



Umwelt-Campus  
Birkenfeld

H O C H  
S C H U L E  
T R I E R

Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik

## **Modulhandbuch**

# **Umwelt- und Wirtschaftsinformatik**

## **Bachelor of Science**

***FPO 2021***

Stand September 2022

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Curriculum</b>	<b>1</b>
1.1 Studienbeginn Wintersemester .....	1
1.2 Studienbeginn Sommersemester .....	3
<b>2 Pflichtmodule</b>	<b>5</b>
2.1 Programmierung I .....	5
2.2 Grundlagen der Informatik .....	6
2.3 Betriebswirtschaftliche Grundlagen .....	7
2.4 Analysis .....	9
2.5 Ökosysteme und Erneuerbare Energien .....	11
2.6 Grundlagen nachhaltiges Wirtschaften und Umweltmanagement .....	12
2.7 Programmierung II .....	14
2.8 Mathematik für Informatiker .....	15
2.9 Algorithmen und Datenstrukturen .....	17
2.10 Lineare Algebra und Statistik .....	18
2.11 Umweltinformationssysteme I .....	19
2.12 Betriebliche Informationssysteme .....	21
2.13 Programmierung III .....	22
2.14 Software Engineering .....	24
2.15 Datenbanken .....	25
2.16 Fachsprache Englisch .....	26
2.17 Grundlagen der Datenanalyse .....	28
2.18 Operating Systems and Mobile Communication Systems .....	29
2.19 Technische Informatik und Software-Praktikum .....	31
2.20 Einführung in die Künstliche Intelligenz .....	33
2.21 Webdesign/Webprogrammierung .....	34
2.22 Praxissemester .....	36
2.23 Auslandssemester .....	38
2.24 Medienrecht und Präsentation .....	39
2.25 Geoinformationssysteme .....	41
2.26 Verteilte Systeme .....	42
2.27 Theoretische Informatik .....	44
2.28 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik .....	45
2.29 Fachprojekt .....	46

2.30 Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor) .....	48
2.31 Bachelor-Thesis und Kolloquium.....	49
<b>3 Wahlpflichtmodule</b>	<b>51</b>
3.1 Wahlpflichtmodul allgemein.....	51
3.2 Wahlpflichtmodul aus Katalog Informatik .....	51
3.2.1 Grundlagen Augmented and Virtual Reality .....	51
3.2.2 Mensch-Computer-Interaktion.....	52
3.2.3 Proseminar (WP).....	54
3.2.4 Internet of Things.....	55
3.3 Wahlpflichtmodul Umwelt- und Wirtschaftsinformatik .....	56
3.3.1 Produktionslogistik .....	56
3.3.2 Mensch-Computer-Interaktion.....	58
3.3.3 Wirtschaftsinformatik-Praktikum (WP).....	58
3.3.4 Remote Sensing (WP).....	59
3.3.5 Modellbildung und Simulation.....	61
3.4 Umwelt- und Wirtschaftsinformatik in der Praxis.....	62
3.5 Wahlpflichtmodul Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften .....	64
3.5.1 Betriebliches Rechnungswesen .....	64
3.5.2 Finanzierung, Investition und Management von Projekten.....	66
3.5.3 Produktionslogistik .....	69
3.5.4 Umweltrecht .....	69
3.5.5 Organische Chemie und Biochemie .....	71
3.5.6 Geschäftsmodellentwicklung in den Erneuerbaren Energien.....	73
3.5.7 Immissionsschutz .....	74
3.5.8 Investition und Finanzierung.....	76
3.5.9 Bioenergie.....	77

Bitte beachten Sie, dass in einigen Fällen die Modulverantwortlichen nicht den Lehrenden des aktuellen Semesters entsprechen. Die Lehrenden des jeweiligen Semesters entnehmen Sie bitte dem semesteraktuellen Stundenplan.

**Abkürzungsverzeichnis:** Bachelor-Studiengänge

Angewandte Informatik (PO 2012)	A
Angewandte Informatik und Künstliche Intelligenz (FPO 2021)	
Angewandte Naturwissenschaften und Technik	C
Bio- und Pharmatechnik	O
Bio- und Pharmatechnik (dual)	H
Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik	V
Bio- und Prozess-Ingenieurwesen/Verfahrenstechnik	
Erneuerbare Energien	G
Maschinenbau – Produktentwicklung und Technische Planung	T
Medieninformatik	M
Physikingenieurwesen	P
Produktionstechnologie (dual)	S
Sustainable Business and Technology	L
Umwelt- und Wirtschaftsinformatik	F
Wirtschaftsingenieurwesen/ Umweltplanung	U

# 1 Curriculum

## 1.1 Studienbeginn Wintersemester

Umwelt- und Wirtschaftsinformatik – grundständiges Studienmodell		SWS	ECTS	Gewichtung
1. Semester	Programmierung I	4	5	5
	Grundlagen der Informatik	4	5	5
	Fachsprache Englisch	4	5	5
	Analysis	4	5	5
	Ökosysteme und Erneuerbare Energien	4	5	5
	Grundlagen nachhaltiges Wirtschaften und Umweltmanagement	4	5	5
	Summe	24	30	30
2. Semester	Programmierung II	4	5	5
	Mathematik für Informatiker	4	5	5
	Algorithmen und Datenstrukturen	4	5	5
	Lineare Algebra und Statistik	4	5	5
	Umweltinformationssysteme I	4	5	5
	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	4	5	5
	Summe	24	30	30
3. Semester	Programmierung III	4	5	5
	Software Engineering	4	5	5
	Datenbanken	4	5	5
	Wahlpflichtmodul allgemein <sup>1</sup>	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Umwelt- und Wirtschaftsinformatik	4	5	5
	Grundlagen der Datenanalyse	4	5	5
	Summe	24	30	30
4. Semester	Betriebliche Informationssysteme	4	5	5
	Operating Systems and Mobile Communication Systems	4	5	5
	Technische Informatik und Software-Praktikum	8	10	10
	Einführung in die Künstliche Intelligenz	4	5	5
	Webdesign/Webprogrammierung	4	5	5
	Summe	24	30	30
5. Semester	Praxissemester/Auslandssemester	-	30	0
	Summe	-	30	0
6. Semester	Medienrecht und Präsentation	4	5	5
	Geoinformationssysteme	4	5	5
	Verteilte Systeme	4	5	5
	Theoretische Informatik	4	5	5
	Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik	4	5	5
	Fachprojekt	2	5	5
	Summe	22	30	30
7. Semester	Wahlpflichtmodul aus Katalog Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Informatik	4	5	5
	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)	2	5	5
	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	15	15
	Abschlussarbeit Kolloquium			12 3
	Summe	10	30	30
	<b>Insgesamt</b>	<b>128</b>	<b>210</b>	<b>180</b>

<sup>1</sup> Die Studierenden können gemäß Modulhandbuch ein Modul aus den Wahlpflichtmodulkatalogen dieses Studiengangs oder ein Modul aus anderen Bachelorstudiengängen belegen.

<b>Umwelt- und Wirtschaftsinformatik – praxisintegriertes Studienmodell</b>		<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Gewichtung</b>
<b>1. Semester</b>	Programmierung I	4	5	5
	Grundlagen der Informatik	4	5	5
	Fachsprache Englisch	4	5	5
	Analysis	4	5	5
	Ökosysteme und Erneuerbare Energien	4	5	5
	Grundlagen nachhaltiges Wirtschaften und Umweltmanagement	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>2. Semester</b>	Programmierung II	4	5	5
	Mathematik für Informatiker	4	5	5
	Algorithmen und Datenstrukturen	4	5	5
	Lineare Algebra und Statistik	4	5	5
	Umweltinformationssysteme I	4	5	5
	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>3. Semester</b>	Programmierung III	4	5	5
	Software Engineering	4	5	5
	Datenbanken	4	5	5
	Wahlpflichtmodul allgemein <sup>1</sup>	4	5	5
	Umwelt- und Wirtschaftsinformatik in der Praxis*	4	5	5
	Grundlagen der Datenanalyse	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>4. Semester</b>	Betriebliche Informationssysteme	4	5	5
	Operating Systems and Mobile Communication Systems	4	5	5
	Technische Informatik und Software-Praktikum	8	10	10
	Einführung in die Künstliche Intelligenz	4	5	5
	Webdesign/Webprogrammierung	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>5. Semester</b>	Praxissemester/Auslandssemester	-	30	0
		<b>Summe</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>6. Semester</b>	Medienrecht und Präsentation	4	5	5
	Geoinformationssysteme	4	5	5
	Verteilte Systeme	4	5	5
	Theoretische Informatik	4	5	5
	Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik	4	5	5
	Fachprojekt in der Praxis*	2	5	5
	<b>Summe</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>7. Semester</b>	Wahlpflichtmodul aus Katalog Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Informatik	4	5	5
	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor) in der Praxis*	2	5	5
	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	15	15
	Abschlussarbeit			12
Kolloquium			3	
	<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
	<b>Insgesamt</b>	<b>128</b>	<b>210</b>	<b>180</b>

## 1.2 Studienbeginn Sommersemester

Umwelt- und Wirtschaftsinformatik – grundständiges Studienmodell		SWS	ECTS	Gewichtung
1. Semester	Programmierung I	4	5	5
	Analysis	4	5	5
	Mathematik für Informatiker	4	5	5
	Lineare Algebra und Statistik	4	5	5
	Medienrecht und Präsentation	4	5	5
	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	4	5	5
	Summe	24	30	30
2. Semester	Programmierung II	4	5	5
	Grundlagen der Informatik	4	5	5
	Wahlpflichtmodul allgemein <sup>1</sup>	4	5	5
	Ökosysteme und Erneuerbare Energien	4	5	5
	Grundlagen nachhaltiges Wirtschaften und Umweltmanagement	4	5	5
	Fachsprache Englisch	4	5	5
	Summe	24	30	30
3. Semester	Betriebliche Informationssysteme	4	5	5
	Operating Systems and Mobile Communication Systems	4	5	5
	Technische Informatik und Software-Praktikum	8	10	10
	Algorithmen und Datenstrukturen	4	5	5
	Webdesign/Webprogrammierung	4	5	5
	Summe	24	30	30
4. Semester	Programmierung III	4	5	5
	Software Engineering	4	5	5
	Datenbanken	4	5	5
	Fachprojekt	2	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Umwelt- und Wirtschaftsinformatik	4	5	5
	Grundlagen der Datenanalyse	4	5	5
	Summe	22	30	30
5. Semester	Umweltinformationssysteme I	4	5	5
	Geoinformationssysteme	4	5	5
	Verteilte Systeme	4	5	5
	Theoretische Informatik	4	5	5
	Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik	4	5	5
	Einführung in die Künstliche Intelligenz	4	5	5
	Summe	24	30	30
6. Semester	Praxissemester/Auslandssemester	-	30	0
	Summe	-	30	0
7. Semester	Wahlpflichtmodul aus Katalog Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Informatik	4	5	5
	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)	2	5	5
	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	15	15
	Abschlussarbeit Kolloquium	-	-	12 3
	Summe	10	30	30
	<b>Insgesamt</b>	<b>128</b>	<b>210</b>	<b>180</b>

<b>Umwelt- und Wirtschaftsinformatik – praxisintegriertes Studienmodell</b>		<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Gewichtung</b>
<b>1. Semester</b>	Programmierung I	4	5	5
	Analysis	4	5	5
	Mathematik für Informatiker	4	5	5
	Lineare Algebra und Statistik	4	5	5
	Medienrecht und Präsentation	4	5	5
	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>2. Semester</b>	Programmierung II	4	5	5
	Grundlagen der Informatik	4	5	5
	Wahlpflichtmodul allgemein <sup>1</sup>	4	5	5
	Ökosysteme und Erneuerbare Energien	4	5	5
	Grundlagen nachhaltiges Wirtschaften und Umweltmanagement	4	5	5
	Fachsprache Englisch	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>3. Semester</b>	Betriebliche Informationssysteme	4	5	5
	Operating Systems and Mobile Communication Systems	4	5	5
	Technische Informatik und Software-Praktikum	8	10	10
	Algorithmen und Datenstrukturen	4	5	5
	Webdesign/Webprogrammierung	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>4. Semester</b>	Programmierung III	4	5	5
	Software Engineering	4	5	5
	Datenbanken	4	5	5
	Fachprojekt in der Praxis*	2	5	5
	Umwelt- und Wirtschaftsinformatik in der Praxis*	4	5	5
	Grundlagen der Datenanalyse	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>5. Semester</b>	Umweltinformationssysteme I	4	5	5
	Geoinformationssysteme	4	5	5
	Verteilte Systeme	4	5	5
	Theoretische Informatik	4	5	5
	Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik	4	5	5
	Einführung in die Künstliche Intelligenz	4	5	5
	<b>Summe</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>6. Semester</b>	Praxissemester/Auslandssemester	-	30	0
	<b>Summe</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
<b>7. Semester</b>	Wahlpflichtmodul aus Katalog Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Informatik	4	5	5
	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor) in der Praxis*	2	5	5
	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	15	15
	Abschlussarbeit			12
Kolloquium			3	
<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	
<b>Insgesamt</b>		<b>128</b>	<b>210</b>	<b>180</b>



## 2 Pflichtmodule

### 2.1 Programmierung I

Programmierung I			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> PROGRA I	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Programmierung. Sie beherrschen die Konstrukte einer praxisrelevanten, imperativen Programmiersprache und verstehen Grundkonzepte von Programmiersprachen. Sie können Konzepte und Methoden der Programmentwicklung auf neue Aufgabenstellungen übertragen und anwenden.			
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der imperativen Programmierung. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Informatik und der Programmierung</li> <li>• Begriff des Algorithmus und Beschreibung von Algorithmen</li> <li>• Formale Beschreibung von Programmiersprachen</li> <li>• Daten, primitive und strukturierte Datentypen</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Zeiger</li> <li>• Funktionen und Parameterübergabemechanismen</li> </ul> Die verschiedenen Themen werden anhand einer praxisrelevanten Programmiersprache in den Übungen vertieft.			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übungen (4 SWS), Sprache: deutsch			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Vorleistung für die Teilnahme an der Klausur ist eine erfolgreiche Teilnahme an den vorlesungsbegleitenden Übungen.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen			

Studiengang definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Stephan Didas, Dr. Markus Schwinn
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernighan / Ritchie, Programmieren in C</li> <li>• Prinz / Kirch-Prinz, C – Kurz und gut</li> </ul>

## 2.2 Grundlagen der Informatik

<b>Grundlagen der Informatik</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> GRUINF	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die binäre Kodierung von Zahlen und Zeichen. Sie beherrschen die Konvertierung zwischen und das Rechnen in unterschiedlichen Zahlensystemen. Sie kennen die Axiome und Gesetze der Booleschen Algebra und können für n-stellige Schaltfunktionen boolesche Ausdrücke erstellen, umformen und minimieren. Die Studierenden kennen Standardschaltnetze und Standardschaltwerke und können kombinatorische und sequentielle Schaltungen für einfache Problemstellungen erstellen sowie diese hinsichtlich der Schaltungstiefe und des Flächenbedarfs bewerten. Die Studierenden können den internen Aufbau eines Digitalrechners mit einer Von-Neumann-Architektur erläutern und für einen einfachen Modellprozessor Assembler-Programme erstellen und analysieren.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binäre Kodierung von Zahlen und Zeichen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zahlensysteme und rechnerinterne Zahlenformate</li> <li>○ Zahlencodes</li> <li>○ Zeichenkodierungen</li> </ul> </li> <li>• Boolesche Algebra</li> <li>• Schaltnetze</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schaltungssynthese</li> <li>○ Minimierung</li> <li>○ Standardschaltnetze</li> <li>● Schaltwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Digitale Speicherelemente</li> <li>○ Schaltwerksynthese</li> <li>○ Standardschaltwerke</li> </ul> </li> <li>● Mikroprozessortechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Von-Neumann-Architektur</li> <li>○ Realisierung eines Modellprozessors</li> <li>○ Assembler-Programme</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung [4 SWS] mit begleitend zu lösenden Übungsaufgaben</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Vorleistung für die Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Gisela Sparmann</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hoffmann, Dirk W. (2020): Grundlagen der Technischen Informatik. 6., aktualisierte Auflage. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>● Herold, Helmut; Lurz, Bruno; Wohlrab, Jürgen; Hopf, Matthias (2017): Grundlagen der Informatik. 3., aktualisierte Auflage. Hallbergmoos: Pearson Deutschland GmbH (Pearson Studium - IT).</li> </ul>

