfeld einzubringen.</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen Software-Engineering als professionelle Disziplin mit interdisziplinärem Anforderungsprofil,</li> <li>• kennen und verstehen die Funktion und Ausgestaltung eines Prozessmodells für die professionelle Entwicklung von Software-Produkten,</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Lösungsmethoden der Software-Konfigurationsverwaltung,</li> <li>• können gängige Software-Konfigurationswerkzeuge anwenden und einfache Software-Konfigurationsaufgaben lösen,</li> <li>• kennen und verstehen die UML Methode und können diese in Bezug auf die Aufgabenstellung in den einzelnen Software-Entwicklungsprozess-Phasen anwenden und</li> <li>• verstehen grundlegende Planungs-, Qualitätssicherungs- und Testmethoden und können die Review-Technik in diesen Bereichen anwenden.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Software-Engineering 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-Engineering als professionelle Disziplin</li> <li>• Projekte, Personen, Prozesse, Produkte und Leistungen</li> <li>• Software-Engineering-Prozesse (Vorgehensmodelle, Der Unified Process)</li> <li>• Projektmanagement</li> </ul>

<b>BIG10150 – Software-Engineering 1</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektplanung (Zeit, Aufwand, Ressourcen)</li> <li>• Projektkontrolle</li> <li>• Teams</li> <li>• Qualitätsmanagement (Qualitätssicherung, Standards, Methoden, Konfigurationsmanagement)</li> <li>• Der Unified Process mit UML</li> <li>• Methoden der Anforderungsermittlung</li> <li>• Analyse- und Entwurfsmethoden</li> <li>• Implementierungsmethoden</li> <li>• Versions- und Variantenmanagement</li> </ul> <p><u>Labor Software-Engineering 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrittweiser Entwurf und Implementierung eines Computerspiels</li> <li>• Konfigurationsmanagement mit make</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecklenburg, Robert William: Managing Projects with GNU Make. O'Reilly Beijing Köln u.a. 2005</li> <li>• Zuser, Wolfgang; Grechenig, Thomas; Köhle, Monika: Software-Engineering mit UML und dem Unified Process. Pearson Studium München u.a., 2. Auflage 2004</li> <li>• Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson Studium München, 10.. Aufl. 2018</li> <li>• Spillner, Andreas; Linz, Tilo: Basiswissen Software-Test – Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester. dpunkt-Verlag Heidelberg, 6.. Aufl. 2019</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	23.10.2023

<b>BIG10206 – Stochastik</b>	
Kennziffer	BIG10206
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	3 Credits
SWS	2 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den mathematischen Modulen der bisherigen Semester
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10019 Stochastik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden lernen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und können statistische Vorgänge und deren zeitlichen Verlauf quantitativ beschreiben. Sie können diese Beschreibung auf Problemstellungen der Informationstechnik, insbesondere der Nachrichtentechnik anwenden.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und</li> <li>• kennen, verstehen und wenden die quantitative Beschreibung von Zufallsvariablen sowie von Zufallsprozessen im Zeit- und Frequenzbereich an.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsexperiment und Beschreibung durch Zufallsvariable</li> <li>• Verteilungsfunktion, Dichtefunktion und Momente</li> <li>• Beispiele wichtiger Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Stichproben</li> <li>• Verbundwahrscheinlichkeit und statistische Abhängigkeit</li> <li>• Zentraler Grenzwertsatz</li> <li>• Zufallsprozesse</li> <li>• Korrelation und Leistungsspektrum, Theoreme von Parseval und Wiener-Khintchine</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 90 Stunden (3 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 60 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur

<b>BIG10206 – Stochastik</b>	
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 70 Studierende</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung; Springer Vieweg Verlag. 7., überarb. u. erw. Aufl. 2016</li> <li>• Seymour Lipschutz: Schaum's Outline of Introduction to Probability and Statistics (Schaum's Outline Series). McGraw Hill 1998</li> <li>• Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	06.12.2023

