

# Modulhandbuch

---

Bachelor Studiengang

*Informatik*

FPO Mai 2019

Stand: Sommersemester 2024

## Studienverlaufsplan

1.Semester	2.Semester	3.Semester	4.Semester	5.Semester	6.Semester
<u>Basistechniken</u>	<u>Vertiefung Basistechniken</u>		<u>Internettechnologien</u>	<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>Wahlpflichtmodul</u>
<u>Grundlagen der Informatik 1</u>	<u>Grundlagen der Informatik 2</u>	<u>Grundlagen der Informatik 3</u>	<u>IT-Projektmanagement</u>	<u>Software Engineering</u>	<u>Projektarbeit</u>
<u>Mathematik für Informatiker 1</u>	<u>Mathematik für Informatiker 2</u>	<u>Java Programmierung 1</u>	<u>Studienrichtung Anwendungsentwicklung Java Programmierung 2</u>	<u>Studienrichtung Anwendungsentwicklung Fortgeschrittene Internettechnologien</u>	<u>Bachelorarbeit</u>
			<u>Studienrichtung Künstliche Intelligenz Einführung Machine Learning</u>	<u>Studienrichtung Künstliche Intelligenz Deep Learning</u>	
			<u>Studienrichtung Systemintegration Rechnernetze 2</u>	<u>Studienrichtung Systemintegration Betriebssysteme 3</u>	
			<u>Studienrichtung Umweltinformatik Umweltinformationssysteme</u>	<u>Studienrichtung Umweltinformatik Systembiologie</u>	
<u>Programmierung mit C++ 1</u>	<u>Programmierung mit C++ 2</u>	<u>Studienrichtung Anwendungsentwicklung Datenbanken 2</u>	<u>Studienrichtung Anwendungsentwicklung Effiziente Algorithmen</u>	<u>Studienrichtung Anwendungsentwicklung Mobile Applikationen</u>	<u>Kolloquium</u>
		<u>Studienrichtung Künstliche Intelligenz Datenbanken 2</u>	<u>Studienrichtung Künstliche Intelligenz Skriptsprachen</u>	<u>Studienrichtung Künstliche Intelligenz Natural Language Processing</u>	
		<u>Studienrichtung Systemintegration Betriebssysteme 2</u>	<u>Studienrichtung Systemintegration Skriptsprachen</u>	<u>Studienrichtung Systemintegration Virtualisierung</u>	
		<u>Studienrichtung Umweltinformatik Allgemeine Chemie</u>	<u>Studienrichtung Umweltinformatik Ökosysteme</u>		
		<u>Studienrichtung Umweltinformatik Mensch und Umwelt</u>			
<u>Rechnerarchitektur</u>	<u>Datenbanken 1</u>	3 Module aus Wahlpflichtblock (Anwendungsentwicklung, Künstliche Intelligenz, Mediendesign, Systemintegration, Umweltinformatik, Wirtschaft)			
	<u>Betriebssysteme 1</u>	<u>Rechnernetze</u>			

## Inhalt

<b>Studienverlaufsplan</b> .....	<b>2</b>
<b>Pflichtmodule des 1. Semesters</b> .....	<b>8</b>
Basistechniken, Vertiefung Basistechniken .....	8
Grundlagen der Informatik 1 .....	10
Mathematik für Informatiker 1 .....	12
Programmierung mit C++ 1 .....	14
Rechnerarchitektur .....	16
<b>Pflichtmodule des 2. Semesters</b> .....	<b>18</b>
Vertiefung Basistechniken .....	18
Grundlagen der Informatik 2 .....	19
Mathematik für Informatiker 2 .....	21
Programmierung mit C++ 2 .....	23
Datenbanken 1 .....	25
Betriebssysteme 1 .....	27
<b>Pflichtmodule des 3. Semesters</b> .....	<b>29</b>
Vertiefung Basistechniken .....	29
Grundlagen der Informatik 3 .....	30
Java-Programmierung 1 .....	32
Rechnernetze .....	34
Studienrichtung Anwendungsentwicklung und Künstliche Intelligenz .....	36
Datenbanken 2.....	36
Studienrichtung Systemintegration .....	38
Betriebssysteme 2.....	38
Studienrichtung Umweltinformatik .....	40
Allgemeine Chemie.....	40
Mensch und Umwelt .....	42
Wahlpflichtblock Anwendungsentwicklung und Künstliche Intelligenz .....	45
Datenbanken 2.....	45
Wahlpflichtblock Mediendesign .....	46
Grundlagen Grafikdesign .....	46
Wahlpflichtblock Systemintegration.....	48
Betriebssysteme 2.....	48
Wahlpflicht Umweltinformatik.....	48
Mensch und Umwelt .....	48
Wahlpflichtblock Wirtschaft.....	49
Betriebswirtschaftslehre .....	49
<b>Pflichtmodule des 4. Semesters</b> .....	<b>51</b>
Internettechnologien.....	51
IT-Projektmanagement.....	53
Studienrichtung Anwendungsentwicklung .....	55

Java-Programmierung 2 .....	55
Effiziente Algorithmen.....	57
Studienrichtung Künstliche Intelligenz.....	59
Skriptsprachen.....	59
Einführung Machine Learning .....	61
Studienrichtung Systemintegration .....	63
Rechnernetze 2.....	63
Skriptsprachen.....	65
Studienrichtung Umweltinformatik .....	66
Umweltinformationssysteme (UIS).....	66
Ökosysteme .....	68
Wahlpflichtblock Anwendungsentwicklung .....	70
Java Programmierung 2.....	70
Effiziente Algorithmen.....	70
Wahlpflichtblock Künstliche Intelligenz .....	70
Einführung Machine Learning .....	70
Skriptsprachen.....	70
Wahlpflichtblock Mediendesign .....	71
Grundlagen Audiovisuelles Mediendesign.....	71
Wahlpflichtblock Systemintegration.....	73
Rechnernetze 2 .....	73
Skriptsprachen.....	73
Wahlpflichtblock Umweltinformatik .....	73
Umweltinformationssysteme.....	73
Wahlpflichtblock Wirtschaft.....	74
Rechnungswesen 1 .....	74
<b>Pflichtmodule des 5. Semesters.....</b>	<b>76</b>
Wahlpflichtmodul .....	76
Softwareengineering .....	77
Studienrichtung Anwendungsentwicklung .....	79
Fortgeschrittene Internettechnologien.....	79
Mobile Applikationen .....	81
Studienrichtung Künstliche Intelligenz.....	83
Deep Learning .....	83
Natural Language Processing.....	85
Studienrichtung Systemintegration .....	87
Betriebssysteme 3.....	87
Virtualisierung .....	89
Studienrichtung Umweltinformatik .....	91
Systembiologie.....	91
Wahlpflichtblock Anwendungsentwicklung .....	93

Fortgeschrittene Internettechnologien .....	93
Mobile Applikationen .....	93
Wahlpflichtblock Künstliche Intelligenz .....	93
Deep Learning .....	93
Natural Language Processing .....	93
Wahlpflichtblock Mediendesign .....	94
Digital and Social Media Marketing .....	94
Wahlpflichtblock Systemintegration.....	96
Betriebssysteme 3.....	96
Virtualisierung .....	96
Wahlpflichtblock Umweltinformatik .....	96
Systembiologie.....	96
Wahlpflichtblock Wirtschaft.....	97
Rechnungswesen 2.....	97
<b>Pflichtmodule des 6. Semesters.....</b>	<b>99</b>
Wahlpflichtmodul .....	99
Projektarbeit .....	100
Bachelorarbeit .....	102
Kolloquium .....	103
<b>Wahlpflichtmodule / Containermodule .....</b>	<b>104</b>
Container Algorithmen .....	104
Praktische Anwendungen von Algorithmen (Container Algorithmen) .....	104
Container Anwendungsgebiete der Informatik .....	106
Geoinformatik (Container Anwendungsgebiete der Informatik) .....	106
Multimediaprogrammierung (Container Anwendungsgebiete der Informatik).....	107
Operations Research (Container Anwendungsgebiete der Informatik).....	108
Rechnernetze 2 (Container Anwendungsgebiete der Informatik) .....	109
Container Betriebswirtschaft.....	110
Betriebswirtschaftslehre (Container Betriebswirtschaft).....	110
Controlling (Container Betriebswirtschaft) .....	111
Marketing (Container Betriebswirtschaft).....	113
Rechnungswesen 1 (Container Betriebswirtschaft).....	115
Rechnungswesen 2 (Container Betriebswirtschaft).....	115
Container Datenanalyse .....	115
Container Datenbanksysteme.....	115
Datenbanken 2 (Container Datenbanksysteme) .....	115
Container Gesellschaftliche Themen .....	116
Gender und Diversity in der Informatik (Container Gesellschaftliche Themen) .....	116
Technik und Ethik (Container Gesellschaftliche Themen) .....	118
Container Graphische Datenverarbeitung .....	120
Container Internet der Dinge.....	120

Container IT-Recht und Datenschutz .....	121
Datenschutz (Container IT-Recht und Datenschutz) .....	121
IT-Recht (Container IT-Recht und Datenschutz) .....	123
Container Künstliche Intelligenz .....	125
Deep Learning (Container Künstliche Intelligenz) .....	125
Einführung Machine Learning (Container Künstliche Intelligenz) .....	125
Natural Language Processing (Container Künstliche Intelligenz) .....	125
Container Programmiersysteme .....	126
Frontend-Frameworks für Webanwendungen .....	126
Fortgeschrittene Internettechnologien .....	128
Java Programmierung 2.....	128
Mobile Applikationen .....	128
Skriptsprachen.....	128
Container Softwareengineering.....	128
Container Theoretische Informatik .....	129
Einführung in die Theoretische Informatik (Container Theoretische Informatik) .....	129
Container Verteilte Systeme und Betriebssysteme .....	131
Betriebssysteme 2.....	131
Betriebssysteme 3.....	131
Virtualisierung .....	131
Systemprogrammierung (Container Verteilte Systeme und Betriebssysteme).....	132
Container Vorgehensmodelle / IT-Projektmanagement.....	133
Partizipatives Design (Container Vorgehensmodelle / IT-Projektmanagement).....	133

## Container

Folgende Container sind diesem Studiengang zugeordnet:

- Algorithmen
- Anwendungsgebiete der Informatik
- Betriebswirtschaft
- Datenanalyse
- Datenbanksysteme
- Gesellschaftliche Themen
- Graphische Datenverarbeitung
- Internet der Dinge
- IT-Recht und Datenschutz
- Künstliche Intelligenz
- Programmiersysteme
- Softwareengineering
- Theoretische Informatik
- Verteilte Systeme und Betriebssysteme
- Vorgehensmodelle / IT-Projektmanagement

Die Module, die den einzelnen Containern zugeordnet sind, finden Sie im Bereich „Wahlpflichtmodule / Containermodule“ dieses Modulhandbuchs.

## Pflichtmodule des 1. Semesters

<b>Basistechniken, Vertiefung Basistechniken</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	1. Sem.) 90h 2. Sem.) 60 h 3. Sem.) 60h	1. Sem.) 3 CP 2. Sem.) 2 CP 3. Sem.) 2 CP	1.-3. Sem.	Beginn in jedem Wintersemester	3 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	1.Sem.) Seminar: 2 SWS / 22,5h 2.Sem.) Seminar: 2 SWS / 22,5h 3.Sem.) Seminar: 2 SWS / 22,5h Semesterbegleitender Workshop: 24h (im 1., 2. oder 3. Semester)	2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5h 2 SWS / 22,5h	67,5h 37,5h 37,5h	20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden kennen grundlegende Techniken und Methoden für eigenständiges und teamorientiertes Lernen. Sie können einfache IT-orientierte Projekte planen und vorbereiten. Für ausgewählte Aufgabenstellungen können sie selbständig Informationsquellen identifizieren, bewerten und auswerten, sowie die Ergebnisse ihrer Auswertung mündlich und schriftlich präsentieren. Die Studierenden können ihren eigenen Lernprozess beobachten, dokumentieren und reflektieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniken der Bibliotheksrecherche &amp; Quellenbeschaffung, -bewertung, -auswertung, mit Anwendung auf IT-Fragestellungen (30h)</li> <li>• Kreativitäts- und Schreibtechniken, Postererstellung / Präsentationstechnik (30h)</li> <li>• Vorbereitung &amp; Durchführung von zwei IT-Kleinprojekten, Grundlagen des Projektmanagements (60h)</li> <li>• Organisation &amp; Reflexion des eigenen Lernprozesses, Studientagebuch, Lern-, Konzentrations- und Entspannungstechniken (36h)</li> <li>• selbstorganisierter Ausstellungs- oder Messebesuch (16h)</li> <li>• Kommunikationstechniken: Grundlagenworkshop und Praxis (24h + 44h) semesterbegleitend</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>				
	Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Einzelarbeit (studentenzentriert & problembasiert) Im 1. & 3. Semester wird teilweise in semesterübergreifenden Lerneinheiten gearbeitet.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Prozessorientierte Prüfungsleistung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b>				
	keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Nachweis der Teilnahme an den verbindlichen Aktivitäten (innerhalb & außerhalb der FH)				

<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Verwendbar für alle Bachelor-Studiengänge im Bereich Informatik und Technik (nach Auswahl geeigneter Projektthemen)
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 1.Sem.) $3/180 = 1,67\%$ 2.Sem.) $2/180 = 1,11\%$ 3.Sem.) $2/180 = 1,11\%$ Insgesamt $7/180 = 3,89\%$
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam, Prof. Dr. Rylee Hühne (Workshop)
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Grundlagen der Informatik 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150h	5 CP	1. Sem.	Beginn: jedes WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 3 SWS / 33,75 h praktische Übung		5 SWS/56,25 h	1.Semester 93,75 h	a) alle b) bis 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fundamentale Paradigmen, Fakten und Methoden der angewandten Informatik kennen und anwenden können</li> <li>• exemplarische Algorithmen für grundlegende Probleme der Informatik kennen und verstehen (algorithmisches Denken)</li> <li>• erste, einfache Methoden für den Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen kennen und anwenden können (Rekursion, divide and conquer)</li> <li>• das Zusammenspiel von Algorithmen und Computertechnik verstehen</li> <li>• einfache Aufwandsschätzungen für IT-Systeme durchführen können</li> <li>• Besprechungen mit Mitstudierenden unter Anleitung planen, initiieren und durchführen können</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• algorithmisches Denken</li> <li>• Methodenkompetenz</li> <li>• Analysefähigkeit</li> <li>• den eigenen Lernprozess effizient steuern und reflektieren können</li> <li>• Mitarbeit in und Steuerung von Gruppenprozessen (Moderation beim LernTeamCoaching)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahldarstellung: Ganz-/Festpunktzahlen, Einer-/Zweierkomplement, Exzessdarstellung, inkl. arithmetischer Operationen</li> <li>• Gleitpunktzahlen nach IEEE 754, inkl. arithmetischer Operationen, Fehlerbestimmung und -fortpflanzung</li> <li>• Einführung in algorithmisches Denken am Beispiel vom "Schnellen Potenzieren", "Binärer Suche" und effizienten Sortieralgorithmen</li> <li>• Laufzeitmessung auf Basis eigener Implementierungen: Messmethodik, Ergebnisdarstellung</li> <li>• Einführung in O-Notation, Laufzeitklassen, einfache Abschätzungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>				
	<p>Studierenden-zentriertes Lernen mit Arbeit in Kleingruppen (5-6 Studierende, z.B. Lernteamcoaching, Gruppenpuzzle), im Plenum sowie in Einzelarbeit; Stationenlernen, Lernkartei.</p> <p>Dabei wird auch die MGML-Methodology eingesetzt (Multigrade-Multilevel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multilevel: Studierende bearbeiten gemäß ihrem individuellen Vorwissen einzeln und in Gruppen vorgegebene Lernsequenzen. Unter Anleitung der Lehrenden planen und steuern die Studierenden dabei immer selbstständiger ihren eigenen Lernprozess und können dazu neben speziell ausgewählten Texten aus Lehrbüchern, die mittels Lernteamcoaching gemeinsam erarbeitet werden, auch auf einen Pool von vorbereiteten strukturierten Lernmaterialien zu den jeweiligen Einzelthemen zurückgreifen. Der individuelle Lernfortschritt wird durch vorgegebene Milestones kontrolliert und via Lernleiter/Lernnetz dokumentiert. Dazu Gruppenpuzzle, Stationenlernen, Lernkartei sowie nachbereitende Vorlesung zur Lernstandssicherung.</li> <li>• Multigrade: In Zusammenarbeit mit dem parallel stattfindenden Modul "Grundlagen der Informatik 3" wird u.a. auch in semesterübergreifenden Lerngruppen gearbeitet. Die erfahreneren Studierenden leiten dabei die Erstsemester an, geben ihnen individuell ihr Wissen zum Stoff von "Grundlagen der Informatik 1" weiter, stehen für Rückfragen/Fachgespräche dazu zur Verfügung und begleiten sie bei ihrem Lernprozess.</li> </ul> <p>...</p>				