### 2.3 Betriebswirtschaftliche Grundlagen

<b>Betriebswirtschaftliche Grundlagen</b>		<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> BETGRU	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester

<b><u>Lehrveranstaltung:</u></b> Vorlesung/Übung	<b><u>Präsenzzeit:</u></b> 4 SWS / 45 h	<b><u>Selbststudium:</u></b> 105 h	<b><u>Geplante Gruppengröße:</u></b> 100 Studierende
<b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b><u>Lernergebnisse/Kompetenzen:</u></b> Im Rahmen der Veranstaltung eignen sich die Studierenden ein grundlegendes Verständnis im Bereich der Betriebswirtschaftslehre (BWL) an.  Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls in der Lage, grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und Funktionen konzeptionell zu erfassen, wesentliche Modelle und Theorien einzuordnen und betriebliche Probleme in ihrem ökonomischen Wesenskern zu begreifen und zu erläutern. Dabei werden auch die unterschiedlichen Gesellschaftsformen voneinander abgegrenzt die insb. dem Start-up Managementprozess zugeordnet werden. Überdies wird die Durchführbarkeit von Projekten, auch in verschiedenen Lebenszyklen, anhand von quantitativen und qualitativen Kriterien auch im Rahmen von finanzwirtschaftlichen Grundlagen sowie nachhaltigen Investitions- und Finanzierungszusammenhängen, erläutert und bewertet. Dies versetzt die Studierenden in die Lage, die Vorteilhaftigkeit von Investitionen auf Basis verschiedener Methoden zu ermitteln und deren Eignung Situationsbezogen kritisch zu beurteilen.  Die Studierenden können die genannten Themen anhand von praktischen Beispielen erklären sowie die erarbeiteten Methoden anwenden. Es befähigt die Studierenden die komplexen Zusammenhänge betriebswirtschaftlicher Methoden – situationsbezogen – zu transferieren und anzuwenden, um Entscheidungen daraus ableiten zu können.			
<b><u>Inhalte:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstand und Methoden der Betriebswirtschaftslehre (BWL).</li> <li>• Überblick über die betrieblichen Funktionsbereiche (Marketing, Beschaffung, Produktion, Investition und Finanzierung, Strategisches Management).</li> <li>• Einführung in die konzeptionellen Grundlagen von Geschäftsmodellen und der Wertschöpfung als Kern unternehmerischen Handelns.</li> <li>• Unternehmensgründung, Gesellschaftsformen, Lebenszyklus von Unternehmen.</li> <li>• Rolle, Aufgabe, Funktionen und Zusammenhänge der betriebswirtschaftlichen Rechnungslegung (externe Rechnungslegung nach HGB und Abgrenzung zur internen Rechnungslegung).</li> <li>• Einführung in den Bereich der finanzwirtschaftlichen Steuerung von Unternehmen sowie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Finanzierungsformen im Kontext von Sustainable-Finance/-Investing.</li> <li>• Erläuterung und Darstellung von Start-up Managementsystemen und möglichen Gründungs- und Prozessschritten im Kontext von Sustainable-Business Management und -Entrepreneurship.</li> <li>• Ökonomische Bewertung anhand finanzwirtschaftlicher Grundlagen zur Realisierbarkeit von Vorhaben sowie ökologischen und sozialen Auswirkungen.</li> </ul>			
<b><u>Lehrformen:</u></b> Vorlesung / Übung			

<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Dipl. Betriebswirt Kai-Heinrich Schlachter
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Wöhe, Ulrich Döring: „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, München 2010</li> <li>• Bieg, Hartmut (2015): Buchführung. Systematische Anleitung mit zahlreichen Übungsaufgaben und Online-Training. Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung und Bilanzierung. Rechtsformen. Praxisbeispiele.</li> <li>• Straub, Thomas (2012): Einführung in die Allgemeines Betriebswirtschaftslehre.</li> <li>• Osterwalder, Alexander (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers.</li> <li>• Pape, Ulrich (2018): Grundlagen der Finanzierung und Investition: Mit Fallbeispielen und Übungen.</li> </ul>

## 2.4 Analysis

Analysis			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ANALYSIS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, T, V, O, U, G, A, F, M, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung in der Lage, grundlegende Schreibweisen mathematischer Modelle zu verstehen und selbst			

anzuwenden. Sie können die Grundrechenarten für komplexe Zahlen ausführen sowie Zahlenfolgen und Funktionen verstehen und selbst für Anwendungsaufgaben modellieren. Die Studierenden sind dazu fähig, Funktionen mit einer oder mehreren Variablen im Sinne der Differential- und Integralrechnung zu analysieren und dies in Praxisbeispielen (etwa bei Extremwertaufgaben oder zur Flächen- und Volumenberechnung) anzuwenden. Die Studierenden können das Prinzip der Approximation einer hinreichend glatten Funktion durch Polynome mittels der Taylorformel umsetzen.

**Inhalte:**

- Komplexe Zahlen
- Zahlenfolgen
- Funktionen
- Grenzwerte und Stetigkeit
- Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Veränderlichen
- Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variabler
- Taylor-Reihe

**Lehrformen:**

Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist das Bestehen eines schriftlichen Testats, welches aus mehreren Teilen bestehen kann.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;  
5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge;  
5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang Produktionstechnologie.

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jedes Semester

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Rita Spatz, Dipl.-Math. Natalie Didas

**Literatur:**

- L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg

<p>Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen)</li> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag</li> </ul>
--

## 2.5 Ökosysteme und Erneuerbare Energien

Ökosysteme und Erneuerbare Energien			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ÖKOS/EE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: F, G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben ein Grundverständnis der Nachhaltigkeit biologischer Systeme vermittelt bekommen und systemanalytisches Denken in diesem Bereich erlangt. Die Ursachen schädlicher Umweltwirkungen und Strategien zu ihrer Vermeidung können die Studierenden reflektieren. Als ein Schwerpunkt kennen die Studierenden energietechnischen und ökonomischen Grundlagen der Erneuerbaren Energiewirtschaft.			
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung Ökosysteme und Erneuerbare Energien gliedert sich in drei Kernteile: Teil I – Nachhaltigkeit im Ökosystem Erde Teil II – Umweltwirkungen des Wirtschaftens und Response-Strategien Teil III – Erneuerbare Energien  Im Teil I werden Nachhaltigkeitsaspekte in Ökosystemen in einem systemanalytischen Ansatz vermittelt. Dazu zählen Grundlagen und Teilgebiete der Ökosystemtheorie wie biogeochemische Kreisläufe, Resilienz, Biodiversität, Bioakkumulation, Ökotrophischer Koeffizient, Nahrungs- und Energieflüsse, Symbiose, Speicher- und Puffersysteme und die Nettoprimärproduktion in der Natur. Es wird reflektiert, welche natürlichen Funktionen des Ökosystem Erde Vorbild für eine nachhaltig orientierte Wirtschaftsweise sein können.  Im Teil II erlernen die Studierenden typische Umweltwirkungen als Folge der nicht nachhaltigen Wirtschaftsweise des Menschen kennen: Treibhauseffekt, Eutrophierung, Photosmog, Flächennutzung, Saurer Regen, Ozonloch, Öko- und Humantoxizität, Verlust der Biodiversität und Kohlenstoffspeichern (Regenwald, Riffe). Das Stoffstrommanagement bietet Lösungsansätze zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Form von konkreten Maßnahmen in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Null-			

<p>Emissionskonzepte, geschlossene Wasserkreisläufe, Kaskadennutzung, ökologischen Landwirtschaft und Naturschutzaktivitäten.</p> <p>In Teil III besteht das Ziel der Vermittlung ökonomischer Grundlagen der Erneuerbaren Energiewirtschaft und eines Technischen Überblicks über folgende Systeme: Regenerativer Strom aus PV, Windkraft und Biomasseanlagen. Wärmebereitstellung über Solarthermie, Wärme-Kraft-Kopplung, Biomasse und Geothermie. Die Grundlagen der Erneuerbaren Stromwirtschaft (Netzausbau, Smart Grid, Meter, Speicher) und Ökonomische Aspekte der Energiewende (Merit Order Effekt, Differenzkosten, Einspeisevergütung) werden begleitend besprochen.</p>		
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p>		
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine</p>		
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.</p>		
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>		
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge</p>		
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>		
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Susanne Hartard</p>		
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nentwig, Wolfgang; Bacher, Sven; Brandl, Roland (2009) Ökologie kompakt. Bachelor. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg.</li> <li>• Watter, Holger (2011) Regenerative Energiesysteme. Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis. Wiesbaden: Vieweg+Teubner</li> <li>• Kempf, Heike; Schmidt, Peter (2011) Erneuerbare Energien: Technologien-Anforderungen-Projektbeispiele. Kissing: WEKA</li> </ul>		

## 2.6 Grundlagen nachhaltiges Wirtschaften und Umweltmanagement

<b>Grundlagen nachhaltiges Wirtschaften und Umweltmanagement</b>		<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b>	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b>	<b>Dauer:</b>



NHW/UM	150 Stunden		1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 150 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben das Wissen erlangt, dass ökonomischer Erfolg langfristig nur gesichert werden kann, wenn ökologische Rahmenbedingungen und soziale Aspekte beachtet werden. Umweltmanagement und nachhaltiges Wirtschaften werden von den Studierenden als notwendige Bedingung für eine dauerhaft positive Entwicklung von Unternehmen verstanden. Neben Effizienz und Konsistenz wird auch die Notwendigkeit der Suffizienz für eine nachhaltige Entwicklung verstanden.			
<b>Inhalte:</b> Basierend auf den grundlegenden Definitionen der Begriffe „Nachhaltigkeit“ und „Nachhaltige Entwicklung“ wird herausgearbeitet, wie Unternehmen zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen können. Mit Hilfe des Stakeholderansatzes wird verdeutlicht, dass die Veränderungen der natürlichen Umwelt letztlich auf die Unternehmen zurückwirken. Analysiert werden darüber hinaus die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der globalen Wertschöpfungsketten. Die Vorlesung liefert praxisorientierte Beispiele für nachhaltiges Wirtschaften. Die Möglichkeiten mit Hilfe von Öko-Effizienzstrategien und produktionsintegriertem Umweltschutz Kosten zu senken oder neue Geschäftsfelder zu erschließen und dabei gleichzeitig die Umweltauswirkungen zu reduzieren werden. Im Resultat ergibt sich die Notwendigkeit zur nachhaltigen Veränderung aller Unternehmen - Green Transformation. Einen Schwerpunkt des Moduls bildet das betriebliche Umweltmanagement. Basierend auf grundlegenden Konzepten der Organisation (Aufbau- und Ablauforganisation, Prozessmanagement) werden die Basisziele von Managementsystemen erläutert. Die Anforderungen der ISO 14001 und der EMAS-Verordnung sowie die Vorgehensweise zur Einführung von Umweltmanagementsystemen bilden einen weiteren Baustein. Weiterhin werden Chancen und Risiken bei der Einführung und Aufrechterhaltung von Umweltmanagementsystemen diskutiert. Aktuelle Entwicklungen im Umweltmanagement werden vorgestellt und Konzepte zur Integration von Managementsystemen für Umwelt, Qualität, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz vorgestellt.			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b>			

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Klaus Helling
<b>Literatur:</b> Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.

## 2.7 Programmierung II

<b>Programmierung II</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> PROGRA II	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben ihre theoretischen als auch praktischen Kenntnisse in der imperativen Programmierung vertieft. Sie kennen grundlegende Begriffe und Konzepte der objektorientierten Programmierung. Sie können Konzepte und Methoden der Programmentwicklung auf neue Aufgabenstellungen übertragen und anwenden.			
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung vertieft Konzepte und Methoden der imperativen Programmierung. Sie vermittelt Grundlagen der objektorientierten Programmierung. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freispeicherverwaltung/Verwaltung dynamischer Datenobjekte</li> <li>• Arbeiten mit Dateien</li> <li>• Rekursion (Platz- und Zeitverhalten, direkte und indirekte Rekursion)</li> <li>• Implementierung von abstrakten Datentypen</li> <li>• Grundlagen der objektorientierten Programmierung</li> <li>• Code Tuning</li> </ul>			

Die verschiedenen Themen werden anhand einer praxisrelevanten Programmiersprache in aufeinander aufbauenden Übungen vertieft.
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übungen
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Programmierung I
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Vorleistung für die Teilnahme an der Klausur ist eine erfolgreiche Teilnahme an den vorlesungsbegleitenden Übungen.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Rolf Krieger
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dausmann, M., U. Bröckl und D. Schoop: C als erste Programmiersprache: Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen. Vieweg+Teubner Verlag, Auflage: 8., 2014</li> <li>• Schellong, Helmut: Moderne C-Programmierung, 3. Auflage, Springer Vieweg, 2014</li> <li>• Ritchie, D.M. und B.W. Kernighan: Programmieren in C: Mit dem C-Reference Manual in deutscher Sprache. 2. Auflage, Hanser Fachbuch, 1990</li> <li>• Stroustrup, B.: The C++ Programming Language. 4. Auflage, Addison Wesley, , 2014</li> </ul>

## 2.8 Mathematik für Informatiker

Mathematik für Informatiker			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> MATHINF	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 50 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>			

Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)
<b><u>Lernergebnisse/Kompetenzen:</u></b> Die Studierenden beherrschen vertiefende mathematische Kenntnisse, insbesondere in der diskreten Mathematik, als gezielte Ergänzung grundlegender Methoden speziell für Informatiker/-innen. Sie sind in der Lage, entsprechende mathematische Strukturen und Konzepte anzuwenden und auf neue Aufgabestellungen zu übertragen.
<b><u>Inhalte:</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li><li>• Beweisverfahren</li><li>• Mengen</li><li>• Relationen</li><li>• Kombinatorik</li><li>• Endliche Automaten</li></ul>
<b><u>Lehrformen:</u></b> Vorlesung mit Übungen
<b><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u></b> Beherrschung elementarmathematischer Grundlagen
<b><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u></b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Als Prüfungsvorleistung ist eine Studienleistung über die erfolgreiche Teilnahme an den vorlesungsbegleitenden Übungen zu erbringen.
<b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/180 (2,78 %)
<b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich (im Sommersemester)
<b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr. S. Naumann, Dr. Markus Schwinn
<b><u>Literatur:</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenneth H. Rosen (2007): Discrete Mathematics, McGrawHill, Boston, 6th ed.</li><li>• Willibald Dörfler, Werner Peschek (1988): Einführung in die Mathematik für Informatiker, Hanser, München</li><li>• Christoph Meinel, Martin Mundhenk (2002): Mathematische Grundlagen der Informatik, Teubner, Stuttgart</li></ul>

## 2.9 Algorithmen und Datenstrukturen

Algorithmen und Datenstrukturen			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ALDAST	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Tutorien	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 50 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über wesentliche elementare Datenstrukturen und Algorithmen sowie Methoden für die Laufzeitanalyse. Anhand dieser Beispiele können die Studierenden Vorgehensweisen ableiten, die allgemein zu Problemlösungsalgorithmen führen.			
<b>Inhalte:</b> Wesentliches Ziel der Vorlesung ist das Erlernen von bekannten Methoden zur Entwicklung neuer Algorithmen und Datenstrukturen sowie deren Analyse. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Laufzeitanalyse</li> <li>• Elementare, insbesondere Listenbasierte Datenstrukturen (z.B. Queue, Stack, Warteschlangen mit Prioritäten)</li> <li>• Divide&amp;Conquer-Ansatz</li> <li>• Sortierverfahren und ihre Analyse</li> <li>• Datenstrukturen zur effizienten Suche (z.B. Rot-Schwarz-Bäume)</li> <li>• Hashing</li> <li>• Graphen und grundlegende Algorithmen für Graphen</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und Tutorien			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten die Grundlagen der Programmierung beherrschen.			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Vorleistung für die Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b>			

5/180 (2,78 %)
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Gisela Sparmann
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. MIT Press</li> <li>• T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• U. Schöning: Algorithmen – kurz gefasst. Spektrum Akademischer Verlag</li> </ul>