<b>BIG10045 – Ingenieurmethoden</b>	
Kennziffer	BIG10045
Modulverantwortlicher	Dipl.-SpOec. Annegret Zimmermann
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester/ im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLS/PLP/PLR/PLH (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10046 Technisches Projekt BIG10047 Präsentationstechnik BIG10048 Technische Dokumentation
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung, Übung, Vortrag, Projekt
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen Schlüsselqualifikationen in den Bereichen Präsentation und Dokumentation. Hierzu zählen insbesondere Grundlagen der technisch/wissenschaftlichen Dokumentation wie die notwendige Strukturierung, formale Kriterien, Zitierweisen, Verzeichnisgestaltung und weitere. Der praktische Teil des Moduls zielt darauf ab, den Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Projektideen auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Bauteile zu entwickeln und umzusetzen. Sie werden dazu ermutigt, die verwendeten Bauteile und die grundlegenden Funktionsweisen von Arduino zu verstehen und anzuwenden. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die Inhalte ihrer technischen Arbeit präzise und verständlich im Rahmen einer Präsentation zu erläutern. Lernziele hierbei sind die Einhaltung von Zeitvorgaben und die damit verbundene Fokussierung auf wesentliche Aspekte der Arbeit. Das Modul bildet somit die Grundlage hinsichtlich der Durchführung, Dokumentation und Präsentation von Projektarbeiten und der Abschlussarbeit im Studium sowie von technischen Projekten im Beruf.</p> <p><u>Lernziele: Technisches Projekt</u> Die Studierenden sollen in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verwendeten Bauteile und die grundlegenden Funktionsweisen von Arduino zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• ihre Projektideen in Form von Präsentationen und Reviews zu präsentieren und zu dokumentieren.</li> <li>• die Arbeitsabläufe und Methoden eines Ingenieurwissenschaftlichen Projekts kennenzulernen und anzuwenden.</li> <li>• Probleme und Lösungen auf eine kreative und selbstständige Weise anzugehen.</li> </ul> <p><u>Lernziele: Präsentationstechnik</u> Die Studierenden</p>

<b>BIG10045 – Ingenieurmethoden</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Präsentationstechniken (Rhetorik, Körpersprache, Moderationstechniken) und ein sicheres Auftreten vor der Gruppe.</li> <li>• lernen den Umgang und Einsatz verschiedener Medien (Beamer, Flipchart, Metaplanwand etc.).</li> <li>• lernen die sinnvolle Strukturierung und den ansprechenden visuellen Aufbau einer Präsentation.</li> </ul> <p>Lernziele: Technische Dokumentation Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen gezielt Literatur für ein Projekt zu recherchieren.</li> <li>• beherrschen den sicheren Umgang mit Literatur.</li> <li>• können Projektberichten und technischen Dokumentationen verfassen (Aufbau, Struktur etc.).</li> <li>• lernen den Umgang mit gebräuchlichen Textverarbeitungssystemen, insbesondere Formatvorlagen und Layouts.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Technisches Projekt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen und Anwenden von Bauteilen und Funktionsweisen von Arduino</li> <li>• Präsentation und Dokumentation von Projektideen</li> <li>• Kenntnisse von Arbeitsabläufen und Methoden eines Ingenieurwissenschaftlichen Projekts</li> <li>• Anwenden von kreativen und selbstständigen Problemlösungsmethoden</li> </ul> <p><u>Präsentationstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rhetorik (Sprache, Sprechweise, Stimme, Sprechtempo, Stilmittel)</li> <li>• Körpersprache (Blickkontakt, Gestik, Haltung, Mimik)</li> <li>• Struktur und Aufbau</li> <li>• Quellenarbeit</li> <li>• Umgang mit PowerPoint, Laptop und Beamer (praktisches Üben am PC)</li> <li>• sinnvoller Einsatz verschiedener Medien (Beamer, Flipchart, Metaplanwände etc.)</li> </ul> <p><u>Technische Dokumentation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche und systematischer Umgang mit Literatur (Bibliothek, Datenbanken, Internet)</li> <li>• Arbeit mit Literatur (Zitationsstandards, Umgang mit Literaturquellen)</li> <li>• wichtige Inhalte gezielt zu erfassen</li> <li>• wissenschaftliche Schreibweise und Formulierungen</li> <li>• formaler Aufbau von Dokumenten (Gliederung)</li> <li>• Grundbegriffe der Typographie und Printgestaltung, praktische Übungen am PC (Gliederung, Arbeiten mit Formatvorlagen, Inhaltsverzeichnis, usw.)</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>



<b>BIG10045 – Ingenieurmethoden</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Zwischenprüfung, Abgabe und Bestehen der Dokumentation (Umfang der schriftlichen Ausarbeitung: mind. 5 Seiten pro Person), erfolgreiches Halten einer Präsentation, Mitarbeit in den Projektsitzungen.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 40-50 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dall, M. (2014). Sicher Präsentieren wirksamer Vortragen. München: Redline.</li> <li>• Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2019). Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis -Kodex.</li> <li>• Fischer, S. (2019). Erfolgreiches wissenschaftliches Schreiben. Kohlhammer: Stuttgart.</li> <li>• Hjortshoj, K. (2001). The Transition to College Writing. Boston: Bedford Books.</li> <li>• IEEE Publishing Operations. (2022). IEEE REFERENCE GUIDE.</li> <li>• Klüver, C., Klüver, J. &amp; Schmidt, J. (2021). Besser und erfolgreicher kommunizieren Techniken, Selbsteinschätzungen, soziale Situationen und kommunikative Strategien. Wiesbaden: Springer.</li> <li>• Projekt Refairenz (2017). Plagiate verhindern - Ursachen kennen, Lehre gestalten, mit Fällen umgehen.</li> <li>• Renz, K.-C. (2016). Das 1 x1 der Präsentation. Wiesbaden: Springer.</li> <li>• Seven, K. (2021). Auftrittskompetenz. Wie Sie (sich) öffentlich erfolgreich präsentieren. Wiesbaden: Springer.</li> <li>• Team Thesius (2017). Wie zitiert der Ingenieur? IEEE und DIN ISO 690.</li> <li>• Technische Universität München, Universitätsbibliothek. (2017). Vom leeren Blatt zur fertigen Abschlussarbeit -Plagiate vermeiden durch gutes Zeitmanagement.</li> <li>• Weber-Wulff, D. (2004). Kurse über Plagiat -Fremde Federn Finden (2021).</li> </ul> <p>• Skripte und Anleitungen des Moduls</p>
Letzte Änderung	26.10.2023

