

---

**Modulhandbuch**  
**der Bachelorstudiengänge Informatik**  
**mit dem Abschluss**  
**Bachelor of Science**

Studiengangsprüfungsordnung vom 28. September 2015

Amtl. Bekanntmachung Nr. 846

Stand: 18.12.2020

---

**Inhalt:**

<b>1. Studiengänge und Vertiefungsmöglichkeiten.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Module des Basisstudiums .....</b>	<b>5</b>
2.1 Grundlagen Elektrotechnik .....	5
2.2 Mathematik für Informatiker 1.....	6
2.3 Mathematik für Informatiker 2.....	7
2.4 Programmieren in Java 1 .....	8
2.5 Programmieren in Java 2 .....	9
2.6 Schlüsselqualifikationen 1 .....	10
2.7 Englisch für Informatiker .....	11
2.8 Schlüsselqualifikationen 2 .....	12
2.9 Programmieren in C .....	13
2.10 Software-Engineering.....	14
2.11 Objektorientierte Programmierung .....	15
2.12 Algorithmen und Datenstrukturen .....	16
2.13 Moderne Webtechnologien 1 .....	17
2.14 Moderne Webtechnologien 2 .....	18
2.15 Betriebssysteme .....	19
2.16 Datenbanken.....	20
2.17 Wahlpflichtmodul Grundlagen.....	21
2.18 IT-Sicherheit.....	22
2.19 Ringvorlesung.....	23
2.20 Softwarepraktikum.....	24
2.21 Projektmanagement.....	25
2.22 Rechnerarchitekturen .....	26
2.23 Theoretische Informatik .....	27
<b>3. Individuelle Vertiefungsmöglichkeiten durch Wahlmodule .....</b>	<b>28</b>
3.1 Wahlmodule Informatik I-V .....	28
3.1.1 Wahlpflicht: Einführung in die digitale Bildverarbeitung .....	30
3.1.2 Wahlpflicht: Datawarehouse und Datamining.....	31
3.1.3 Wahlpflicht: E-Learning.....	32
3.1.4 Wahlpflicht: Numerik .....	33
3.1.5 Wahlpflicht: Digitaltechnik .....	34
3.1.6 Wahlpflicht: Digitale Bildverarbeitung und Game Development.....	35
3.1.7 Wahlpflicht: Einführung in weitere Programmiersprachen .....	36

3.1.8	Wahlpflicht: Vertiefung Informatik .....	37
3.1.9	Wahlpflicht: Lokalisierung und mobile Applikationen .....	38
3.1.10	Wahlpflicht: Context-aware und Mobile Computing .....	39
3.1.11	Wahlpflicht: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion .....	40
3.1.12	Wahlpflicht: Vertiefung Rechnertechnik und -netzwerke.....	41
3.1.13	Wahlpflicht: Softwareentwicklung für solarbetriebene Fahrzeuge .....	42
3.1.14	Wahlpflicht: Videobasierte Fahrerassistenzsysteme.....	43
3.1.15	Wahlpflicht: Mathematik 3 für Informatiker.....	44
3.1.16	Wahlpflicht: Bildgebende Verfahren und digitale Bildverarbeitung .....	45
3.1.17	Wahlpflicht: Einführung in die Künstliche Intelligenz.....	47
3.1.18	Wahlpflicht: Programmieren in Python.....	48
3.1.19	Wahlpflicht: VHDL.....	49
3.2	Wahlmodul – Schlüsselqualifikationen 3.....	51
<b>4.</b>	<b>Abschluss .....</b>	<b>52</b>

## 1. Studiengänge und Vertiefungsmöglichkeiten

Bachelorstudiengänge Informatik	Vertiefungsmöglichkeiten
Vollzeitstudiengang, grundständig	<i>individuelle Vertiefungsmöglichkeiten durch die Wahlkataloge</i>
Teilzeitstudiengang, grundständig	<i>individuelle Vertiefungsmöglichkeiten durch die Wahlkataloge</i>

### Hinweise zu den Modulblättern:

- Die Angaben zu den Studiensemestern, in denen die Veranstaltungen stattfinden, beziehen sich auf den 7-Semestrigen-Vollzeitstudiengang. In den anderen Studiengängen verschieben sich die Studiensemester entsprechend der Studienverlaufspläne.
- Der Stellenwert der Note für die Endnote des Moduls berechnet sich wie folgt:
  - Zähler: Summe aller prüfungsrelevanten ECTS des Moduls
  - Nenner: Summe aller prüfungsrelevanten ECTS des StudiengangsAls prüfungsrelevant zählen nur die ECTS der benoteten Veranstaltungen.

## 2. Module des Basisstudiums

### 2.1 Grundlagen Elektrotechnik

<b>Grundlagen Elektrotechnik (IB01-E1)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
01	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> E1: Grundlagen der Elektrotechnik 3V2Ü		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Das Modul vermittelt Basiswissen für den Bereich Elektrotechnik. Hierzu gehören: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe einordnen können</li> <li>• Gleichstromkreise berechnen können</li> <li>• Kenngrößen von Strömungsfeldern und des elektrostatischen Feldes physikalisch zuordnen können</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Berechnungsmethoden elektrischer Schaltungen in Gleichstromkreisen durch Anwendung der Kirchhoff'schen Gesetze</li> <li>• Maschenstromverfahren</li> <li>• Ersatzspannungsquelle</li> <li>• Leistungsanpassung,</li> <li>• Elektrostatische Felder und Strömungsfelder</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (3 SWS) und Übung (2 SWS)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Nachhaltige Entwicklung - Grundlagen der Elektrotechnik 1				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Martin Sternberg</b> Prof. Dr. Rainer Lütticke, Prof. Dr. Martin Sternberg				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.2 Mathematik für Informatiker 1

<b>Mathematik für Informatiker 1 (IB02-MI1)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
02	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> MI1: Mathematik für Informatiker 1 4V2Ü	<b>Kontaktzeit</b> 108 h	<b>Selbststudium</b> 72 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Mathematik, insb. der diskreten Mathematik und Analysis</li> <li>• Fähigkeit die erlernten Methoden selbstständig auf kleinere mathematische Aufgabenstellungen anzuwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrukturen (Boolesche Algebra, Logik, Relationen, Mengen, Funktionen, Ordnungen)</li> <li>• Zahlensysteme</li> <li>• Darstellung, Umrechnungen (Horner-Schema)</li> <li>• Moduloarithmetik (Euklidischer Algorithmus, Idee der RSA-Verschlüsselung)</li> <li>• Grundlagen der Differenzialrechnung einer Veränderlichen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Michael Knorrenschild</b> Lehrende: Prof. Dr. Michael Knorrenschild, Prof. Dr. Jörg Frochte, Prof. Dr. Albrecht Weinert				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> Michael Knorrenschild „Vorkurs Mathematik“, Hanser 2009 Michael Knorrenschild, „Mathematik für Ingenieure 1“; Hanser 2009 Socher „Mathematik für Informatiker“, Hanser Verlag 2011				