	<p>...</p> <p>Veranstaltungsbegleitende Teilprüfungen geben Feedback zum aktuellen Lernstand. Enge Verzahnung mit "Grundlagen der Informatik 3", veranstaltungsbegleitend Aufgaben auf Moodle</p> <p>Die drei Module "Grundlagen der Informatik 1", "Grundlagen der Informatik 2" und "Grundlagen der Informatik 3" bilden sowohl inhaltlich als auch vom Kompetenzerwerb her einen zusammenhängenden Zyklus: Im Modul "Grundlagen der Informatik 1" wird die Basis für das Folgemodul "Grundlagen der Informatik 2" gelegt. Zugleich unterstützen die erfahreneren Studierenden aus "Grundlagen der Informatik 3" den Einstieg ins selbständige Lernen.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Prozessorientierte Prüfungsleistung</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>-</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung, sowie Studienleistung für praktische Übung (Bearbeitung von Aufgaben in Moodle, die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert)</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,78\%</math></p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Rylee Hühne</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):</p> <p>Ernst, Grundkurs Informatik, Springer, 2016</p> <p>Blieberger et al., Informatik - Grundlagen, Springer, 2005</p> <p>Gumm, Sommer, Grundlagen der Informatik, De Gruyter, 2016</p> <p>Herold et al., Grundlagen der Informatik, Pearson, 2017</p> <p>Bohn, Flik, Zeichen- und Zahldarstellung, In: Informatik-Handbuch, Hanser-Verlag, 2006</p> <p>Reß, Viebeck, Datenstrukturen und Algorithmen, Hanser, 2000</p> <p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein, Algorithmen - Eine Einführung, Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2013</p>

<b>Mathematik für Informatiker 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	210 h	7 CP	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS / 45 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 67,5 h	<b>Selbststudium</b> 142,5 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Dieses Modul legt die Grundlagen der Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen. Die Studierenden sollen dabei das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis entwickeln und die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen können. Darüber hinaus sollen die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernt, mathematische Intuition entwickelt und die Entwicklung der Analysis exemplarisch an zentralen Begriffen nachvollzogen werden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen und Mengenoperationen, Zahlensysteme</li> <li>• Gleichungen und Ungleichungen sowie Binomischer Lehrsatz</li> <li>• Folgen</li> <li>• Funktionen und Kurven</li> <li>• Differenzialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesungen mit begleitenden Übungen in Kleingruppen (< 25 Teilnehmer*innen); Die vorgestellten Verfahren werden an Beispielen angewandt und vertieft. Die Ergebnisse werden in Form von Impulsvorträgen vorgestellt und im Plenum diskutiert.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 7/180 = 3,89%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam, Uwe Gogolin
12	<b>Sonstige Informationen</b>  Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):  Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1; Vieweg + Teubner, Wiesbaden  Papula, Lothar; Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg + Teubner, Wiesbaden  Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Anwendungsbeispiele; Vieweg, Wiesbaden

<b>Programmierung mit C++ 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	210h	7 CP	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS/22,5 h Vorlesung b) 2 SWS /22,5 h Übung c) 2 SWS / 22,5h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS /67,5h	<b>Selbststudium</b> 142,5 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) alle b) / c) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Erwerb von Programmierkenntnissen in der Sprache C als erster Programmiersprache. Umsetzung kleiner Algorithmen aus den Bereichen Informatik und Mathematik auf der Grundlage formaler und textueller Beschreibungen. Test und Dokumentation von Programmen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnellkurs in C</li> <li>• Operatoren</li> <li>• Basisdatentypen und Wertebereiche</li> <li>• Ablaufsteuerung</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Felder und Zeiger</li> <li>• Strukturen</li> <li>• Bit-Operationen und Aufzählungstypen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Prozessorientierte Prüfungsleistung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> -				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 7/180 = 3,89%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Heiner Giefers
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Skript zur Vorlesung Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum Hannover, RZN-Klassifikationsschlüssel SPR.C1, Nachschlagewerk mit Beispielen, 151 Seiten Kelley / Pohl, A Book on C, Addison Wesley Longman Isernhagen/Helmke, Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag

<b>Rechnerarchitektur</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5 CP	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4SWS / 45h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Technologie und Architektur moderner Computersysteme. Sie können den Aufbau eines Rechners beschreiben und das Zusammenwirken von Hardware und Software erklären. Sie kennen die Grundprinzipien von Befehlssätzen und können kleine Assemblerprogramme für einen bekannten Befehlssatz entwickeln. Die Studierenden können Elemente der Prozessorarchitektur auf Mikroarchitekturebene benennen und Methoden zur Leistungsbewertung von Prozessoren einsetzen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Computersystemen</li> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik</li> <li>• Befehlssätze</li> <li>• Mikroarchitektur</li> <li>• Speicherhierarchie</li> <li>• Leistungsbewertung</li> <li>• Moderne Prozessorarchitekturen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder onlinebasierte Open-Book-Klausur oder prozessorientierte Prüfung oder mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/180 = 2,78%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Heiner Giefers
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): David A. Patterson und John L. Hennessy: <i>Rechnerorganisation und Rechnerentwurf – Die Hardware/Software-Schnittstelle</i> , De Gruyter David A. Patterson und John L. Hennessy: <i>Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface. MIPS Edition</i> , Morgan Kaufmann John P. Hayes: <i>Computer Architecture and Organization</i> , McGraw-Hill John P. Hayes: <i>Introduction to Digital Logic Design</i> , Addison-Wesley Axel Böttcher: <i>Rechneraufbau und Rechnerarchitektur</i> . Springer

## ***Pflichtmodule des 2. Semesters***

### **Vertiefung Basistechniken**

[siehe Modulbeschreibung Basistechniken, Vertiefung Basistechniken](#)

<b>Grundlagen der Informatik 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150h	5 CP	2. Sem.	Beginn: jedes Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) 3 SWS / 33,75 h praktische Übung		3 SWS /33,75 h	116,25h	bis 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Datenstrukturen (Stapel, Warteschlange, verkettete Liste, Hashtabelle, Graphen) mit ihren Eigenschaften und Anwendungen kennen und einsetzen können</li> <li>• weitere exemplarische Algorithmen für grundlegende Probleme der Informatik kennen und verstehen (Implementierung dynamischer Mengen, einfache Graphalgorithmen)</li> <li>• grundlegende Methoden für die Implementierung effizienter Algorithmen kennen und selbst anwenden können</li> <li>• Besprechungen untereinander und mit den Lehrpersonen eigenständig planen, initiieren und durchführen können</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• algorithmisches Denken</li> <li>• Methodenkompetenz</li> <li>• Analysefähigkeit</li> <li>• Synthesefähigkeit</li> <li>• Wissen selbständig erarbeiten, aufbereiten und weitergeben können</li> <li>• den eigenen Lernprozess effizient steuern und reflektieren können</li> <li>• Mitarbeit in und Steuerung von Gruppenprozessen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Datenstrukturen Stapel, Warteschlangen und verkettete Listen, inkl. Implementierung</li> <li>• Hashverfahren (Einführung in Datenstrukturen 1): Einfache Hashfunktionen, Kollisionsauflösung durch Verkettung, Offene Adressierung (lineares Sondieren, quadratische Sondieren, doppeltes Hashing)</li> <li>• Graphen (Einführung in Datenstrukturen 2): Gerichtete und ungerichtete Graphen (inkl. Implementierung in C++), Eigenschaften von Graphen (Zusammenhang, Eulerkreisproblem), einfache Algorithmen zum Graphdurchlauf (Breiten-/Tiefendurchlauf), Kürzeste Wege.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>				
	<p>Problembasiertes Lernen, kooperatives Lernen / Lernen durch Lehren, LernTeamCoaching</p> <p>Die Studierenden arbeiten sich in Kleingruppen per angeleitetem LernTeamCoaching auf Basis vorgegebener Texte selbstständig in eins der beiden angebotenen Themen zu "Einführung in Datenstrukturen 1" bzw. "2" ein. Unter Anleitung setzen sie den Lehrstoff dazu programmiertechnisch um und wenden dabei im Sinne von "Problembasiertem Lernen" praktisch die zuvor in "Programmierung mit C++ 1" erworbenen Programmierkenntnisse an (Felder, Zeiger und Strukturen).</p> <p>Sie bereiten dann unter Anleitung die Wissensweitergabe an Peers vor. Dazu strukturieren sie das erarbeitete Wissen in mehrere einzelne Lerneinheiten und bereiten unterstützende Abbildungen, Programmbeispiele und auch Übungsaufgaben zur Darstellung ihres erworbenen Wissens vor.</p> <p>Die Zuhörer erhalten dadurch leichteren Zugang zu dem Lehrbuchtexten; beim Nacharbeiten der Lehrbuchtexte stehen außerdem Beispielprogramme und Peers für Rückfragen bereit.</p> <p>...</p>				

	<p>...</p> <p>Qualitätssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessbegleitung, sowie fortlaufendes Feedback zur kontinuierlichen Ergebnisdokumentation auf Moodle</li> <li>• Sicherung des Lernstandes durch Teilprüfung ca. in Woche 7 nach Einarbeitung in den eigenen Stoff, sowie am Semesterende zum gesamten Semesterstoff.</li> <li>• Lerntagebuch und strukturierte Reflexion zum Lern-Lehr-Prozess, außerdem Austausch und Feedback dazu. Der Lern-Lehr-Prozess wird in einem Bericht aufbereitet.</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> "Grundlagen der Informatik 1", "Programmieren in C++ 1" (Felder, Zeiger und Strukturen)</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Sommersemester: Prozessorientierte Prüfungsleistung</p> <p>Wintersemester: Klausur</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>keine</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung, sowie Studienleistung für praktische Übung (Bearbeitung von Aufgaben in Moodle, die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert)</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>keine</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,78\%</math></p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Rylee Hühne</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):</p> <p>Beutelspacher, Zschiegner, Diskrete Mathematik für Einsteiger: Mit Anwendungen in Technik und Informatik, Vieweg und Teubner 2011</p> <p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein, Algorithmen - Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013</p> <p>Ottmann, Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2016</p>

<b>Mathematik für Informatiker 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	210 h	7 CP	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS / 45 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 67,5 h	<b>Selbststudium</b> 142,5 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Dieses Modul legt die Grundlagen der Linearen Algebra und gibt eine Einführung in die Kombinatorik und die Grundlagen der Statistik. Die Studierenden sollen dabei das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Linearen Algebra, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik entwickeln und die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen können. Darüber hinaus sollen die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernt, mathematische Intuition entwickelt und die Entwicklung der Linearen Algebra, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik exemplarisch an zentralen Begriffen nachvollzogen werden.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren, Verknüpfungen von Vektoren</li> <li>• Vektorrechnung im 2- und 3-dimensionalen Raum</li> <li>• Matrizen und Determinanten</li> <li>• Lösung linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Grundlagen der Statistik</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> <p>Vorlesungen mit begleitenden Übungen in Kleingruppen (&lt; 25 Teilnehmer*innen)</p> <p>Die vorgestellten Verfahren werden an Beispielen angewandt und vertieft. Die Ergebnisse werden in Form von Impulsvorträgen vorgestellt und im Plenum diskutiert.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $7/180 = 3,89\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam, Uwe Gogolin
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):  Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1; Vieweg + Teubner, Wiesbaden  Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2; Vieweg + Teubner, Wiesbaden  Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3; Vieweg + Teubner, Wiesbaden  Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg + Teubner, Wiesbaden  Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Anwendungsbeispiele; Vieweg, Wiesbaden

<b>Programmierung mit C++ 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	210 h	7 CP	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS / 33,75 h Vorlesung b) 3 SWS / 33,75 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 67,5h	<b>Selbststudium</b> 142,5 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Erwerb von Programmierkenntnissen in der Sprache C++. Umsetzung kleiner Algorithmen aus den Bereichen Informatik und Mathematik auf der Grundlage formaler und textueller Beschreibungen. Test und Dokumentation von Programmen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-objektorientierte Erweiterungen von C++</li> <li>• Klassen</li> <li>• Überladen von Operatoren</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Fehlerbehandlung</li> <li>• Templates</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Modul „Programmierung mit C++ 1“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 7/180 = 3,89%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Andreas Steins
12	<b>Sonstige Informationen:</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Skript zur Vorlesung C++ für C-Programmierer, Regionales Rechenzentrum Hannover, RRZN-Klassifikationsschlüssel SPR.C2, Nachschlagewerk mit Beispielen Isernhagen/Helmke, Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, Qualline, Praktische C++ Programmierung, Verlag O'Reilly

<b>Datenbanken 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h seminaristischer Unterricht	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Modul Datenbanken 1 soll vertiefte Kenntnisse in der Datenmodellierung, der Nutzung der Structured Query Language (SQL) vorwiegend auf eine Tabelle und dem Zusammenwirken mit Programmiersprachen, vorwiegend C++, vermitteln				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Datenmodellierung</li> <li>• Normalisierung</li> <li>• Prinzipieller Aufbau einer relationalen Datenbank</li> <li>• kurze Einführung ins Relationenmodell</li> <li>• Vorgehensmodell zur Herleitung einer Datenbankstruktur</li> <li>• Einführung in SQL, insbes. Tabellenstrukturanweisungen, Abfragen einzelner Tabellen, einfache Verbundanweisungen, Anzeigeaufbereitungen</li> <li>• Einbindung von SQL in Programmierumgebungen, z.B. via ODBC</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesungen, Seminaristischer Unterricht, Verwendung der E-Learning Plattform W3L				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Grundlagen der Informatik, Programmierung mit C++ 1 <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur und Kombination mit Vorleistung aus dem Praktikum/seminaristischem Unterricht oder prozessorientierte Prüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Uwe Klug
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): R. Elmasri, S. B. Navathe, Grundlagen von Datenbanksystemen, Addison-Wesley Heuer, G. Saake, Datenbanken: Konzepte und Sprachen, Internat. Thomson Publ. M. Klettke, H. Meyer; XML & Datenbanken; dpunkt.verlag U. Klug; Datenbankanwendungen entwerfen & programmieren G.Lausen; Datenbanken; Spektrum Akademischer Verlag G.Saake, K.-U. Sattler; Datenbanken & Java; dpunkt.Verlag

<b>Betriebssysteme 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	1. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS / 45 h Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) alle	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Nach der Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die Kernfunktionen eines Betriebssystems und verstehen, wie Anwendungen durch das Betriebssystem von der Hardware „ferngehalten“ werden. Als wesentliche Mechanismen und Konzepte erkennen sie die Abstraktion und Virtualisierung, die stabiles Multitasking (also die scheinbar parallele Ausführung mehrerer Anwendungen) ermöglichen.</p> <p>Die Studierenden können kleine Anwendungen in C schreiben, mit denen sie Betriebssystem-Features wie parallele Programmausführung (mit mehreren Prozessen oder mehreren Threads) und Synchronisation testen.</p> <p>Durch ein vertieftes Verständnis der Abläufe im Betriebssystem achten die Studierenden auch bei der Software-Entwicklung darauf, keinen Code zu schreiben, der zu einer ungünstigen Nutzung der Rechnerressourcen führt.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und Threads</li> <li>• Geräte und Interrupts</li> <li>• Scheduling-Verfahren</li> <li>• Synchronisation und Deadlocks</li> <li>• Speicherverwaltung</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung / seminaristischer Unterricht</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur</p>				
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>-</p>				
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>keine</p>				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hans-Georg Eßer
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Tanenbaum, Andrew S. und Bos, Herbert: <i>Moderne Betriebssysteme</i> , Pearson Studium Ehse, Erich; Köhler, Lutz; Riemer, Petra; Stenzel, Horst und Victor, Frank: <i>Systemprogrammierung in UNIX/Linux</i> , Vieweg+Teubner Stallings, William: <i>Operating Systems: Internals and Design Principles</i> Eßer, Hans-Georg und Freiling, Felix: <i>The Design and Implementation of the ULIX Operating System</i>

## ***Pflichtmodule des 3. Semesters***

### **Vertiefung Basistechniken**

[siehe Modulbeschreibung Basistechniken, Vertiefung Basistechniken](#)