<b>BIG10176 – Künstliche Intelligenz Anwendungen</b>	
Kennziffer	BIG10176
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10177 Mobile Robotik BIG10178 Bildverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Technologie der künstlichen Intelligenz eignet sich für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen. Die entwickelten Anwendungen weisen nahezu menschenähnliche Fähigkeiten auf. In den Bereichen Robotik und Bildverarbeitung erhalten die Studierenden in diesem Modul exemplarische Einblicke:</p> <p><u>Mobile Robotik</u> Im Bereich der Mobilen Robotik, zu der radgetriebene Roboter, Lauf- und Flugroboter sowie schwimmende Roboter gehören, werden zunehmend KI-basierte Technologien eingesetzt. Zunächst werden am Sense-Plan-Act Konzept die wesentlichen Komponenten mobiler Roboter eingeführt. Basierend auf diesen Komponenten wird dann der Einsatz von Überwachtem- und Selbstverstärkendem Lernen zur Unterstützung der Robotersteuerung vorgestellt. Im Rahmen der Vorlesung wird auch die Diskussion der notwendigen Rahmenbedingungen für den Einsatz der KI-Komponenten analysiert.</p> <p><u>KI-basierte Bildverarbeitung</u> Bildverarbeitungsprobleme werden heute zunehmend mit Methoden der künstlichen Intelligenz gelöst. Hier haben sich tiefe neuronale Netze, das sogenannte Deep Learning, etabliert, da sie dem menschlichen Sehen vergleichbare Leistungen vollbringen können (z.B. Gesichtserkennung). Nach einer Abgrenzung zur klassischen Bildverarbeitung werden die Konzepte der mehrschichtigen Perzeptron- und Faltungsnetze vorgestellt. Anhand von Beispielen wird die programmtechnische Umsetzung mit Hilfe von Rechenframeworks demonstriert. Weitere Themen sind Qualitätsmaße, Netzoptimierung, Netzarchitekturen sowie Ansätze zur Objekterkennung.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die KI-Grundlagen im Bereich Robotik und können diese auf einfache Problemstellungen anwenden</li> </ul>

<b>BIG10176 – Künstliche Intelligenz Anwendungen</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Unterschied zwischen klassischen und KI-basierten Bildverarbeitungsmethoden.</li> <li>• können eine einfache Bildverarbeitungsaufgabe mit Hilfe eines selbsterstellten Neuronales Netzes lösen.</li> <li>• können die Qualität der Bildverarbeitungslösung beurteilen und gezielt Optimierungen vornehmen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstliche Intelligenz in der Bildverarbeitung</li> <li>• Anwendungen und Problemklassen</li> <li>• Programmierung neuronaler Netze</li> <li>• Modellerstellung: Datengewinnung, Training, Optimierung, Anwendung</li> <li>• Netzarchitekturen und Transfer-Learning</li> <li>• Spezifische Anwendungen (Bildgenerierung, Fachdomänen) und aktuelle Trends</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Görz, Günther; Schmid, Ute; Braun, Tanya (2021): Handbuch der Künstlichen Intelligenz. De Gruyter Oldenbourg. <a href="https://www.degruyter.com/isbn/9783110659948">https://www.degruyter.com/isbn/9783110659948</a></li> <li>• Chollet, François (2018): Deep Learning mit Python und Keras. Das Praxis-Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek. Online: <a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6155140">https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6155140</a></li> <li>• R. Shanmugamani und S. Moore, Deep learning for computer vision: expert techniques to train advanced neural networks using TensorFlow and Keras. Birmingham Mumbai: Packt, 2018.</li> <li>• Hertzberg, Joachim; Lingemann, Kai; Nüchter, Andreas (2012): Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. eXamen.press.</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	26.10.2023