### 2.3 Mathematik für Informatiker 2

<b>Mathematik für Informatiker 2 (IB03-MI2)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
03	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> MI2: Mathematik für Informatiker 2 4V1Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 108 h	<b>Selbststudium</b> 72 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Nach Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten mathematischer Methoden in der Informatik, insbesondere der linearen Algebra sowie der Analysis. Sie besitzen die Fähigkeit, die erlernten Methoden selbstständig auf typische in der Informatik auftretende Anwendungssituationen anzuwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen der Differenzialrechnung einer Veränderlicher (u.a. diskrete Differenziation, Fehlerfortpflanzung)</li> <li>• Vektorrechnung</li> <li>• Matrizen (-rechnung) und Anwendungen (u. a. bei Netzwerken)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung in Gruppen, Praktikum am Rechner mit MATLAB				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Michael Knorrenschild</b> Prof. Dr. Michael Knorrenschild, Prof. Dr. Jörg Frochte, Prof. Dr. Albrecht Weinert				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> Michael Knorrenschild „Vorkurs Mathematik“, Hanser 2009 Michael Knorrenschild, „Mathematik für Ingenieure 1“; Hanser 2009 Socher „Mathematik für Informatiker“, Hanser Verlag 2011				

## 2.4 Programmieren in Java 1

<b>Programmieren in Java 1 (IB04-JP1)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
04	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> JP1: Programmieren in Java 1 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse in der Programmiersprache Java. Dabei werden grundlegende Konzepte von Programmiersprachen vermittelt, so dass die Studierenden leicht eine weitere Programmiersprache erlernen können.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Es werden die grundlegenden Elemente von Programmiersprachen behandelt: Anweisungen, Variablen, Datentypen, Sichtbarkeit, Operatoren, Fallunterscheidungen, Schleifen und Methoden. Des Weiteren wird Wissen über Arrays, den Umgang mit Zeichenketten und Exceptions vermittelt. Die Objektorientierung von Java bildet dann den Abschluss: Eigenschaften einer Klasse, Objekterzeugung, Bildung von Paketen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS), Praktikum (1 SWS).				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Rainer Lütticke</b> Prof. Dr. Katrin Brabender, Prof. Dr. Christian Weidauer, Prof. Dr. Wolf Ritschel				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				



## 2.5 Programmieren in Java 2

<b>Programmieren in Java 2 (IB05-JP2)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
05	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> JP2: Programmieren in Java 2 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse in der Programmiersprache Java. Die Studierenden sind danach in der Lage, größere Java-Anwendungen mit mehreren Klassen zu schreiben.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Es stehen zunächst die weitergehenden Elemente der Objektorientierung von Java im Vordergrund: Vererbung, abstrakte Klassen und Interfaces. Nachfolgend werden behandelt: das Ein- und Auslesen von Datenströmen, Klassen zur Verarbeitung von Datenstrukturen und die nebenläufige Programmierung. Das Modul schließt mit einer Einführung in die Programmierung von graphischen Benutzeroberflächen mit Java.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS), Praktikum (1 SWS).				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Praktikum des Moduls „Programmieren in Java 1“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten), die teilweise oder ganz durch Programmieraufgaben am Rechner bestehen kann				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Rainer Lütticke</b> Prof. Dr. Katrin Brabender, Prof. Dr. Christian Weidauer, Prof. Dr. Wolf Ritschel				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Inhalte des Moduls JP1 werden vorausgesetzt.				

## 2.6 Schlüsselqualifikationen 1

Schlüsselqualifikation 1 (IB06-SQ1)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
06	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> SQ1: Schlüsselqualifikationen 1 2V1Ü	<b>Kontaktzeit</b> 54 h	<b>Selbststudium</b> 126 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Zeitmanagement und Lern- &amp; Arbeitstechniken</li> <li>• Kenntnisse bezüglich Prüfungsvorbereitungen und</li> <li>• Kenntnisse und Fähigkeit einer strukturierten Vorgehensweise zur Problemlösung.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lern- und Arbeitstechniken</li> <li>• Verbesserung der Lese-, Schreib- und Formulierungsfähigkeiten und Textverständnis</li> <li>• Recherchen in Informationssystemen</li> <li>• Zeitmanagement</li> <li>• Analytisches Denken</li> <li>• Schriftliches Formulieren von Lösungen (Ausgangspunkt, verwendete Methoden, Ergebnis)</li> <li>• Selbstorganisation</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> unbenotet				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende:</b> <b>Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik</b> Lehrende: DozentInnen der Hochschule Bochum				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.7 Englisch für Informatiker

<b>Englisch für Informatiker (IB07-EI)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
07	180 h	6	1 Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> El: Englisch für Informatiker 2V2Ü	<b>Kontaktzeit</b> 72 h	<b>Selbststudium</b> 108 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Erwerb grundlegender Arbeits- und Kommunikationstechniken, u.a. die Fähigkeit englische Fachliteratur zu lesen und zu schreiben. Wesentlich ist hier der Fokus auf die praxisrelevanten Bereiche der Arbeitswelt der angehenden Informatiker.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung elementarer grammatikalischer Strukturen anhand von Texten aus Technologie und Berufswelt</li> <li>• Verstehendes Lesen von Fachliteratur (adaptiert und im Original) zur Entwicklung von Fertigkeiten im orientierenden Lesen, im Lesen zur Erfassung von Hauptgedanken und im Lesen zum Verstehen von Details</li> <li>• Schreiben nach verbal oder nonverbal vorgegebenen Sachverhalten unter Einhaltung der für die jeweilige Textsorte üblichen Normen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zusammenfassungen zu den gelesenen fachspezifischen Artikeln</li> <li>○ Schreiben z.B. von Texten zu einigen der folgenden Themen: Firmenprofile, Technische Produkte, Innovative Technologien, Tabellarische Lebensläufe, Bewerbungen</li> </ul> </li> <li>• Sprachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wiederholung und Reaktivierung von Grundwortschatz und -grammatik</li> <li>○ Vermittlung des neuen Wortschatzes in einem breiten, technisch relevanten Umfeld</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Siehe Veranstaltungskatalog der Hochschule Bochum				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Siehe Veranstaltungskatalog der Hochschule Bochum				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Siehe Veranstaltungskatalog der Hochschule Bochum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik</b> Lehrende: DozentInnen der Hochschule Bochum				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.8 Schlüsselqualifikationen 2

Schlüsselqualifikation II (IB08-SQ2)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
08	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen:</b> SQ2: Schlüsselqualifikationen 2 2V1Ü		<b>Kontaktzeit:</b> 54 h	<b>Selbststudium:</b> 126 h	<b>geplante Gruppengröße:</b> V60, SV35, Ü20
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniken der wissenschaftlichen Arbeitsweise</li> <li>• Bewusstsein für Kommunikation</li> <li>• Fähigkeit, Themen zur Präsentation aufzubereiten und dem Publikum angemessen vorzutragen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativtechniken</li> <li>• Präsentationstechnik</li> <li>• Softwaretools (Powerpoint, Excel, Projektmanagement, Mindmap, etc.)</li> <li>• Wissenschaftliches Schreiben und korrekte wissenschaftliche Arbeitsweise bei der Nutzung von Inhalten Dritter</li> <li>• Kommunikation im Team und im Betrieb</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Modul „Schlüsselqualifikation 1“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> unbenotet				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende:</b> Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik Lehrende: DozentInnen der Hochschule Bochum				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.9 Programmieren in C