<b>Grundlagen der Informatik 3</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150h	5 CP	3. Sem.	Beginn: jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) 1 SWS / 11,25h Vorlesung b) 3 SWS / 33,75h praktische Übung	4 SWS/45 h		105 h	b) bis 25 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene einfache Methoden für Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen kennen und anwenden können,</li> <li>• exemplarische Algorithmen für grundlegende Probleme der Informatik kennen und verstehen (algorithmisches Denken)</li> <li>• grundlegende Datenstrukturen mit ihren Eigenschaften analysieren können</li> <li>• geeignete Datenstrukturen für typische Einsatzszenarien auswählen können, dabei das Zusammenspiel von Algorithmen und Computertechnik verstehen und Aufwandsschätzungen für konkrete IT-Systeme durchführen können</li> <li>• fachlich Feedback erarbeiten und geben können (am Beispiel von Lösungsansätzen für einfache Aufgaben zum Stoff des ersten Semesters)</li> <li>• Besprechungen mit anderen Studierenden und mit Lehrpersonen eigenständig planen, initiieren und durchführen können</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• algorithmisches Denken</li> <li>• Methodenkompetenz</li> <li>• Analysefähigkeit</li> <li>• Synthesefähigkeit</li> <li>• Geben von fachlichem Feedback</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binäre Suchbäume (Abfrage, Einfügen, Löschen), mit Analysen zur Wahrscheinlichkeit von worst case / best case</li> <li>• AVL-Bäume, inkl. Laufzeitanalyse</li> <li>• Schneller Multiplikationsalgorithmus nach Karazuba, inkl. Tuning für praktische Anwendbarkeit</li> <li>• Vertiefung zu Laufzeitanalyse und zur O-Notation</li> <li>• Vertiefung zu Hashing: Dynamische Hashtabellen, Hashfunktionen für Strings / Gleitpunktzahlen, Universelles Hashing, average case Analyse der Zugriffszeiten</li> </ul>				

4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Klassische Vorlesung und Übung zur Vertiefung des Stoffs aus "Grundlagen der Informatik 2" werden ergänzt mit Lernen durch Lehren in semesterübergreifenden Lerngruppen.</p> <p>Die erfahreneren Studierenden begleiten dabei die Erstsemester im parallel stattfindenden Modul "Grundlagen der Informatik 1" in ihrem Lernprozess, geben ihnen nach Möglichkeit zum Stoff aus "Grundlagen der Informatik 1" punktuell Wissen weiter und stehen für Rückfragen/ Fachgespräche dazu zur Verfügung (Multigrade learning).</p> <p>Dabei wird in diesem Modul insbesondere auf den Erfahrungen aus dem Peerlearning in den beiden Vorgängermodulen "Grundlagen der Informatik 1" und "Grundlagen der Informatik 2" aufgebaut.</p> <p>Veranstaltungsbegleitende Aufgaben auf Moodle, Prozessbegleitung und kontinuierliche Ergebnisdokumentation auf Moodle.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> "Grundlagen der Informatik 1" muss bestanden sein</p> <p><b>Inhaltlich:</b> "Grundlagen der Informatik 1", "Grundlagen der Informatik 2", "Mathematik 2" (Wahrscheinlichkeitsrechnung)</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Prozessorientierte Prüfungsleistung</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>-</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung, sowie Studienleistung für praktische Übung (Bearbeitung von Aufgaben in Moodle, die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert)</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,78\%</math></p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Rylee Hühne</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):</p> <p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein, Algorithmen - Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013</p> <p>Ottmann, Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2016</p> <p>Doina Logofătu, Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg-Verlag, 2010</p> <p>Sedgewick, Wayne, Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson, 2014</p> <p>Beutelspacher, Zschiegner, Diskrete Mathematik für Einsteiger: Mit Anwendungen in Technik und Informatik, Vieweg+Teubner 2011</p>

<b>Java-Programmierung 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Vorlesung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Programmiersprache Java und stellt in Auszügen die umfangreichen Bibliotheken der Java 2 Standard Edition vor.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Syntax von Java</li> <li>• Objektorientierung in Java</li> <li>• Ausgewählte Bibliotheken der Java-Plattform</li> <li>• Im Praktikum werden auf die Vorlesung abgestimmte Präsenzaufgaben bearbeitet.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung mit Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Informatik und Programmierung mit C++ 1 und 2				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Andreas Steins
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Ken Arnold, James Gosling, Java, Die Programmiersprache, Addison-Wesley Helmut Balzert, Java 5: Objektorientiert programmieren, W3L-Verlag Bruce Eckel, Thinking in Java Web: " <a href="http://www.BruceEckel.com">http://www.BruceEckel.com</a> ", als Buch bei Prentice-Hall Friederich Esser, Java 2, Web: " <a href="http://download.galileo-press.de/openbook/java2/galileocomputing_java2.zip">http://download.galileo-press.de/openbook/java2/galileocomputing_java2.zip</a> ", als Buch bei Galileo Press David Flanagan, Java in a Nutshell, O'Reilly Erich Gamma, Ralph Helm, Richard Johnson, John Vlissides, Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley Guido Krüger, Handbuch der Java-Programmierung, Web: " <a href="http://www.javabuch.de/">http://www.javabuch.de/</a> ", als Buch bei Addison-Wesley

<b>Rechnernetze</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5 CP	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung/Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Dieses Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Kompetenzen zur bedarfsgerechten Planung und Weiterentwicklung sowie zum Betrieb der Netzwerkinfrastruktur eines Unternehmens.</p> <p>Hierbei werden insbesondere die praxisrelevanten Techniken und Protokolle zur Realisierung von Rechnernetzen betrachtet, wobei der Focus auf der Internet-Protokoll-Familie liegt. Aufbauend auf den vermittelten Grundlagen werden die Methoden und Protokolle zur Umsetzung der sicheren Kommunikation und der Übermittlung von multimedialen Inhalten über Rechnernetze behandelt. Zur Modellierung des Netzwerks werden das TCP/IP- und das OSI-Modell verwendet.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Komponenten, Strukturierte Verkabelung, Analysewerkzeuge</li> <li>• Ethernet: Standards, Topologie, Signalübertragung, Ethernetrahmen</li> <li>• Vermittlungsschicht: IPv4, IPv6, IP-Subnetting, Routing, ARP, RARP, ICMP</li> <li>• Transportschicht: UDP, TCP</li> <li>• Ausgewählte Protokolle und Dienste der Anwendungsschichten: Webserver (HTTP), Filetransfer (FTP), Email (SMTP, POP3, IMAP), Automatische Adressenvergabe (RARP, BootP, DHCP), Namensauflösung (Netbios, DNS, WINS)</li> <li>• Firewall: (Architekturen, DMZ, Paketfilter, Content Filter)</li> <li>• WLAN (Standards, Komponenten, Protokolle)</li> <li>• Multimediaanwendungen am Beispiel von VoIP sowie Audio- und Video-Streaming</li> <li>• Virtuelle Private Netze (L2TP, IPSec, SSL)</li> <li>• Netzwerkmanagement (SNMP, MIB)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> <p>Vorlesungen mit begleitenden Übungen/Praktika in Kleingruppen (&lt; 20 Teilnehmer*innen).</p> <p>Die in der Vorlesung vorgestellten Techniken und Protokolle werden im Rahmen des Praktikums in Testumgebungen praktisch aufgesetzt, konfiguriert und in Betrieb genommen. Die Ergebnisse werden protokolliert und in Kurzvorträgen vorgestellt und diskutiert.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Mathematik 1, Mathematik 2				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/180 = 2,78\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Kappes, Martin: Netzwerk- und Datensicherheit; Teubner Verlag Badach, Anatol; Hoffman, Erwin: Technik der IP-Netze; Hanser Washburn, Kevin; Evans, Jim: TCP/IP; Addison-Wesley Barth, Wolfgang: Das Firewall Buch, SuSE Press RFCs nach Ankündigung in der Vorlesung

## Studienrichtung Anwendungsentwicklung und Künstliche Intelligenz

<b>Datenbanken 2</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 CP	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h seminaristischer Unterricht	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Modul Datenbanken 1 soll Kenntnisse in der Datenmodellierung ergänzen, detaillierte Kenntnisse über anspruchsvoll, z.B. mengenbasierte, SQL-Anweisungen vermitteln. Ferner soll in die Handhabung Schnittstellen von relationalen Datenbanken zu Programmierumgebungen eingeführt werden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Datenbanken</li> <li>• mengenalgebraische Grundlagen und Verbundanweisungen</li> <li>• Unterabfragen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ skalare Unterabfragen, Listenabfragen</li> <li>○ Unterabfragen in Ergebnisspalten</li> <li>○ Unterabfragen als Datenquellen</li> <li>○ Zusammenhang Unterabfragen und Gruppierungen</li> <li>○ Unterabfragen zur Wertebereichseinschränkung</li> </ul> </li> <li>• mengenmäßige Weiterverarbeitung von Selektionsergebnissen</li> <li>• Umgang mit Benutzerrechten in Form von Einzelberechtigungen und Benutzerrollen</li> <li>• Benutzersichten auf Datenbestände</li> <li>• Programmierung von DB-Anwendungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Umgang mit Stored Procedures</li> <li>○ Verwendung von Triggern</li> <li>○ Einsatz von Transaktionen</li> </ul> </li> <li>• Einstieg in alternative Informationsstrukturierung insbes. in XML</li> <li>• Abfragemöglichkeiten XML strukturierter Daten</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesungen, Seminaristischer Unterricht, Verwendung der E-Learning Plattform W3L				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> grundlegende Kenntnisse relationaler Datenbanken und SQL, Grundkenntnisse in Java				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur und Kombination mit Vorleistung aus dem Praktikum/seminaristischem Unterricht oder prozessorientierte Prüfung				

7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Uwe Klug
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): R. Elmasri, S. B. Navathe, Grundlagen von Datenbanksystemen, Addison-Wesley Heuer, G. Saake, Datenbanken: Konzepte und Sprachen, Internat. Thomson Publ. M. Klettke, H. Meyer; XML & Datenbanken; dpunkt.verlag U. Klug; Datenbankanwendungen entwerfen & programmieren G.Lausen; Datenbanken; Spektrum Akademischer Verlag G.Saake, K.-U. Sattler; Datenbanken & Java; dpunkt.Verlag

## Studienrichtung Systemintegration

<b>Betriebssysteme 2</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 CP	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben praktische Kenntnisse in der Shell-Programmierung (Bash unter Linux) und in der Linux-Systemverwaltung. Sie verinnerlichen die Unix-Philosophie, sich für Problemlösungen des „Unix-Werkzeugkastens“ zu bedienen, also aus einer großen Sammlung einfacher Tools eine geeignete Auswahl zu treffen und diese Tools dann zu einer komplexen Problemlösung zusammenzufügen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommandozeilenwerkzeuge, Pipes, Ein- und Ausgabe-Umleitung</li> <li>• Shell-Programmierung (Bash): Gängige Kontrollstrukturen (Schleifen, Fallunterscheidungen, Funktionen)</li> <li>• Prozesse, Prozess-Management</li> <li>• Automatisierung mit Cron</li> <li>• Dateisysteme, Dateirechte</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hans-Georg Eßer
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Ehses, Köhler, Riemer, Stenzel u. Victor, <i>Systemprogrammierung in UNIX/Linux</i> Friedl, <i>Reguläre Ausdrücke</i> Wolf, <i>Shell-Programmierung: Das umfassende Handbuch</i>

## Studienrichtung Umweltinformatik

<b>Allgemeine Chemie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
P 01	180 h	6 ECTS	3 Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS /45h Vorlesung b) 1 SWS / 11,25h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 56,25 h	<b>Selbststudium</b> 123,75 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden erwerben hinsichtlich ihrer fachlichen Qualifikation ein chemisches Basiswissen, und erlernen das Anwenden einfacher chemisch-präparativer und chemisch-analytischer Methoden, mit dem Ziel, ein prinzipielles chemisches Verständnis für Stoffe, Stoffeigenschaften und Stoffumwandlungsprozesse zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über einfache laborpraktische Fertigkeiten zum chemischen Umgang mit Stoffen unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung. Die Umsetzung der Laborordnung und die Verinnerlichung der Sicherheitsvorschriften im Laborbetrieb stellt ein überfachliches Qualifikationsziel dar. Sie vertiefen diese Kenntnisse in der Auswahl einfacher Stoffumsetzungen unter Anleitung. Die Stoffumsetzungen führen sie einer Vertiefungsphase selbständig durch. Sie beherrschen die qualitative und quantitative Beschreibung von Stoffumsetzungen und begreifen erste grundlegende Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau und makroskopischen Eigenschaften von Stoffen. Neben dieser fachlichen Qualifikation ist ein wesentlicher Inhalt die Teamarbeit, die ein immanentes überfachliches Qualifikationsziel in diesem Modul darstellt. Diese Kenntnisse aus diesem Modul allgemeine Chemie sind unabdingbar für die nachfolgenden Module mit Inhalten aus der Analytik, Biologie und Chemie, insbesondere in den Modulen „Organische und Biochemie“ sowie „Grundlagen der Life Science Analytik“.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Materie und ihre Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofflicher Aufbau der Materie</li> <li>• Atomarer Aufbau der Materie</li> </ul> <b>Elemente und das Periodensystem der Elemente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atommodelle, Quantenzahlen</li> <li>• Aufbauprinzip des Periodensystems</li> <li>• Periodizität chemischer und physikalischer Eigenschaften</li> </ul> <b>Chemische Verbindungen und chemische Reaktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Reaktionsgleichungen</li> <li>• Stöchiometrie</li> </ul> <b>Die chemische Bindung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundtypen der chemischen Bindung, Übergangsformen</li> <li>• Intermolekulare Anziehungskräfte</li> </ul> <b>Chemische Reaktionen und Gleichgewichte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz</li> <li>• Energieumsatz bei chemischen Reaktionen</li> <li>• Gleichgewichte von Säuren, Basen, pH-Wert</li> <li>• Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt</li> </ul> ...				

	<p><b>Redoxreaktionen und Elektrochemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxidation, Reduktion</li> <li>• Redoxsysteme, Spannungsreihen</li> </ul> <p><b>Eigenschaften von Lösungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Echte Lösungen, kolloidale Lösungen</li> <li>• Elektrolytlösungen</li> </ul>
4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Praktikum</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021)</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur 90 Minuten</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>Studienleistung für Labor</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>in den B.Sc.-Studiengängen Bio- und Nanotechnologien und Life Science Analytik</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>6/180 = 3,33 \%</math></p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Michael Binnewies: <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i>, Springer Spektrum</p>

<b>Mensch und Umwelt</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	3. u. 4. Semester	Start: jedes Wintersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 15 Studierende	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden erhalten ein prinzipielles Verständnis in Aufbau und Funktion der fünf Grundgewebe und der sich daraus ableitenden Organe. Sie können biologische Prozesse mit physikalischen Größen beschreiben und einfache Berechnungen zu biologischen Prozessen vornehmen.</p> <p>Die Fertigkeit, Beschreibungen zu Interaktionen verschiedener Systembestandteile anzufertigen bereitet auf das Modul Systembiologie vor. Zudem lernen sie pathologische und toxikologisch bedingte Veränderungen an human Geweben kennen.</p> <p>Die Inhalte dieses Moduls anzuwenden dienen der überfachlichen Qualifikation.</p> <p>Die Studierenden vertiefen im Folgenden ihr Grundverständnis der Biologischen Prozesse indem sie die Kenntnisse auf die Felder Ökologie, Evolution, Physiologie und Histologie anwenden.</p> <p>Die Inhalte des Kurses Mensch und Umwelt sind die Basis für vertiefende Kurse der Umweltwissenschaften in verschiedenen Studiengängen und höheren Semestern wie Zellbiologie, Mikrobiologie, Systembiologie.</p> <p>Sie beherrschen die Grundlagen der Zell- und Molekularbiologie, kennen sich aus mit Struktur und Funktion von Biomolekülen, Entstehung des Lebens und Entstehung der Eukaryonten, Evolution und Coevolution von Teilnehmern in einem Ökosystem. Sie können die wechselseitige Beeinflussung und Wachstumsprozesse voneinander abhängiger Bestandteile eines Biotops beschreiben.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Vorlesung:</b></p> <p><b>Zelle-Gewebe-Organ-Organsystem</b></p> <p><b>DNA – RNA – Protein</b></p> <p>Transkription, Translation, Konformationen, Grundstruktur von Proteinen, Proteinsynthese</p> <p>Informationsfluss von DNA- über RNA bis zum Protein, Signalverstärkung und –abschwächung, Rückwirkende Steuerung des Informationsflusses durch Proteine, Steuerung der Genaktivität</p> <p>Mutagene und Genotoxische Wirkung von Umweltschadstoffen</p> <p><b>Genetik</b></p> <p>Mitose, Meiose, Ontogenese, Genetik von Mendel, Morgan und Epigenetik</p> <p><b>Histologie</b></p> <p>Biomedizinische und anatomische Eigenschaften von Geweben und Organen. Veränderung von Geweben und Organen unter toxikologischen Einflüssen aus der Umwelt</p> <p>...</p>				