## Viertes Semester

<b>BIG10064 – IT-Sicherheit</b>	
Kennziffer	BIG10064
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Niemann
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts und des Moduls Kommunikationstechnik.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10065 IT-Sicherheit
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erfassen die Bedeutung der IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt, verstehen prinzipielle Angriffsmethoden und können entsprechende Schutzmechanismen definieren und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage kritisch über gängige Mechanismen und Protokolle zur Erhöhung der IT-Sicherheit heutiger Systeme zu diskutieren. Sie haben ein breites Wissen über IT-Sicherheit, Datenschutz und Privatsphäre im Internet. Die Studierenden kennen aktuelle Netzstrukturen IP-basierter Netze. Sie besitzen Kompetenzen auf diesen Gebieten, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in Unternehmen beitragen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Bedeutung der IT-Sicherheit und verstehen wesentliche Konzepte zur Sicherstellung von Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität.</li> <li>• kennen Angriffsmethoden und Schutzmechanismen zur Gewährleistung der IT-Sicherheit</li> <li>• kennen symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsmethoden und deren Anwendungsgebiete</li> <li>• kennen und verstehen Netzarchitekturen von IP-basierten Kommunikationsnetzen wie MPLS-basierten Netzen und NGN</li> <li>• verstehen Routingmechanismen und können diese bewerten</li> <li>• kennen Prinzipien zur Sicherstellung einer Dienstgüte (Quality of Service) und können diese anwenden</li> <li>• verstehen Möglichkeiten zur Bildung virtueller privater Netze (VPN) und können diese bewerten</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kryptographie</li> <li>• Klassische Chiffre</li> <li>• Block- und Stromchiffre</li> </ul>

<b>BIG10064 – IT-Sicherheit</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asymmetrische Kryptographie und RSA</li> <li>• Digitale Signatur und PKI</li> <li>• Sicherheit in Internet Protokollen: VLAN, PPP, IEEE 802.X, IPSec, SSL/TLS, S/MIME</li> <li>• Routing Verfahren: Links-State und Distance Vector Protokolle</li> <li>• Quality of Service (QoS) in IP-Netzen</li> <li>• Multi-Protocol Label Switching (MPLS) und Bildung virtueller privater Netze (VPN)</li> <li>• Session Initiation Protocol (SIP) und Next Generation Networks (NGN)</li> <li>• Entwicklungen in der Netztechnik: Big Data, Cloud Computing, Mobile Date, Software Defined Networking (SDN), Network Function Virtualization (NFV) und Internet of Things (IoT)</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 135 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur/mündliche Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle, München, Oldenbourg, 11. Auflage, 2023</li> <li>• J. Buchmann, Einführung in die Kryptographie, 6.. Auflage, Springer Verlag, 2016</li> <li>• B. Schneier, Secrets &amp; Lies: Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World: Digital Security in a Networked World, Wiley, 2015</li> <li>• Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson Verlag München, 4. Aufl. 2005</li> <li>• Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze: Next generation networks und Multimedia over IP – konkret. De Gruyter Oldenbourg Verlag 5. Auflage 2015</li> <li>• Skripte des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	29.10.2023

<b>BIG10153 – Software Engineering 2</b>	
Kennziffer	BIG10153
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul „Software Engineering 1“
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10154 Software Engineering 2 BIG10155 Labor Software Engineering 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Qualitätsmanagementkonzepte und deren Einbettung im Softwareentwicklungsprozess. Sie erlernen Testverfahren von Softwaresystemen und wenden diese an.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte des Softwarequalitätsmanagements und können die Notwendigkeit für den Softwareentwicklungsprozess benennen. Sie sind sich der nicht-technischen Aspekte von Qualitätssicherungsmaßnahmen bewusst und kennen organisatorische Rahmenbedingungen für das Testen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Methoden und Formen des Testens von Software. Sie sind in der Lage, Methoden und Werkzeuge zum Testen von Softwaresystemen adäquat auszuwählen und können diese auf Softwaresysteme geringer Komplexität anwenden.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Konzepte des Softwarequalitätsmanagements</li> <li>• Begriffe und Konzepte des Software-Konfigurationsmanagements</li> <li>• Integrationsstufen in der Softwareentwicklung</li> <li>• Bedeutung und Anwendung von Codierrichtlinien</li> <li>• Defensive Programmierung</li> <li>• Methoden des Testens von Softwaresystemen</li> <li>• Black-Box-, Grey-Box- und White-Box-Tests</li> <li>• Äquivalenzklassentest, Grenzwerttest</li> <li>• Zustandsbasiertes Testen</li> <li>• Modultest, Integrationstest, Systemtest</li> <li>• Testautomatisierung</li> <li>• Regressionstests, Akzeptanztests</li> <li>• Metriken zur Testabdeckung</li> <li>• Testorganisation</li> </ul>

<b>BIG10153 – Software Engineering 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Umsetzung von Testkonzepten im Labor</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> Insgesamt 120 Stunden: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Vorbereitung und Durchführung der Prüfung, Vor- und Nachbereitung Labor
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson Studium München u.a., 10. Aufl. 2018</li> <li>• Schatten et al., Best Practice Software-Engineering; Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg; 2010</li> <li>• Spillner, Andreas; Linz, Tilo: Basiswissen Software-Test – Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester. dpunkt-verlag, Heidelberg, 5. Aufl. 2012</li> <li>• Liggesmeyer, Peter: Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2. Aufl. 2009</li> </ul>
Letzte Änderung	23.10.2023