## 2.10 Lineare Algebra und Statistik

<b>Lineare Algebra und Statistik</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> ALGEBRA/STATIS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, O, H, V, G, T, M, P, S, F, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die unter Inhalte erwähnten Grundlagen der linearen Algebra und Statistik. Sie können geometrische Aufgaben mit Hilfe der Vektorrechnung formalisieren und lösen. Sie sind in der Lage, die Grundrechenarten für Vektoren und Matrizen durchzuführen, können lineare Gleichungssysteme mit algebraischen Verfahren lösen sowie Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen. Die Studierenden können anwendungsbezogene Aufgaben aus den Bereichen der deskriptiven Statistik, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Kombinatorik lösen und sind in der Lage, mit diskreten und stetigen Zufallsvariablen zu arbeiten.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren</li> <li>• Matrizen</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Deskriptive univariate und multivariate Statistik (Lage- und Streuungsparameter, Regression, Auswertung und Interpretation von Messergebnissen)</li> <li>• Wahrscheinlichkeitstheorie</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinatorik</li> <li>• Diskrete und stetige Zufallsvariablen und ihre Verteilungen</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übungsverstärkung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Rita Spatz, Dipl.-Math. Natalie Didas</p>
<p><b>Literatur:</b> L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Fahrmeier, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz, Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York</p>

## 2.11 Umweltinformationssysteme I

Umweltinformationssysteme			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> UMWINSYS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende

<p><b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b> Als Pflichtmodul: M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>
<p><b><u>Lernergebnisse/Kompetenzen:</u></b> Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Umweltdaten und der Architektur von UIS. Die Studierenden besitzen einen Überblick über bestehende Systeme und können WebTools zum Auffinden von Umweltinformation einsetzen. Sie sind zudem in der Lage ansprechende Visualisierungen von Umweltdaten durch zu führen.</p>
<p><b><u>Inhalte:</u></b> Im Rahmen der Veranstaltung werden neben den besonderen Eigenschaften von Umweltdaten und Umweltinformationen die verschiedenen Systemkomponenten von Umweltinformationssystemen vorgestellt. Im Schwerpunkt werden folgende Bereiche angesprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Methodenspektrum zur Erfassung von Daten zur Umwelt</li><li>• Grundlagen raumbezogener Informationssysteme</li><li>• Systemkomponenten von UIS</li><li>• Datenkataloge und Metainformationssysteme</li><li>• Methodenbanken (z.B. Decision Support, Prozessoptimierung)</li><li>• Nutzergerechte Datenaufbereitung und Visualisierung</li><li>• Rechtliche Rahmenbedingungen zum Zugang zu Umweltinformation</li><li>• Nationale und internationale operationelle Umweltinformationssysteme</li></ul> <p>Die begleitenden praktischen Übungen behandeln neben den Analysemöglichkeiten in einem Schwerpunkt auch die Besonderheiten bei der Visualisierung von Umweltdaten.</p>
<p><b><u>Lehrformen:</u></b> Vorlesung mit begleitenden praktischen Übungen (2+2 SWS)</p>
<p><b><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u></b> Kenntnis der Grundlagen der Datenverarbeitung, Interesse an der Thematik</p>
<p><b><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u></b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/180 (2,78 %)</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel</p>



<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer-Stabel, P. (Hrsg.) (2021): Umweltinformationssysteme. Grundlagen einer angewandten GeoInformatik - 3. Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg</li> <li>• Rautenstrauch (1999): Betriebliche Umweltinformationssysteme: Grundlagen, Konzepte und Systeme. - Springer Verlag, Berlin</li> <li>• Knetsch (2010): Behördliche Umweltinformationssysteme. - in: Schröder, Fränze, Müller (Hrsg.): Handbuch der Umweltwissenschaften.</li> </ul>
---

## 2.12 Betriebliche Informationssysteme

<b>Betriebliche Informationssysteme</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> BTRINFO	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 50
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Bedeutung, Grundlagen und ausgewählte Funktionsbereiche betrieblicher Informationssysteme insbesondere von ERP-Systemen. Sie können damit verbundene grundlegende Konzepte und Methoden erläutern und anwenden.			
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung behandelt Grundlagen der Wirtschaftsinformatik und diskutiert Aufgaben, Funktionalität und Ziele von betrieblichen Informationssystemen. Schwerpunkt bilden ERP-Systeme. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung u. Beispiele betrieblicher Informationssysteme</li> <li>• Individualsoftware und Standardsoftware</li> <li>• Technische u. funktionale Anforderungen an betriebliche Standardsoftware</li> <li>• Daten- und Prozessmodellierung</li> <li>• Überblick über Funktionalität betrieblicher Standardsoftware in ausgewählten betrieblichen Funktionsbereichen, z.B. Materialwirtschaft, Vertrieb, Produktion,</li> <li>• Abfallmanagement</li> <li>• IT &amp; Nachhaltigkeit</li> </ul> Einzelne Themen werden am Beispiel einer betrieblichen Standardsoftware (z.B. SAP, Navision, Datev, etc.) auch in praktischen Übungen vertieft.			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übungen			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten mit grundlegenden Konzepten der Informatik vertraut sein.			

<p><b><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u></b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr. Rolf Krieger</p>
<p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leimeister, Jan Marco: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 12. Auflage, Heidelberg 2015</li> <li>• Hansen, Robert, Jan Mendling und Gustaf Neumann: Wirtschaftsinformatik, DEGruyter OLDENBOURG, 11. Auflage, Stuttgart 2015</li> <li>• Körsgen, Frank: SAP® ERP Arbeitsbuch: Grundkurs SAP® ERP ECC 6.0 mit Fallstudien [ESVbasics] Taschenbuch – 7. Oktober 2015</li> <li>• Mertens Peter, Freimut Bodendorf, Wolfgang König, Matthias Schumann, Thomas Hess und Peter Buxmann: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, Springer Lehrbuch, 12. Auflage 2015 (<a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-53362-8">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-53362-8</a>)</li> </ul>

## 2.13 Programmierung III

Programmierung III			5 ECTS
<b><u>Modulkürzel:</u></b> PROGRA III	<b><u>Workload (Arbeitsaufwand):</u></b> 150 Stunden		<b><u>Dauer:</u></b> 1 Semester
<b><u>Lehrveranstaltung:</u></b> a) Vorlesung b) Übungen	<b><u>Präsenzzeit:</u></b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b><u>Selbststudium:</u></b> 105 h	<b><u>Geplante Gruppengröße:</u></b> a) 80 Studierende b) 20 Studierende
<b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b><u>Lernergebnisse/Kompetenzen:</u></b> Die Studierenden haben ihre theoretischen als auch praktischen Kenntnisse in der Programmierung hinsichtlich objektorientierter Konzepte vertieft und kennen die			

<p>grundlegenden und die fortgeschrittenen Aspekte und Begriffe der objektorientierten Programmierung. Sie können Konzepte und Methoden dieses Softwareentwicklungs-Paradigmas praxisorientiert anwenden und auf neue Aufgabenstellungen übertragen.</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der objektorientierten Programmierung</li><li>• Klassen, Objekte, Konstruktoren, Destruktoren</li><li>• Vererbung, Mehrfachvererbung</li><li>• Konvertierung (casting)</li><li>• Polymorphismen, virtuelle Funktionen</li><li>• Schablonen, Design Patterns, Standard-Bibliotheken</li><li>• Ausnahmen (Exceptions) und Fehlerbehandlung</li></ul> <p>Die verschiedenen Themen werden anhand einer praxisrelevanten Programmiersprache in aufeinander aufbauenden Übungen vertieft.</p>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung [2SWS] mit begleitenden praktischen Übungen [2 SWS]</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten die Grundlagen der Programmierung beherrschen.</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. S. Naumann</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ulrich Breymann (2007): C++ Einführung und professionelle Programmierung, Hanser, München, 9. Auflage</li><li>• Helmut Erlenkötter (2001): C++: Objektorientiertes Programmieren von Anfang an</li><li>• Peter Prinz, Ulla Peter-Prinz (2001): C++- Lernen und professionell anwenden, mitp-Verlag, Bonn, 2. Auflage</li></ul>

## 2.14 Software Engineering

Software Engineering			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> SOFTENG	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übung	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen verschiedene zentrale Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung. Sie kennen die zentralen Prozessschritte von der Anforderungsdefinition bis zur Softwareeinführung unter organisatorischen und methodischen Gesichtspunkten. Sie kennen insbesondere Modellierungstechniken, die den Entwicklungsprozess unterstützen und können diese beschreiben. Sie können die erworbenen Methodenkenntnisse anwenden und auf neue Problemstellungen übertragen.			
<b>Inhalte:</b> Es werden grundlegende Begriffe, Konzepte und Verfahren des Software Engineering behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Software Engineering?</li> <li>• Phasen der Softwareentwicklung</li> <li>• Kurze Einführung und Vergleich von Vorgehensmodellen</li> <li>• Spezifikations- und Entwurfstechniken</li> <li>• Modellierungssprachen zur Beschreibung der statischen und dynamischen Aspekte von Softwaresystemen, z. B. Objektorientierte Modellierung mit UML.</li> <li>• Implementation: Dokumentation, Kommentare, Richtlinien, etc.</li> <li>• Qualitätsmerkmale und Qualitätssicherung (z.B. Inspektion, Testen)</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übungen			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Kenntnisse aus Programmierung I und Programmierung II			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Für PO 2012: Vorleistung für die Teilnahme an der Klausur ist eine erfolgreiche Teilnahme an den vorlesungsbegleitenden Übungen.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und			

Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Rolf Krieger
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommerville, I.: Software Engineering. Pearson, 10. aktualisierte Auflage, 2018</li> <li>• Pressman, Roger: Software Engineering. A Practioner's Approach, 9. Auflage, 2019</li> <li>• Winter, M.: Methodische objektorientierte Software-Entwicklung. Heidelberg 2005</li> <li>• Ludewig, J., Lichter, H.: Software Engineering. Heidelberg 2007</li> </ul>

## 2.15 Datenbanken

<b>Datenbanken</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> DATENBANK	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> a) 80 Studierende b) 20 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und den Einsatz eines relationalen Datenbanksystems. Dies umfasst die Datenmodellierung, das mathematische Fundament relationaler Systeme in Form der relationalen Algebra und die Standard-Zugriffssprache SQL. Ergänzt wird dieses Wissen durch erste praktische Erfahrungen im Umgang mit einem Modellierungswerkzeug und einer relationalen Datenbank, bei denen alle Schritte vom Problem bis zum Umgang mit der „fertigen“ Datenbank durchgängig in den Übungen ausgeführt werden.			
<b>Inhalte:</b> Wesentliches Ziel der Vorlesung ist es, alle Teilschritte, die bei der Arbeit mit einem relationalen Datenbanksystem anfallen, verstehen und ausführen zu können. <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeiner Aufbau eines Datenbanksystems</li> <li>• Modellierung mit dem Entity-Relationship-Modell</li> <li>• Umsetzung eines Entity-Relationship-Modells in ein relationales Modell als Grundlage relationaler Datenbanksysteme</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relationale Algebra</li> <li>• Die Sprache SQL (Definition des Datenbank-Schemas, Datenmanipulationen, Formulierung von Anfragen an den Datenbestand, Integritätssicherung und Transaktionskonzepte)</li> </ul>
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung [2 SWS] mit begleitenden Tafel- und Rechnerübungen [2 SWS]
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten elementare Algebra-Kenntnisse besitzen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Vorleistung für die Teilnahme an der Klausur ist eine erfolgreiche Teilnahme an den vorlesungsbegleitenden Übungen.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Gisela Sparmann
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung. Oldenbourg Verlag</li> <li>• J. Ullman, J. Widom: A first course in Database Systems. Prentice Hall Verlag</li> <li>• K. Kline, D. Kline, B. Hunt: SQL in a Nutshell. O'Reilly Verlag</li> </ul>

## 2.16 Fachsprache Englisch

Fachsprache Englisch			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> FACHENG	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 20 – 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, G, T, M, P, F, O, H, V, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b>			

Die Studierenden werden zunächst in die Lage versetzt, anspruchsvolle englischsprachige Fachliteratur und -medien sowie relevante Literatur aus dem Wirtschaftsbereich zu lesen und zu verstehen, diese Themen zu diskutieren und dazu Texte in der Fachsprache unter Nutzung des angemessenen technischen oder wirtschaftsbezogenen Wortschatzes zu verfassen. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung von praxis- und fachbezogenen Sprachkenntnissen für eine globalisierte Berufsumgebung, in der Englisch zunehmend die maßgebliche Sprache in Wirtschaft, Forschung und Entwicklung ist. Die Behandlung von englischsprachigen Einstufungstests und Zertifikaten soll Studierende in die Lage versetzen, ihre Kenntnisse in einen internationalen Kontext zu stellen und nach Abschluss des Moduls optional zertifizieren zu lassen (z.B. Cambridge ESOL, Testort: Saarbrücken oder ein anderes deutsches Testzentrum) Das angestrebte Fremdsprachenniveau ist C1 (fortgeschrittenes Kompetenzniveau 1) gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen).

Definition C1: „Der / Die Studierende kann ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Kann die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in Ausbildung und Studium wirksam und flexibel gebrauchen. Kann sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden.“

Definition C1 (English): Listening / Speaking: The student can contribute effectively to meetings and seminars within own area of work or keep up a casual conversation with a good degree of fluency, coping with abstract expressions. Reading: The student can read quickly enough to cope with an academic course, to consult the media for information or to understand non-standard correspondence. Writing: The student can prepare/draft professional correspondence, take reasonably accurate notes in meetings or write an essay which shows an ability to communicate

**Inhalte:**

Vorträge, Präsentationen von Studierenden und Diskussionen zu Themen aus dem Wirtschaftsbereich und relevanten Fachthemen aus den jeweiligen Studiengängen. Die Auswahl der Themen erfolgt nicht nur auf der Basis der Curricula, sondern berücksichtigt auch Anforderungen der beruflichen Praxis im Hinblick auf erforderliche Kenntnisse der Fach- und Wirtschaftssprache Englisch.

**Lehrformen:**

Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und Tutorien

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Englischkenntnisse mindestens B1 (Selbständige Sprachverwendung 1) gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen), entsprechend UniCert I, KMK-Fremdsprachenzertifikat Stufe II

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Studierende werden auf der Basis ihrer mündlichen und schriftlichen Leistungen beurteilt. Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Einzelnoten für mündliche Präsentation (benotet) und schriftlicher Klausur (benotet).