	<p>...</p> <p><b>Physiologie</b></p> <p>Einführung in die Immunologie Angeboren / Erworben, Zellulär / Humoral</p> <p>Grundlagen der Abwehrreaktion Struktur und Funktion der Antikörper</p> <p>Grundlagen von Zellen-Gewebe-Organ-Organsysteme, Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers, Aufbau und Funktion wichtiger Organsysteme (u.a. Blut, Herz-Kreislauf, Harnsystem, Verdauungssystem, Nervensystem, Atmung, Sinnesorgane)</p> <p>Pathologie und toxikologische Gewebeveränderungen durch Umweltschadstoffe, v.a. an Lunge, Leber, Haut.</p> <p><b>Evolution und Stammesgeschichte</b></p> <p><b>Humanpathogene Mikroben und Viren</b></p> <p>Pathogene, Kommensalen und Symbionten, Mikroflora des Menschen, Resistenz und Immunität, Infektionsverlauf, Lebensmittelvergiftung, Legionärskrankheit, HIV, Coron-Viren, Prionen</p> <p><b>Praktikum Teil 1 (3. Semester, Prof. Dr. Eisenbarth)</b></p> <p>Mikroskopische Techniken</p> <p>Mikroskopische Untersuchungen zum</p> <p>Aufbau der menschlichen Gewebe</p> <p>Epithelgewebe: kubisches Epithel, hochzylindrisches Epithel (Darm) mit Drüsengewebe</p> <p>Muskelgewebe: Skelett-, Herz-, Viszerale Muskulatur</p> <p>Bindegewebe: retikuläres, faseriges B.g.</p> <p>Nervengewebe: Motorische Endplatte</p> <p>Histologische Präparation</p> <p><b>Praktikum Teil 2: (4. Semester, Prof. Dr. Hennes)</b></p> <p><i>Wachstum und Ernährung der Mikroorganismen</i></p> <p><i>Zusammensetzung und Ernährungstypen, Lebensstrategien, Substrate und Anpassung, Kultivierung, Photometrie, Wachstum und Zellteilung, Sterilisation, Diagnostik von Lebensmitteln, Kosmetika, Arzneimitteln und Bedarfsgegenständen, Produkthygiene, Produktionshygiene, Umfeldhygiene</i></p>
4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung mit Praktikum</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021)</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Portfolio (Antestat, bewertetes Protokoll und Klausur (oder onlinebasierte Open-Book-Klausur))</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>-</p>

<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Teile des Moduls werden in den Bachelorstudiengängen Bio- und Nanotechnologien und Life Science Analytics verwendet
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth, Prof. Dr. Kilian Hennes
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Campbell Biologie, Pearson Studium Grundlagen der Mikrobiologie (H. Cypionka)

## ***Wahlpflichtblock Anwendungsentwicklung und Künstliche Intelligenz***

### **Datenbanken 2**

[siehe Modulbeschreibung Datenbanken 2](#)

## Wahlpflichtblock Mediendesign

<b>Grundlagen Grafikdesign</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 CP	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 1SWS / 11,25 h Seminar c) 1SWS / 11,25 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b)/c) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung und des Grafikdesigns. Sie verstehen die wesentlichen Kriterien der Gestaltung visueller medialer Produkte. Sie kennen das Vorgehen zur Entwicklung professionell gestalteter visueller medialer Produkte und haben erste Erfahrung in der Umsetzung gewonnen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Wahrnehmung</li> <li>• Grundlagen Grafik-Design</li> <li>• Grundlagen Typografie, Icons, Logoentwicklung</li> <li>• Grundlagen Layout und Print</li> <li>• Grundlagen Plakatgestaltung</li> <li>• Grundlagen Webdesign</li> <li>• Design Thinking</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Seminar, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Alle Prüfungsformen der RPO und FPO				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Angewandte Informatik				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael, Rübsam, nn
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): M. Wäger: Grafik und Gestaltung, Galileo Press 2010 B. Reiter, E. Ruhland: Gute Gestaltung, Addison Wesley Verlag 2011 F. Koschembar: Grafik für Nicht-Grafiker, Westend Verlag 2008 M. Diefenbach: Workbook visuelles Denken: Ideen, Generieren, Kundenskizzen Anfertigen, Scribbles schnell gestalten, Books on Demand, 2013 P. Renner: Die Kunst der Typographie, Maro 2003 G. Schweiger: Praxishandbuch Werbung, UVK Verlagsgesellschaft, 2013 M. Hahn: Webdesign, Galileo Press, 2015

## ***Wahlpflichtblock Systemintegration***

### **Betriebssysteme 2**

[siehe Modulbeschreibung Betriebssysteme 2](#)

## ***Wahlpflicht Umweltinformatik***

### **Mensch und Umwelt**

[siehe Modulbeschreibung Mensch und Umwelt](#)

## Wahlpflichtblock Wirtschaft

<b>Betriebswirtschaftslehre</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 CP	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen Grundbegriffe (Umsatz, Gewinn, Rentabilitäten, Produktivität etc.) definieren und auf unternehmerische Sachverhalte anwenden können. Ferner sollen die Studierenden Kenntnisse zum organisatorischen Aufbau von Unternehmen (Einlinien-, Stablinien- sowie Spartensystem) und zu den Rechtsformen (OHG, KG, AG, GmbH) erwerben. Darüber hinaus sollen die Studierenden Instrumente und Maßnahmen aus den Funktionsbereichen der Unternehmen kennen lernen, wie z.B. die ABC-Analyse, die Bestellmengenrechnung, Marketingmaßnahmen zur Verbesserung der Verkaufssituation (Werbung, Preisfindung usw.). Die Studierenden erhalten die Kompetenz, wirtschaftliche Gegebenheiten in Unternehmen besser verstehen und beurteilen zu können. Detaillierte Lernziele werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Grundbegriffe, Unternehmensziele</li> <li>• Unternehmen: Organisation, Rechtsformen, Sozialpartner</li> <li>• Beschaffung: Beschaffungsplanung, Investitionsrechnung</li> <li>• Marketing: Markt, Preisbildung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Lothar Winnen
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Jung, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München/Wien Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, München/Wien Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Wiesbaden Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München

## Pflichtmodule des 4. Semesters

<b>Internettechnologien</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können einfache Webanwendungen erstellen und dabei clientseitige Technologien (HTML, CSS, Javascript), Webserver wie nginx oder Apache und serverseitige Technologien (z.B. Node.js / Express.js) zu einer Anwendung zusammenfügen. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen einer Webanwendung und einer klassischen Anwendung und können die Vor- und Nachteile einer Webanwendung für einen konkreten Anwendungsfall beurteilen,</li> <li>• kennen die Funktionsweise von Single-Page-Anwendungen und verstehen das dabei notwendige Zusammenwirken von Front- und Backend, und</li> <li>• können Tools für das Testen und das Debugging von Front- und Backendkomponenten verwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HTML</li> <li>• Cascading Style Sheets</li> <li>• Javascript</li> <li>• Moderne Authentisierungsverfahren im Web (OAuth, OpenID Connect, WebAuthn)</li> <li>• Aktuelle Web-APIs (GeoLocation, LocalStorage, IndexedDB u.a.)</li> <li>• Frameworks wie React, Vue.js, Angular, Express.js, Bootstrap u.a.</li> <li>• Datenbankanbindung von Webanwendungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Informatik, Programmierung mit C++ und Datenbanken, Rechnernetze				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Gawron
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Duckett, John, HTML & CSS: Erfolgreich Websites gestalten und programmieren, Weinheim P. Bühler, P. Schlaich, D. Sinner HTML5 und CSS3: Semantik - Design - Responsive Layouts, Berlin The Modern JavaScript Tutorial, online unter javascript.info

<b>IT-Projektmanagement</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 11,25 h Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Aufgaben und Methoden des IT-Projektmanagements. Sie besitzen die theoretischen und praktischen Kompetenzen um sich in einem Projekt zu orientieren, können konstruktiv in einem Projekt mitarbeiten und sind in der Lage ein Projekt zu leiten. Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente einer Projektinfrastruktur zur Softwareentwicklung, können selbige bedarfsgerecht planen, installieren, konfigurieren und administrieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache IT-Projekte mit Unterstützung durch die Lehrpersonen zu planen und dann eigenständig Besprechungen dazu zu initiieren und durchzuführen.</p> <p>In den Übungen sammeln die Studierenden erste praktische Erfahrungen mit dem Einsatz der Techniken und Methoden des Projektmanagements bei der Lösung von Fallbeispielen und Übungsaufgaben.</p> <p>Im Focus des Praktikums stehen der Aufbau und die Erweiterung der Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden zur Planung, Installation, Konfiguration und Administration einer Projektinfrastruktur zur Softwareentwicklung (<i>Versionsverwaltung, Konfigurations- und Build-Management, Coding-Standards, Tests, Testabdeckung, Continuous Integration, Bugtracking/ Trouble-Ticket-System, Projektplanungstools zur Term- und Kostenplanung</i>).</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe: Projekt, Projektphasen, Aufgaben des Projektmanagements, Projektmanagementzyklus, Methoden, Instrumente und Werkzeuge des Projektmanagements, Erfolgsfaktoren des Projektmanagements</li> <li>• Besondere Aspekte beim Management von Softwareprojekten</li> <li>• Vorgehensmodelle zur Abwicklung von Softwareprojekten</li> <li>• Qualitätssicherung in Softwareprojekten</li> <li>• Definitionsphase: Machbarkeitsstudie, Projektziele, Lasten- und Pflichtenheft, Projektorganisation, Kick-Off, Anforderungsmanagement, Schätzverfahren für Aufwand und Laufzeit</li> <li>• Planungsphase: Arbeitspakete, Projektstrukturplan, Ablaufplan Terminplan, Ressourcenplan Kostenplan, Qualitätsplan</li> <li>• Durchführungsphase: Projektcontrolling, Teamführung, Qualitätssicherung, Dokumentation</li> <li>• Projektabschlussphase: Abschluss-Präsentation, Abschluss-Bericht, Abschluss-Besprechung, Regelung der Projektnachbetreuung, Auflösung der Projektorganisation, Reflexion</li> <li>• Arbeitsumgebung zur Softwareentwicklung: Versionsverwaltung mit Subversion, Build Management mit Maven, Coding Standards, Tests, Testabdeckung, Continuous Integration Bug Tracking</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesungen mit begleitenden Praktika in Kleingruppen (max. 15 Teilnehmer*innen).</p> <p>Die in der Vorlesung vorgestellten Techniken und Verfahren des IT-Projekt-managements werden im Rahmen der Übungen zur Lösung von Fallbeispielen eingesetzt.</p> <p>Im Praktikum planen, installieren konfigurieren und administrieren die Studierenden eine Projektinfrastruktur zum Management von IT-Projekten.</p>				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Java-Programmierung 1, Programmierung mit C++ 1, Programmierung mit C++ 2, Mathematik 1, Mathematik 2
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rylee Hühne
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik, Band 2; Spektrum Akademischer Verlag Sommerville, Ian: Software Engineering; Pearson Beiderwieden, Arndt; Pürling, Elvira: Projektmanagement für IT-Berufe; Stam Verlag; Troisdorf Heilmann, Heidi; Etzel; Hans-Joachim; Richter, Reinhard: IT-Projektmanagement - Fallstricke und Erfolgsfaktoren; Dpunkt-Verlag; Heidelberg Mangold, Pascal: IT-Projektmanagement kompakt; Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg Stoyan, Robert: Management von Webprojekten; Springer; Berlin Kerzner, Harold; Grau, Nino: Projektmanagement; Mitp-Verlag; Bonn Patzak, Gerold; Rattay, Günter: Projektmanagement; Linde; Wien Schreckeneder, Berta: Projektcontrolling; Haufe; Freiburg im Breisgau DeMarco, Tom, Lister, Timothy: Wien wartet auf Dich. Der Faktor Mensch im DV-Management, Peopleware; Hanser DeMarco, Tom: Der Termin; Hanser Popp, Gunther: Konfigurationsmanagement mit Subversion, Ant und Maven; dPunkt Verlag, (Auszüge als eBook verfügbar) Collins-Sussman, Ben et al: Versionskontrolle mit Subversion; Veröffentlicht (TBA) (eBook verfügbar unter <a href="http://svnbook.red-bean.com/">http://svnbook.red-bean.com/</a> ) Casey, John et al: Better builds with Maven, How-to Guide for Maven 2.0; exist global Library Press 2008 (eBook verfügbar) O'Brien, Tim et al: Maven: The Definitive Guide; Sonatype Inc. 2008 (eBook verfügbar)

## Studienrichtung Anwendungsentwicklung

<b>Java-Programmierung 2</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180h	6 CP	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erhalten die erforderlichen Kenntnisse über die Erstellung von graphischen Benutzeroberflächen der JavaFX-Bibliotheken. Sie kennen darüber hinaus erprobte Utility-Klassen und Frameworks für diesen Problembereich.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Der Inhalt der Vorlesung umfasst die Themen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte von JavaFX</li> <li>• Dynamische Layouts</li> <li>• JavaFX-Komponenten im Überblick</li> <li>• Utility-Klassen und Frameworks zur Steuerung graphischer Oberflächen</li> </ul> Im Praktikum werden auf die Vorlesung abgestimmte Präsenzaufgaben bearbeitet.				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> Modul Java-Programmierung 1				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Andreas Steins
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Client Technologies: Java Platform, Standard Edition (Java SE) 8 Release 8, <a href="http://docs.oracle.com/javase/8/javase-clienttechnologies.htm">http://docs.oracle.com/javase/8/javase-clienttechnologies.htm</a> C. Dea, M. Heckler et al, JavaFX 8 - Introduction by Example, Apress K. Sharan, Learn JavaFX 8 – Building User Experience and Interfaces with Java 8, Apress J. Vos, W. Gao et al, Pro JavaFX 8 – A Definitive Guide to Building Desktop, Mobile, and Embedded Java Clients, Apress

<b>Effiziente Algorithmen</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 CP	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 18 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen fortgeschrittene Methoden zum Entwurf und zur Analyse von Algorithmen, grundlegende Komplexitätsklassen sowie grundlegende Methoden zum Test und zur Bewertung der Implementierung von Algorithmen und ihrer Einbindung in IT-Prozesse. Sie können diese Methoden in der Praxis sowohl auf bestehende Verfahren als auch auf eigene Projekte in der Informatik anwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf von Algorithmen (fortgeschrittene Methoden)               <ul style="list-style-type: none"> <li>o dynamische Programmierung</li> <li>o Greedy Algorithmen</li> </ul> </li> <li>• fortgeschrittene Analyse von Algorithmen, grundlegende Komplexitätsklassen               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ressourcen / Effizienz, amortisierte Analyse</li> <li>o Einführung in P vs NP, Vollständigkeit/Reduktion</li> </ul> </li> <li>• Testmethoden und Bewertung von Algorithmen / Implementierungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Terminierung, Korrektheit</li> <li>o Equity, Angemessenheit, Transparenz</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen (exemplarisch, zB fortgeschrittene Graphalgorithmen, Algorithmische Geometrie, Lineare Programmierung, Approximationsalgorithmen, Matrix-Operationen, String-Matching, ...)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung / seminaristischer Unterricht (50%), Praktikum (50%)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Modul „Mathematik für Informatiker 2“ muss bestanden sein <b>Inhaltlich:</b> Module 'Mathematik für Informatiker 2' und 'Java-Programmierung 1' sind bestanden				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Sommersemester: Prozessorientierte Prüfungsleistung Wintersemester: Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Rylee Hühne
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## Studienrichtung Künstliche Intelligenz

<b>Skriptsprachen</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180h	6 CP	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden verstehen die Eigenschaften einer Skriptsprache wie Python und beherrschen ihren Einsatz zur Automatisierung von Aufgaben in der Systemintegration und zur Erstellung von Prototypen und Anwendungen. Sie sind in der Lage, Aufgabenstellungen aus Themenfeldern wie Graphentheorie, dynamische Programmierung oder Machine Learning mit Python zu lösen und verstehen, welche Vorteile Python dabei gegenüber anderen Programmiersprachen bietet.</p> <p>Die Vorlesung und die Praktikumsteilnahme befähigen zur selbständigen Durchführung einer schriftlichen Ausarbeitung und zur Erarbeitung weiterer Programmierkenntnisse.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Python ist aktuell die verbreitetste Skriptsprache und richtet sich mit seinen klaren Strukturen sowohl an Einsteiger als auch fortgeschrittene Entwickler. In der Veranstaltung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführende Übersicht: Sprache, Werkzeuge, Dokumentation</li> <li>• Datenstrukturen: Listen, Dictionaries und Tupel</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Pakete und Module</li> <li>• Iteratoren, Generatoren und Comprehensions</li> <li>• Reguläre Ausdrücke</li> <li>• Dokumentation und Tests</li> <li>• Objektorientierte Programmierung</li> <li>• Datenbankzugriff</li> <li>• Webanwendungen mit Flask</li> </ul> <p>Im Praktikum liegen Schwerpunkte auf der Lösung algorithmisch anspruchsvoller Probleme, wie sie etwa beim von Google ausgerichteten Wettbewerb HashCode gestellt werden und auf Anwendungen im Bereich Machine Learning.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p><b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021)</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> -
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hans-Georg Eßer
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Python 3 Programmieren für Einsteiger, Bonacina, Michael Python Cookbook (ab 3. Auflage!), David Beazley Automate the Boring Stuff with Python, Sweigart, Albert, Deutsch: Routineaufgaben mit Python automatisieren Web scraping with Python Mitchell, Ryan Spiele mit Python supereasy programmieren Vorderman, Carol Python Machine Learning Raschka, Sebastian Applied Text Analysis with Python Bengfort, Benjamin