<b>BIG10156 – Systemsoftware</b>	
Kennziffer	BIG10156
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	5 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C, wie sie z.B. durch das Modul „Informatik 1“ erworben werden können.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10157 Betriebssysteme BIG10158 Datenbanken BIG10159 Labor Systemsoftware
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Systemsoftware in Informationssystemen. Die im Modul erworbenen Kompetenzen tragen dazu bei, die Analyse und den Entwurf von technischen Systemen ingenieurmäßig zu gestalten.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Bedeutung von Systemsoftware wie Betriebssystemen und Datenbanken in Informationssystemen,</li> <li>• kennen und verstehen die Bedeutung und Wirkungsweise von Betriebssystemen und können dieses Wissen bei der Systemprogrammierung anwenden,</li> <li>• kennen und verstehen die Probleme, die aus der Nebenläufigkeit von Prozessen bei der Inanspruchnahme gemeinsamer Ressourcen entspringen. Die Studierenden kennen und verstehen die Lösungsmethoden der Betriebsmittelverwaltung und können diese anwenden,</li> <li>• kennen und verstehen die Methoden um Datenbankkonzepte zu entwickeln. Sie können zu einfachen Aufgabenstellungen relationale Datenbankmodelle selbst erstellen und mit einem Datenbanksystem umsetzen.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Betriebssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Aufgaben, Struktur von Betriebssystemen</li> <li>• Aufbau von Computersystemen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- von Neumann / Harvard-Architektur</li> <li>- Speicherhierarchie</li> </ul> </li> <li>• Prozesse</li> <li>• Ablaufplanung (Kriterien, Algorithmen)</li> </ul>



<b>BIG10156 – Systemsoftware</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nebenläufigkeit (Interprozesskommunikation, zeitkritische Abläufe, Prozesssynchronisation, Synchronisationsmuster, Deadlocks)</li> <li>• Speicherverwaltung (Swapping, Virtueller Speicher)</li> <li>• Dateiverwaltung (Dateien, Verzeichnisse, Operationen)</li> <li>• Ein- und Ausgabeverwaltung (Unterbrechungsbehandlung, Gerätetreiber)</li> <li>• Sicherheit in Betriebssystemen</li> <li>• Das UNIX / Linux Betriebssystem                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dateisystem</li> <li>- Wichtige Kommandos</li> <li>- Reguläre Ausdrücke</li> <li>- Programmierung mit der Shell</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Datenbanken:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanken und Datenbanksysteme</li> <li>• Datenmodellebenen</li> <li>• Das Entity-Relationship Modell</li> <li>• Das relationale Datenbankmodell                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalisierung – Normalformen</li> <li>- SQL:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datendefinition (Data Description Language)</li> <li>• Datenmanipulation (Data Manipulation Language)</li> <li>• Datengewinnung (Query Language)</li> <li>• Datenzugriffskontrolle (Data Control Language)</li> </ul> </li> <li>- Fallbeispiele</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Labor Systemsoftware:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemprogrammierung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesserzeugung, Prozesskooperation</li> <li>- Zeitkritische Abläufe, Prozesssynchronisation</li> </ul> </li> <li>• Umgang mit dem UNIX/LINUX Betriebssystem                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unix/Linux Kommandos</li> <li>- I/O Umleitung, Pipes</li> <li>- Shell-Programmierung</li> </ul> </li> <li>• Datenbanken                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten mit einem Datenbanksystem, z.B. mit MySQL</li> <li>- Datenbankentwurf</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<p><u>Betriebssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stallings, William: Betriebssysteme. Pearson Studium, München, 4. Aufl. 2003</li> </ul>

<b>BIG10156 – Systemsoftware</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme. Pearson Studium, München, 4. Aufl. 2016</li> <li>• Ehses, Erich et al.: Systemprogrammierung in UNIX / Linux: Grundlegende Betriebssystemkonzepte und praxisorientierte Anwendungen. Vieweg+Teubner Verlag; 2012</li> </ul> <p><u>Datenbanken:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saake, Gunter; Schmitt, Ingo; Türker, Can: Objektdatenbanken: Konzepte, Sprachen, Architekturen. Internat. Thomson Publ., Bonn u.a. 1997</li> <li>• Elmasri, Ramez A.; Navathe, Shamkant B.: Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium München, 3. Aufl. 2009</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	23.10.2023