<b>Programmieren in C (IB09-CP)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
09	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> CP: Programmieren in C 2V2Ü1P		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> In der Veranstaltung wird das Programmieren in C und Erweiterungen durch C++ am Beispiel der hardwarenahen Programmierung vorgestellt und exemplarische Anwendungen in den verschiedensten Bereichen der Informatik diskutiert. Damit werden die Grundlagen zum Entwurf von System-on-Chip (SoC) Anwendungen nahegebracht. Die dabei erworbenen Kompetenzen umfassen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit, eine System-on-Chip Anwendung zu planen</li> <li>• das Hardware- und Software Co-Design zu partitionieren</li> <li>• die Entwicklungsumgebung auf die Systemanforderungen abzustimmen</li> <li>• die Programmiersprache C/C++ für hardwarenahes Programmieren effizient zu nutzen</li> <li>• Systemfunktionen mittels effizienter hardwarenaher Algorithmen in C/C++ zu realisieren</li> <li>• C/C++ Code für die direkte C-to-Hardware Synthese zu entwickeln</li> <li>• die Qualität der Implementierung bzgl. Speicher- und Prozessorauslastung zu bewerten</li> <li>• das Erkennen grundlegender Beschränkungen der Implementierung</li> <li>• das Einschätzen von Datenverarbeitungsproblemen in Hinblick auf ihre Implementierungskomplexität</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von System-on-Chip Architekturen und ihrer Eigenschaften</li> <li>• Compilierungsstrategien bzgl. Geschwindigkeits- und Speicheroptimierung</li> <li>• Elementare hardwarenahe C/C++ Konstrukte (Shiften, logische Verknüpfungen, Zeigerarithmetik)</li> <li>• Konvertierungsstrategien von Fließkommaimplementierungen (float) zu ganzzahliger Zahlen Repräsentation (integer)</li> <li>• Treiberprogrammierung für ein eingebettetes Betriebssystem wie Linux</li> <li>• Implementierung von hardwarenahen Algorithmen in C/C++ (CORDIC, Filter)</li> <li>• Wechselwirkung zwischen Hardwarearchitekturen und Softwareimplementierungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (2), Übung (2), Praktikum (1)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Edmund Coersmeier</b> Prof. Dr. Carsten Köhn, Prof. Dr. Albrecht Weinert, Prof. Dr. Wolf Ritschel				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.10 Software-Engineering

Software-Engineering (IB10-SE)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
10	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> SE: Software-Engineering 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Nach Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis für den Ablauf eines Softwareprojekts und für die in einem Softwareprojekt anfallenden unterschiedlichen Arbeiten und Rollen innerhalb eines Teams. Sie besitzen Kenntnisse zur Modellierung von Fachlichkeiten und zur Überprüfung der Qualität eines Softwareprodukts.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Erste Grundlagen zum Projektmanagement und zum Software-Lebenszyklus, Grundlagen zur Anforderungsanalyse, Grundlagen der Softwaremodellierung mit UML, Grundlagen zur Versionsverwaltung und zur Qualitätssicherung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Praktikum, Projekt				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Praktikum des Moduls „Programmieren in Java 1“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form eines unbenoteten Praktikumstestats und einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Ursula Oesing</b> Prof. Dr. Albrecht Weinert				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.11 Objektorientierte Programmierung

Objektorientierte Programmierung (IB10-OP)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
10	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> OP: Objektorientierte Programmiertechniken 2V1Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Nach Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über ein vertieftes Verständnis für die Bedeutung objektorientierter Programmiertechniken in einem umfangreichen Softwareprodukt und können diese Techniken anwenden. Sie kennen Methoden, Verfahren und Werkzeuge, die in der Praxis für die Entwicklung von anspruchsvollen Softwareprodukten verwendet werden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Idiome einer Programmiersprache (Java) und deren Bedeutung bei der Entwicklung eines umfangreichen Softwareprodukts, Vertiefung der objektorientierten Aspekte und Sprachmittel (generics, annotations, lambdas) einer Programmiersprache (Java), Vertiefung von Softwaretests, Zusammenhänge zwischen Software-Architektur, objektorientiertem Design, Spracheigenschaften, Softwaretests und deren Bedeutung für die Projektführung: Vorgehensweisen, Techniken und gute Praxis (state of the art): Clean Code, SOLID, Design patterns: Hintergründe und Idee, konkrete Design Patterns, Grundlagen und Werkzeuge zur Versionsverwaltung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung an Rechnern, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formale Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: Beständenes Modul „Programmieren in Java 1“ und bestandene Testate „Programmieren in Java 2“ und „Software Engineering“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (120 Minuten); Testat				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung; Erlangung des Testats				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Pflichtfach im Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Ursula Oesing</b> Prof. Dr. Ursula Oesing, Prof. Dr. Henrik Blunck				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.12 Algorithmen und Datenstrukturen

Algorithmen und Datenstrukturen (IB12-AD)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
12	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> AD: Algorithmen und Datenstrukturen 2V2Ü1P		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> In der Veranstaltung werden wichtige Klassen von Algorithmen vorgestellt und exemplarische Anwendungen in den verschiedensten Bereichen der Informatik diskutiert. Damit werden die Grundlagen für ein vertieftes algorithmisches Verständnis gelegt. Die dabei erworbenen Kompetenzen umfassen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zum selbständigen Aneignen von neuen Algorithmen, Datenstrukturen, sowie algorithmischen Ideen und Analysen,</li> <li>• das Übertragen bekannter Algorithmen auf neue Problemstellungen</li> <li>• die Modifikation von Algorithmen im Hinblick auf veränderte Anforderungen</li> <li>• den Einsatz mathematischer Methoden zum Korrektheitsbeweis und zur Effizienzanalyse</li> <li>• das Beurteilen der Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen im Hinblick auf Problemadäquatheit, Effizienz, Korrektheit, Vollständigkeit und praktische Verwertbarkeit</li> <li>• das Erkennen grundlegender Beschränkungen von gegebenen Algorithmen</li> <li>• und das Einschätzen von Informationsverarbeitungsproblemen in Hinblick auf ihre algorithmische Komplexität.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und ihre Eigenschaften</li> <li>• Bewertungskriterien für Algorithmen</li> <li>• Effiziente Datenstrukturen und Algorithmen für ausgewählte grundlegende Probleme (lineare Datenstrukturen, Arrays, Listen, Stapel, Schlangen; Suchen und Sortieren; Hash-Indizierung, Suchbäume)</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Algorithmus und Datenstruktur</li> <li>• Methoden für das selbständige, kreative Entwickeln geeigneter Datenstrukturen und effizienter Algorithmen</li> <li>• Methoden zum Korrektheitsbeweis und zur Effizienzanalyse von Algorithmen und Datenstrukturen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Modul „Programmieren in Java 1“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Wolf Ritschel Prof. Dr. Katrin Brabender, Prof. Dr. Michael Knorrenschild				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				