<b>Einführung Machine Learning</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit Angebots</b>	<b>des</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 ECTS	4. Semester	Sommersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b>  135 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden haben sich intensiv mit mathematischen Grundlagen der Statistik beschäftigt und können insbesondere die lineare Regression zur Regressionsanalyse erläutern und praktisch einsetzen.</p> <p>Sie kennen die grundlegenden Machine-Learning-Methoden zur Regression und Klassifikation und können diese im Gebiet der künstlichen Intelligenz einordnen.</p> <p>Für einfache Problemstellungen können sie geeignete Machine-Learning-Verfahren auswählen, Lösungsansätze entwickeln und diese mithilfe der Programmiersprache Python sowie entsprechender Bibliotheken umsetzen und evaluieren. Hierzu gehört auch, dass sie ein gutes Überblickswissen zur Verfügbarkeit von ML-Bibliotheken für Python erworben haben und abhängig von den Anforderungen begründet eine Auswahl der einzusetzenden Bibliotheken vornehmen können.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über das Themenfeld KI und Einordnung der Methoden des Machine Learnings</li> <li>• Python-Bibliotheken für numerisches Rechnen, Verarbeitung strukturierter Daten, Maschinelles Lernen und Visualisierung</li> <li>• Grundlagen der Statistik</li> <li>• Lineare Regression</li> <li>• Trainieren von Machine-Learning-Modellen</li> <li>• Binäre und multinomiale logistische Regression</li> <li>• Entscheidungsbäume</li> <li>• Neuronale Netzwerke</li> </ul>					
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum</p>					
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021)</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Skriptsprachen (Python)</p>					
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur</p>					

<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) –
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Heiner Giefers
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): <i>Aurélien Géron: Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn und TensorFlow. O'Reilly</i> <i>Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-Learn und TensorFlow. mitp</i> <i>Jörg Frochte: Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python, Hansa</i> <i>Tariq Rashid: Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python, O'Reilly</i>

## Studienrichtung Systemintegration

<b>Rechnernetze 2</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180h	6 CP	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> In dieser Lehrveranstaltung werden aufbauend auf dem Grundlagenmodul Rechnernetze vertiefende Kenntnisse über hoch verfügbare, echtzeitfähige Netzinfrastrukturen vermittelt. Die erworbenen theoretischen Kenntnisse über moderne Netzinfrastrukturen sowie die Fähigkeiten zur Bedarfsanalyse, Planung, Konfiguration, Fehlersuche und zum Betrieb der Netzinfrastrukturen werden in umfangreichen Laborübungen angewandt und vertieft. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung können die Studenten an den beiden CCNA-Kursen „Networking Fundamentals“ und „Routing Protocols and Concepts“ teilnehmen, die auf die industriezertifizierte CCNA (Cisco Certified Network Associate) Prüfung vorbereiten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügbarkeit und Redundanz</li> <li>• Designprinzipien für hoch verfügbare echtzeitfähige Netzwerkinfrastrukturen</li> <li>• VLAN-Konzepte</li> <li>• Spanning Tree</li> <li>• IPv4 und IPv6 Adressen (u.a. VLSM, CIDR, supernetting)</li> <li>• Interior Gateway Routing-Protokolle               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Distance Vector Protokolle am Beispiel von RIPv1 und RIPv2</li> <li>2.Link State Protokolle am Beispiel von OSPF</li> </ol> </li> <li>• Exterior Gateway Routing-Protokolle               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.Path Vector Protokolle am Beispiel von BGP</li> </ol> </li> <li>• Quality of Service</li> <li>• Multicast: IGMP, Multicastingprotokolle</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> Rechnernetze 1				

6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## **Skriptsprachen**

[siehe Modulbeschreibung Skriptsprachen](#)

## Studienrichtung Umweltinformatik

<b>Umweltinformationssysteme (UIS)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 ECTS	4.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 1 SWS / 11,25 Vorlesung b) 3 SWS / 33,75 h seminaristischer Unterricht	<b>Kontaktzeit</b> 4SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Aufgaben, Konzepte und Methoden umweltbezogener Informationsverarbeitung sowie die Architektur und Services von Umwelt- und Geoinformationssystemen.</li> <li>Sie kennen die Standards und Verfahren für die Erfassung, Aufbereitung, Analyse und Visualisierung von Umweltdaten und die damit zusammenhängenden Problemstellungen für UIS-Anwendungen.</li> <li>Sie können entsprechende Werkzeuge zur Entwicklung von UIS-Anwendungen praktisch einsetzen und selbstständig ein einfaches UIS-Projekt planen sowie dieses auf Basis freier (bzw. ggf. kommerzieller) Geoinformationssysteme umsetzen.</li> <li>Sie sind in der Lage in Projekten interdisziplinär und lösungsorientiert zusammen zu arbeiten mit Umweltwissenschaftlern, Biologen, Ingenieuren einerseits und Management/Verwaltung/Informationsnutzenden andererseits.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in UIS               <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben und Ziele umweltbezogener Informationsverarbeitung</li> <li>Anwendungsbereiche für UIS (int./Bund/Land/Kommune, betrieblich, NGO), Berichts-/Management-/Entscheidungsunterstützungssysteme</li> <li>gesetzlicher Rahmen, Anforderungen/Bewertungskriterien, Evaluation von UIS</li> </ul> </li> <li>Grundlagen Umwelt- und Geoinformation               <ul style="list-style-type: none"> <li>Standards, Metadaten, Geodaten &amp; Bezugssysteme, Datenformate/-strukturen, Datenqualität</li> <li>Erfassung von Umweltdaten (Umweltmessnetze, Laboranalytik, Bioindikation, Fernerkundung)</li> <li>Datenaufbereitung, Datenanalyse (Aggregation, Klassifikation, Umweltdatenstatistik/Geostatistik, Umwelt-Data-Mining)</li> <li>Visualisierung raum- und umweltbezogener Informationen</li> </ul> </li> <li>UIS-Anwendungen umsetzen               <ul style="list-style-type: none"> <li>Architektur und Funktionen von Umweltinformationssystemen und GIS, Umwelt-/Geodatendienste und Services</li> <li>Werkzeuge und Produkte, freie GIS-Systeme (z.B. QGIS), kommerzielle GIS-Systeme (z.B. ArcGIS)</li> <li>Vorstellung und Analyse ausgewählter Praxisbeispiele zu UIS-Projekten und -Anwendungen</li> <li>Nutzung von Open Data, Umweltportalen und Umweltdatenkatalogen</li> </ul> </li> <li>Semesterbegleitend Projekt zu UIS, vorzugsweise mit externen Partnern               <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektauswahl/-definition</li> <li>Anleitung und Begleitung der Teams bei Projektplanung und Durchführung</li> </ul> </li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, seminaristischer Unterricht				

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021)</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Prozessorientierte Prüfungsleistung, Portfolio oder Kombinationsprüfung</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>Studienleistung - die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b></p> <p>keine</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b></p> <p>6/8 = 3,33 %</p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Rylee Hühne</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):</p> <p>Freitag et al. (Hrsg.) Umweltinformationssysteme, Springer Verlag</p> <p>Fischer-Stabel, Umweltinformationssysteme, Wichmann, Neuauflage im Druck</p> <p>de Lange, Geoinformatik in Theorie und Praxis, Springer Verlag, 2020</p> <p>Information Resources Management Association (Hrsg.), Environmental Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, IGI Global</p> <p>QGIS project, QGIS Übungshandbuch, online <a href="https://docs.qgis.org">https://docs.qgis.org</a></p>

<b>Ökosysteme</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6 ECTS	<b>Studien- semester</b> 4.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> V jedes WiSe P jedes SoSe	<b>Dauer</b> 2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,25h Seminar b) 2 SWS / 22,25h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</b>  Die Studierenden wissen, wie die Anwendung des Nachhaltigkeitsziels 15 lokal und global terrestrische Ökosysteme erhält. Sie können in der Ökologie Forschungsfragen entwickeln und auf die wissenschaftliche Literaturbearbeitung anwenden. Sie können natürlich und anthropogen geprägte Umwelten beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Prinzipien von Interaktionen in terrestrischen Ökosystemen. Sie haben praktische Erfahrungen der Analyse von Umweltbelastungen auf Ökosysteme. Sie kennen die Umsetzung des Nachhaltigkeitsziels 15 der Vereinten Nationen und können die Leistungsfähigkeit von Ökosystemen beschreiben.				
3	<b>Inhalte</b>  <b>Grundlagen:</b> Systembegriffe, System-Umwelt-Unterscheidung, duale Hierarchien, Individuation, Expression, Disparation, angewandte Ökologie, Nachhaltigkeitsziele der UN, Frameworks zur Literaturrecherche, Literaturverwaltungsprogramme, H5P-Editoren  <b>Organismen und Populationen:</b> Arten, Umwelt der Organismen, Fläche und Areal, zeitliche Aspekte, Ökologische Nische, Populationsgleichung, Populationsdynamik, Evolution von Lebenszyklen, Dichteregulation und Populationschwankungen, Systeme von Populationen  <b>Wechselwirkungen, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme:</b> Nahrungserwerb, trophische Ebenen, Prinzipien der Wechselwirkungen, hierarchische Beziehungen, Mutualismus, Struktur von Lebensgemeinschaften, ökologische Prozesse, Dynamik von Lebensgemeinschaften, Biogeographie, Energie-, Stoff- und Informationsfluss, Großlebensräume  <b>Nachhaltige Entwicklung an Land:</b> Forschungsfragen gemäß LINER-Framework, Erkundung terrestrischer Ökosysteme, Literaturrecherche gemäß SPIDER-Framework, Anwendung des Global Indicator Framework, Entwicklung nachhaltiger Handlungsoptionen, Erstellung von Open Source Lernressourcen  <b>Auswahl Gruppenpraktika:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokale Projekte: Nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung, Verlust biologischer Vielfalt bewerten und stoppen, Gerechter Zugang zu genetischen Ressourcen, Wilderei bekämpfen, Auswirkungen gebietsfremder Arten verringern</li> <li>• Globale Projekte: Erhaltung der Bergökosysteme, Finanzielle Bedingungen für nachhaltiges Leben an Land fördern, Wüstenbildung und Bodenzerstörung bekämpfen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar, Praktika				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> keine  <b>Inhaltlich:</b> keine				

6	<b>Prüfungsformen</b> Portfolioprüfung
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Portfolio erfolgreich bestanden
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 6/8 = 3,33 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth, Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Wolfgang Nentwig, Sven Bacher, Roland Brandl „Ökologie kompakt“, SpringerSpektrum 2017

## ***Wahlpflichtblock Anwendungsentwicklung***

### **Java Programmierung 2**

[siehe Modulbeschreibung Java Programmierung 2](#)

*oder*

### **Effiziente Algorithmen**

[siehe Modulbeschreibung Effiziente Algorithmen](#)

## ***Wahlpflichtblock Künstliche Intelligenz***

### **Einführung Machine Learning**

[Siehe Modulbeschreibung Einführung Machine Learning](#)

*oder*

### **Skriptsprachen**

[siehe Modulbeschreibung Skriptsprachen](#)

## Wahlpflichtblock Mediendesign

<b>Grundlagen Audiovisuelles Mediendesign</b>					
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5h Vorlesung b) 1 SWS / 11,25h Seminar c) 1 SWS / 11,25h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b>  116 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  b)/c) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erlernen die Grundlagen audiovisuellen Wahrnehmung.  Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten zu fotografischen und audiovisuellen Gestaltung digitaler multimedialer Medien.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Wahrnehmung</li> <li>• Grundlagen Bildaufbau / Komposition</li> <li>• Grundlagen Fotografie Einführung in die Kamera- und Objektivtechnik, Labor- und Bildbearbeitungstechnik Einführung in lichtbildnerisches Gestalten Einführung in die Bildbearbeitungssoftware Photoshop</li> <li>• Die Grundprinzipien der Animation</li> <li>• Grundlagen Motion Design</li> <li>• Grundlagen Filmgestaltung / Filmkonzeption</li> <li>• Projekt zur Umsetzung von kreativen Ideen in audiovisuelle Konzepte am Beispiel eines Social Clip: Ideen, Pitching, Treatment, Expose, Licht, Ton, Videodreh, Schnitt + Vertonung in Adobe Premiere oder Final CutPro / DVD Finishing  Sound-Design: Tonkonzept zum Videoclip/ Layout des Tonkonzepts in Audacity oder Reaper/ Steromix und Finishing eines vertonten QT-Videos</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>  Vorlesung, Seminar, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Projektarbeit				

7	<b>Prüfungsvorleistung</b> -
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Im Verbund B.Sc.-Studiengang Angewandte Informatik
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam, nn
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): P. Kandorfer: Lehrbuch der Filmgestaltung, Schiele und Schön, 2010 W. Faulstich: Grundkurs Filmanalyse, UTB Verlag 2008 J. Monaco: Film verstehen, Rowohlt-Taschenbuch-Verl., 2001 S. D. Katz -Die richtige Einstellung. Shot by shot, Zweitausendeins, 1999 W. Kamp: AV-Mediengestaltung Grundwissen, Europa-Lehrmittel Verlag 2010 S. Drate, D. Robbins, J. Salavetz: Motion by Design, Laurence King Publishing, 2006 M. Betancourt: The History of Motion Graphics : from Avant-Garde to Industry in The United States, Wildside Press, 2013. J. J. Marchesi, Handbuch der Fotografie, Band 1-3, Verlag Photographie, 2006 R. E. Williams, The Animator's Survival Kit, Faber and Faber, 2009 M. Wäger: Grafik und Gestaltung, Galileo Press 2010 M. Diefenbach: Workbook visuelles Denken: Ideen, Generieren, Kundenskizzen Anfertigen, Scribbles schnell gestalten, Books on Demand, 2013

## ***Wahlpflichtblock Systemintegration***

### **Rechnernetze 2**

[siehe Modulbeschreibung Rechnernetze 2](#)

*oder*

### **Skriptsprachen**

[siehe Modulbeschreibung Skriptsprachen](#)

## ***Wahlpflichtblock Umweltinformatik***

### **Umweltinformationssysteme**

[siehe Modulbeschreibung Umweltinformationssysteme](#)

## Wahlpflichtblock Wirtschaft

<b>Rechnungswesen 1</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180h	6 CP	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die einzelnen Elemente des Jahresabschlusses zu beschreiben und wichtige Informationen aus dem Jahresabschluss zur Beurteilung der Unternehmenssituation zu entnehmen. Im Bereich der Kostenrechnung sollen die Studierenden grundlegende Begriffe kennen, zwischen verschiedenen Kostenrechnungssystemen unterscheiden können und die Ist- Kostenrechnung auf Vollkostenbasis beherrschen. Detaillierte Lernziele werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> 1. Überblick <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff und Aufgaben des Rechnungswesens</li> <li>• Teilgebiete des Rechnungswesens</li> </ul> 2. Externes Rechnungswesen (Jahresabschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventur/Inventar/Bilanz</li> <li>• Gewinn- und Verlustrechnung (GuV)</li> <li>• Anhang und Lagebericht</li> </ul> 3. Internes Rechnungswesen (Kostenrechnung) 3.1. Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Grundbegriffe</li> <li>• Systeme der Kostenrechnung</li> </ul> 3.2. Ist-Kostenrechnung auf Vollkostenbasis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenartenrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung</li> <li>• Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation)</li> <li>• Kostenträgerzeitrechnung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				

7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Lothar Winnen
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Haberstock, L.: Kostenrechnung I, Berlin Kloock, J./Sieben, G./Schildbach, Th.: Kosten- und Leistungsrechnung, Düsseldorf Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, München/Wien Schweitzer, M./Hettich, O./Küpper, H.-U.: Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung, München Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Wiesbaden Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München

## ***Pflichtmodule des 5. Semesters***

### **Wahlpflichtmodul**

[siehe Wahlpflichtmodule / Containermodule](#)

<b>Softwareengineering</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h seminaristischer Unterricht	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Modul Softwareengineering führt auf die systematische Erstellung von Softwareprodukten hin. Es werden die dazu gängigen Techniken in Modellierung, Projektmanagement, Entwicklung vorgestellt und angewandt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Historie der Softwareentwicklung Spiralmodell, VModell und Prototyping Ansätze</li> <li>• Erstellung objektorientierter Software</li> <li>• Anwendung der Unified Modelling Software</li> <li>• Patterns</li> <li>• Entwicklungstechniken (Entscheidungsbäume, -tabellen)</li> <li>• Architekturmodelle für Software</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Systematisches Testen</li> <li>• Vorgehensmodell mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungsanalyse</li> <li>• Problembereichsanalyse</li> <li>• iterativ inkrementelle Komponentenentwicklung</li> <li>• Systemtest</li> </ul> </li> <li>• Einführung Projektmanagement</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesungen, seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Module Java-Programmierung 1 und Datenbanken 2				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder Mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Uwe Klug
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Balzert, Helmut: <i>Lehrbuch der Software-Technik, Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb</i> , Spektrum Akademischer Verlag, Balzert, Helmut: <i>Lehrbuch des Software-Technik, Basiskonzepte und Requirements Engineering</i> , Spektrum-Verlag Helmut Balzert; Heide Balzert; <i>Lehrbuch der Objektmodellierung</i> ; Spektrum Verlag Joachim Goll: <i>Methoden und Architekturen der Softwaretechnik</i> , Vieweg + Teubner Joachim Goll: <i>Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik</i> , Springer Vieweg Ian Sommerville; <i>Softwareengineering</i> ; Pearson Studium Requirements Engineering; Chris Rupp; Hanser Fachbuch