<b>BIG10160 – Theoretische Informatik</b>	
Kennziffer	BIG10160
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen credit-gewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Informatik-Kenntnisse, wie sie in den ersten drei Semestern des Studiums gelehrt werden.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10161 Theoretische Informatik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Integrierte Hörsaalübungen
Ziele	<p>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs: Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, Problemstellungen mit Hilfe von Methoden der theoretischen Informatik analysieren, klassifizieren, und modellieren zu können. Sie erwerben die Kompetenz, algorithmische Lösungsansätze dazu zu entwickeln und diese hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und Effizienz beurteilen zu können.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen von formalen Sprachen und der Automatentheorie. Sie kennen das Modell der Turingmaschine als Grundlage der Berechenbarkeitstheorie. Bei praxisnahen Anwendungen wie Halteproblem und Äquivalenzproblem können Sie erkennen, ob diese berechenbar bzw. entscheidbar sind. Sie sind vertraut mit den Grundlagen der Komplexitätstheorie und lernen, dass gewisse Probleme nicht durch Programme entschieden oder effizient gelöst werden können. Sie kennen wichtige (alternative) algorithmische Ansätze wie z.B. Suchbäume und Backtracking, Heuristiken, sowie randomisierte und approximative Verfahren.</p>
Inhalte	<p>Vorlesung Theoretische Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung, Abstraktion, und Modelle für Berechnungen</li> <li>• Formale Sprachen</li> <li>• Endliche Automaten</li> <li>• Turing-Maschinen, universelle Turing-Maschine</li> <li>• Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, Rekursion</li> <li>• Turingmächtigkeit von Programmiersprachen (welcher Sprachumfang genügt, um alle berechenbaren Funktionen implementieren zu können)</li> <li>• Unentscheidbarkeit, Halte-Problem</li> <li>• Reduktion, Widerspruchsbeweise, Diagonalisierungsverfahren</li> <li>• Effizienzfragen, O-Notation, Komplexitätstheorie</li> <li>• „schwierige Probleme“, NP-Vollständigkeit</li> <li>• Algorithmische Lösungsansätze für wichtige Problemklassen der Informatik</li> </ul>

<b>BIG10160 – Theoretische Informatik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suchbäume, Backtracking</li> <li>• Heuristiken, Approximative Algorithmen, randomisierte Algorithmen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Informatik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulrich Hedtstück: „Einführung in die theoretische Informatik“, Oldenburg Wissenschaftsverlag</li> <li>• Dirk W. Hoffmann: „Theoretische Informatik“, Hanser</li> <li>• Rolf Socher: „Theoretische Grundlagen der Informatik“, Hanser</li> <li>• John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D Ullmann: „Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Berechenbarkeit“, Pearson Studium</li> <li>• John E. Savage, „Models of Computation“, Addison-Wesley</li> <li>• Arnold Oberschelp: „Rekursionstheorie“, BI Wissenschaftsverlag</li> <li>• Uwe Kastens, Hans Kleine Büning: „Modellierung“</li> <li>• Gustav Pomberger, Heinz Dobler: „Algorithmen und Datenstrukturen“, Pearson</li> <li>• Susanne Teschl, Gerald Teschl: „Mathematik für Informatiker“, Springer, Berlin</li> <li>• Skripte und Vorlesungsunterlagen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	23.10.2023

<b>BIG10213 – Wahlpflichtmodul 1</b>	
Kennziffer	BIG10213
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLL/PLM/PLP/PLR/UPL
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	03.07.2023

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtfächer findet sich online im eCampus.

## Fünftes Semester

<b>BIG10198 – Praxissemester</b>	
Kennziffer	BIG10198
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	30 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des bisherigen Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10199 Praxissemester BIG10200 Blockveranstaltung BIG10201 Allgemeinwissenschaftliches Seminar
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Praxistätigkeit im Betrieb, Seminar (Blockveranstaltung), Vortrag
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Praxissemester wird vorzugsweise in einem Industriebetrieb durchgeführt. Die Studierenden lernen die Umsetzung ihres Fachwissens an konkreten fachspezifischen Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis. In Praxisberichten wenden sie die gelernten Fähigkeiten der technischen Dokumentation an. In der begleitenden Blockveranstaltung erwerben sie weitere fachübergreifende Fähigkeiten (wie bspw. Kommunikation in Englisch, Rhetorik, Konfliktmanagement usw.). Die Studierenden sind angehalten, die Vorträge und Exkursionen des Allgemeinwissenschaftlichen Seminars von Beginn des Studiums an zu besuchen, um so studienbegleitend Erfahrungen im technischen und wissenschaftlichen Austausch zu sammeln.
Inhalte	<u>Praxissemester:</u> Je nach Praktikumsbetrieb ist der Inhalt des Praxissemesters unterschiedlich.  <u>Blockveranstaltung:</u> Die Blockveranstaltung variiert ebenfalls in ihrer Thematik, vor allem im Hinblick auf die Aktualität der Themen.  <u>Allgemeinwissenschaftliches Seminar:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch von Fachvorträgen</li> <li>• Besuch von Messen und Firmen</li> <li>• Durchführung und Leitung von Tutorien</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 900 Stunden (30 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 855 Stunden (Praxis im gewählten Unternehmen sowie Besuch von Vorträgen etc.)