## 2.13 Moderne Webtechnologien 1

<b>Moderne Webtechnologien 1 (IB13-WT1)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
13	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> WT1: Moderne Webtechnologien 1 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technikabschätzung zum Einsatz moderner Webtechnologien</li> <li>• Fähigkeit in komplexen Webprojekten die Verantwortung zu tragen</li> <li>• Studierende in die Lage versetzten aktuelle Webtechnologien einzusetzen.</li> <li>• Konzepte und Protokolle</li> <li>• wichtigste Markup- und Programmiersprachen zur Erstellung von Webanwendungen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> HTTP, CSS, URI-Prinzip, XHTML, XML, XMLSchema, XSL, JavaScript, PHP, Ajax, Web 2.0, sowie technische Grundlagen in den Bereichen Netze, Protokolle, sowie Client- Servertechnologie, ggf.: Sicherheitsaspekte, Authentifizierung, elektr. Bezahldienste, „Das Internet und seine Geschichte“.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Projektarbeit in Kleingruppen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Carsten Köhn Prof. Dr. Rainer Lütticke, Prof. Dr. Albrecht Weinert				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.14 Moderne Webtechnologien 2

<b>Moderne Webtechnologien 2 (IB14-WT2)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
14	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> WT2: Moderne Webtechnologien 2 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden in die Lage versetzt größere, verteilte (multimediale) Webanwendungen zu entwerfen und die Abhängigkeiten zu Standardkomponenten (wie z.B. Webbrowser oder Webserver) zu bewerten und die effiziente Steuerung der Kommunikation über das HTTP Protokoll zu realisieren. Typische Aufgaben für Informatiker sind hier z.B. das Design der Architektur, Entwicklung spezifischer Bausteine und die Integration und Anpassung von Standardkomponenten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Aktuelle Frameworks und Softwareentwicklungsumgebungen für das Umsetzen komplexer Webprojekte, E-Learning- und Kollaborationssysteme, Konzepte des Semantic Web (RDF, OWL, Ontologien), Webservices (SOA, SAS), MashUps, Social Networks				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Projektarbeit in Kleingruppen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Carsten Köhn</b> Prof. Dr. Rainer Lütticke, Prof. Dr. Albrecht Weinert				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Inhalte von WT1 werden vorausgesetzt.				

## 2.15 Betriebssysteme

<b>Betriebssysteme (IB15-BS)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
15	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> BS: Betriebssysteme 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS /90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Veranstaltung vermittelt das Verständnis für die Konzepte von Betriebssystemen von den theoretischen und praktischen Grundlagen bis hin zu aktuellen Lösungen der Virtualisierung. Gerade im letzteren Zusammenhang gehört hierzu auch ein Verstehen üblicher Fehler, deren Vermeidung viel Hardware (und Elektrizität) sparen könnte.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Betriebssysteme und Standards (Windows, Linux, POSIX)</li> <li>• Ressourcenverwaltung</li> <li>• Threading, Semaphore und Synchronisationsmechanismen</li> <li>• Multiuseransätze und Benutzerverwaltung</li> <li>• Virtualisierung, Hardwaretreiberkonzepte</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, seminaristische Arbeit, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“ sowie bestandenes Praktikum des Moduls „Programmieren in C“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (Multiple Choice, 90 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Carsten Köhn</b> Prof. Dr. Carsten Köhn, Prof. Dr. Albrecht Weinert, Prof. Dr. Wolf Ritschel				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.16 Datenbanken

<b>Datenbanken (IB16-DB)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
16	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> DB: Datenbanken 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen nach Teilnahme der Veranstaltung in der Lage sein, für eine komplexe Aufgabenstellung ein Datenmodell zu erzeugen, diese in einem Datenbankmanagementsystem umzusetzen und hieraus eine Datenbankanwendung zu erstellen. Sie sollen die unterschiedlichen Datenmodelle mit ihren Vor- und Nachteilen verstehen und Datenbanktechniken beherrschen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Datenbankmodelle (insbesondere das relationale Datenmodell), ER-Modellierung, konzeptionelles und logisches Modell, Normalisierung, SQL (Data Definition Language, Data Manipulation Language mit Schwerpunkt komplexer Selektion von Daten, Data Control Language), Datenbankoptimierung, Sichten, gespeicherte Prozeduren, Trigger, Transaktionen, Vergleich von verschiedenen Datenbankmanagementsystemen, verteilte Datenbanken, Benutzerverwaltung, Datenreplikation.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung, Projektarbeit				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Modul „Programmieren in Java 1“ oder „Programmieren in Java 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Katrin Brabender;</b> Prof. Dr. Rainer Lütticke				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.17 Wahlpflichtmodul Grundlagen

<b>Wahlpflichtmodul Grundlagen (IB17-WG;-MI3 oder-E2)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
17	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> MI3: Mathematik 3 für Informatiker 3V2Ü E2: Grundlagen Elektronik 2 3V1Ü1P		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden vertiefen Wissen im Bereich der Grundlagenfächer der Informatik. SIE WÄHLEN EINE der folgenden Veranstaltungen: <u>MI3:</u> Die Studierenden lernen mathematische Techniken in für Informatiker relevanten Fächern kennen. Sie sind mit den Grundbegriffen der drei gelehrt Gebiete vertraut und können sich dadurch später leicht in vertiefende Gebiete einarbeiten. <u>E2:</u> Grundlagen Elektronik 2 (empfohlen, wenn ein Elektromobilität-Master angestrebt wird) Das Modul vermittelt spezielle Kompetenzen zur Berechnung magnetischer Felder und elektrischer Schaltungen bei Wechselstromanwendungen. Weiterhin werden Methoden zur Beschreibung des Systemverhaltens elektrischer Schaltungen gelehrt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <u>MI3:</u> 1. Einführung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Ereignis, Wahrscheinlichkeit, unabhängige Ereignisse, bedingte Wahrscheinlichkeit, Verteilung, Erwartungswert, Korrelations- und Regressionsrechnung 2. Einführung in die Graphentheorie: Knoten, Kanten, Bäume, gerichtete Graphen <u>E2:</u> Beschreibung und Berechnung magnetischer Felder, Kenngrößen für periodischen Wechselstrom und .spannung, Berechnung von Schaltungen mit RLC Komponenten, Ortskurven, Bode-Diagramm, Drehspannungssysteme.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> MI3: Vorlesung (3), Übung (2); E2: Vorlesung (3), Übung (1), Praktikum (1)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> MI3: Bestandene Module „Mathematik für Informatiker 1“und „Mathematik für Informatiker 2“ E2: Beständenes Modul „Grundlagen der Elektrotechnik“.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; <u>nur bei E2:</u> Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <u>MI3:</u> Prof. Dr. Henrik Blunck, Prof. Dr. Katrin Brabender, Prof. Dr. Jörg Frochte <u>E2:</u> Prof. Dr. Rainer Lütticke, Prof. Dr. Arno Bergmann, Prof. Dr. Ulrich Post, Prof. Dr. Martin Sternberg				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <u>MI3 -Literatur:</u> Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, 3. Aufl., Hanser 2009 Ottman und Widmeyer: Algorithmen und Datenstrukturen, 5. Aufl. Springer 2001: Kapitel 9 - Graphenalgorithmen Tittmann: Graphentheorie, 2. Aufl., Hanser 2011				