## Studienrichtung Anwendungsentwicklung

<b>Fortgeschrittene Internettechnologien</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 CP	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Vorlesung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse zur Erstellung professioneller Webanwendungen mit der Java 2 Enterprise Edition. Darüber hinaus wird der Einsatz ausgewählter Frameworks und die Anbindung von Datenbanken und Applikationsservern erlernt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Der Inhalt der Vorlesung umfasst die Themen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servlets</li> <li>• Java Server Pages</li> <li>• Frameworks zur Erstellung von Webapplikationen</li> <li>• Anbindung von Datenbanken und Applikationsservern</li> </ul> Im Praktikum werden auf die Vorlesung abgestimmte Präsenzaufgaben bearbeitet. Dabei wird sukzessive ein einfacher Prototyp einer Webanwendung (Online-Auktion, Bulletin Board, etc.) erstellt.				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> Module Grundlagen der Informatik, Java-Programmierung 1, Datenbanken und Internettechnologien				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Andreas Steins
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Hans Bergsten, JavaServer Faces. Building Web-based User Interfaces, O'Reilly Michael C. Daconta et al, More Java Pitfalls: 50 New Time-Saving Solutions and Workarounds, Wiley Marty Hall, Core Servlets and Java Server Pages, SUN Microsystems Press, Prentice Hall, Online unter <a href="http://pdf.coreservlets.com/">http://pdf.coreservlets.com/</a> Marty Hall, More Servlets and Java Server Pages, SUN Microsystems Press, Prentice Hall, Online unter <a href="http://pdf.moreservlets.com/">http://pdf.moreservlets.com/</a> Jason Hunter, Java Servlet Programming, O'Reilly Kito Mann, JavaServer Faces in Action, Manning Oracle, The Java EE Tutorial, Web: <a href="http://docs.oracle.com/javasee/6/tutorial/doc/">http://docs.oracle.com/javasee/6/tutorial/doc/</a>

<b>Mobile Applikationen</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5 Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden sind in der Lage, mobile Applikationen auf Basis der gängigen vier Entwicklungsparadigmen zu entwickeln: Mobile Web-Apps, hybride Apps, Cross-Plattform-Apps sowie native Apps.</p> <p>Sie haben insbesondere vertiefte Kenntnisse über die Architektur der Android-Plattform erworben, und sie beherrschen den Umgang mit der Entwicklungsumgebung Android Studio. Den Einsatz von Android-App-spezifischen Elementen wie etwa Intents haben sie eingeübt, und sie können bei Konzeption und Implementierung die Besonderheiten von mobilen Anwendungen berücksichtigen.</p> <p>Im Zuge der Arbeit mit Activity Layout Designs haben die Studierenden auch den Umgang mit der Auszeichnungssprache XML vertieft.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paradigmen für die Entwicklung mobiler Endgeräte</li> <li>• Mobile Web-Anwendungen auf Basis des Ionos- und Vue.js-Frameworks</li> <li>• Native Entwicklung mobiler Anwendungen mit Android <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Architektur der Android-Plattform</li> <li>○ Activities und ihr Lebenszyklus</li> <li>○ Views und Layouts</li> <li>○ Intents</li> <li>○ Menüs und Navigation</li> <li>○ Maps (Google und Open Street Map)</li> <li>○ Sensoren</li> <li>○ Bar- und QR-Codes</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Softwaretechnische Grundkenntnisse (Java Standard Edition, C++)				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Im Verbund.B.Sc.-Studiengang Angewandte Informatik				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6 / 180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Doga Arinir
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): <ul style="list-style-type: none"><li>• Becker, M. Pant: „Android 2 – Grundlagen und Programmierung“, dpunkt.verlag</li><li>• Android Developer's Guide, <a href="http://developer.android.com/guide/">http://developer.android.com/guide/</a></li><li>• Qt Mobility, <a href="http://qt.nokia.com/products/qt-addons/mobility">http://qt.nokia.com/products/qt-addons/mobility</a></li></ul>

## Studienrichtung Künstliche Intelligenz

<b>Deep Learning</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen künstlicher neuronaler Netze und verstehen, wie man künstliche neuronale Netze in der Praxis verwendet. Sie sind in der Lage, Aufgaben wie die Erkennung von Ziffern oder die Klassifikation von Bildern mithilfe von Deep-Learning Bibliotheken selbstständig zu lösen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deep Learning und Künstliche neuronale Netze (KNN)</li> <li>• Trainingsalgorithmen für KNN</li> <li>• Bewertungsverfahren für die Modellgüte</li> <li>• Spezielle Typen von KNN: Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks</li> <li>• Training von CNNs</li> <li>• Training von RNNs mit LSTM</li> <li>• Werkzeuge für Deep Learning</li> <li>• Praktische Beispiele: MNIST Datensatz, ImageNet</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Einführung Machine Learning <b>Inhaltlich:</b> Modul Skriptsprachen (Python-Kenntnisse)				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Kombinationsprüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> -				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Prof. Dr. Christian Gawron				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Heiner Giefers
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Patterson, Josh; Deep learning: a practitioner's approach, O'Reilly 2017 Chollet, Francois; Deep Learning with Python, 2018 Wartala, Ramon; Praxiseinstieg Deep Learning: mit Python, Caffe, TensorFlow und Spark eigene Deep-Learning-Anwendungen erstellen, O'Reilly 2018

<b>Natural Language Processing</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5h Seminar/Übung		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45h h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen des Natural Language Processing (NLP) und die wichtigsten Anwendungsgebiete. Sie können mit großen Textkörpern umgehen, geeignete NLP-Tools auswählen und diese einsetzen. Sie sind in der Lage, NLP-Modelle zu erstellen und deren Resultate quantitativ zu analysieren, zu bewerten und zu interpretieren. Die Studierenden reflektieren die Mehrdeutigkeit und Ungenauigkeit von Text und haben ein Bewusstsein für die Grenzen der Möglichkeiten aktueller NLP-Verfahren (etwa beim Erkennen von Ironie oder rhetorischen Fragen).				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Moderne Computersysteme verarbeiten zunehmend Daten in natürlicher Sprache, etwa <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei der Suche nach Texten im Internet,</li> <li>• in Dialogsysteme mit virtuellen Agenten,</li> <li>• bei der automatischen Übersetzung oder</li> <li>• bei der Informationsextraktion aus Nachrichtenmeldungen oder Beiträgen in sozialen Medien.</li> </ul> In diesem Modul werden anhand von praktischen Beispielen ausgewählte aktuelle Themen des Natural Language Processing behandelt, insbesondere aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textklassifikation,</li> <li>• Erkennung von Entitäten,</li> <li>• Chatbots,</li> <li>• Topic Modelling und</li> <li>• Word Embeddings</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Seminar / Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> - <b>Inhaltlich:</b> Machine Learning, Deep Learning, Modul Skriptsprachen (Python-Kenntnisse)				

6	<b>Prüfungsformen</b> Kombinationsprüfung
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> -
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) -
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Gawron
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Kurdi, Mohamed; <i>Natural language processing and computational linguistics</i> , Wiley Goldberg, Yoa; <i>Neural Network Methods in Natural Language Processing</i> , Morgan & Claypool Bengfort, Benjamin; <i>Applied Text Analysis with Python</i> , O'Reilly

## Studienrichtung Systemintegration

<b>Betriebssysteme 3</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 CP	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Dieses Modul vermittelt den Studierenden die Grundlagen und die nötigen Fähigkeiten und Kenntnisse zur Auswahl, Bereitstellung und Verwaltung einer Microsoft-Netzwerklösung für kleine und mittelständische sowie große Unternehmen.</p> <p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, folgendes auszuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwerfen einer Netzwerklösung für kleine, mittelständische und große Unternehmen</li> <li>• Auswahl geeigneter Microsoft Server</li> <li>• Installieren oder Aktualisieren von Microsoft Servern</li> <li>• Konfigurieren von Microsoft Servern als Datei- und Druck-Server</li> <li>• Konfigurieren von Microsoft Servern als Domaincontroller</li> <li>• Verwalten und überwachen von Microsoft Servers</li> <li>• Absichern eines Netzwerks mit Microsoft Servern</li> <li>• Verwalten des Messanging</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit der MMC</li> <li>• Benutzerverwaltung, Computerverwaltung</li> <li>• DHCP, DNS</li> <li>• ADS, Gruppenrichtlinien</li> <li>• Installation von Microsoft-Servern</li> <li>• Internet- und Remote-Verbindungen</li> <li>• Lizenzverwaltung</li> <li>• Verwalten von Clientcomputern, Benutzer-Gruppen und Remote Arbeitsplätzen</li> <li>• Datei und Druckserver</li> <li>• Domaincontroller</li> <li>• Serversicherheit: Internetzugriff mittels NAT, Remotezugriff, VPN, Absichern von Datei, Ordner und Druckobjekten, Virenschutzmaßnahmen, Schutz vor Datenverlusten</li> <li>• Domain, Forest</li> <li>• Design einer Messaging Infrastruktur</li> <li>• Verwalten und konfigurieren von Exchange Servern</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> <p>Vorlesungen mit begleitenden Praktika in Kleingruppen (&lt; 25 Teilnehmer*innen);  Die vorgestellten Konzepte werden in der Laborumgebung praktisch umgesetzt und in Betrieb genommen.</p>				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> Mathematik 1, Mathematik 2, Grundlagen Rechnerarchitekturen, Grundlagen Betriebssysteme 1 und 2, Grundlagen Rechnernetze
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Virtualisierung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Den Studierenden sind die verschiedenen Konzepte der Virtualisierung bekannt und Sie können deren Einsatzgebiete sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile benennen. Sie kennen die verschiedenen Systemkomponenten einer im Rechenzentrum führenden Virtualisierungslösung, können diese einsetzen um einfache virtuelle Infrastrukturen aufzubauen und die Konzepte auf vergleichbare Frameworks anderer Hersteller übertragen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Betriebssystem-Virtualisierung und können die Vor- und Nachteile im Vergleich zur Hypervisor-basierten Virtualisierung benennen. Sie können Container Frameworks (z.B. Docker) einsetzen, um Container zu managen und eigene Container-Images zu erzeugen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation und Grundlagen der Virtualisierung</li> <li>• Hypervisor-Technologien</li> <li>• Server-Virtualisierung</li> <li>• Virtualisierung im Rechenzentrum</li> <li>• Hochverfügbarkeit und Fehlertoleranz</li> <li>• Hardwareunterstützung für Virtualisierung</li> <li>• Betriebssystem-Virtualisierung (Container)</li> <li>• Virtuelle Maschinen für Programmiersprachen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Heiner Giefers
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Jim Smith und Ravi Nair: <i>Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes</i> . Morgan Kaufmann Publishers Edouard Bugnion, Jason Nieh, und Dan Tsafir: <i>Hardware and Software Support for Virtualization</i> , Morgan & Claypool Publishers Ralph Göpel: <i>Praxishandbuch VMware vSphere 6.7</i> , O'Reilly VMware, Inc.: <i>vCenter Server und Hostverwaltung</i> VMware, Inc.: <i>vSphere Networking</i> VMware, Inc.: <i>Handbuch zur Verfügbarkeit in vSphere</i> Bernd Öggl, Michael Kofler: <i>Docker – Das Praxisbuch für Entwickler und DevOps-Teams</i> , Rheinwerk

## Studienrichtung Umweltinformatik

<b>Systembiologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
P 01	180 h	6 ECTS	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5h Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15
2	<p><b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die begrifflichen Grundlagen der Systembiologie und verstehen grundlegende Prinzipien der Übertragung von Phänomenen lebendiger Systeme in mathematische Modelle. Sie haben eine Vorstellung von den Möglichkeiten und Grenzen dieser wissenschaftlichen Strategie. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundkonzepte der Signalverarbeitung in Lebewesen zu erklären.</p> <p>Sie können den Begriff Omics einordnen und für verschiedene biologische Regelsysteme anwenden. Sie können dynamische Systeme und deren Eigenschaften analysieren.</p> <p>Sie kennen grundlegende Methoden der Systembiologie / bioinformatischen Algorithmen, Sie kennen die Möglichkeiten cloudbasierter Ansätze der Systembiologie</p> <p>Sie kennen grundlegende mathematische Modelle biologischer Systeme und können mit ihnen konkrete Systeme modellieren.</p> <p>Sie üben das Arbeiten in interdisziplinären Teams</p> <p>Die Studenten vertiefen die Vorlesungsinhalte mit praktischen Übungen zum Heranziehen einfacher mikrobieller Systeme und modellieren das Wachstum durch geeignete Algorithmen</p>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen biologischer Systeme</li> <li>• Populationssysteme Interagierende Populationen</li> <li>• Einführung in das Genom und Proteom von zellulären Systemen,</li> <li>• zelluläre, genetische, genregulatorische Netzwerke, Interaktom, Transkriptom und Proteom, Analyse von dynamischen Systemen am Beispiel der Signaltransduktion, in eukaryotischen Zellen Fixpunkte, Bifurkationen, Feedback</li> <li>• Analyse von dynamischen Signalwegen in Escherichia Coli Anwendungsbeispiele translationaler Systembiologie: übereinstimmende Genomeigenschaften beim Auftreten unterschiedlicher Pathologie und Prädispositionen.</li> <li>• Einführung in öffentliche Datenbanken: z.B. STRING, Gene Expression Omnibus, TCGA, KEGG, Reactome, MSigDB</li> <li>• Mathematische Modellierung Modellauswahl und -Design, Modelanalyse und -Diagnose, Modelle und ihre Anwendung, Statische Netzwerkmodelle, Lineare Systeme, nicht-lineare Systeme, Regressionen, Systeme von Differenzialgleichungen, Übungen: Praktische Übungen zu Analyse von dynamischen Systemen und zellulären Signalwegen mit Python (PySB), Übungen zum Einlesen, Analysieren und Visualisieren von hochdimensionalen Daten mit Python (SciPy, Matplotlib)</li> </ul> <p>...</p>				

	<p>...</p> <p><b>Praktikum</b></p> <p>Zelluläre Automaten (2D) als Game of Life, Simulation des Wachstums von Bakterienkulturen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>bei Variation von 2 und 3 Parametern modellieren und</li> <li>mit lebender Kultur abgleichen unter Nutzung automatischer Zellzähler / Photometer.</li> </ol>
4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Praktikum</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021)</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Inhalte des Moduls Mensch und Umwelt</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Portfolio</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>keine</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Wahlpflichtfach im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytik</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>6/180 = 3,33 %</p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Christian Gawron, Prof. Dr. Eva Eisenbarth</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage):</p> <p>Eberhard Voit: <i>A first Course in Systems Biology</i>, Garland Science</p> <p>Marian Walhout, Marc Vidal, Job Dekker: <i>Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights</i> - (Englisch) Gebundene Ausgabe, 15. November 2012</p> <p>Edda Klipp, Wolfram Liebermeister, Christoph Wierling, Axel Kowald; <i>Systems Biology: A Textbook</i> - (Englisch) Taschenbuch, 20. April 2016</p> <p>Yoram Vodovotz and Gary: <i>An Translational Systems Biology, Concepts and Practice for the Future of Biomedical Rese</i></p>

## ***Wahlpflichtblock Anwendungsentwicklung***

### **Fortgeschrittene Internettechnologien**

[siehe Modulbeschreibung Fortgeschrittene Internettechnologien](#)

*oder*

### **Mobile Applikationen**

[siehe Modulbeschreibung Mobile Applikationen](#)

## ***Wahlpflichtblock Künstliche Intelligenz***

### **Deep Learning**

[siehe Modulbeschreibung Deep Learning](#)

*oder*

### **Natural Language Processing**

[siehe Modulbeschreibung Natural Language Processing](#)

## Wahlpflichtblock Mediendesign

<b>Digital and Social Media Marketing</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180h	6 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5h Vorlesung b) 1 SWS / 11,25h Seminar c) 1 SWS / 11,25h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS / 45h	<b>Selbststudium</b>  135 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  b)/c) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen und praxisorientiertes Wissen zum Digital Marketing.  Sie eignen sich die Grundlagen der Strategieentwicklung in Online Marketing, Mobile Marketing und Social Media an und verstehen diese.  Sie verstehen die wichtigsten Tools im Digital Marketing und deren Aufbau und Funktionsweise.  Sie kennen die Formen, Anwendungsmöglichkeiten und Analyse-Methoden von Social Media-Plattformen.  Sie verstehen die Herausforderungen und Chancen im Mobile Marketing.  Sie können Best von Worst Practice im Digital Marketing und Omni-Channel Marketing unterscheiden.  Sie kennen die wichtigsten Do's and Don'ts im digitalen Marketing.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Digital Marketing Basics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Marketinginstrumente</li> <li>• Grundlagen und Formen des Digital Marketing</li> <li>• Quantifizierung und KPIs im Digital Marketing</li> <li>• Kundengewinnung, Kundenbewertung und Kundenbindung</li> </ul> Online Marketing <ul style="list-style-type: none"> <li>• Search EngineAdvertising (SEA)</li> <li>• Search Engine Optimiziation (SEO)</li> <li>• Affiliate Marketing</li> </ul> Mobile Marketing <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen des Mobile Marketings</li> <li>• Social-Local-Mobile</li> <li>• Technologien und Anwendungen</li> </ul> Social Media Marketing <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsszenarien von Social Media</li> <li>• Einbettung in die Marketing-Strategie</li> <li>• Operativer Marketing-Prozess</li> <li>• Influencer</li> </ul> ...				