<b>BIG10198 – Praxissemester</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Praxiszeit im Unternehmen inkl. der Erstellung geeigneter Fachberichte; Kolloquium (Blockveranstaltung).
Letzte Änderung	03.06.2023

## Sechstes Semester

<b>BIG10214 – Wahlpflichtmodul 2</b>	
Kennziffer	BIG10214
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Berufsqualifizierendes Niveau
Credits	24 Credits
SWS	16 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLL/PLM/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module der ersten vier Studiensemester
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie zu interdisziplinären Themen. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	<u>Workload:</u> 720 Stunden (24 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 240 Stunden (16 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 480 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfungen)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen der Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 24
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	28.06.2023

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtfächer findet sich online im eCampus.



<b>BIG10173 – Operations Research</b>	
Kennziffer	BIG10173
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLP, 60 Minuten UPL (Labor)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen der ersten vier Semester, insbesondere Lineare Algebra und Rechnergestützte Mathematik
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10174 Operations Research BIG10175 Labor Operations Research
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Operations Research (OR) ist die Wissenschaft mathematischer Methoden, um bessere Entscheidungen zu treffen. OR hat seine Wurzeln in den 1940 Jahren, aber erst durch die explodierende Computerisierung der Wirtschaft und Gesellschaft bekommt ein breites Anwenderspektrum immer besseren Zugang zu OR-basierter Software. Dieses Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen der mathematischen Optimierung und die praktischen Fähigkeiten Optimierungsmodelle in Python zu formulieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen praktische Optimierungsprobleme mit ihren Freiheitsgraden, Randbedingungen und dem Optimierungsziel,</li> <li>• können praktische Optimierungsprobleme abstrahieren und mathematisch modellieren,</li> <li>• beherrschen eine moderne Software, um die mathematischen Optimierungsmodelle zu implementieren und numerisch zu lösen,</li> <li>• verstehen die mathematischen Grundlagen der linearen und gemischt-ganzzahligen Programmierung und</li> <li>• können die Methoden der (gemischt-ganzzahligen) linearen Programmierung von den Methoden der nichtlinearen Programmierung abgrenzen.</li> </ul>
Inhalte	<p>Vorlesung: Grundlagen der mathematischen Optimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Bedeutung des Operations Research</li> <li>• Aufbau und Komponenten mathematischer Optimierungsmodelle</li> <li>• Anwendungen mathematischer Optimierungsmodelle, z.B. Belegungsplanung, Verschnittprobleme, Zuordnungsprobleme</li> <li>• Lineare Programmierung durch die Simplexmethode</li> <li>• Dualitätstheorie und Sensitivitätsanalyse</li> </ul>

<b>BIG10173 – Operations Research</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischt-ganzzahlige Programmierung durch Verzweige- und Begrenze-Verfahren</li> <li>• Konzepte der Nichtlinearen Programmierung</li> <li>• Labor: Optimierungsmodellierung in Python</li> <li>• Überblick über Pyomo (Python Optimization Modelling)</li> <li>• Pyomo Modell und Komponenten</li> <li>• Schnittstellen zu numerischen Lösern</li> <li>• Implementierung von Anwendungen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Angewandte Mathematik</li> <li>• Bachelor Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Workload	<u>Workload</u> : 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung der Vorlesung, erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 30 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hillier, Frederik S.; Lieberman, Gerald J.: Introduction to Operations Research. McGrawHill Higher Education, 2021</li> <li>• Saul I. Gass &amp; Michael C. Fu (Ed.s): Encyclopedia of Operations Research and Management Science, Springer New York, NY, 2013, <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1153-7">https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1153-7</a></li> <li>• Michael L. Bynum, Gabriel A. Hackebeil, William E. Hart, Carl D. Laird, Bethany L. Nicholson, John D. Sirola, Jean-Paul Watson, David L. Woodruff: Pyomo — Optimization Modeling in Python. Springer Cham, 2021, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-68928-5">https://doi.org/10.1007/978-3-030-68928-5</a></li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	25.06.2023

## Siebtes Semester

<b>BIG10068 – Interdisziplinäre Projektarbeit</b>	
Kennziffer	BIG10068
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10068 Interdisziplinäre Projektarbeit
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projektarbeit, Kolloquium
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u>            Die Studierenden vertiefen im Rahmen der Interdisziplinären Projektarbeit ihre praktischen Fähigkeiten, sich in einem Team selbstständig in eine gegebene Aufgabenstellung einzuarbeiten und diese zielgerichtet durchzuführen. Sie stellen dazu Arbeitspläne auf, kommunizieren mit dem Betreuer und den weiteren Teammitgliedern und vertiefen so ihre Kenntnisse im Projektmanagement und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Das ingenieurmäßige Herangehen an die Aufgabenstellung steht bei der Bearbeitung des Themas im Vordergrund und bereitet die Studierenden auf die spätere Vorgehensweise in der Industrie vor. Durch die Dokumentation und die Präsentation der Ergebnisse (Vortrag mit öffentlicher Diskussion) üben sie die Kommunikation mit einem Fachpublikum bzw. späteren Arbeitskollegen.            Die Studierenden sollen befähigt werden, komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig methodisch fehlerfrei zu lösen, Individuelle Schwächen werden erkannt und abgebaut. Die Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion wird gefördert.</p>
Inhalte	<u>Projektarbeit:</u> Je nach Thema.
Workload	Eigenstudium: 180 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Projektarbeit (Umfang typischerweise 50 bis 60 Seiten) sowie des Kolloquiums
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Letzte Änderung	25.09.2023