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

<p>Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b>  5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;  5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b>  Jedes Semester</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b>  Dr. Alexandra Fischer-Pardow, Dr. Silvia Carvalho, Dr. Martina Witt-Jauch, Christina Juen</p>
<p><b>Literatur:</b>  Glendinning, Eric H. / McEwan, John, Oxford English for Information Technology, 2006.  Weis, Erich, Pons Kompaktwörterbuch Englisch. Stuttgart: Klett, 2009.  Aktuelle z.T. internetbasierte Quellen.</p>

## 2.17 Grundlagen der Datenanalyse

Grundlagen der Datenanalyse			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> DATANA	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS/ 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 10 Studierende
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>  Als Pflichtmodul: F, A – Vertiefungsrichtung Anwendungen der Künstlichen Intelligenz [ab FPO 2021]  Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>			
<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen der induktiven Statistik aus Informationen bzw. Ergebnissen einer Stichprobe bzw. mehreren Stichproben innerhalb eines Präzisionsrahmens auf die Gesamtheit(en) zu schließen.</li> <li>- Die Studierenden beherrschen den korrekten Einsatz einer geeigneten Statistiksoftware (z.B. SPSS oder R) bei der Analyse von Umwelt- und Wirtschaftsdaten zur Lösung der behandelten Testprobleme ebenso wie die Interpretation der Resultate.</li> </ul>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterschätzung</li> <li>• Schätzfunktionen</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervallschätzung</li> <li>• Statistische Ein-Stichproben-Tests für unterschiedliche Skalenniveaus</li> <li>• Statistische Testverfahren für Stichproben aus zwei Grundgesamtheiten</li> <li>• Datenanalyse mit geeigneter statistische Software (z.B. SPSS oder R)</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung</p>
<p><b>Empfehlung für die Teilnahme:</b> Sichere Beherrschung mathematischer und statistischer Grundlagen</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer mündlichen Prüfung vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch die jeweiligen Lehrenden bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Rita Spatz</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Fahrmeier, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz, Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York (versch. Auflagen)</li> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 3), Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden (versch. Auflagen)</li> <li>• M. Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Carl Hanser Verlag München/Wien (versch. Auflagen)</li> <li>• H. Toutenburg, C. Heumann: Induktive Statistik – Eine Einführung mit R und SPSS, 4. Auflage, Springer-Verlag 2008.</li> </ul>

## 2.18 Operating Systems and Mobile Communication Systems

Operating Systems and Mobile Communication Systems			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> OSMOCS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende

<p><b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b>          Als Pflichtmodul: A, M, F (ab FPO 2021)          Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>
<p><b><u>Lernergebnisse/Kompetenzen:</u></b>          Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche Konzepte moderner Kommunikations- und Betriebssysteme. Sie kennen grundlegende Gesetze moderner Signalverarbeitung und Übertragung, sowie den Aufbau von Rechner- und Betriebssysteme. Darüber hinaus kennen und beherrschen sie wesentliche mathematische Methoden der Informationstheorie, um das Verhalten moderner Kommunikationssysteme zu modellieren und zu beschreiben. Auf Basis dieser Grundlagen verstehen Sie moderne Konzepte und Anforderungen von Systemen der Signal- und Informationsverarbeitung sowie dazu passende Lösungen aus speziellen Anwendungsbereichen (z.B. Mobilfunk).</p>
<p><b><u>Inhalte:</u></b></p> <p><b><u>Teil Operatingsystems:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben eines Betriebssystems</li> <li>• Aufbau von Rechner und Betriebssysteme</li> <li>• IoT-Systeme und Treiberprogrammierung</li> <li>• Prozesse und Prozess-Synchronisation</li> <li>• Speicherverwaltung</li> <li>• Modellierung paralleler Systeme</li> </ul> <p><b><u>Teil Communication Systems:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen vernetzter Systeme</li> <li>• Bitübertragungsschicht: Signalübertragung, Fouriertransformation &amp; Informationstheorie</li> <li>• Signalverarbeitung: Abtastung und Quantisierung</li> <li>• Sicherungsschicht: Quellencodierung und Kanalkodierung</li> </ul>
<p><b><u>Lehrformen:</u></b>          Vorlesung mit einzelnen Übungsteilen</p>
<p><b><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u></b>          Keine</p>
<p><b><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u></b>          Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b>          Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b>          5/180 (2,78 %)</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b></p>

Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Guido Dartmann
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum: Modern Operating Systems</li> <li>• Tanenbaum: Computer Networks</li> <li>• Ohm Lüke: Signalübertragung</li> </ul>

## 2.19 Technische Informatik und Software-Praktikum

Technische Informatik und Software-Praktikum			10 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> TECHINFSP	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 300 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Praktikum	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 210 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Basierend auf den Grundlagen der Digitaltechnik kennen die Studierenden den Aufbau und das Zusammenspiel der Funktionseinheiten eines $\mu$ P. Am Beispiel einer Selbstbau-CPU und VHDL sind sie in der Lage, einen einfachen Mikroprozessor mittels rekonfigurierbarer Logik selbst zu realisieren. Darauf aufbauend, sind die Studierenden in der Lage, die Funktionalität und Arbeitsweise moderner Architekturen darzustellen und die Leistungsfähigkeit aktueller Mikroprozessoren einzuschätzen. Im Rahmen des vorlesungsbegleitenden Praktikums liegen die Schwerpunkte in der Vermittlung von Kompetenzen im Umgang mit Messtechnik und Programmierwerkzeugen. Dies sind insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnik (Strom-, Spannungsmessung, Oszilloskop) am System</li> <li>• Elementare Kenntnisse in der Systembeschreibung mit VHDL, der Assemblerprogrammierung und dem Verständnis der wesentlichen Mechanismen (Unterprogrammtechnik, Stacknutzung, Lokale Variablen, E/A). Die Studierenden beherrschen den Umgang mit einem einfachen Zielsystem [z.B. Arduino, ESP8266] für Embedded-Control und IoT-Anwendungen.</li> </ul> Die Studierenden kennen verschiedene Programmentwicklungswerkzeuge und haben den Umgang mit einem Programmentwicklungswerkzeug zum Programmieren im Kleinen praktisch vertieft. Anhand verschiedener Aufgabenstellungen kennen und beherrschen die Studierenden Alternativen für die Organisation der Benutzerschnittstellen und die Programmarchitektur.			
<b>Inhalte:</b> <b>Mikroprozessortechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion eines einfachen <math>\mu</math>P</li> </ul>			

- Assemblerprogrammierung (Selbstbau CPU vs. Kommerzielles System)
- Adressierungsarten
- Unterprogrammtechnik
- Programmflusssteuerung
- E/A-Techniken (Interrupt, Polling)

**Rechnerarchitektur**

- Leistungsbewertung
- RISC / CISC / VLIW
- Pipelineverarbeitung, Hazards, Sprungvorhersageeinheit
- Speicherhierarchie, Cache

**Softwarepraktikum**

Vorstellen verschiedener Werkzeuge (z.B. Analysetools zur UML-Darstellung, Versionsverwaltungssysteme, Programmierumgebungen), Arbeiten mit einem Programmentwicklungswerkzeug für das Programmieren im Kleinen, Entwurf und Implementierung von Benutzerschnittstellen

Die praktische Arbeit mit einem Programmentwicklungswerkzeug soll an Aufgabenstellungen mit verschiedenen Eigenschaften (z.B. dialogbasierte Anwendung, datenbankgestützte Anwendung, ...) geübt und erprobt werden.

**Lehrformen:**

Vorlesung (4 SWS) und Praktikum (4 SWS)

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Die Studierenden sollten einfache digitale Gatterfunktionen kennen und eine höhere Programmiersprache beherrschen.

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Die erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Übungen zur Hardware und zur Software wird als jeweils eine Vorleistung vorausgesetzt.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

10/180 (5,55 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Sommersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr.-Ing. K.-U. Gollmer, Prof. Dr.-Ing. Guido Dartmann

**Literatur:**

- P. Fischer-Stabel, K.-U. Gollmer, Informatik für Ingenieure, Fit für das Internet der Dinge, UTB-Verlag
- K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg
- C. Martin, Einführung in die Rechnerarchitektur, Fachbuchverlag Leipzig
- J. Valvano, Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing, Cengage Learning-Engineering
- W. Doberenz, T. Gewinnus: Visual C# 2010 -- Grundlagen und Profiwissen, Hanser Verlag
- Summerville: Software Engineering, Pearson Education
- A. Kuehnel: Visual C#, Galileo Computing

## 2.20 Einführung in die Künstliche Intelligenz

Einführung in die Künstliche Intelligenz			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> EFKI	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen aktuelle Anwendungsgebiete der Künstlichen Intelligenz in Industrie und Gesellschaft. Sie können gängige Methoden des Problemlösens und der Suche auf vorgegebene Problemstellungen anwenden. Sie kennen Formalismen und Verfahren zur Darstellung und Verarbeitung von Wissen. Sie sind mit Verfahren zur Handlungsplanung, den Grundlagen des Schließens unter Unsicherheit und des maschinellen Lernens sowie mit der Funktionsweise von künstlichen neuronalen Netzen vertraut und können die jeweiligen Verfahren mit den vorgegebenen Werkzeugen und Frameworks exemplarisch realisieren. Die Studierenden sind in der Lage, ethische Belange, die aus dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz erwachsen, zu diskutieren und in das Design von KI-Software zu integrieren.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KI in Industrie und Gesellschaft</li> <li>• Der Agentenbegriff in der KI</li> <li>• Problemlösen und Suche</li> <li>• Darstellung und Verarbeitung von Wissen</li> <li>• Schließen unter Unsicherheit</li> <li>• Handlungsplanung</li> <li>• Grundlagen des maschinellen Lernens</li> <li>• Künstliche neuronale Netze</li> <li>• Ethik in KI und Robotik</li> </ul>			

<b>Lehrformen:</b> Vorlesung [2 SWS] und praktische Übungen am Rechner [2 SWS]
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Grundlagen der Programmierung
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Martin Rumpler
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Russell, Stuart J.; Norvig, Peter (2012): Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz. 3., aktualisierte Aufl. München: Pearson (Always learning).</li> <li>• Lämmel, Uwe; Cleve, Jürgen (2012): Künstliche Intelligenz. 4., aktualisierte Aufl. München: Hanser.</li> <li>• Bartneck, Christoph; Lütge, Christoph; Wagner, Alan R.; Welsh, Sean (2019): Ethik in KI und Robotik. München: Hanser.</li> </ul>

## 2.21 Webdesign/Webprogrammierung

Webdesign / Webprogrammierung			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> WEBPROG	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen wichtige Basistechnologien für Webanwendungen. Sie können statische Webseiten mit Hilfe der Hypertext Markup Language (HTML) und			

<p>Cascading Style Sheets (CSS) gestalten. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der clientseitigen Programmierung mit JavaScript und die Grundlagen der serverseitigen Programmierung mit PHP. Darüber hinaus kennen sie wichtige Entwicklungswerkzeuge und können diese gezielt einsetzen.</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basistechnologien für Webanwendungen</li><li>• Hypertext Markup Language (HTML)</li><li>• Cascading Style Sheets (CSS)</li><li>• Clientseitige Programmierung mit JavaScript</li><li>• Serverseitige Programmierung mit PHP</li><li>• Entwicklungswerkzeuge</li></ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS) und praktische Übungen am Rechner (2 SWS)</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Grundlagen der Programmierung</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben, in der die Studierenden Aufgaben zum HTML-Markup, zur Darstellung (CSS-Regeln) und zur Programmierung (JavaScript und PHP) von Webseiten bearbeiten müssen.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 (2,78 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Martin Rumpler</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Günster, Kai (2018): Schrödinger lernt HTML5, CSS3 &amp; JavaScript. Das etwas andere Fachbuch. 3., aktualisierte Auflage. Rheinwerk Verlag.</li><li>• Wenz, Christian; Hauser, Tobias (2021): PHP 8 und MySQL. Das umfassende Handbuch. 4., aktualisierte Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag (Rheinwerk computing).</li></ul>

Die Studierenden müssen eines der beiden im Folgenden angegebenen Module im 5. Semester belegen und entweder ein Praxissemester oder ein Auslandssemester absolvieren.

Im Gegensatz zu einer praktischen Studienphase von 12 Wochen im letzten Studiensemester, ist im Praxissemester von 18 Wochen etwa in der Mitte der Regelstudienzeit einerseits eine weitergehende Gelegenheit gegeben, vertiefende Einblicke in die betrieblichen Abläufe sowie in die organisatorischen und sozialen Strukturen des Berufsalltags zu gewinnen. Zweitens versetzt dieser im Studienverlauf relativ früh stattfindende Einblick die Studierenden in die Lage, ihre restlichen Studiensemester - insbesondere über die Wahl geeigneter Wahlpflichtmodule - so zu gestalten, dass ihre Berufsqualifizierung nach dem Studienabschluss gerade dort hoch ist, wo ihre persönlichen Fähigkeiten und Neigungen liegen.

Die Studierenden, die sich für ein Auslandssemester entscheiden, besuchen an der ausländischen Hochschule Lehrveranstaltungen, die sie mit dem/der betreuenden Professor/in ausgewählt haben. Die Leistungsnachweise werden von den Dozenten der jeweiligen Lehrveranstaltung in einer von ihnen zu bestimmenden Form erhoben. Durch das Praxissemester als Auslandssemester wird den Studierenden ein Mobilitätsfenster angeboten, durch das die internationale Mobilität der Studierenden erhöht werden kann.

## 2.22 Praxissemester

<b>Praxissemester</b>			<b>30 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b>	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 900 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Praxisphase Praxisorientiertes Arbeiten	<b>Präsenzzeit:</b> 18 Wochen 3 Wochen	<b>Selbststudium:</b> 1,5 Wochen	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 Studierende / Studierender
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, die während des Studiums erworbenen Qualifikationen durch fachspezifische Bearbeitung von Projekten in der Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Die Studierenden haben unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden und unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten möglichst selbstständig und mitverantwortlich gearbeitet. Das Praxissemester hat die Studierenden zur sozialen und kulturellen Einordnung im betrieblichen Alltag befähigt und den Studierenden auch unter ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten qualifiziert. Es wurde die Fähigkeit und Bereitschaft der Studierenden gefördert, Erlerntes erfolgreich umzusetzen und zugleich kritisch zu überprüfen. Durch das praxisorientierte Arbeiten haben die Studierenden im Vorfeld soziale Kompetenzen wie Engagement, Teamfähigkeit, Organisationsfähigkeit und wissenschaftliches Arbeiten eingeübt. Wurde das Praxissemester im Ausland absolviert, haben die Studierenden zusätzlich ihre Sprachkenntnisse vertieft und neue Kulturen kennengelernt.			
<b>Inhalte:</b>			



Das Praxissemester wird in enger Zusammenarbeit der Hochschule mit geeigneten Unternehmen oder Institutionen so durchgeführt, dass ein möglichst hohes Maß an Kenntnissen und Erfahrungen erworben wird. Die Studierenden werden von der Hochschule in allen Fragen der Suche und Auswahl von Kooperationspartnern beraten. Das Praxissemester ist nicht handwerklich orientiert.

Gegenstand des als Studienleistung zu erbringenden praxisorientierten Arbeitens sind Aufgabenstellungen, die praxisnahe, soziale, gruppen- und projektorientierte sowie organisatorische Inhalte haben, z. B.

- Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days) im 1. Fachsemester (Winterstarter) bzw. 1. und 2. Fachsemester (Sommerstarter, Teilung in Sommermentoring im Sommersemester und Flying Days-Workshops im Wintersemester). Die Belegung des Mentorings sowie der Workshops ist zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr möglich.
- Betreuung bei den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days)
- Aufbau innerer Strukturen
- Leitung von Tutorien
- Allgemeine Unterstützung der Lehre
- Mitarbeit bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten
- Vorbereitung/ Organisation von Veranstaltungen/ Tagungen
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit im Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik.

**Lehrformen:**

Das Praxissemester umfasst einen Zeitraum von 22,5 Wochen in Vollzeit. Es beginnt in der Regel mit dem ersten Studientag des 5. Semesters. Es gliedert sich in praxisorientiertes Arbeiten, Tätigkeiten am Lernort Praxis und den Praxisbericht. Die Tätigkeit am Lernort Praxis umfasst 18 Wochen. Studierende haben keinen Urlaubsanspruch. Weitere 1,5 Wochen dienen der Ausarbeitung und Fertigstellung des Praxisberichts. Das praxisorientierte Arbeiten hat einen Umfang von 3 Wochen.

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Keine

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Die Bewertung des Praxissemesters durch die Hochschule erfolgt auf Grund der Bescheinigung der Praxisstelle und durch die Bewertung des Praxisberichts durch den betreuenden Professor/ die betreuende Professorin.

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist zudem der Nachweis dreier bestandener Studienleistungen (praxisorientiertes Arbeiten). Die erste dieser drei Studienleistungen ist im Regelfall die Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days).

Details regelt die Regelung für das Praxissemester des Fachbereichs Umweltplanung/Umwelttechnik.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

Dieses Modul wird nicht benotet.