## 2.18 IT-Sicherheit

IT Sicherheit (IB18-IS)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
18	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> IS: IT-Sicherheit 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Beim Betrieb von IT-Systemen kommt der IT-Sicherheit eine immer noch wachsende Bedeutung zu. Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, neue Aufgabenstellungen aus der IT-Sicherheit analysieren und mit den entsprechenden Methoden lösen, sowie sicherheitsrelevante Entscheidungen im IT-Umfeld professionell zu treffen. Das Ziel ist die relevanten Teilaspekte der IT-Sicherheit derart zu behandeln, dass sie in der Praxis eingesetzt werden können. Zudem werden Grundkenntnisse vermittelt, die dazu dienen, sich in diesem schnell ändernden Umfeld selbständig weiterzubilden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <u>Systemsicherheit</u> Diskussion: Was heißt „sicher“?, Sicherheits- und Datenschutzaspekte von IT-Systemen, Trusted Computing, Sicherheitsprotokolle, Sicherheit in Hardware, Sicherheitsmanagement, Notfallvorsorgemanagement, Outsourcing von Sicherheit, <u>Kryptografie</u> Grundlagen der Kryptografie, u.a. mathematische Grundlagen, <u>Sicherheit in Netzen</u> Wireshark, Cross-Side-Scripting, SQL-Injections, Webattacks (DDoS, Phishing etc.), Konzepte zum erhöhen der Sicherheit in komplexen Webanwendungen, Firewall /VPN, Social Engineering, Footprinting (Webrecherche), Systemhärtung, Viren,				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Projektarbeit in Kleingruppen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Carsten Köhn Prof. Dr. Rainer Lütticke, Prof. Dr. Jörg Frochte				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.19 Ringvorlesung

Ringvorlesung (IB19-RV)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
19	30 h	1	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> RV: Ringvorlesung 2V	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b> 60 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden erhalten einen Überblick über aktuelle Entwicklungen in Industrie, Wirtschaft und Forschung. Sie sind dadurch in der Lage einen späteren Schwerpunkt gemäß ihren eigenen Neigungen und Kompetenzen zu wählen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Dozenten des Fachbereiches sowie externe Vortragende aus Forschung und Wirtschaft bieten im einen Einblick in ihr jeweiliges Arbeitsfeld. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf zukunftssträchtigen Entwicklungen und Arbeitsbereichen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> unbenotet				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik;</b> ProfessorInnen des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik gemeinsam mit Informatikern aus Industrie, Wirtschaft, öffentlicher Dienst und Forschung.				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.20 Softwarepraktikum

Softwarepraktikum (IB20-SP)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
20	510 h	17 (11+6)	4. und 5. Sem.	Sommersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> SP: Softwarepraktikum 2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 54 h	<b>Selbststudium</b> 456 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 3-4 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Teilnehmer lernen, ein vollständiges Softwareprojekt nach den in den vorangehenden Semestern gelernten Techniken in einem Team mit 3-4 Teilnehmern durchzuführen. Ziel ist es insbesondere, Verfahren des Software-Entwurfs und der Qualitätssicherung praktisch einzusetzen, Implementierungskompetenz zu vertiefen und arbeitsteilig im Team zu arbeiten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Studierenden lassen sich von einem Dozenten des FB E ihrer Wahl ein Lastenheft zu einem Anfängerthema aus seinem Arbeitsumfeld geben. Zu diesem Lastenheft erstellen die Studierenden ein Pflichtenheft incl. Verwendungsszenarien und Software-Architektur Grobentwurf. Anschließend folgt die Implementierung, Umsetzung von Qualitätssicherungsmaßnahmen und Abschließend die Präsentation des fertigen Systems, sowie eine SW-Technische Abnahme. Die Umsetzung erfolgt über den Zeitraum von zwei Semestern, wobei kurze, wöchentliche Feedback- und Status Gespräche mit dem betreuenden Dozenten vorgesehen sind, mit dem Ziel eine kontinuierliche Arbeit am Projekt zu fördern und den „Kundenkontakt“.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Projektarbeit. Einmal pro Woche Feedback-Gespräch mit dem Dozenten.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“, „Programmieren in C“ und „Software-Engineering“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Dokumentation und Präsentation des fertigen Systems in einem Kolloquium sowie eine SW-Technische Abnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 12/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> ProfessorInnen des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				



## 2.21 Projektmanagement

<b>Projektmanagement (IB21-PM)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
21	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> PM: Projektmanagement 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V: 60; Ü: 20; P: 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse in der Begriffswelt des Projektmanagements und der Projektorganisation</li> <li>• Verstehen der Zusammenhänge von Projektrollen, Teambildung und Teamkonflikten</li> <li>• Verstehen der Phasen der systemischen Produktentwicklung und deren Bedeutung für die erfolgreiche Projektbearbeitung</li> <li>• Anwendung von Strukturierungstechniken für die Planung und Organisation von Projekten.</li> <li>• Grundlegende Kenntnis der Systementwicklung nach dem V-Modell</li> <li>• Grundlegende Kenntins des agilen Projektmanagements</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des Projektmanagementbegriffs und der Rollen in einem Projekt</li> <li>• Strukturierung eines Projekts mittels unterschiedlicher Techniken wie Projektstrukturplan und Netzplan</li> <li>• Qualitätskontrolle und Projekt-Controlling</li> <li>• Klassische Vorgehensmodelle</li> <li>• Agiles Projektmanagement</li> <li>• Grundlagen der Teamarbeit (Kommunikation im Team, Konflikte in der Projektarbeit)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht und Projektarbeit in der Form eines Planspiels				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“, „Software-Engineering“ und „Datenbanken“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ursula Oesing Prof. Dr. Albrecht Weinert, Prof. Dr. Jörg Frochte				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.22 Rechnerarchitekturen

Rechnerarchitekturen (IB22-RA)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
22	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> RA: Rechnerarchitekturen 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> In der Veranstaltung werden moderne Rechnerarchitekturen vorgestellt. Damit werden die Grundlagen zum Verständnis von verschiedenen Prozessoren und Rechnerarchitekturen nahegebracht. Die dabei erworbenen Kompetenzen umfassen <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verständnis bzgl. des komplexen Zusammenspiels zwischen Prozessoren, Bussystemen und Speicher</li> <li>• die Fähigkeit, Rechnerarchitekturen für bestimmte Ziele zu bewerten</li> <li>• den Einfluss von Rechen- und Speicherleistung auf den Energieverbrauch zurückzuführen</li> <li>• das Verhalten von Programmcodes /Software auf einer Rechnerarchitektur vorherzusagen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU-Architektur: Stack, Register, Akku; Klassifikation von Rechnern, basierend auf ihrem Befehlssatz; RICS/CISC; Hintergründe und Probleme von multi-Prozessor/multi-core und Pipelining</li> <li>• Speicher-Architektur: Harvard, von Neumann; Speicherzugriffe und multi-byte Zugriffe; alignment, endianness; Virtueller Speicher; Speicherorganisation flach, segmentiert</li> <li>• I/O Architektur: Semantik von I/O (im Vgl. zu Speicher); memory mapped, getrennter Adressraum; wesentliche Peripheriegeräte und I/O-Protokolle</li> </ul> Die Theorie wird anhand zweier beispielhafter verbreiteter/industriegängiger Architekturen vertieft, die im Sinne „klein, embedded, Harvard, RISC, flach“ versus „groß, PC/Server, von neumann, CISC, segmentiert“ die Gegensätze und das Spektrum aufzeigen. Gängig hierfür wären Atmel AVR ATmega (system on chip) versus Intel x86 (pure processor). Im Praktikum /Projekt wird die o.a. kleinere Architektur im sinne der (architektur- und) hardwarenahen Programmierung in C eingesetzt. Dabei sollen kleine embedded (stand alone, ohne Betriebssystem) Anwendungen entstehen. Diese direkte Auseinandersetzung mit der Architektur schließt ein, Systemfunktionen mittels effizienter Algorithmen in C zu realisieren. Die Ergebnisse sollen anhand der Analyse des entstandenen Maschinenkodes verstanden und verbessert werden.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung (2), Übung (2), Praktikum (1)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“ und „Programmieren in C“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Albrecht Weinert Prof. Dr. Edmund Coersmeier, Prof. Dr. Wolf Ritschel				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 2.23 Theoretische Informatik