	<p>...</p> <p>Omni-Channel Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross-Channel-und Omni-Channel-Marketing</li> <li>• Marketing-Kooperationen</li> <li>• Best-Practices im Omni Channel-Marketing</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Seminar, Praktikum</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>bestandene Modulprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Im Verbund B.Sc.-Studiengang Angewandte Informatik</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>6/180 = 3,33%</p>
<b>11</b>	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Michael Rübsam, nn</p>
<b>12</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):</p> <p>CHAFFEY, D., 2015. Digital Marketing –Strategy, Implementation and Practice. ISBN 978-1292077611</p> <p>KOLLMANN, T., 2016. E-Business –Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der Net Economy. 6. Auflage. ISBN 978-3-658-07669-6</p> <p>KREUTZER, R., 2014. Praxisorientiertes Online-Marketing: Konzepte -Instrumente -Checklisten. 2. Auflage. ISBN 978-3-658-02389-8</p> <p>KREUTZER, R. und K.-H. LAND, 2016. Digitaler Darwinismus: Der stille Angriff auf Ihr Geschäftsmodell und Ihre Marke. 2. Auflage. ISBN 978-3-658-11305-6</p> <p>LAMMENETT, E., 2017. Praxiswissen Online-Marketing. 6. Auflage. ISBN 978-3-658-15493-6</p>

## ***Wahlpflichtblock Systemintegration***

### **Betriebssysteme 3**

[siehe Modulbeschreibung Betriebssysteme 3](#)

*oder*

### **Virtualisierung**

[siehe Modulbeschreibung Virtualisierung](#)

## ***Wahlpflichtblock Umweltinformatik***

### **Systembiologie**

[siehe Modulbeschreibung Systembiologie](#)

## Wahlpflichtblock Wirtschaft

<b>Rechnungswesen 2</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180h	6 CP	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Zunächst sollen die Studierenden weitere Kostenarten und Möglichkeiten zur Verrechnung innerbetrieblicher Leistungen kennen lernen. Des Weiteren sollen die Studierenden erfahren, dass nur mit Hilfe neuerer Kostenrechnungsverfahren optimale Wirtschaftlichkeitskontrollen möglich sind sowie entscheidungsrelevante Informationen zur effizienten Gestaltung des Unternehmens zur Verfügung gestellt werden können. Deshalb sollen die Studierenden die Plankosten-, die Deckungsbeitrags- und die Prozesskostenrechnung sowie das Target Costing kennen und anwenden lernen können. Detaillierte Lernziele werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Istkostenrechnung auf Vollkostenbasis               <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Kostenarten</li> <li>• weitere Verfahren der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung</li> </ul> </li> <li>• Deckungsbeitragsrechnung               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmplanung ohne und mit Engpässen</li> <li>• Eigenfertigung und Fremdbezug</li> </ul> </li> <li>• Wahl des optimalen Produktionsverfahrens</li> <li>• Plankostenrechnung               <ul style="list-style-type: none"> <li>• starre Plankostenrechnung</li> <li>• flexible Plankostenrechnung auf Voll- und Teilkostenbasis</li> </ul> </li> <li>• Neue Instrumente des Kostenmanagements               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesskostenmanagement</li> <li>• Target Costing</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Der zur Studienrichtung gleichnamige Wahlpflichtblock und gleichnamige Container-Module zu Pflichtmodulen der gewählten Studienrichtung sind jeweils ausgeschlossen. (siehe 1. Änderungsordnung, Mai 2021) <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Lothar Winnen
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Haberstock, L.: Kostenrechnung I, Berlin Haberstock, L.: Kostenrechnung II, Berlin Kilger, W.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, Wiesbaden Kloock, J./Sieben, G./Schildbach, Th.: Kosten- und Leistungsrechnung, Düsseldorf Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, München/Wien Schweitzer, M./Hettich, O./Küpper, H.-U.: Systeme der Kostenrechnung- und Leistungsrechnung, München Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München

## ***Pflichtmodule des 6. Semesters***

### **Wahlpflichtmodul**

[siehe Wahlpflichtmodule / Containermodule](#)

<b>Projektarbeit</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	240 h	9 CP	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 1 SWS / 11,75 h seminaristischer Unterricht b) 3 SWS / 33,25 h Projektarbeit	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 235 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können Methoden der systematischen Softwareentwicklung innerhalb einer größeren Aufgabenstellung anwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Es wird ein Projekt bearbeitet, in dem die erlernten Techniken des Softwareengineerings einschließlich Vorgehensmodell und Projektmanagement angewendet werden. Die Aufgaben sollen aus einem praxisnahem Umfeld stammen, z.B. aus dem hochschulinternen Laborbetrieb oder aus einem Industriebetrieb. Bei Interesse kann hier die Einarbeitung in ein Themengebiet für eine Bachelorarbeit erfolgen.				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Modulen Java-Programmierung 1 und 2, Softwareengineering 1 und Datenbanken 1 und 2				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> -				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 9/180 = 5%
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Uwe Klug
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Helmut Balzert; Lehrbuch der Software Technik I+II; Spektrum Verlag Helmut Balzert; Lehrbuch Grundlagen der Informatik; Spektrum Verlag Heide Balzert; Lehrbuch der Objektmodellierung; Spektrum Verlag W. Zuser u.a.; Softwareengineering; Pearson Studium Ian Sommerville; Softwareengineering; Pearson Studium Requirements Engineering; Chris Rupp; Hanser Fachbuch

<b>Bachelorarbeit</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	360 h	12 CP	6. Sem.	Sommersemester	8 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b> alle	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind befähigt, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich der Anwendungsentwicklung oder Systemintegration selbstständig mit den in der Anwendung erprobten wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten und in fachübergreifende Zusammenhänge zu stellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Es soll ein in der Regel ein praxisorientiertes Problem aus dem Bereich der Anwendungsentwicklung oder Systemintegration mit den im Studium erlernten wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden in begrenzter Zeit unter Anleitung eines erfahrenen Betreuers gelöst werden. Die Bachelorarbeit ist entweder eine eigenständige Ausarbeitung oder betrachtet ein bekanntes Thema unter neuen Aspekten.				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Angeleitetes, eigenverantwortliches Arbeiten				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> siehe § 18 FPO				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $12/180 = 6,67\%$				
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Alle Dozent*innen des Bachelorstudiengangs Informatik				
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Kolloquium</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	90 h	3 CP	6. Sem.	Sommersemester	30-45 Min.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b> alle	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind befähigt, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Zunächst wird der Inhalt der Bachelorarbeit aus dem Bereich der Anwendungsentwicklung oder Systemintegration im Rahmen eines Vortrages präsentiert. Anschließend sollen in einer Diskussion Fragen zum Vortrag und zur Bachelorarbeit beantwortet werden.				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> siehe § 20 FPO				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Präsentation und mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $3/180 = 1,67\%$				
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Alle Dozent*innen des Bachelorstudiengangs Informatik				
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## Wahlpflichtmodule / Containermodule

### Container Algorithmen

<b>Praktische Anwendungen von Algorithmen (Container Algorithmen)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 CP	5.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar / Blockveranstaltung: 4 SWS / 45 h		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen Strategien zur Lösung komplexer algorithmischer Probleme wie dynamische Programmierung oder die Greedy-Heuristik und können sie in der Praxis anwenden. Basis sind dabei konkrete Problemstellungen aus Wettbewerben wie etwa Google Hashcode.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Im Seminar erarbeiten die Studierenden in Dreier- oder Vierergruppen Lösungen zu Problemen aus vergangenen Wettbewerben zum Lösen algorithmischer Probleme, etwa Google Hashcode, und stellen ihre Lösungen und die verwendeten Strategien den anderen Studierenden vor. In ihren Gruppen nehmen die Studierenden an einem Wettbewerb wie Google Hashcode teil. Der konkrete Wettbewerb und der Termin wird den Studierenden zu Beginn des Moduls mitgeteilt.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Informatik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Kombinationsprüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Angewandte Informatik (M.Sc.) und Informatik (B.Sc.)				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/180				

<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Gawron
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Baka, Benjamin <i>Python Data Structures and Algorithms</i> David Esparza Alba: <i>Algorithms: For Competitive Programming</i>

## Container Anwendungsgebiete der Informatik

<b>Geoinformatik (Container Anwendungsgebiete der Informatik)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6 CP	<b>Studien- semester</b> 6. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen zur Geoinformatik (Datenformate, Normen, Standards). Sie kennen Methoden und Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Geodaten und können diese anwenden. Sie befähigt, Systeme und Softwareprodukte der Geoinformatik auszuwählen und einzusetzen und können Verfahren der Informatik auswählen und anwendungsorientiert umsetzen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Geoinformationssysteme gewinnen massiv an Bedeutung (Stichworte: Google Earth, Routenplanung, Modellierung virtueller Räume) Im Rahmen der Veranstaltung werden wir Methoden und Techniken der Informatik auf aktuelle Fragestellungen der Geoinformatik anwenden. Dabei arbeiten wir praxisorientiert mit renommierten Partnern aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung zusammen. Nach einer Einführung in der Vorlesung erhalten Sie im Praktikum die Möglichkeit, mit an diesen Projekten teilzunehmen.				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Keine				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$				
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rylee Hühne, Kristine Asch, Olaf Tenti				
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Multimediaprogrammierung (Container Anwendungsgebiete der Informatik)</b> <b>(Anerkennungsmodul aus BPO 2013)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5 Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Dieses Modul legt die Grundlagen der dreidimensionalen Computergrafik, der Verwendung von Sounddaten und Bildern, sowie der Steuerung bewegter dreidimensionaler Modelle zur Erstellung von Simulationsprogrammen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, einfache dreidimensionale Simulationen zu programmieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogene Koordinaten, Vektortransformationen</li> <li>• Erzeugen einer 3D – Szenerie</li> <li>• Bewegung und Steuerung von 3D-Objekten</li> <li>• Abfrage von Steuergeräten</li> <li>• Ansteuern von Soundausgabegeräten</li> <li>• Verwendung von Texturen</li> <li>• Effektives Benutzen der Grafikhardware</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesungen mit begleitenden Praktika in Kleingruppen (< 25 Teilnehmer*innen); Die vorgestellten Technologien werden anhand der Praktikumsaufgaben in funktionierende Programme umgesetzt.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6 / 180 = 3,33%				
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Andreas Steins				
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Operations Research (Container Anwendungsgebiete der Informatik)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	6. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, konkrete Problemstellungen des Operations Research selbständig mathematisch modellieren und mit Hilfe der erlernten Methoden (z.B. Simplex-Verfahren) lösen zu können. Dabei soll auch der Umgang mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. Microsoft Excel) geübt werden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> In der einsemestrigen Lehrveranstaltung Operations Research werden wichtige Verfahren und Techniken der Unternehmensforschung erläutert und an Hand von Beispielen dargestellt. Es werden insbesondere mathematische Methoden zur Lösung von Produktionsplanungs-, Transport- und Zuordnungsproblemen behandelt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt in der Besprechung von Verfahren zur Lösung linearer Optimierungsprobleme (z.B. der Varianten des Simplex-Verfahrens, Transporttableau). Es werden zahlreiche konkrete Problemstellungen behandelt, die zum Teil auch mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms (z.B. Microsoft Excel) gelöst werden. Einige der benötigten Grundlagen aus dem Bereich der Mathematik (insbesondere die Lösung linearer Gleichungssysteme) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung wiederholt. Die Inhalte im Einzelnen sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufgaben des Operations Research</li><li>• Mathematische Grundlagen</li><li>• Lineare Optimierungsprobleme<ul style="list-style-type: none"><li>○ Graphische Lösung</li><li>○ Die Varianten des Simplex-Verfahrens</li></ul></li><li>• Parametrische lineare Optimierung</li><li>• Transportprobleme</li></ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Module Mathematik 1 und 2				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Koop, Prof. Dr. rer. nat. Hardy Moock
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## Rechnernetze 2 (Container Anwendungsgebiete der Informatik)

[siehe Modulbeschreibung Rechnernetze 2](#)

## ***Container Betriebswirtschaft***

### **Betriebswirtschaftslehre (Container Betriebswirtschaft)**

[siehe Modulbeschreibung Betriebswirtschaftslehre](#)

<b>Controlling (Container Betriebswirtschaft)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 CP	5./6. Semester	Wintersemester, Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden beherrschen Ziele, Aufgaben, Anforderungen und Inhalte des betrieblichen Planungs-, Steuerungs- und Controllinginstrumentariums.</p> <p>Sie sind befähigt, Systeme der Deckungsbeitragsrechnung zu implementieren, Daten-konstellationen zu gewinnen und auszuwerten sowie hieraus Schlussfolgerungen für die Unternehmensführung abzuleiten.</p> <p>Sie können im praktischen Anwendungsfall insbesondere Wirtschaftlichkeitsberechnungen anstellen, Produkt- und Kostenplanungen und –kontrollen vornehmen, produkt- und preis-politische Entscheidungen mit Daten unterlegen und Handlungsempfehlungen entwickeln</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Einführung in das Controlling</b> Begriff, Aufgaben, Ebenen, System, Organisation, Abgrenzung von strategischer und operativer Controlling-Ebene, Überblick über Analyseobjekte, Erkenntnisziele und Methoden des strategischen Controllings. <b>Methoden des operativen Kostencontrollings</b> Nachteile der Vollkostenrechnung als Ausgangspunkt, analytische und statistische Verfahren der Kostenauflösung, Methoden der einstufigen Deckungsbeitragsrechnung. <b>Operative Produkt- und Sortimentsplanung</b> Bestimmung der Preisuntergrenzen, ABC-Analyse, Engpassberechnung, Break-Even-Analyse, Sensitivitätsanalyse, Methode der kritischen Werte Planung und Kontrolle mittels Anwendung der mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung Kostenplanung und Kostenkontrolle (Plankostenrechnung, kurzfristige Erfolgsrechnung) Verfahren des Fixkostencontrollings, Budgetierung, Zielkostenrechnung, Prozesskosten-rechnung <b>Investition und Finanzierung</b> Grundlagen der Finanzwirtschaft und Finanzierung, Investitionsprozess, Grundlagen der Investitionsbeurteilung mit statischen und dynamischen Investitionsrechnungsverfahren				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				

7	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Alfred Baston
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Marketing (Container Betriebswirtschaft)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	6. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen handlungsorientiert in das Fach Marketing bzw. Industriegütermarketing eingeführt werden. Sie sollen mit den Fachtermini des Industriegütermarketings vertraut gemacht werden und lernen, wie die Absatzsituation eines Unternehmens ermittelt wird, welche Möglichkeiten (Absatzpolitiken) ein Unternehmen hat, seine Absatzsituation hinsichtlich eines vorgegebenen Unternehmensziels zu verbessern. Detaillierte Lernziele werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketingbegriff</li> <li>• Besonderheiten im Industriegütermarketing</li> <li>• Nachfrageanalyse</li> <li>• Konkurrenzanalyse</li> <li>• Marketingstrategien</li> <li>• Kaufentscheidungstypen</li> <li>• Marketing im Produkt-/Zuliefergeschäft</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit, Hausarbeit, mündliche Prüfung oder Klausur (bitte den Prüfungsplan beachten)				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion sowie Life Science Analytik und Werkstoffe und Oberflächen				

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Lothar Winnen
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Backhaus, K./Voeth, M.: Industriegütermarketing, München Bruhn, M.: Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis, Wiesbaden Meffert, H./Burmam, C./Kirchgeorg, M.: Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte - Instrumente – Praxisbeispiele, Wiesbaden

## **Rechnungswesen 1 (Container Betriebswirtschaft)**

[siehe Modulbeschreibung Rechnungswesen 1](#)