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jedes Semester

**Modulverantwortliche/r:**

Alle Lehrenden des Umwelt-Campus

2.23 **Auslandssemester**

Auslandssemester		30 ECTS
<b>Modulkürzel:</b>	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 900 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesungen im Ausland	<b>Präsenzzeit/Selbststudium:</b> unterscheidet sich je nach Partnerhochschule und besuchten Veranstaltungen	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 Studierende/r
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben ihre Sprachkenntnisse vertieft und neue Kulturen kennengelernt. Sie haben an der ausländischen Hochschule die Kompetenzen der ausgewählten Lehrveranstaltungen erworben. Durch das praxisorientierte Arbeiten haben die Studierenden im Vorfeld soziale Kompetenzen wie Engagement, Teamfähigkeit, Organisationsfähigkeit und wissenschaftliches Arbeiten eingeübt.		
<b>Inhalte:</b> Das Praxissemester kann als Auslandssemester an einer der Partnerhochschulen des Umwelt-Campus Birkenfeld absolviert werden. In Absprache mit dem betreuenden Professor/ der betreuenden Professorin werden Lehrveranstaltungen ausgewählt, die in einem Learning Agreement vereinbart werden.  Gegenstand des als Studienleistung zu erbringenden praxisorientierten Arbeitens sind Aufgabenstellungen, die praxisnahe, soziale, gruppen- und projektorientierte sowie organisatorische Inhalte haben, z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days) im 1. Fachsemester (Winterstarter) bzw. 1. und 2. Fachsemester (Sommerstarter, Teilung in Sommermentoring im Sommersemester und Flying Days-Workshops im Wintersemester). Die Belegung des Mentorings sowie der Workshops ist zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr möglich.</li> <li>• Betreuung bei den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days)</li> <li>• Aufbau innerer Strukturen</li> <li>• Leitung von Tutorien</li> <li>• Allgemeine Unterstützung der Lehre</li> <li>• Mitarbeit bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten</li> <li>• Vorbereitung/ Organisation von Veranstaltungen/ Tagungen</li> <li>• Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit im Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik.</li> </ul>		

<p><b>Lehrformen:</b> Das Auslandssemester umfasst ein Semester an einer ausländischen Hochschule. Die Lehrformen unterscheiden sich je nach Partnerhochschule und besuchten Veranstaltungen. Das praxisorientierte Arbeiten hat einen Umfang von 2 Wochen.</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Gewertet werden die Leistungsnachweise, die die Studierenden an der ausländischen Hochschule erworben haben. Für einen Erfolg des Auslandssemesters müssen mindestens 20 ECTS-Punkte an der Gasthochschule im Ausland erbracht werden. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist zudem der Nachweis dreier Studienleistungen (praxisorientiertes Arbeiten). Die erste dieser drei Studienleistungen ist im Regelfall die Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days). Details der Anerkennung regelt die Regelung für das Praxissemester des Fachbereichs Umweltplanung/Umwelttechnik.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Dieses Modul wird nicht benotet.</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Alle Lehrenden des Umwelt-Campus</p>

## 2.24 Medienrecht und Präsentation

Medienrecht und Präsentation			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> MEREPRAE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Seminar	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse des Medienrechts. Sie haben ein Problembewusstsein für medienrechtliche Fragestellungen entwickelt. Die Studierenden können Besonderheiten des öffentlichen Medienrechts erläutern und einfache medienrechtliche Fragestellungen aus dem Bereich des bürgerlichen Medienrechts und des Medienstrafrechts analysieren und darstellen.			

Die Studierenden haben aktive schriftliche und mündliche Fähigkeiten, sowie passive Kompetenzen (Hör- und Leseverstehen) in der Fachsprache Englisch. Die Studierenden sind in der Lage einen Vortrag zu einem abgeschlossenen Thema in einer festgelegten Zeit zu halten. Sie besitzen die Fähigkeit, aus englischsprachige Fachmedien und wissenschaftlichen Texten relevante Informationen zu extrahieren, die abzuhandelnden Inhalte zu organisieren und vor einem Publikum zu präsentieren. Die Studierenden beherrschen die Erstellung von zeitgemäßen, situativ angemessenen Präsentationen und können diese unter Einsatz rhetorischer Techniken kompetent vortragen.

**Inhalte:****Zum Thema IT- und Medienrecht:**

- Grundlagen des Medienrechts
- Bürgerliches Medienrecht
- Medienwirtschaftsrecht
- Öffentliches Medienrecht
- Medienstrafrecht
- Besonderheiten einzelner Medien

**Zum Thema Präsentation**

- Kommunikationstheoretische Grundlagen
- Behandlung, Diskussion und Präsentation relevanter Themen aus den jeweiligen Studiengängen auf der Basis der Curricula und Ausbildung der im zukünftigen Berufsfeld benötigten fachsprachlichen, kommunikativen und interkulturellen Kompetenzen
- Ausbau des fachsprachlichen Vokabulars
- Aufbau und Einübung von Kompetenzen zur Bewältigung und Gestaltung situativer intra- und interkultureller Unternehmenskommunikation (critical incidents)
- Präsentationstechniken

**Lehrformen:**

Vorlesung [2 SWS], Seminar [2 SWS]

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Fachsprache Englisch

**Vergabe von Leistungspunkten:**

- Mündliche Leistung (benotet)
- Klausur (benotet)

Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfung (50%) und der Klausur (50%). Beide Teilleistungen müssen mindestens mit 4,0 bestanden sein.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/180 [2,78 %]

<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Maximilian Wanderwitz, Prof. Dr. Stefan Diemer, Dr. Martina Witt-Jauch, Christina Juen, Prof. Dr. Tim Schönborn
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eisenmann/Jautz: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht. Müller Jur.Vlg.C.F.; 10. Aufl., 2015</li> <li>• Prof. Dr. Hoeren: Skriptum Internetrecht. Universität Münster: Institut für Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht, Stand: März 2018</li> <li>• Friedemann Schulz von Thun (2019): Miteinander Reden 1-4.</li> <li>• Glendinning, Eric H. / McEwan, John (2006): Oxford English for Information Technology.</li> <li>• Lahninger, Paul (2007): leiten - präsentieren – moderieren.</li> <li>• LeMar, Bernd (2001): Menschliche Kommunikation im Medienzeitalter.</li> <li>• Zusätzliche z.T. webbasierte Quellen</li> </ul>

## 2.25 Geoinformationssysteme

Geoinformationssysteme			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> GIS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben theoretische, methodische und operationelle Kompetenz zum Aufbau von Geoinformationssystemen erlangt. Sie haben ein Verständnis für die eingesetzten Verfahren und Algorithmen erlangt und können nach dem Veranstaltungsbesuch das erworbene Wissen auch praxisbezogen anwenden.			
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen der Veranstaltung werden die theoretischen Grundlagen zum Aufbau und Betrieb von Geoinformationssystemen vermittelt. Insbesondere folgende Teilgebiete werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationstechnische Grundlagen von GIS</li> <li>• Methoden und Werkzeuge der Geoinformationssysteme</li> <li>• Modellierung räumlicher Sachverhalte</li> <li>• Techniken zur Bereitstellung raumbezogener Daten und Dienste</li> <li>• Geodaten – Infrastrukturen und Datenprovider</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte GIS-Anwendungen aus Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung</li> </ul>
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit begleitenden praktischen Übungen
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollen die Grundlagen der Datenverarbeitung beherrschen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Projektarbeit mit Vortrag vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maguire, Goodchild, Rhind (2005): Geographical Information Systems and Science.- John Wiley &amp; Sons, New York.</li> <li>• Bartelme, N. (2005): Geoinformatik. Modelle - Strukturen - Funktionen.- 4. Auflage; Springer Verlag, Heidelberg.</li> <li>• Fischer-Stabel, P. (Hrsg.) (2013): Umweltinformationssysteme. Grundlegende Konzepte und Anwendungen - 2. Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg</li> </ul>

## 2.26 Verteilte Systeme

Verteilte Systeme			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> VERSYS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			

<p><b><u>Lernergebnisse/Kompetenzen:</u></b> Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen zu Aufbau und Funktion Verteilter Systeme. Sie verstehen die kommunikationstechnischen Grundlagen und beherrschen wichtige Programmier Techniken für Verteilte Systeme. Sie sind in der Lage, für einfache Problemstellungen adäquate Lösungen zu entwerfen, zu realisieren und zu bewerten.</p>
<p><b><u>Inhalte:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen: Grundbegriffe, Definition</li><li>• Kommunikationstechnik:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Schichtenmodell</li><li>○ Sicherungsschicht: Protokolle, Multiple Access Control,</li><li>○ Vermittlungsschicht: Routing und Adressierung</li><li>○ Transportschicht: Protokolle und Standards</li></ul></li><li>• Programmierung mit Threads</li><li>• Synchronisation und Koordination</li><li>• Verteilte Anwendungen und Algorithmen</li></ul> <p>Die theoretischen Grundlagen, die in der Vorlesung vermittelt werden, werden in den praktischen Übungen mit Hilfe von Standardwerkzeugen vertieft.</p>
<p><b><u>Lehrformen:</u></b> Vorlesung mit Übungen</p>
<p><b><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u></b> Kenntnisse aus Programmierung I &amp; II und OSyMOC empfohlen.</p>
<p><b><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u></b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/180 [2,78 %]</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr.-Ing. Guido Dartmann</p>
<p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tanenbaum, Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms</li><li>• Tanenbaum, Steen: Computernetzwerke</li><li>• Oechsle: Parallele und Verteilte Anwendungen in JAVA</li></ul>

## 2.27 Theoretische Informatik

Theoretische Informatik			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> THEOINF	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Tutorien	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 50 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die elementaren Begriffe der Berechenbarkeitstheorie. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen beim Lösen algorithmischer Fragestellungen. Sie können die Schwierigkeit gegebener Probleme in die Klasse P oder NP einordnen und die Beweisverfahren auf neue Problemstellungen übertragen.			
<b>Inhalte:</b> Wesentliches Ziel der Vorlesung ist die Erarbeitung des Begriffs der (effizienten) Berechenbarkeit mit Hilfe einer theoretisch exakten Vorgehensweise.			
<b>Berechenbarkeit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalisierung des Begriffes „Berechenbarkeit“ und die These von Church</li> <li>• Nicht-Berechenbarkeit von Funktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>-Entscheidbarkeit und Nicht-Entscheidbarkeit von Sprachen</li> <li>-Beispiele für und Techniken zum Beweis der Nicht-Entscheidbarkeit von Sprachen</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Effiziente Berechenbarkeit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Klasse P der in Polynomialzeit deterministisch entscheidbaren Sprachen</li> <li>• Nichtdeterminismus, nichtdeterministische Turingmaschinen und ihre Rechenzeit</li> <li>• NP-harte und NP-vollständige Sprachen</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und Tutorien			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten das Wissen der Veranstaltungen Lineare Algebra, Mathematik für Informatiker und Algorithmen und Datenstrukturen beherrschen.			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b>			



Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Gisela Sparmann
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation. Thomson Publishing</li> <li>• W.J. Paul: Komplexitätstheorie. Teubner Verlag</li> <li>• U. Schöning: Theoretische Informatik – kurz gefasst. Spektrum Akademischer Verlag</li> </ul>

## 2.28 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik

Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> UNINF	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 25 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: F, A – Vertiefungsrichtung Anwendungen der Künstlichen Intelligenz [ab FPO 2021] Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen in dem Modul, welche direkten und indirekten Auswirkungen Informationstechnik auf Umwelt und Gesellschaft hat und wie Informatik dazu beitragen kann, Umweltprobleme und Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung zu lösen. Sie kennen fortgeschrittene Methoden zur Bestimmung des Ressourcen- und Energieverbrauchs von Softwareprodukten und von Informations- und Kommunikationssystemen allgemein. Sie können diese Methoden auf Übungsprobleme anwenden und auf weitere Aufgabenstellungen aus der Praxis übertragen.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Umweltinformatik / Environmental Informatics</li> <li>• Grundlagen der Nachhaltigkeitsinformatik / Sustainability Informatics</li> <li>• Informatikmethoden für Umweltschutz und Umweltforschung</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green IT: Konzepte und technische Lösungen (bspw. Virtualisierung)</li> <li>• Green by IT: Effekte der Informationstechnik auf andere Branchen hinsichtlich Nachhaltigkeit</li> <li>• Nachhaltige Wirtschaftsinformatik und Informatik im Kontext; E-Energy</li> <li>• Auswirkungen der Informationstechnik durch ihre Bereitstellung und Nutzung sowie durch systemische Effekte; Umwelt- und Nachhaltigkeitsbilanz der Informationstechnik</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit praktischen Übungen</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Grundlegende Programmierkenntnisse</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt auf Basis einer schriftlichen Prüfung (Hausarbeit).</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 (2,78 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. S. Naumann</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Page, Bernd; Hilty, Lorenz M. (Hrsg.) [1995]: Umweltinformatik. Informatikmethoden für Umweltschutz und Umweltforschung. Oldenbourg Verlag, München/Wien</li> <li>• Hilty, Lorenz M. [2008]: Information technology and sustainability. Essays on the relationship between ICT and sustainable development. Books on Demand, Norderstedt</li> <li>• Angrick, Michael (Hrsg.) [2003]: Auf dem Weg zur nachhaltigen Informationsgesellschaft. Metropolis-Verlag, Marburg</li> </ul>

## 2.29 Fachprojekt

Bei diesem Modul handelt es sich in der praxisintegrierten Variante des Studiengangs um ein Theorie-Praxis-Transfer-Modul. Dieses wird in Praxisphasen in der Regel am Lernort Unternehmen bearbeitet.

<b>Fachprojekt</b>	<b>5 ECTS</b>
--------------------	---------------

<b>Modulkürzel:</b> FP	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Projektarbeit	<b>Präsenzzeit/ Selbststudium:</b> 150 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 - 4 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G, A, M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, verschiedene praxis- und theorieorientierte Methoden und Techniken eigenständig im Rahmen der Erarbeitung eines Projekts anzuwenden. Die Studierenden können Forschungs- und Entwicklungsaufgaben selbstständig planen, durchführen und organisieren. Ebenso sind Sie in der Lage, den Ablauf des Projektes zu präsentieren und aus ihrem Ergebnis Schlussfolgerungen abzuleiten.		
<b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt wissenschaftliche Methodik und Fähigkeiten unter Anleitung eines betreuenden Professors. Es wird eine komplexere Arbeit durchgeführt, welche sich durch einen wissenschaftlichen Anspruch und eine entsprechend anzuwendende Methodik auszeichnet. In diesem Modul steht die Vermittlung fachspezifischer Methoden im Vordergrund. Hierbei kann auch ein Projekt mit externen Partnern aus Instituten, Hochschulen und Industrie durchgeführt werden.		
<b>Lehrformen:</b> Projektarbeit		
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine		
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage der Projektarbeit in Kombination mit der mündlichen Projektpräsentation vergeben.		
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge		
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester		
<b>Modulverantwortliche/r:</b> alle Dozenten aus dem Fachgebiet		
<b>Literatur:</b> In Abhängigkeit von der Themenstellung, hilfreiche Literatur wird bei Vergabe des Themas bekannt gegeben., sowie: Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten. 1. Auflage, Herdecke 2008		

### 2.30 Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)

Bei diesem Modul handelt es sich in der praxisintegrierten Variante des Studiengangs um ein Theorie-Praxis-Transfer-Modul. Dieses wird in Praxisphasen in der Regel am Lernort Unternehmen bearbeitet.

Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)		5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> IP (Bachelor)	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Projektarbeit	<b>Präsenzzeit/ Selbststudium:</b> 150 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 - 4 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, T, O, H, V, U, G, A, M, F, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die/der Studierende kennt die verschiedenen, praxis- und/ oder theorieorientierten Techniken und Methoden zur selbständigen und systematischen Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Die/der Studierende ist in der Lage anhand der erlangten Methoden und Fähigkeiten eine Problemstellung weitgehend eigenständig zu bearbeiten, schriftlich aufzubereiten und im Rahmen einer Projektpräsentation vorzustellen. Daneben ist die Fähigkeit, konstruktiv und unter Zeitdruck im Team zu arbeiten, ein weiteres wichtiges Qualifikationsziel.		
<b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt wissenschaftliche Methodik und Fähigkeiten unter Anleitung eines/r betreuenden Professors/in. Es wird eine komplexere, interdisziplinäre Arbeit mit Bezug zum gewählten Studiengang durchgeführt. Es soll eine anwendungsbezogene Problemstellung unter Anleitung so bearbeitet werden, dass die/der Studierende exemplarisch Techniken und Methoden erlernt, welche für die spätere selbständige Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich sind. In diesem Modul steht die Vermittlung wissenschaftlicher Methodik im Vordergrund. Hierbei kann auch ein Projekt mit externen Partnern aus Instituten, Hochschulen und Industrie durchgeführt werden.		
<b>Lehrformen:</b> Projektarbeit		
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Profunde Kenntnisse der im bisherigen Studienverlauf erworbenen Methoden und Verfahren		
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage der Projektarbeit in Kombination mit einer mündlichen Projektpräsentation vergeben.		
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen		

Studiengang definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Alle Dozenten/-innen des Umwelt-Campus Birkenfeld
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachliteratur in Abhängigkeit von der Themenstellung (Beratung durch Projektbetreuer)</li> <li>• Sandberg, Berit (2012): „Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion“.</li> <li>• Weitere Informationen unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <a href="http://www.umwelt-campus.de/campus/organisation/verwaltung-service/bibliothek/service/arbeitshilfen/">www.umwelt-campus.de/campus/organisation/verwaltung-service/bibliothek/service/arbeitshilfen/</a></li> <li>○ <a href="http://www.umwelt-campus.de/studium/informationen-service/studieneinstieg/schreibwerkstatt/">www.umwelt-campus.de/studium/informationen-service/studieneinstieg/schreibwerkstatt/</a></li> </ul> </li> </ul>