<b>Theoretische Informatik (IB25-TI)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
25	180 h	6	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> TI: Theoretische Informatik 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Grundlegende Konzepte der theoretischen Informatik im Bereich Automatentheorie und Formale Sprachen werden beherrscht und Kenntnisse über die Berechenbarkeitstheorie sind vorhanden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Im Bereich Automatentheorie und Formale Sprachen werden behandelt: Grammatiken, Syntaxbäume, Wortproblem, Chomsky-Hierarchie, reguläre-, kontextfreie-, kontextsensitive und Typ0 Sprachen, endliche (deterministische, nichtdeterministische) Automaten, Kellerautomaten, Turingautomaten, Reguläre Ausdrücke, Pumping Lemma, Minimalautomaten, Abschlusseigenschaften, Entscheidbarkeit, Mealy-Maschine, Moore-Maschine, Chomsky Normalform, Backus-Naur-Form. Berechenbarkeitstheorie: Turing-, LOOP-,WHILE-,GOTO-Berechenbarkeit, Chursche These, Ackermannfunktion.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“ und „Programmieren in Java 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Katrin Brabender</b> Prof. Dr. Rainer Lütticke, Prof. Dr. Michael Knorrenschild				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3. Individuelle Vertiefungsmöglichkeiten durch Wahlmodule

#### 3.1 Wahlmodule Informatik I-V

Wahlmodule 1 und 2: IB23-IB24 im 5. Semester

Wahlmodule 3 bis 5: IB27-IB29 im 6. Semester

Wahlmodul allgemein					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IB23-IB24 IB27-IB29	180 h	jew. 6	5. und 6. Sem.	Sommer- & Wintersem.	jew. 1 Sem.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> WP1-WP5: Wahlpflichtfach 1-5 2V2Ü1P		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 30 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen der Terminologie, Überblick über Probleme und Methoden der behandelten Thematik</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse in den der Anwendung und Problemlösung</li> <li>• Grundlegendes Wissen über den Stand der Technik und die aktuellen Entwicklungen</li> <li>• Fähigkeit zu begreifen, zu analysieren, zu bewerten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Aktuelle Themen aus dem Bereich des offenen Wahlkataloges <i>Über die unten aufgeführten Fächer hinaus, haben die Studierenden die Möglichkeit, folgende Module aus anderen Studiengängen zu belegen:</i>  <i>Aus den <a href="#">Bachelorstudiengängen des CVH</a>:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Eingebettete Systeme“</li> <li>• „Grundlagen der Robotik“</li> <li>• „Grundlagen der Automatisierung“</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Siehe Beschreibungen der Lehrveranstaltungen des Wahlpflichtkatalogs				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Siehe Beschreibungen der Lehrveranstaltungen des Wahlpflichtkatalogs				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> jeweils 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Siehe Beschreibungen der Lehrveranstaltungen des Wahlpflichtkataloges				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

#### Wahlpflichtkatalog

Der Katalog der Wahlpflichtfächer ist offen und soll die Möglichkeit bieten, aktuelle Fragestellungen aufzugreifen sowie ihn durch interessante Spezialveranstaltungen durch Lehrbeauftragte aufzuwerten. Die folgenden Wahlpflichtfächer sind exemplarische Ausprägungen des Wahlmoduls IB23.

Die Fächerbeschreibungen der einzelnen Dozenten können formale oder empfehlende Voraussetzungen enthalten.

### 3.1.1 Wahlpflicht: Einführung in die digitale Bildverarbeitung

<b>Wahlpflicht - Einführung in die digitale Bildverarbeitung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> BV: Einführung in die digitale Bildverarbeitung 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse zur Speicherung digitaler Bilder</li> <li>• Grundlegendes Verständnis über verschiedene Methoden der Bildverarbeitung</li> <li>• Fähigkeit einfache Methoden selbst zu implementieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Bildformate, Quantisierung, Filterung, Kantenerkennung, Segmentierung, Objekterkennung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht mit Praktikum am Rechner				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Mathematik für Informatiker 1“ und „Mathematik für Informatiker 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung und Präsentation eines selbsterstellten Programms				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Michael Knorrenschild</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Nischwitz, Fischer, Haberäcker „Computergraphik und Bildverarbeitung“, Vieweg+Teubner 2007				

### 3.1.2 Wahlpflicht: Datawarehouse und Datamining

<b>Wahlpflicht - Datawarehouse und Data Mining</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> DW: Datawarehouse und Data Mining 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über den Aufbau eines Datawarehouses, beherrschen die grundlegenden Methoden des Data Mining und können diese anwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur eines Datawarehouses</li> <li>• OLAP/MOLAP/ROLAP</li> <li>• Starschema /Snowflakeschema</li> <li>• Optimierungen</li> <li>• Grundlegende Methoden von Data Mining kennenlernen und anwenden</li> <li>• Auswertung der Ergebnisse</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Modul „Datenbanken“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung oder einer Hausarbeit (Konzipierung und Programmierung eines Data Warehouse inklusive Dokumentation)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Katrin Brabender				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

**3.1.3 Wahlpflicht: E-Learning**

<b>Wahlpflicht – E-Learning</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> LG: E-Learning 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen nach der Teilnahme an dem Modul die grundlegenden Konzepte des E-Learnings sowohl in Bezug auf die verwendeten Techniken als auch auf die Einsatzformen beherrschen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Techniken des E-Learnings umfassen: Web- und Computerbasierte Trainingsanwendungen (WBT, CBT), Autorensysteme, Audience-Response-Systeme, Intelligente tutorielle Systeme (ITS), Simulationen, Lernplattformen und Digitale Lernspiele. Die Einsatzformen beinhalten: selbstgesteuertes Lernen, tutoriell begleitendes Lernen, virtuelles Klassenzimmer, Computer-unterstütztes kooperatives Lernen, Blended Learning, An praktischen Beispielen werden die verschiedenen Facetten des E-Learnings wie Interaktivität, Multimedialität, Multimodalität und Multicodalität besprochen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Module „Moderne Webtechnologien 1“, „Programmieren in Java 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (60 Minuten), einer Hausarbeit und eines Referats				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rainer Lütticke				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				