## **Rechnungswesen 2 (Container Betriebswirtschaft)**

[siehe Modulbeschreibung Rechnungswesen 2](#)

## ***Container Datenanalyse***

Konkretisierung und Dokumentation bei der Ausgestaltung konkreter Module

## ***Container Datenbanksysteme***

## **Datenbanken 2 (Container Datenbanksysteme)**

[siehe Modulbeschreibung Datenbanken 2](#)

## Container Gesellschaftliche Themen

<b>Gender und Diversity in der Informatik (Container Gesellschaftliche Themen)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung/Seminaristischer Unterricht b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> alle	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Gender und Diversity finden in der Informatik in Industrie und Hochschule verstärkt Beachtung, denn ohne Vielfalt kann Informatik ihrer Verantwortung im Digitalisierungsprozess nicht gerecht werden. Die Teilnehmenden kennen die grundlegenden Konzepte und empirischen Ergebnisse zu Gender und Diversity in Bezug auf Informatik und Technikgestaltung. Sie können Algorithmen, IT-Systeme und IT-Prozesse in Hinsicht auf Gender und Diversity selbständig analysieren. Sie kennen grundlegende Methoden der Gender- und Diversity-sensiblen Gestaltung von IT und können diese praktisch auf die eigene Arbeit in der Informatik anwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Gender und Diversity in Informatik und Naturwissenschaft               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Dimensionen von Diversity, Intersektionalität</li> <li>o aktuelle Situation zu Gender und Diversity in der Informatik, Entwicklung</li> <li>o Fachkultur in Studium und Arbeitsleben, Rollenmodelle, Mentoring</li> </ul> </li> <li>• Gender- und Diversity-Reflexivität in der Gestaltung von IT               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Praxisbeispiele, empirische Befunde</li> <li>o Methoden für G&amp;D in der Informatik: IT-Design for all / GERD-Modell</li> <li>o Fallbeispiele: HCI / Siri &amp; Alexa</li> <li>o Erkennung und Vermeidung von Bias in Algorithmen / IT-Prozessen</li> </ul> </li> <li>• Anwendung Gender- und Diversity-sensibler Methoden auf ein konkretes Projekt</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung / Seminaristischer Unterricht (50%), Praktikum (50%)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Modulen des 1. - 3. Semesters <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> -				

<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rylee Hühne
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): L. Steuer, Gender und Diversität in MINT-Fächern, Springer 2015 S. Umoja Noble et al. (eds.), The Intersectional Internet, Peter Lang 2018 W. Aspray, Women and Underrepresented Minorities in Computing, Springer 2016 C. Leicht-Scholten et al. (eds.), Informatikkultur neu denken, Integration von Gender und Diversity in MINT-Studiengänge, Springer 2014 ACM Conference on Gender & IT 2018, Proceedings, Heilbronn, ACM Press.

<b>Technik und Ethik (Container Gesellschaftliche Themen)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5./6. Semester	Winter-/ Sommersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS / 45 h seminaristischer Unterricht	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> alle	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen und reflektieren grundlegende Begriffe und Konzepte im Schnittfeld von Philosophie und Technik kennen und können diese anwenden. Sie sind befähigt, die eigene Disziplin aus einem externen Blickwinkel zu betrachten und eigene Positionen z.B. gegenüber Ethikkommissionen, in der Technikfolgenabschätzung und in der gesellschaftlichen Diskussion über das eigene Fach fundiert zu vertreten. Sie stärken ihre Soft Skills (Freies Reden, Argumentationsfähigkeit, Standing/Verblüffungsfestigkeit).				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltung lebt von der Aktualität der gewählten Themen. Pro Semester wird ein Schwerpunktthema gewählt, das an die Inhalte des Bachelor-Studienganges rückgekoppelt ist. Exemplarische Schwerpunktthemen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Erkenntnis und Interesse" in der angewandten Wissenschaft</li> <li>• Was heißt "Intelligenz"? / Können Maschinen denken?</li> <li>• Gentechnik</li> <li>• Bioethik</li> <li>• Der Zufallsbegriff in Naturwissenschaft und Technik</li> <li>• Technikethik</li> <li>• Wissenschaftliche Methodik / Wissenschaftstheorie</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit in Präsenz				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien				

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rylee Hühne
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

## ***Container Graphische Datenverarbeitung***

Konkretisierung und Dokumentation bei der Ausgestaltung konkreter Module

## ***Container Internet der Dinge***

Konkretisierung und Dokumentation bei der Ausgestaltung konkreter Module

## Container IT-Recht und Datenschutz

<b>Datenschutz (Container IT-Recht und Datenschutz)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5./6. Semester	Winter- /Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> alle	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen, in der gesetzlich vorgeschriebenen Weise mit personenbezogenen Daten umzugehen. Gleichzeitig stellt dies eine Einführung in die IT-Sicherheit dar.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Der Kurs vermittelt Kenntnisse in allen wesentlichen Bereichen des privaten Datenschutzes und zerfällt in einen rechtlichen und einen technischen Teil.  <b>rechtlicher Teil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einschlägige Gesetze: Bundesdatenschutzgesetz, aber auch Sondergesetze wie zum Beispiel das Telemediengesetz, Telekommunikationsgesetzes, Sozialgesetzbuch und verwandte Gesetze</li> <li>• Grundzüge des Datenschutzes: Definitionen, Datensparsamkeit, Datenvermeidung</li> <li>• Übermittlung von Daten zwischen verschiedenen Stellen, Übermittlung von Daten ins Ausland, Umgang mit Daten im Internet</li> <li>• Erlaubnistatbestände der Datenerhebung, -verarbeitung und -nutzung</li> <li>• Grenzen im Bereich des Datenschutzes im Arbeitsverhältnis</li> <li>• Betrieblichen Datenschutzbeauftragte: Bestellung, Aufgaben, Abberufung und Kündigung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Seminar				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Kombinationsprüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics				

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> RA Prof. Andreas Göbel
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -

<b>IT-Recht (Container IT-Recht und Datenschutz)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	6. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Übung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Rechte und Pflichten bei dem Erwerb von Hardware und Software sowie bei der Betätigung im Internet. Sie wissen, wo die besonderen Gefahren liegen und wie man sie vermeidet.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Recht von EDV und Internet</li> <li>• typische Probleme beim Kauf von Hardware und Software</li> <li>• typische Probleme bei der Erstellung von SW und der Durchführung von Dienstleistungen</li> <li>• Allgemeine Geschäftsbedingungen: Vereinbarung und zulässige Inhalte</li> <li>• Das EDV-Projekt: typische Probleme und Fallen</li> <li>• Grundzüge des Urheberrechts: Lizenzen</li> <li>• EDV-Recht im Arbeitsverhältnis: Abmahnung, Kündigung, Beweislast</li> <li>• Vertragsschluss im Internet</li> <li>• Typische Verträge im Internet: Versteigerung, Power-shopping u.a.</li> <li>• e-commerce: online-Handel und Verbraucherschutz</li> <li>• Haftung für Inhalte und Links im Internet: Access-und Contentprovider</li> <li>• Internet und Email am Arbeitsplatz</li> <li>• Grundzüge des Rechts der Domains</li> <li>• Datenschutz I: Grundzüge</li> <li>• Datenschutz II: Online-Dienste, Übermittlung ins Ausland</li> <li>• Strafrecht und Compliance: Computerstraftaten und Terrorbekämpfung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Praktikum – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Rechtsanwalt Andreas Göbel
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## ***Container Künstliche Intelligenz***

### **Deep Learning (Container Künstliche Intelligenz)**

[siehe Modulbeschreibung Deep Learning](#)

### **Einführung Machine Learning (Container Künstliche Intelligenz)**

[siehe Modulbeschreibung Einführung Machine Learning](#)

### **Natural Language Processing (Container Künstliche Intelligenz)**

[siehe Modulbeschreibung Natural Language Processing](#)

## Container Programmiersysteme

<b>Frontend-Frameworks für Webanwendungen</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180h	6 CP	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) Praktikum: 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise moderner Single-Page-Applications und kennen deren Vor- und Nachteile in Bezug auf Usability und Sicherheit. Sie kennen aktuelle Frameworks zur Entwicklung solcher Anwendung und können mit deren Hilfe eigene Anwendungen entwickeln.</p> <p>Im Praktikum erwerben die Studierenden die notwendigen Kompetenzen für das Design, die Entwicklung, den Test und das Deployment von Single-Page-Applications.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Javascript-basierte Frontend-Frameworks <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vue.js</li> <li>○ React</li> <li>○ Angular</li> </ul> </li> <li>• Tools für den Test von Webanwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cypress.io</li> </ul> </li> <li>• Build- und Deployment von Webanwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Webpack</li> <li>○ CI mit GitHub Actions</li> <li>○ Deployment mit Docker und traefik</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Internettechnologien				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> –				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/180
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Gawron
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): <ul style="list-style-type: none"><li>• Oliver Zeigermann / Nils Hartmann <i>React : Grundlagen, fortgeschrittene Techniken und Praxistipps – mit TypeScript und Redux</i></li><li>• Steyer, Ralph <i>Webanwendungen erstellen mit Vue.js: MVVM-Muster für konventionelle und Single-Page-Webseiten</i></li><li>• Ferdinand Malcher / Johannes Hoppe / Danny Koppenhagen <i>Angular : Grundlagen, fortgeschrittene Themen und Best Practices – inklusive NativeScript und NgRx</i></li></ul>

## **Fortgeschrittene Internettechnologien**

[siehe Modulbeschreibung Fortgeschrittene Internettechnologien](#)

## **Java Programmierung 2**

[siehe Modulbeschreibung Java Programmierung 2](#)

## **Mobile Applikationen**

[siehe Modulbeschreibung Mobile Applikationen](#)

## **Skriptsprachen**

[siehe Modulbeschreibung Skriptsprachen](#)

## ***Container Softwareengineering***

Konkretisierung und Dokumentation bei der Ausgestaltung konkreter Module

## Container Theoretische Informatik

<b>Einführung in die Theoretische Informatik (Container Theoretische Informatik)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	6. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS / 45 h Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 10-15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche Konzepte und Methoden zur theoretischen Modellierung von Berechenbarkeit durch verschiedene Automaten-/Maschinenmodelle. Sie kennen die Stärken und Grenzen dieser Modelle, sowie deren Beziehungen untereinander.</p> <p>Die Studierenden wenden die Formalisierungen und abstrakten Konzepte sicher an, sie sind geübt im Anwenden der mathematischen Arbeitsweisen in der theoretischen Informatik. Für konkrete praktische Aufgaben können sie geeignete Modelle auswählen und Werkzeuge/Methoden der theoretischen Informatik darauf anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind außerdem dazu befähigt ihr eigenes Wissen zu Theoretischer Informatik selbstständig mit Hilfe von Lehrbuchtexten zu erweitern.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Grundlagen und Logik, inkl. Einführung in Beweismethoden der Theoretischen Informatik</li> <li>• Formale Sprachen und Chomsky-Hierarchie</li> <li>• Automaten-/Maschinenmodelle unterschiedlicher Komplexität (endliche Automaten, Kellerautomaten, Turing-Maschinen)</li> <li>• Ausgewählte Kapitel der Berechenbarkeitstheorie und Entscheidbarkeits-/ Unentscheidbarkeitsresultate</li> <li>• Einführung in Komplexitätsklassen, P/NP, NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Flipped Classroom mit Lernteamcoaching, ergänzt durch Bearbeitung theoretischer und praktischer Aufgaben auf Papier und mit Lernsoftware (Übung/ Praktikum), angeleiteter Projektarbeit in Kleingruppen, Projektpräsentationen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Mathematik (1 und 2), Programmieren mit C++ (1 und 2)				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Kombinationsprüfung nach §19 BPO: schriftliche Ausarbeitung (§18) kombiniert mit zusätzlicher Klausur (§15)				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rylee Hühne
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Dirk W. Hoffmann, Theoretische Informatik, Hanser Gottfried Vossen, Kurt-Ulrich Witt, Grundkurs Theoretische Informatik, Springer Verlag Michael R. Garey, David S. Johnson, Computers and intractability: a guide to the theory of NP-completeness, Freeman Juraj Hromkovič, Theoretische Informatik, Springer Verlag Ingo Wegener, Theoretische Informatik- eine algorithmenorientierte Einführung, Teubner Katrin Erk, Lutz Priese, Theoretische Informatik, Springer Verlag

## ***Container Verteilte Systeme und Betriebssysteme***

### **Betriebssysteme 2**

[siehe Modulbeschreibung Betriebssysteme 2](#)

### **Betriebssysteme 3**

[siehe Modulbeschreibung Betriebssysteme 3](#)

### **Virtualisierung**

[siehe Modulbeschreibung Virtualisierung](#)

<b>Systemprogrammierung (Container Verteilte Systeme und Betriebssysteme)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	5./6. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS / 45 h Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135	<b>geplante Gruppengröße</b> alle	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Fähigkeit zum Umgang mit den Systemfunktionen und Diensten eines Mehrprozessbetriebssystems auf der System-Call-Ebene				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemnahe Programmierung unter Linux</li> <li>• Crash-Kurs Makefiles, C-Compiler unter Linux</li> <li>• Standard-System-Calls für folgende Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuen Prozess erzeugen (fork)</li> <li>• Arbeiten mit Dateien (open, read, write, close)</li> <li>• Zugriffsrechte (chown, chmod)</li> </ul> </li> <li>• Direktzugriff auf das Syscall-Interface mit Inline-Assembler (int 0x80)</li> <li>• Netzwerkprogrammierung (Grundlagen TCP, UDP, Sockets)</li> <li>• Einblick in den Kernel-Code: Wichtige Datenstrukturen</li> <li>• ausgewählte Themen (z. B. Nebenläufigkeit mit POSIX-Threads)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung / seminaristischer Unterricht und Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse in C-Programmierung, Arbeit mit der Linux-/Unix-Shell Bash				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Semesterabschließende Hausarbeit				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> –				
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) –				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/180 = 3,33\%$				
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hans-Georg Eßer				
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): W. Richard Stevens, Stephen A. Rago: <i>Advanced programming in the Unix environment</i> . Addison-Wesley				

## Container Vorgehensmodelle / IT-Projektmanagement

<b>Partizipatives Design (Container Vorgehensmodelle / IT-Projektmanagement)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 CP	6. Semester	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS / 22,5 h Vorlesung / seminaristischer Unterricht b) 2 SWS / 22,5 h Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> alle	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Partizipative Ansätze beziehen die künftigen Nutzer von vorneherein und möglichst gleichberechtigt in den Entwicklungsprozess ein. Das Modul bereitet die Studierenden auf die daraus resultierenden Besonderheiten und Anforderungen an das Vorgehen vor.</p> <p>Die Studierenden lernen den Ansatz des Participatory Design bei der Entwicklung von IT kennen. Sie verfügen über Grundlagenwissen zu den Methoden und Modellen, kennen beispielhaft nach diesem Vorgehensmodell durchgeführte IT-Entwicklungsprojekte und können geeignete Werkzeuge und Techniken des Participatory Design für eigene Entwicklungsprojekte auswählen und selbstständig anwenden.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Partizipation <ul style="list-style-type: none"> <li>o Beteiligte und ihre Kulturen</li> <li>o Grade und Formen der Partizipation</li> <li>o Partizipatorische Designperspektiven</li> <li>o Wissensdomänen</li> <li>o Entscheidungsfindung im PD</li> </ul> </li> <li>• Methoden und Prozessmodelle des PD <ul style="list-style-type: none"> <li>o Software Technology for Evolutionary Participatory Systems Development (STEPS),</li> <li>o Methods of initial analysis and design (MUST),</li> <li>o Cooperative Experimental System Development (CESD)</li> </ul> </li> <li>• Werkzeuge und Techniken des PD <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tell-Make-Enact</li> <li>o Informationsgewinnung / -austausch, wechselseitiges Lernen</li> <li>o Gestaltung partizipatorische Prototypen /Mook-ups, Vorführung von Zukunftsszenarien</li> </ul> </li> <li>• Fallbeispiele</li> <li>• Messung und Bewertung von Ergebnisqualität</li> <li>• Entwurf und Durchführung eines exemplarischen Entwurfs nach PD</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung / seminaristischer Unterricht (50%), Praktikum (50%)</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Modulen des 1. - 3. Semesters</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung - die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 3,33%
<b>11</b>	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rylee Hühne
<b>12</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Simonsen et al. (eds.), Routledge International Handbook of Participatory Design, Routledge, 2013 Bodker et al. (eds.), Participatory IT Design: Designing for Business and Workplace Realities, MIT Press, 2009 Winschiers-Theophilus et al., Being Participated - A community approach, Proceedings of the 11th Conference on Participatory Design, Sydney 2010 Friedman, Kahn, Borning, Value Sensitive Design and Information Systems, In: Human-Computer Interaction in Management Information Systems: Foundations, Routledge 2016