### 2.31 Bachelor-Thesis und Kolloquium

Bachelor-Thesis und Kolloquium		15 ECTS
<b>Modulkürzel:</b>	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 450 Stunden	<b>Dauer:</b> 0,5 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Abschlussarbeit b) Kolloquium	<b>Präsenzzeit/Selbststudium:</b> 450 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 Studierende / Studierender
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F, G, O, H, P, T, S, U, V, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls gezeigt, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen, einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen sowie über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden auf Fragestellungen anzuwenden und darüber hinaus selbstständig um relevante Inhalte zu erweitern, zu bewerten und wissenschaftlich zu interpretieren. Sie		

<p>leiten auf dieser Basis fundierte Lösungsansätze ab und formulieren eine dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösung für das Fachproblem. Sie können ihre Ergebnisse darüber hinaus in einem Kolloquium darlegen und argumentativ vertreten.</p>
<p><b>Inhalte:</b> Die Bachelor-Thesis umfasst das Bearbeiten eines Themas mit wissenschaftlichen Methoden. Die Aufgabenstellung kann theoretische, experimentelle, empirische oder praxisorientierte Probleme umfassen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse in einem Kolloquium vor einer Prüfungskommission. Dabei wird der Inhalt der Abschlussarbeit im Kontext des jeweiligen Studiengangs hinterfragt.</p>
<p><b>Lehrformen:</b> Abschlussarbeit über 9 Wochen und Kolloquium über die Abschlussarbeit</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b></p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bewertung der schriftlichen Bachelor-Thesis (12 ECTS-Punkte) und der mündlichen Prüfung (3 ECTS-Punkte)</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Die Bearbeitungszeit beträgt 9 Wochen. Sie beginnt mit der Ausgabe des Themas. Die Studierenden präsentieren ihre mit mindestens „ausreichend“ bewertete Bachelorthesis in einem Kolloquium von in der Regel 45 Minuten. Für Bachelor-Thesis und Kolloquium gelten die Regeln entsprechend der Prüfungsordnung des Fachbereichs Umweltplanung/-technik.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 15/165 [9,09 %] für 6-semesterige Studiengänge; 15/180 [8,33 %] für 7-semesterige Studiengänge; 15/150 [10 %] für dualen Studiengang D-PT</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Professor/-in und evtl. externe Betreuer nach Wahl</p>
<p><b>Literatur:</b> In Abhängigkeit von der Themenstellung, sowie: Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder und U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten. 1. Auflage, Herdecke 2008</p>

### 3 Wahlpflichtmodule

Die Studierenden haben grundsätzlich die freie Wahl ihrer Wahlpflichtfächer. Sie können sie u.a. auch aus dem Wahlpflichtmodulkatalog wählen, der jedes Semester vom Fachbereichsrat beschlossen wird.

Die folgende Auflistung stellt eine Auswahl möglicher Wahlpflichtmodule dar:

#### 3.1 Wahlpflichtmodul allgemein

Es muss ein Modul im Umfang von 5 ECTS aus einer beliebigen Fachwissenschaft gewählt werden. Im Wahlpflichtmodulkatalog, der jedes Semester vom Fachbereichsrat beschlossen wird, sind zulässige Module aufgeführt. Zulässig sind u.a. alle Module aus den Bachelor-Studiengängen der Hochschule Trier am Standort Birkenfeld mit Ausnahme grundlegender Veranstaltungen Informatik/Mathematik. In Absprache mit dem/der Studiengangsbeauftragten können auch relevante Lehrveranstaltungen anderer Standorte und Hochschulen anerkannt werden.

#### 3.2 Wahlpflichtmodul aus Katalog Informatik

Es muss ein Modul im Umfang von 5 ECTS aus einem Gebiet der Informatik gewählt werden. Im Wahlpflichtmodulkatalog, der jedes Semester vom Fachbereichsrat beschlossen wird, sind zulässige Module aufgeführt. Zulässige Wahlpflichtmodule Informatik sind u.a.:

##### 3.2.1 Grundlagen Augmented and Virtual Reality

Grundlagen Augmented and Virtual Reality			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> GRUARVR	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: M Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen für AR/VR Anwendungen. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der menschlichen Informationsverarbeitung und wissen, wie sich Wahrnehmungsaspekte ausnutzen lassen, um die Nutzererfahrung zu verbessern. Sie können erläutern, wie virtuelle Welten durch geschickte Modellierung und geeignete Datenstrukturen in Bezug auf Echtzeitaspekte optimiert werden können. Sie haben grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der VR-Eingabegeräte und VR-Ausgabegeräte erworben und wissen welche Anforderungen an die genutzten Technologien existieren und auf			

<p>welche Weise diese Anforderungen erfüllt werden können. Die Studierenden kennen Gestaltungsprinzipien und Entwurfsprozesse für die Interaktion in virtuellen Welten und können diese exemplarisch in Form von Prototypen umsetzen. Sie kennen die Ausprägungen und Bestandteile von AR-Systemen sowie grundlegende Verfahren für das Tracking und die Registrierung von Objekten.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallbeispiele für VR/AR</li> <li>• Mathematische Grundlagen von VR/AR</li> <li>• Wahrnehmungsaspekte von VR</li> <li>• Virtuelle Welten</li> <li>• VR-Eingabegeräte</li> <li>• VR-Ausgabegeräte</li> <li>• Interaktionen in Virtuellen Welten</li> <li>• Echtzeitaspekte von VR-Systemen</li> <li>• Augmentierte Realität</li> </ul>	
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung [2 SWS] und praktische Übungen [2 SWS]</p>	
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Grundlagen der Bildverarbeitung und der Programmierung</p>	
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.</p>	
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>	
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 [2,78 %]</p>	
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich [im Wintersemester]</p>	
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Stephan Didas</p>	
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dörner, Ralf; Broll, Wolfgang; Grimm, Paul; Jung, Bernhard [2013]: Virtual und Augmented Reality [VR / AR]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Korgel, Daniel [2017]: Virtual Reality-Spiele entwickeln mit Unity®. Grundlagen, Beispielprojekte, Tipps &amp; Tricks. München: Hanser.</li> </ul>	

### 3.2.2 Mensch-Computer-Interaktion

<b>Mensch-Computer-Interaktion</b>	<b>5 ECTS</b>
------------------------------------	---------------



<b>Modulkürzel:</b> MCI	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: M Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Grundsätze und den Prozess der menschenzentrierten Gestaltung interaktiver Systeme. Sie können für jeden Prozessschritt geeignete Methoden auswählen und anwenden. Die Studierenden kennen wichtige Designprinzipien und DIN-Normen für interaktive Systeme. Sie können zu konkreten Problemstellungen Wireframes und Prototypen erstellen sowie Gestaltungslösungen und bestehende Systeme evaluieren.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätze und Prozess der menschenzentrierten Gestaltung</li> <li>• Menschliche Wahrnehmung und Informationsverarbeitung</li> <li>• Nutzerforschung und Anforderungsmanagement</li> <li>• Usability-Guidelines: Designprinzipien und DIN-Normen</li> <li>• Informationsarchitektur und Interaktionsdesign</li> <li>• Interfacedesign, Navigationsdesign und Informationsdesign</li> <li>• Usability-Evaluation: Methoden und Werkzeuge</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS) und praktische Übungen (2 SWS)			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Hausarbeit vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/180 (2,78 %)			
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester; ab FPO 2021 im Wintersemester)			
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Martin Rumpler			

**Literatur:**

- Moser, Christian (2012): User Experience Design. Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Berlin: Springer.
- Jacobsen, Jens; Meyer, Lorena (2022): Praxisbuch Usability und UX. Was alle wissen sollten, die Websites und Apps entwickeln. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag (Rheinwerk computing).

## 3.2.3 Proseminar (WP)

Proseminar (WP)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> PROSEM	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 127,5 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen verschiedene Methoden und Vorgehensweisen zur systematischen Vorbereitung, Gliederung und inhaltlichen Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags und der anschließenden Präsentation. Dies geschieht am Beispiel des Fachgebiets Informatik und seiner Anwendungswissenschaften. Die Studierenden sind in der Lage, einen komplexen fachlichen Sachverhalt kondensiert aufzuarbeiten, in einem Text strukturiert zusammenzufassen und die Inhalte in einem Fachvortrag vorzustellen.			
<b>Inhalte:</b> Im Zentrum des Proseminars steht das Vorbereiten und Halten eines Vortrags anhand von zur Verfügung gestellten Materialien zu einem technisch-wissenschaftlichen Thema. Dazu werden zu Beginn der Veranstaltung Themen aus unterschiedlichen informatik-relevante Bereichen durch den betreuenden Professor vergeben.			
<b>Lehrformen:</b> Seminar			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Projektarbeit (Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation) vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und			

Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Alle Mitglieder der Fachrichtung Informatik
<b>Literatur:</b> In Abhängigkeit von der Themenstellung wird hilfreiche Literatur bei Vergabe des Themas bekannt gegeben.

### 3.2.4 Internet of Things

<b>Internet of Things</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> IOTSYS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 50 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Bei Abschluss des Lernprozesses wird der/die erfolgreich Studierende in der Lage sein, den aktuellen Stand der Mikrocontroller- / Interface-Technik für das Internet der Dinge zusammenfassen zu können. Die Studierenden können die Funktionsweise einzelner Komponenten erklären und Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren gegenüberstellen. Die Studierenden können die für eine spezielle Problemstellung notwendige Hardwarekonfiguration selbständig zusammenstellen und geeignete Algorithmen zur Problemlösung implementieren.			
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der spezifischen Hard- und Software von Eingebetteten Systemen und dem Internet der Dinge. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung von technischen Prozessen und Rechenprozessen: Echtzeitbegriff, Zeitdefinition, Unterbrechungen, Scheduling.</li> <li>• Interface-Technik: Abtast-Theorem, ADC, DAC, Timer, Pulsweiten-Modulation, serielle Schnittstellen, Interruptverarbeitung, Funk-Module</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilte Kommunikationssysteme für Industrie 4.0 und das Internet der Dinge: Überblick über Fertigungsnetze, Feldbussysteme, I/O-Bussysteme, IoT-Netzwerke</li> <li>• Digitale Signalverarbeitung (FIR, IIR-Filter, digitale Regelalgorithmen)</li> <li>• Systemsoftware für Realzeitsysteme: Realzeitbetriebssysteme und geeignete Programmieretechniken, Echtzeitprogrammierung in C (gcc-Compiler)</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Rechnerübungen</p>
<p><b>Empfehlung für die Teilnahme:</b> Grundkenntnisse Aufbau eines Rechnersystems, Grundkenntnisse Elektrotechnik</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr.-Ing. K.-U. Gollmer</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Fischer-Stabel, K.-U. Gollmer, Informatik für Ingenieure, Fit für das Internet der Dinge, UTB-Verlag</li> <li>• K. Wüst, Mikroprozessor, Vieweg-Verlag</li> <li>• M. Odendahl, J. Finn, A. Wenger, Arduino, O'Reilly</li> <li>• M. Meyer, Signalverarbeitung, Vieweg-Verlag</li> </ul>

### 3.3 Wahlpflichtmodul Umwelt- und Wirtschaftsinformatik

Es muss ein Modul im Umfang von 5 ECTS aus der Umwelt- und Wirtschaftsinformatik gewählt werden. Im Wahlpflichtmodulkatalog, der jedes Semester vom Fachbereichsrat beschlossen wird, sind zulässige Module aufgeführt. Zulässige Wahlpflichtmodule Umwelt- und Wirtschaftsinformatik sind u.a.:

#### 3.3.1 Produktionslogistik

<b>Produktionslogistik</b>	<b>5 ECTS</b>
----------------------------	---------------

<b>Modulkürzel:</b> PROLOG	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden können mit Hilfe von Beschreibungsmodellen die Produktionslogistik, insbesondere die Produktionsplanung und -steuerung vereinfacht abbilden. Sie haben ein Verständnis für die Tätigkeiten und typischen Geschäftsprozesse in diesem Bereich und kennen die Planungs- und Steuerungsmethoden, die hier zum Einsatz kommen. Zudem haben sie ein Verständnis für den Produktentstehungsprozess und die Auftragsabwicklung in einem Produktionsunternehmen entwickeln.			
<b>Inhalte:</b> Die Produktionslogistik beinhaltet die Planung, Disposition und Steuerung der Güter- und Informationsflüsse bei der Produkterstellung. Sie nimmt im industriellen Auftragsdurchlauf bei Produktionsunternehmen eine zentrale Rolle ein. Wichtige Ziele sind kurze Durchlaufzeiten, niedrige Bestände, Termintreue und hohe Maschinenauslastung. Die Veranstaltung vermittelt in diesem Zusammenhang schwerpunktmäßig die Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS). Die wesentlichen Aufgaben, Abläufe und Methoden werden in ihrem prozessorientierten Zusammenwirken vorgestellt. Ergänzend werden die für die PPS relevanten und im Rahmen der Produktentstehung wesentlichen technisch orientierten Unternehmensfunktionen erläutert. Schwerpunktthemen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibungsmodelle der Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Aufgaben, Abläufe und Methoden der Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• PPS-relevante, technisch orientierte Unternehmensfunktionen</li> <li>• Auftragsabwicklungstypen in der Industrie</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übungen			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			

<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 [3,03%]
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Thomas Geib
<b>Literatur:</b> <b>Becker, T.: Prozesse 2018</b> Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren. 3. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2018. <b>Schönsleben, Paul: Logistikmanagement 2020</b> Integrales Logistikmanagement – Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend. 8. Aufl., Springer-Verlag (Springer Vieweg), Berlin 2020. <b>Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): PPS 1 2012</b> Produktionsplanung und -steuerung 1 - Grundlagen der PPS. 4. Aufl., Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2012. <b>Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): PPS 2 2012</b> Produktionsplanung und -steuerung 2 - Evolution der PPS. 4. Aufl., Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2012. <b>Wiendahl, H.-P.; Wiendahl, H.-H.: Betriebsorganisation 2019</b> Betriebsorganisation für Ingenieure. 9. Aufl., Carl Hanser Verlag, München 2019.

### 3.3.2 Mensch-Computer-Interaktion

s. Seite 52

### 3.3.3 Wirtschaftsinformatik-Praktikum (WP)

Wirtschaftsinformatik-Praktikum (WP)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> WIINFO-PRA	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Projekt	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog [Homepage unter „Infos aktuelles Semester“]			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen typische praktische Problemstellungen der Wirtschaftsinformatik kennen und einzuordnen. Sie können die in anderen Veranstaltungen erworbenen Methodenkenntnissen zur Lösung der Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse in der Programmierung,			

Datenmodellierung und Geschäftsprozessmodellierung zur Lösung von praxisrelevanten Problemstellungen der Wirtschaftsinformatik. Sie können die erworbenen Kompetenzen auf neue Problemstellungen übertragen.
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Ausgangspunkt sind kleinere, typische Problemstellungen der Wirtschaftsinformatik aus dem betrieblichen Alltag, die von den Studierenden gelöst werden müssen. Dabei werden folgende Themen angesprochen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geschäftsprozessmodellierung und Datenmodellierung</li> <li>2. Erstellung von Spezifikationen</li> <li>3. Implementierung und Test von Schnittstellen</li> <li>4. Austausch von elektronische Geschäftsdokumenten zwischen Unternehmen</li> </ol>
<p><b>Lehrformen:</b></p> <p>Projekt</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b></p> <p>Programmierung I und II, Software Engineering, Betriebliche Informationssysteme</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage der Projektarbeit in Kombination mit einer mündlichen Projektpräsentation vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b></p> <p>Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b></p> <p>5/180 (2,78 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b></p> <p>Nach Bedarf</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Rolf Krieger</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• Hansen, Robert, Jan Mendling et eal.: Wirtschaftsinformatik, De Gruyter Oldenbourg, 12. Auflage, 2019</li> <li>• Leimeister, Jan Marco: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Springer-Lehrbuch, 2015.</li> <li>• Sommerville: Software Engineering. Pearson, 10. Auflage, 2018</li> <li>• Horstmann, Cay: Big Java - Early Objects, Wiley, 2019</li> </ul>

### 3.3.4 Remote Sensing (WP)

<b>Remote Sensing (WP)</b>	<b>5 ECTS</b>
----------------------------	---------------