### 3.1.4 Wahlpflicht: Numerik

<b>Wahlpflicht – Numerik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> NM: Numerik 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse über numerische Verfahren in der Informatik</li> <li>• Fähigkeit einfache Methoden selbst zu implementieren</li> <li>• Fähigkeit vorhandene Programme an eigene Anforderungen anzupassen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Interpolation, FFT, Eigenwertberechnung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht mit Praktikum am Rechner				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Mathematik für Informatiker 1“ und „Mathematik für Informatiker 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer mündlichen Prüfung und einer Präsentation eines selbsterstellten Programms				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Knorrenschild				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Michael Knorrenschild „Numerische Mathematik“, Hanser 2010 Burkhard Lenze „Basiswissen Angewandte Mathematik“, W3L 2007				

**3.1.5 Wahlpflicht: Digitaltechnik**

<b>Wahlpflicht – Digitaltechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> DI: Digitaltechnik 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse wichtiger Verfahren der Analyse und Synthese sowie der Dimensionierung digitaler Schaltungen, die der/die Studierende in weiteren vertiefenden Lehrveranstaltungen benötigt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Einzelkomponenten digitaler Systeme, Entwicklung spezieller digitaler Schaltungen, technische Realisierung, Entwurf digitaler Schaltungen mit diskreten und programmierbaren Bausteinen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandenes Modul „Grundlagen Elektrotechnik“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Schugt				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3.1.6 Wahlpflicht: Digitale Bildverarbeitung und Game Development

<b>Wahlpflicht – Digitale Bildverarbeitung und Game Development</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> DBG: Digitale Bildverarbeitung und Game Development 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Entstehung, Bearbeitung und Speicherung von digitalen Bildern verstehen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage komplexe Analyse-Algorithmen z.B. zur Detektion von Kanten anzuwenden und selbst zu programmieren. Eine Einführung in die 3-dimensionale Bildverarbeitung rundet das Verständnis von Bewegtbildern und virtueller Realität ab				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Bilderfassung, Vorverarbeitung, Segmentierung, Merkmalsextraktion, Bildanalyse (z.B. Kanten, parallele Bildfaltung, Punkt Operatoren, Ableitungsoperatoren, lokale Operatoren, optimale Operatoren...), Farbbilder, Bilddatenkompression, 3-dimensionale Bilderverarbeitung, Erstellung von Spielen/3D Welten in Unity und Blender				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum, Referate				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmierung in Java 1“ und „Programmierung in Java 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form eines Referats und einer Klausur (90 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Carsten Köhn				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3.1.7 Wahlpflicht: Einführung in weitere Programmiersprachen

<b>Wahlpflicht – Einführung in weitere Programmiersprachen</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> PRG: Einführung in weitere Programmiersprachen 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen neue Programmiersprachen und deren Konzepte kennen. Es werden Besonderheiten und Unterschiede zu Standardprogrammiersprachen wie z.B. Java oder Ansi C herausgearbeitet.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Programmierung in c++ mit Klassen und Objekten, Spezialfälle wie Operator-Overloading, virtuelle Methoden und Polymorphie in c++, Programmierung in Swift für IOS-Geräte Programmierung in Prolog				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmierung in Java 1“ und „Programmierung in Java 2“ und „Programmieren in C“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Carsten Köhn, Prof. Dr. Edmund Coersmeier, Andreas Koch				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3.1.8 Wahlpflicht: Vertiefung Informatik

<b>Wahlpflicht – Vertiefung Informatik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem</b> 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> VI: Vertiefung Informatik 2V2S1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden erweitern unter Verwendung einer Auswahl der unter 3 genannten Gebiete ihren Horizont auf Basis vertrauter Grundlagen (5). Sie entwickeln ein tieferes Verständnis für Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge, auch bei komplexen Algorithmen und Architekturthemen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponentenmodelle, Beans</li> <li>• Serialisierung, Persistenz und Introspektion (RTTI), langlebige Objekte</li> <li>• Plattformunabhängigkeit der Programme: Java auf Windows, Linux und ...</li> <li>• Plattformunabhängigkeit der Daten: XML</li> <li>• Plattformunabhängige Tools</li> <li>• Entwicklungsumgebung (Eclipse, NetBeans)</li> <li>• Versionsverwaltung (SVN, GIT)</li> <li>• Profis und ihre Tools (javaDoc, DoxyGen, make, ANT ....)</li> <li>• Webdienste, J2EE, AJAX, GWT, Ruby...</li> <li>• Development for mobile, Android ...</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar, optional Projekt				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module "Programmieren in Java 1", "Programmieren in Java 2", "Algorithmen und Datenstrukturen", "Betriebssysteme" und "Programmieren in C"				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung oder eines Referats mit mündlicher Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Albrecht Weinert				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3.1.9 Wahlpflicht: Lokalisierung und mobile Applikationen

<b>Wahlpflicht – Lokalisierung und Mobile Applikationen</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> WS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> LM: Lokalisierung und Mobile Applikationen 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen nach der Teilnahme an dem Modul grundlegende Kenntnisse in den Bereichen mobile Lokations- und Kontexterkenneungs-basierte Dienste sowie auf grundlegende mobile Positionierungstechnologien besitzen. Insbesondere sollten die Studierenden die Grundlagen der Konzeption und Implementierung solcher Dienste beherrschen. Des Weiteren sollten die Studierenden für vorgegebene Anwendungsszenarien und dazu passende Dienste geeignete Technologien, etwa zur energie-effizienten Positionierung, vergleichend evaluieren, auswählen und geeignet adaptieren können.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und energie-effiziente Nutzbarmachung der Sensorik mobiler Endgeräte.</li> <li>• Ausgewählte Grundlagen der Android-Programmierung: Entwicklungsumgebungen, App-Erstellung, GUI-Programmierung, Sensor- und Kommunikationsschnittstellen.</li> <li>• Positionierungs- und Tracking-konzepte und -technologien: GPS-, WiFi-, Ultrasound, Dead Reckoning-Techniken, etc.</li> <li>• Konzepte zur Kontexterkenneung auf mobilen Endgeräten: Gestenerkenneung und Aktivitätserkenneung</li> <li>• Methoden zur Evaluation mobiler Dienste und Technologien zur Positionierung und Kontext-Erkennung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Gruppenprojektarbeiten, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“ und „Algorithmen und Datenstrukturen“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer mündlichen Prüfung; Testaterlangung durch Präsentationen von selbsterstellten Programmteilen				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Prüfungsleistung, Erlangung des Testats (näheres regelt die gültige PO)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Henrik Blunck				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3.1.10 Wahlpflicht: Context-aware und Mobile Computing