<b>BIG10202 – Wissenschaftliches Arbeiten</b>	
Kennziffer	BIG10202
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits
SWS	2 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	COL4999 Fachwissenschaftliches Kolloquium BIG10203 Wissenschaftliche Dokumentation BIG10204 Wissenschaftlicher Vortrag
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium Vortrag
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen das wissenschaftliche Arbeiten und den fachlichen Diskurs in den Ingenieurwissenschaften. Am Ende des Studiums sollen sich die Studierenden im Rahmen des Fachwissenschaftlichen Kolloquiums selbstständig unter wissenschaftlicher Anleitung in das Thema ihrer Abschlussarbeit einarbeiten. Aufbauend auf dem Modul Ingenieurmethoden wird die Dokumentation, die Präsentation und der wissenschaftliche Diskurs einer wissenschaftlichen Arbeit anhand des Themas der Abschlussarbeit vertieft.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sich aktiv an technischen und wissenschaftlichen Diskussionen beteiligen,</li> <li>• sind in der Lage, sich selbstständig in ein anspruchsvolles Thema einzuarbeiten und damit die Grundlage für Ihre Abschlussarbeit zu legen,</li> <li>• erkennen ihre Schwächen und können diese abbauen und</li> <li>• fördern ihre kritische Selbstreflexion.</li> <li>• können Ihre Arbeitsergebnisse sowohl in Textform klar nachvollziehbar dokumentieren als auch im wissenschaftlichen Diskurs vertreten.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Fachwissenschaftliches Kolloquium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige Einarbeitung in ein anspruchsvolles technisches Thema</li> <li>• Formulierung der Aufgabenstellung der Abschlussarbeit</li> <li>• Erarbeiten der Aufgabenpakete für die Abschlussarbeit</li> <li>• Erstellen eines Zeitplans für die Abschlussarbeit</li> </ul> <p><u>Wissenschaftliche Dokumentation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden der in der Veranstaltung „Technische Dokumentation“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten</li> <li>• Erstellen einer wissenschaftlichen Dokumentation</li> </ul>

<b>BIG10202 – Wissenschaftliches Arbeiten</b>	
	<u>Wissenschaftlicher Vortrag:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden der in der Veranstaltung „Präsentationstechnik“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse der Abschlussarbeit vor der Hochschulöffentlichkeit</li> <li>• Verteidigung der Arbeitsergebnisse in der Diskussion</li> </ul>
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 330 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Vorgaben der einzelnen Modulveranstaltungen.
Geplante Gruppengröße	Fachwissenschaftliches Kolloquium: 1 Wissenschaftliche Dokumentation: 1 Wissenschaftlicher Vortrag: Hochschulöffentlichkeit
Literatur	<u>Wissenschaftliche Dokumentation:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering Heike: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Springer Verlag, 8. Aufl. 2019</li> <li>• Grieb, Wolfgang: Schreibtips für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften. VDE-Verlag, 7. Aufl. 2012</li> <li>• Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker. Hanser Verlag München, 3. Aufl. 2006</li> </ul>
Letzte Änderung	14.02.2023

<b>THE4999 – Bachelorthesis</b>	
Kennziffer	THE4999
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen der Prüfungen der Studiensemester 1 – 4 sowie des Fachwissenschaftlichen Kolloquiums. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen aller Fachsemester.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Abschlussarbeit
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden zeigen, dass sie sich in eine komplexe Aufgabenstellung der Ingenieurwissenschaften einarbeiten und diese zielgerichtet mit ingenieurmäßigen und wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Die Aufgabenstellung ergibt sich vorzugsweise aus Industriekooperationen und ist typischerweise im Bereich Entwicklung oder angewandte Forschung anzusiedeln. Die Studierenden wenden die im Studium gelernten Fähigkeiten an, um auf systematische Weise selbständig Lösungen für die Aufgabenstellung zu erarbeiten, die einer kritischen Prüfung standhalten.
Workload	Eigenstudium und Coaching: 360 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung und Abgabe der Abschlussarbeit Umfang der Thesis: typischerweise 60 bis 100 Seiten Vorlagen stehen im eCampus zur Verfügung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 24
Geplante Gruppengröße	1
Letzte Änderung	04.10.2023