<b>Modulkürzel:</b> REMSEN	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Nach aktiver Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden mit den Grundlagen der Fernerkundungsverfahren und deren vielfältiger Methodik vertraut. Sie kennen die in den verschiedenen Anwendungsbereichen (z.B. Umweltmonitoring, Qualitätssicherung in Industrie, Objektüberwachung) eingesetzten Systeme, sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Beschränkungen. Sie haben ein Verständnis für die eingesetzten Verfahren und Algorithmen erlangt und können nach dem Veranstaltungsbesuch das erworbene Wissen auch praxisbezogen Anwenden.			
<b>Inhalte:</b> Das Remote Sensing befasst sich mit dem berührungsfreien Erkennen von Objekten. Physikalische Eigenschaften bilden hierbei die Grundlage für die Interaktion der elektromagnetischen Wellen mit dem Objekt, sowie dessen Reflektionsverhalten. Neben den zum Verständnis erforderlichen physikalischen Grundlagen wird eine Übersicht zur Funktionsweise von operationell eingesetzten Sensoren, deren Einsatzmöglichkeiten und technischen Grenzen behandelt. Die Vorstellung spezifischer Anwendungsfelder z.B. in der Umweltüberwachung oder der Medizin sowie die Funktionalitäten relevanter Auswertesoftware runden die Veranstaltungsinhalte ab.  Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt.			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung (2 SWS) mit Übungen (2 SWS)			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten mit grundlegenden Konzepten der Bildbearbeitung vertraut sein. Interesse an der Thematik.			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Projektarbeit und einer mündlichen Prüfung vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b>			



5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lillesand T., Kiefer R. &amp; J. Chipman (2015): Remote Sensing and Image Interpretation.- John Wiley &amp; Sons, New York.</li> <li>Fischer-Stabel, P. (Hrsg.) (2013): Umweltinformationssysteme. Grundlegende Konzepte und Anwendungen - 2. Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg</li> </ul>

### 3.3.5 Modellbildung und Simulation

<b>Modellbildung und Simulation</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> MOSI	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: O, H, V Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Bio-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Modellklassen im Bereich der Simulation und des Machine Learnings. Sie sind in der Lage, typische Aufgabenstellungen z. B. aus dem Bereich Bio- und Pharmatechnik mit Hilfe von Simulationstools zu lösen. Dazu gehört insbesondere die Entwicklung und Anwendung eines digitalen Zwillinges und die Optimierung von modellgestützten Prozessführungsstrategien.			
<b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt Grundlagen sowie den praktischen Umgang mit modernen Tools <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe (System, Modell, Experiment, Simulation)</li> <li>Modelle (mechanistisch, empirisch), Bezug zu Machine-Learning, Digitaler Zwilling, Cyber-Physischen Systemen und Industrie 4.0</li> <li>Automatisierte Datenerfassung, Fehlerbetrachtung, Datenreduktion (PCA)</li> <li>Mechanistische Modellentwicklung am Beispiel CO<sub>2</sub>-Bilanz Klimafolgen und Abgasbilanz Bioreaktor</li> <li>Dynamische Modelle (DGL) und deren numerische Lösung</li> <li>Simulationstools, Parameteridentifikation, Validierung</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitsimulation und ausgewählte Prozessführungsstrategien</li> <li>• Simulationsübungen mit MATLAB bzw. Toolbox</li> </ul>
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Rechnerübungen
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten die Programmierkenntnisse besitzen z. B. Informatik für Ingenieure.
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Uwe Gollmer
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bossel, Systeme Dynamik Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme, Books on Demand</li> <li>• Imboden, Koch, Systemanalyse: Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme, Springer-Lehrbuch</li> <li>• Hass, Pörtner, Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum, Spektrum</li> <li>• Boudreau, McMillan, New Directions in Bioprocess Modeling and Control: Maximizing Process Analytical Technology Benefits, isa books</li> </ul>

Nur für praxisorientiertes Studium:

### 3.4 Umwelt- und Wirtschaftsinformatik in der Praxis

Umwelt- und Wirtschaftsinformatik in der Praxis		5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> UWIP	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> <i>Projektarbeit</i>	<b>Präsenzzeit:/ Selbststudium:</b> <i>Am Lernort Unternehmen: 150 h</i>	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 Studierender
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, das in den vorangegangenen Fachsemestern gewonnene theoretische Wissen in der Praxis anzuwenden und den dazu		

<p>notwendigen Wissenstransfer zu vollziehen. Lehrinhalte der Module vorangegangener Semester werden vertieft, reflektiert und erfolgreich in der Praxis angewendet. Die Studierende können einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herstellen. Zudem wird durch das besondere Lernumfeld im Unternehmen Selbstlernkompetenz sowie selbstgesteuerte, problemlösende Handlungskompetenz der Studierenden gefördert.</p>
<p><b>Inhalte:</b> Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden im jeweiligen Kooperations-unternehmen. Es wird in Abstimmung mit dem Kooperationsunternehmen und unter Anleitung eines betreuenden Professors eine Aufgabenstellung bearbeitet, die sich auf den Lehrinhalt der Module vorangegangener Semester bezieht. Die Aufgabenstellung sollte den Bezug zu mehreren Modulen aufweisen. So werden Theorie und Praxis miteinander verknüpft und ein wechselseitiger Bezug zwischen Theorie und Praxis modulübergreifend hergestellt. Neben fachlichen Kompetenzen werden Schlüsselqualifikationen vermittelt.</p>
<p><b>Lehrformen:</b> Gruppen- und Projektarbeit am Lernort Unternehmen</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Grundlegende Kenntnisse der Veranstaltungen der ersten beiden Fachsemester</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Prüfung vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Am Anfang des jeweiligen Semesters werden durch die Dozenten der Umfang und die Dauer der Prüfungen im Rahmen von § 9 &amp; § 10 der Prüfungsordnung festgelegt. Schriftliche Prüfungen dauern in der Regel 90 Minuten. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel 30 Minuten.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/210 [2,38 %]</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Winter- und Sommersemester</p>
<p><b>Verantwortliche Dozenten:</b> Alle Professorinnen und Professoren des Fachgebiets</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder, U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten – Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation und Präsentation. 1. Auflage, 2008.</li><li>• Theisen, René: Wissenschaftliches Arbeiten. 15. Auflage, 2011</li><li>• Empfehlung weiterer Literatur durch den betreuenden Dozenten in Abhängigkeit von der Themenstellung</li></ul>

### 3.5 Wahlpflichtmodul Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften

Es muss ein Modul im Umfang von 5 ECTS aus den Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften gewählt werden. Im Wahlpflichtmodulkatalog, der jedes Semester vom Fachbereichsrat beschlossen wird, sind zulässige Module aufgeführt. Zulässige Wahlpflichtmodule Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften sind u.a.:

#### 3.5.1 Betriebliches Rechnungswesen

Betriebliches Rechnungswesen			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> REWE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h im 3. Semester 2 SWS / 22,5 h im 4. Semester	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REWE I: Die Studierenden kennen die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens. Sie beherrschen die Grundkenntnisse der doppelten Buchführung und der Aufbau des Rechnungswesens. Darüber hinaus erlangen die Studierenden einen Überblick über das externe (Finanz- und Geschäftsbuchhaltung) wie das interne (Betriebsbuchhaltung) Rechnungswesen. Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge in der Betriebsbuchhaltung bzw. Kosten- und Leistungsrechnung und kennen die wichtigsten Kalkulationsverfahren.</li> <li>• REWE II: Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Zusammenhänge in der Betriebsbuchhaltung bzw. Kosten- und Leistungsrechnung und kennen die wichtigsten Techniken des strategischen wie operativen Kostenmanagements. Sie sind befähigt, die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Instrumente der Kostenrechnung zu beurteilen und können für sie relevante Techniken selbstständig vertiefen.</li> </ul>			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REWE I: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise</li> <li>○ Grundlagen des Rechnungswesens (Ökonomische Größenbegriffe; Kennzahlen betrieblicher Zielrealisation; Eigenmittelrentabilität als Spitzenkennzahl; doppelte Buchführung; betriebliches Rechnungswesen; Abschreibung)</li> </ul> </li> </ul>			

- Finanzbuchhaltung (Rechnungslegung; handelsrechtlicher Jahresabschluss; Aufgaben der externen Rechnungslegung)
- Betriebsbuchhaltung (Kostenrechnung; Betriebsabrechnungsbogen; Kalkulationsverfahren; Kostenrechnungssysteme)
- REWE II:
  - Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise
  - Internes Rechnungswesen (Kostenrechnung; Kostenrechnungssysteme; Kostenmanagement)
  - Instrumente des strategischen Kostenmanagements (Gemeinkostenwertanalyse, Zero-Base-Budgeting; Fixkostenflexibilisierung; Qualitätskostenmanagement; Prozesskostenrechnung; Produktlebenszyklus-Kostenrechnung; Zielkostenmanagement; Ergebniskennlinien)
  - Instrumente des operativen Kostenmanagements (Betriebsergebnisrechnung; Deckungsbeitragsrechnung; Sortimentspolitik; Optimierung des Produktionsprogramms; Break-Even-Analyse; Make-or-Buy-Entscheidungen; Erlösaufspaltung; Kostenauflösung; Plankostenrechnung)

**Lehrformen:**

- REWE I:

Die Inhalte werden den Veranstaltungsteilnehmern in Form eines Lehrgesprächs nahe gebracht, sofern die absehbar hohe Teilnehmerzahl dies zulässt. Ansonsten wird sich die Methodik eher auf den Vortrag beschränken. Zwischenfragen der Studierenden werden aufgegriffen und diskutiert bzw. beantwortet. Das Veranstaltungsskript dient zusammen mit den zur Verfügung gestellten Übungen und dem angebotenen Tutorium als Grundlage der selbstständigen Nachbereitung des Stoffs durch die Studierenden. Die angegebene Literatur soll zur Festigung und Vertiefung der Lehrinhalte genutzt werden.

- REWE II:

Die Inhalte werden den Veranstaltungsteilnehmern in Form eines Lehrgesprächs nahe gebracht, sofern die absehbar hohe Teilnehmerzahl dies zulässt. Ansonsten wird sich die Methodik eher auf den Vortrag beschränken. Zwischenfragen der Studierenden werden aufgegriffen und diskutiert bzw. beantwortet. Das Veranstaltungsskript dient zusammen mit den zur Verfügung gestellten Übungen und dem angebotenen Tutorium als Grundlage der selbstständigen Nachbereitung des Stoffs durch die Studierenden. Die angegebene Literatur soll zur Festigung und Vertiefung der Lehrinhalte genutzt werden.

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Kenntnisse in den Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden (BEVOWI, BETMET)

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Die Prüfungsleistung wird anhand einer benoteten Klausur bewertet. Die Prüfungsleistung gilt als erbracht, wenn sie bzw. die Klausur mit mindestens „ausreichend“ (Note 4,0) bewertet wird.
<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr. Jochen Struwe</p>
<p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REWE I: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Siegfried Schmolke, Manfred Deitermann: „Industrielles Rechnungswesen IKR“, Braunschweig 2021</li> <li>○ Hartmut Bieg, Heinz Kußmaul, Gerd Waschbusch: „Externes Rechnungswesen“, München 2012</li> </ul> </li> <li>• REWE II: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klaus-Dieter Däumler, Jürgen Grabe: „Kostenrechnung 1 – Grundlagen“, Herne, Berlin 2013</li> <li>○ Klaus-Dieter Däumler, Jürgen Grabe: „Kostenrechnung 2 – Deckungsbeitragsrechnung“, Herne, Berlin 2013</li> <li>○ Marcell Schweitzer, Hans-Ulrich Küpper: „Systeme der Kosten- und Erlösrechnung“, München 2015</li> <li>○ Carl-Christian Freidank, Sven Fischbach, Remmer Sassen: „Übungen zur Kostenrechnung – Aufgaben und Übungsklausuren sowie ausführliche Lösungen“, Berlin 2020</li> <li>○ Gunther Friedl, Christian Hofmann, Burkhard Pedell: „Kostenrechnung – Eine entscheidungsorientierte Einführung“, München 2017</li> </ul> </li> </ul>

### 3.5.2 Finanzierung, Investition und Management von Projekten

Finanzierung, Investition und Management von Projekten		5 ECTS
<b><u>Modulkürzel:</u></b> FIMP	<b><u>Workload (Arbeitsaufwand):</u></b> 150 Stunden	<b><u>Dauer:</u></b> 2 Semester

<b><u>Lehrveranstaltung:</u></b> Vorlesung	<b><u>Präsenzzeit:</u></b> 2 SWS / 22,5 h im 3. Semester 2 SWS / 22,5 h im 4. Semester	<b><u>Selbststudium:</u></b> 105 h	<b><u>Geplante Gruppengröße:</u></b> 80 Studierende
<b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b><u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u></b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FININV: Die Studierenden kennen den Zusammenhang von Finanzierung und Investition und können die erfolgs- und finanzwirtschaftlichen Auswirkungen dieser Vorgänge unterscheiden. Sie verstehen die wichtigsten in der Praxis genutzten Investitionsrechenverfahren und erkennen die Notwendigkeit der Abstimmung von Finanzierung und Investition. Die Studierenden können Risikoabschätzungen mit verschiedenen Methoden vornehmen und interpretieren. Sie erhalten einen Eindruck von den Aufgaben und Arbeitsweisen des Investitionscontrollings.</li> <li>• PROMACO: Die Studierenden kennen die wesentlichen Techniken des Projektmanagements und Projektcontrollings. Sie verstehen, dass Leistungen, Kosten und Termine im Fokus stehen, und sie können eine Projektorganisation und ein projektbezogenes Berichtswesen einrichten. Gleichzeitig können die Studierenden mit verschiedenen Formen der Budgetierung (insbesondere Projektbudgetierung) umgehen. Ein weiteres gleichrangiges Ziel der Veranstaltung besteht darin, dass die Studierenden mit den Möglichkeiten und Grenzen von Standardsoftware (MS-Project®, MSExcel®) vertraut sind. Das wohl wichtigste Ziel ist, die Studierenden mit den Zwängen vertraut zu machen, die Arbeit unter Zeit- und Leistungsdruck in einer neu gebildeten Gruppe mit sich bringt. Zwei Selbstevaluationen, in denen u. a. jedes Teammitglied seine Teamkollegen anhand verschiedener Kriterien beurteilen muss, verdeutlichen individuelle Stärken und Schwächen gerade auch im Hinblick auf Selbst- und Sozialkompetenz. Das Angewiesensein auf die übrigen Gruppenmitglieder und die Abhängigkeit von deren Beurteilung führen zu der Erkenntnis, wie wichtig und entscheidend Selbst- und Gruppendisziplin, das Einhalten vereinbarter Termine und das genaue Erfüllen von Arbeitsaufträgen für das Gelingen einer Projektarbeit sind.</li> </ul>			
<b><u>Inhalte:</u></b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FININV: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise</li> <li>○ Finanzierung (Finanzierungsarten; Kreditsicherheiten; Leverageeffekt; Liquidität und Finanzplanung; Dynamic Planning of Liquidity; Basel II und Kreditnahme; Shareholder Value; Zinssatz und ewige Rente; Finanzmathematik mit MS-Excel)</li> </ul> </li> </ul>			

- Investition (Investitionsarten; Investitionsplanung; Nutzungsdauer von Betriebsmitteln; Investitionsrechenverfahren; Nutzwertanalyse; vollständiger Finanzplan; Investitionsprogrammplanung; Risikoabschätzungsverfahren; Monte-Carlo-Simulation; Investitionscontrolling)
- PROMACO:
  - Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise
  - Definition, Struktur und Planung von Projekten (Projektdefinition und -arten; Projektmanagement; Agiles Projektmanagement; Projektorganisation; Projektmanagement-Prozessmodell; Projektmanagementmethoden; Zeitplantechnik; Budget)
  - Steuerung und Überwachung von Projekten (Projekt- und Budgetcontrolling; Meilenstein-Trendanalyse; Berichtswesen; Risikobewertung)
  - Projektunterstützung durch Mindjet MindManager®, MS-Excel® und MS-Project®

**Lehrformen:**

- FININV:

Die Veranstaltung hat einen Mischcharakter aus Vorlesung und Übung. Die Lehrinhalte werden in Form eines Lehrgesprächs an Fallbeispielen vermittelt. Nachbereitung der Lehrinhalte anhand eines Skriptes sowie durch Tutorien und ergänzendes Arbeitsmaterial, weitere Festigung und Vertiefung der Lehrinhalte durch die angegebene Literatur.
- PROMACO:

Die Veranstaltung changiert zwischen Vorlesung und Übung. Zunächst sollen in Form eines Lehrgesprächs die theoretischen Grundlagen des Projektmanagements und -controllings vermittelt werden. Anschließend werden konkrete Planungs- und Kontrollaufgaben in mehr oder weniger komplexen Fallbeispielen durch die Studierenden in Kleingruppenarbeit mit Hilfe von MS-Project® und MS-Excel® bearbeitet.

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Kenntnisse in den Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden (BEVOWI, BETMET)

**Vergabe von Leistungspunkten:**

FININV wird über eine Klausur abgeprüft; das Bestehen dieser Klausur ist als Vorleistung notwendig, um an dem zweiten Modulteil PROMACO teilnehmen zu können. PROMACO wird aufgrund einer Hausarbeit/Projektdokumentation bewertet; die Note dieser Hausarbeit/Projektdokumentation ist gleichzeitig die Modulnote FIMP. Begründung: Aufgrund der unterschiedlichen Veranstaltungsmethodik und der daraus resultierenden unterschiedlichen Prüfungsformen ist eine Aufsplitterung in Teilprüfungen erforderlich.



<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr. Jochen Struwe</p>
<p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FININV: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klaus-Dieter Däumler: „Betriebliche Finanzwirtschaft“, Herne, Berlin 2013</li> <li>○ Klaus Olfert: „Finanzierung“, Ludwigshafen am Rhein 2017</li> <li>○ Klaus Olfert: „Investition“, Ludwigshafen am Rhein 2019</li> </ul> </li> <li>• PROMACO: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Dieter Litke, Ilonka Kunow: „Projektmanagement“, Freiburg im Breisgau 2018</li> <li>• Franz X. Bea, Steffen Scheurer, Sabine Hesselmann: „Projektmanagement“, München 2020</li> <li>• Timo Braun, Jörg Sydow: „Projektmanagement und temporäres Organisieren“, Stuttgart 2019</li> </ul> </li> </ul>

### 3.5.3 Produktionslogistik

s. Seite 56

### 3.5.4 Umweltrecht

Umweltrecht			5 ECTS
<b><u>Modulkürzel:</u></b> URECHT	<b><u>Workload (Arbeitsaufwand):</u></b> 150 Stunden		<b><u>Dauer:</u></b> 2 Semester
<b><u>Lehrveranstaltung:</u></b> Vorlesung	<b><u>Präsenzzeit:</u></b> 2 SWS / 22,5 h im 1. Semester 2 SWS / 22,5 h im 2. Semester	<b><u>Selbststudium:</u></b> 105 h	<b><u>Geplante Gruppengröße:</u></b> 50 Studierende
<b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b> Als Pflichtmodul: U			

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)

**Lernergebnisse/ Kompetenzen:**

Die Studierenden verfügen über

- Grundkenntnisse der Strukturen und einschlägigen Rechtsvorschriften des Immissionsschutzrechts (BlmSchG) und des Abfallrechts (KrwG) und können diese anwenden
- Ein Grundverständnis für die Systematik und den Stellenwert des Immissionsschutzrechts und Abfallrechts im umweltrechtlichen Rechtssystem
- Praxisnahe Kenntnisse über den Ablauf von immissionsschutzrechtlichen Verfahren und des Abfallrechts für ein abfallarmes „Stoffstromrecht“ und haben die hierzu erforderlichen strategischen Kompetenzen

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Umweltrechts. Sie sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die rechtliche und praktische Relevanz behördlichen Handelns auf dem Gebiet des Umweltrechts sowie für die Lösung von Fällen zu erkennen."

**Inhalte:**

Die Vorlesungen zum Umweltrecht tragen der umweltbezogenen Ausrichtung des Studiengangs Rechnung. Den Studierenden soll die Bedeutung der wichtigsten Gebiete des Umweltrechts für die betriebliche Praxis näher gebracht werden. Gegenstand der Vorlesung ist zum einen das Immissionsschutzrecht als das „klassische“ Umweltrecht. Für die betriebliche Praxis von Bedeutung ist daneben das Abfallrecht. Das ist deshalb weiterer Schwerpunkte der Vorlesung.

**Immissionsschutzrecht:**

- Grundlagen des Immissionsschutzrechts, insbesondere des Anlagenzulassungsrechts
- Voraussetzungen für die Genehmigung immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen
- Ablauf des Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz
- Bedeutung technischer Regelwerke (u.a. TA Lärm und TA Luft)
- Änderung genehmigungsbedürftiger Anlagen

**Abfallrecht:**

Überblick über die wesentlichen und in der Praxis relevantesten Felder des Abfallrechts, insbesondere

- Grundlagen des Abfallrechts
- Abfallbegriff
- Überlassungspflichten
- Abfallrechtliche Pflichtenhierarchie
- Gefährliche Abfälle

**Lehrformen:**

Vorlesung mit begleitenden Übungen/Tutorien

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

keine

<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Hans-Peter Michler
<b>Literatur:</b> Es gibt Vorlesungsskripte zum Anlagenzulassungsrecht des Immissionsschutzrechts und zum Kreislaufwirtschaftsrecht. Ergänzend: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlacke, Umweltrecht, 7. Aufl. 2019</li> <li>• Kommentierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes in Giesberts/Reinhardt, Beck'scher Online Kommentar Umweltrecht, (Zugang über beck-online möglich)</li> <li>• Kommentierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in Giesberts/Reinhardt, Beck'scher Online Kommentar Umweltrecht, (Zugang über beck-online möglich)</li> </ul>

### 3.5.5 Organische Chemie und Biochemie

Organische Chemie und Biochemie			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ORBIOCHEM	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: O, V, A, H Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Bei Abschluss des Lernprozesses sind die Studierenden in der Lage, organische und biochemische Reaktionen und Vorgänge zu verstehen. Sie sind mit den verschiedenen gängigen Stoffklassen vertraut und verstehen die Reaktivität der typischen Strukturelemente (funktionelle Gruppen). Außerdem werden die wichtigsten biochemischen Stoffgruppen erkannt und es wird verstanden, deren Reaktionswege im			

Stoffwechsel einzuordnen. Bei organischen und biochemischen Problemstellungen wird der/die Studierende den erlernten Stoff entsprechend anwenden können.

**Inhalte:**

Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der organischen Chemie und der Biochemie. Es werden folgende Themen behandelt:

**Organische Chemie**

- Grundlagen der organischen Chemie
- Alkane, Cycloalkane, Konformationen
- Alkene und Isomerie, Alkine
- Aromatische Verbindungen
- Stereoisomerie
- Additionen, Substitutions- und Eliminierungsreaktionen
- Funktionelle Gruppen (Alkohole, Aldehyde, Carbonyle, Carbonsäuren, ...)
- Kohlenhydrate
- Carbonsäurederivate, Lipide und Membranen
- Aminosäuren und Peptide

**Biochemie**

- Zellaufbau und Aufbau von Makromolekülen
- Energiestoffwechsel
- Struktur und Funktion der Proteine
- Enzyme
- Stoffwechselfvorgänge
- Biosynthesen von Aminosäuren und Proteinen
- Biochemische Methoden (Proteinisolierung und Charakterisierung)

**Lehrformen:**

Vorlesung

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Die Studierenden sollten die Inhalte der Vorlesung Allgemeine und anorganische Chemie beherrschen.

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;  
5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Sommersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Patrick Keller

**Literatur:**

- Kurzes Lehrbuch der Organischen Chemie, Schrader B., Rademacher P., de Gruyter
- Organische Chemie, Vollhardt K. P. C, Schore N.E., Peter K., Wiley-VCH Verlag
- Biochemie, Berg J. M., Stryer L., Tymoczko J.L., Spektrum Akademischer Verlag

## 3.5.6 Geschäftsmodellentwicklung in den Erneuerbaren Energien

Geschäftsmodellentwicklung in den Erneuerbaren Energien			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> GMODEL	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Denkansätze und Methoden der Analyse, Identifikation und Bewertung von Märkten und daraus basierender Geschäftsmodelle. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Verständnis und der Darstellung innovativer unternehmerischer Konzepte, wodurch die Studierenden für Innovationsprozesse sensibilisiert sind und in die Lage versetzt wurden, diese zu verstehen, zu initiieren und zu steuern.			
<b>Inhalte:</b> Unternehmertum und Innovationsmanagement sind fächerübergreifende Arbeitsgebiete bei deren Diskussion die Studierenden mit verschiedenen wirtschaftswissenschaftlichen Fachgebieten in Berührung gebracht werden. Der Kurs beginnt mit einer allgemeinen Einführung zum Thema Entrepreneurship als Grundlage unternehmerischen Handels. Hiernach werden verschiedene Teilbereiche näher beleuchtet und somit wirtschaftliche Grundlagenfächer wie Führung und Teammanagement, Marketing, Projektmanagement und Finanzierung adressiert. Auf diesem Fundament werden die Studierenden schließlich ein eigenes Unternehmenskonzept entwickeln, intensiv analysieren, darstellen und schließlich in einem professionellen Businessplan dokumentieren, der als Entscheidungsgrundlage sowohl vom Management als auch von externen Kapitalgebern genutzt werden kann. Der Kurs folgt nicht dem traditionellen Prinzip von Vorlesung und Übung, sondern involviert die Studierenden durch die Integration zahlreicher Fallstudien und studentischer Beiträgen, so dass sich Phasen der Präsentation mit solchen der Interaktion abwechseln			
<b>Lehrformen:</b> Seminar, Gruppenarbeit			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen			

<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Klausur und Hausarbeit sowie einer mündlichen Präsentation vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Christian Kammlott</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Timmons/Spinelli: New Venture Creation, McGraw Hill</li> <li>• Osterwalder/Pigneur: Business Model Generation, Campus</li> </ul>

### 3.5.7 Immissionsschutz

Immissionsschutz			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> IMMISCHUTZ	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben sich mit den bei Anlagen für erneuerbaren Energien (bspw. Windkraftanlagen, Biogasanlagen) auftretenden Lärmquellen, ihrer Erfassung, Beschreibung, Modellierung, Berechnung und Bewertung vertraut gemacht. Die Studierenden sind in der Lage, einfachste Emissions- und Immissionssituationen zu modellieren, zu berechnen und an Hand der relevanten Regelwerke zu beurteilen.			
<b>Themengebiet Geruch:</b> Die Studierenden können Geruchsbildung beschreiben und lernen diese, objektiv zu benennen. Sie können industriell auftretende Gerüche bestimmen und deren Beseitigung erklären.			

<p><b>Themengebiet Schattenwurf:</b> Die Studierenden werden mit den bei Windkraftanlagen auftretenden Schattenwurfphänomenen, ihrer Erfassung, Beschreibung, Modellierung, Berechnung und Bewertung vertraut gemacht und können diese im Projektmanagement richtig einsetzen.</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schallschutz Problemfeld Lärm Beurteilungspegel TA Lärm Erfassung, Modellierung und Beschreibung von Schallemitungen, Schallausbreitung, Bewertung einer Immissionsituation Immissionen: Messung und Berechnung Tieffrequente Geräusche</li><li>• Geruchsemissionen und - Immissionen Emissionsquellen Immissionsschutzrechtliche Anforderungen Ermittlung von Geruchsmissionen Ermittlung und Beschreibung des Belästigungsgrades von Anwohnern durch Gerüche</li><li>• Schattenwurf Problemfeld Schattenwurf Entstehung und Typologie von Schattenarten Erfassung, Berechnung und Darstellung von Schattenwurf mittels Geländemodellen und Karten, Aktuelle Rechtsprechung, Richtlinien und Grenzwerte in Genehmigungsverfahren Möglichkeiten der Immissionsreduktion bei Windkraftanlagen</li></ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Projektorientierte Vorlesung mit integrierter Rechnerübung</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Noten und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Hausarbeit oder einer schriftlichen Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Kerstin Giering</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mohr, K: Die Bewertung von Geruch im Immissionsschutzrecht</li></ul>

- Henn, H. et al.: Ingenieurakustik: Physikalische Grundlagen und Anwendungsbeispiele
- Maute, D.: Technische Akustik und Lärmschutz
- Kindel, R.: Hinweise zur Beurteilung von Licht-/Schatteneinwirkungen bei Windenergieanlagen
- Pohl, J. et al.: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen

### 3.5.8 Investition und Finanzierung

Investition und Finanzierung			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> INFINA	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 150 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der entscheidungsorientierten Investitions- und Finanzierungstheorie. Sie sind in der Lage, die Vorteilhaftigkeit von Investitionen auf Basis verschiedener Methoden [dynamische und statische Investitionsrechnung, kapitalmarktorientierte Verfahren] zu ermitteln sowie unterschiedliche Finanzierungsformen anzuwenden, sich deren Auswirkungen im Unternehmen bewusst zu machen und deren Eignung für die jeweilige Situation kritisch zu beurteilen. Die Abstraktions- und Diskussionsfähigkeit der Studierenden im Zusammenhang mit finanzwirtschaftlichen Fragestellungen ist ausgebildet.			
<b>Inhalte:</b> Das Modul gibt eine grundlegende Einführung in die moderne Theorie der Unternehmensfinanzierung und macht die Teilnehmer mit den wesentlichen Instrumenten, Grundbegriffen und Entscheidungen der betrieblichen Finanzwirtschaft vertraut. Zunächst wird die Interpretation der Investition als Zuführung von Ressourcen zu neuen Verwendungszwecken vorgestellt. Schwerpunkte bilden hierbei statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung, insbesondere der Kapitalwertmethode und sowie dem internen Zinsfuß. Den Abschluss des ersten Vorlesungsabschnittes [Investition] bildet eine Einführung in die Kapitalmarkttheorie bzw. Investitionsrechnung unter Unsicherheit. Im Vordergrund des zweiten Vorlesungsabschnittes [Finanzierung] stehen die unterschiedlichen Formen der Kapitalaufbringung. Es wird ein Überblick über die wesentlichen Finanzierungsinstrumente vorgestellt und in den Gesamtkontext der Unternehmensfinanzierung eingeordnet. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Formen der Finanzierung werden diskutiert. Die vermittelten theoretischen Kenntnisse werden anhand von zahlreichen Fallstudien illustriert, damit die Studierenden sie im Anschluss in konkreten Situationen anwenden können.			



<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Grundwissen in Buchführung (Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen, Finanzkennzahlen) sowie Grundlagenkenntnisse im Bereich der Finanzmathematik
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Noten und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Christian Kammlott
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zantow, R./Dinauer, J. (2011): Finanzwirtschaft des Unternehmens, 3. Auflage, Pearson Studium, München.</li> <li>• Pape, U. (2008): Grundlagen der Finanzierung und Investition, mit Fallbeispielen und Übungen, Oldenburg, München.</li> <li>• Perridon, L./Steiner, L. (2007): Finanzwirtschaft der Unternehmung, 14. Auflage, Vahlen, München. (bzw. die jeweils jüngste Ausgabe)</li> </ul>

### 3.5.9 Bioenergie

<b>Bioenergie</b>			<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> BIOENER	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			

<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben einen Überblick über die energetische Nutzung von Biomasse erlangt. Dabei haben Sie ein Gefühl für die sinnvolle Vorauswahl von Verfahren für konkrete Anwendungsfälle entwickelt und gelernt, die daraus resultierende Wirkung einzuschätzen. Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls in die Lage versetzt, wichtige Pfade der Erzeugung biomassebasierter Energieformen zu beschreiben. Auf dieser Grundlage beherrschen sie die Analyse und Entwicklung unternehmerischer Konzepte zur energetischen Nutzung von Biomasse.</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in das Themengebiet der Bioenergie (Systematik energetisch und stofflich nutzbarer Biomasse)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Energiepflanzen (Produktionsverfahren; Energiepotenziale) Biokraftstoffe (Rapsöl, BtL-Kraftstoffe u. ä.)</li><li>○ Festbrennstoffe (Holz, Stroh, Getreidekörner)</li><li>○ Biogas</li></ul></li><li>• Gewinnung und Vorbehandlung</li><li>• Folgende Verfahren zur Umwandlung und Nutzung werden behandelt:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Verbrennung von Biomasse</li><li>○ Pyrolyseverfahren</li><li>○ Anaerobe Vergärung zur Gewinnung von Biogas</li><li>○ Aerobe Vergärungsverfahren</li><li>○ Hydrothermale Karbonisierung</li></ul></li><li>• Energiewandlungssysteme (Gasmotor, Dampfturbine, Stirling-Motor)</li></ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Die Lehrveranstaltung ist eine Mischung aus Vorlesungen, dem Anfertigen von Ausarbeitungen und deren Präsentation durch die Studierenden</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund eines Vortrags oder einer Hausarbeit vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Michael Bottlinger</p>

Literatur:

- Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009, sowie aktuelle wiss. Veröffentlichungen