<b>Wahlpflicht Context-aware und Mobile Computing</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> CM: Context-aware und Mobile Computing 2V2Ü1P		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen nach der Teilnahme an dem Modul grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Context-aware Computing sowie mobile kontext-gewahre Nutzerdienste besitzen. Insbesondere sollten die Studierenden Kenntnisse in der Konzeption und Implementierung Kontext-gewahrer Systeme, Architekturen und Dienste erlangen und diese Kenntnisse für konkrete Szenarien und Dienst-Anforderungen anwenden können. Schwerpunkte liegen hierbei in der Kontext-Herleitung, insbesondere aus Sensordaten, Nutzerdaten, sowie weiteren historischen Daten, sowie mobile und verteilte Architekturen für die Verarbeitung und den Zugriff auf solcher Kontext-relevanten Daten. Zum Zwecke der Kontext-Herleitung sollen die Studierenden auch Tools und Techniken des maschinellen Lernens anwenden können. Des Weiteren sollten die Studierenden für vorgegebene Anwendungsszenarien dazu passende Tools anwenden und Dienste konzipieren, sondern auch vergleichend evaluieren, auswählen und geeignet adaptieren können.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-Architekturen, Design-Konzepte sowie Sensorik für Kontext-gewahre Dienste insbesondere auch auf mobilen Endgeräten und in verteilten Systemen</li> <li>• Ausgewählte Konzepte zur Kontexterkenkung, unter anderem auf mobilen Endgeräten, insbesondere auch Aktivitätsklassifizierung und Gestenerkennung, sowie Anwendung hierzu geeigneter Techniken und Werkzeuge des maschinellen Lernens</li> <li>• Technische sowie qualitative Methoden zur Evaluation kontext-gewahrer Dienste sowie von Technologien zur Kontext-Erkennung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Gruppenprojektearbeiten, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer mündlichen Prüfung; Testaterlangung durch Präsentationen von selbsterstellten Programmteilen				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Prüfungsleistung, Erlangung des Testats (näheres regelt die gültige PO)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Henrik Blunck				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3.1.11 Wahlpflicht: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion

<b>Wahlpflicht – Technik der Mensch-Maschine-Interaktion</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> SS/WS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> MMI: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Unter Verwendung des humanoiden NAO-Roboters ermitteln die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Mensch-Roboter-Interaktion. Sie analysieren humanoide Komponenten, wie z.B. „Basic Awareness“ und „Autonomous Life“ unter technischen Aspekten. Die Studierenden personalisieren den humanoiden NAO-Roboter durch die Gestaltung autonomen Verhaltens und durch Methoden der Gesichtserkennung oder der reaktiven Dialoggenerierung. Sie gestalten mit Hilfe verschiedener Roboterkomponenten eigenständig eine Interaktionsanwendung und setzen sich mit zukünftigen Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen humanoider Roboter auseinander.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktionskomponenten von Robotern</li> <li>• Bildverarbeitung zur Gesichtserkennung</li> <li>• Sprachverarbeitung und Dialoggestaltung</li> <li>• Gestaltung einer Mensch-Roboter-Interaktionsanwendung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Projektorientiertes Lernen, Gruppenarbeit				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung, Testaterlangung durch Präsentation				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Prüfungsleistung, Erlangung des Testats (näheres regelt die gültige PO)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr.-Ing. Andrea Dederichs-Koch				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				



### 3.1.12 Wahlpflicht: Vertiefung Rechnertechnik und –netzwerke

<b>Vertiefung Rechnertechnik und – netzwerke</b>					
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b> 180 h	<b>Credits:</b> 6	<b>Studien- semester:</b> 6. Sem	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße:</b> Ü: 30 Studierende P: 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Netzwerktechnik. Sie beherrschen das ISO-OSI-Schichtenmodell und können die unterschiedlichen Transportmechanismen einschätzen und bewerten.</li> <li>Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Ethernet und TCP/IP-Netzwerke sind vorhanden, so dass die Studierenden die Funktionsweise des Internet und der wesentlichen Protokolle des Internets einschätzen und bewerten können. Elementare Kenntnisse der Netzwerksicherheit ermöglichen das Einschätzen von Gefährdungspotential in Netzwerkumgebungen.</li> <li>Die Studierende haben Kenntnisse über die Programmierung von Netzwerkschichten und können eigene Protokollstacks auf den unteren Ebenen und im Bereich der Internet-Anwendungsschicht implementieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen des ISO-OSI-Kommunikationsmodells, Internet-Referenzarchitektur</li> <li>Signaltheorie des Physical Layer, Kabel- Glasfaser und Funknetzwerke</li> <li>Sicherungsprotokolle und Zugriffsverfahren, CSMA/CA (Ethernet) und CSMA/CD (WLAN), Flusssteuerung, Stop-and-Wait-Protokolle, Überlastkontrolle</li> <li>Infrastrukturkomponenten und strukturierte Verkabelung nach einschlägigen Normen</li> <li>Internetworking, IP-Protokolle und Dienste, Routing und Routing-Protokolle, verteiltes dynamisches Routing und Routing-Algorithmen</li> <li>Dienste und Anwendungsprotokolle, DNS, SMTP, POP, IMAP, HTTP, WSDL und SOAP</li> <li>Netzwerksicherheit, Angriffsmöglichkeiten, Firewalls, Verschlüsselungsverfahren und Anwendungen der Sicherungsschicht (PGP, TLS, SSL, HTTPS)</li> <li>Datendarstellung und Darstellungsverfahren (ASCII, UNICODE, ASN.1, XML)</li> <li>Programmieren von Netzwerkdiensten in C / C++ / C# oder Java</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in Form einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene Prüfungsleistung, Erlangung des Testats (näheres regelt die gültige PO)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr. Simon Rüsche				

### 3.1.13 Wahlpflicht: Softwareentwicklung für solarbetriebene Fahrzeuge

Wahlpflicht – Softwareentwicklung für solarbetriebene Fahrzeuge					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	5. o. 6. Sem.	SS & WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> SSF: Softwareentwicklung für solarbetriebene Fahrzeuge 4S1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen in einem interdisziplinären Team ihre Arbeit zu strukturieren und Aufgaben eigenständig zu lösen. Die Lehrveranstaltung wird als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt durchgeführt. Als Problemstellung dient die Softwareentwicklung für ein solarbetriebenes Fahrzeug und die Teilnahme an einem internationalen Wettbewerb. Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Den Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation wird entscheidend durch eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität gesteigert, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze in einem interdisziplinären Team entwickelt werden müssen. Die Studierenden verantworten alle konkreten Entwicklungsschritte und planen selbst den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Softwareentwicklung für solarbetriebene Elektrofahrzeuge zur Teilnahme an internationalen Wettbewerben. Dabei geht es sowohl um die Software innerhalb der Fahrzeuge als auch um die Software, die für die Entwicklung der Fahrzeuge benötigt wird. Jedem Teilnehmer wird eine eigene Aufgabe übertragen. Neben fachpraktischen Fähigkeiten werden insbesondere Projektmanagement und Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team durch praktische Anwendung erlebbar vermittelt.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“, „Software-Engineering“ und „Objektorientierte Programmierung“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Prüfungsleistung, Erlangung des Testats (näheres regelt die gültige PO)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rainer Lütticke				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3.1.14 Wahlpflicht: Videobasierte Fahrerassistenzsysteme

<b>Wahlpflicht – Videobasierte Fahrerassistenzsysteme</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem</b> 5. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> VF: Videobasierte Fahrerassistenzsysteme 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Funktionen aktueller Fahrerassistenzsysteme, zugehörige Sensoren, Aktoren und ausgewählte Algorithmen. Sie können die erworbenen Kenntnisse praxisorientiert anwenden. Die Studierenden sind in der Lage einfache Sensorfunktionen für videobasierte Fahrerassistenzsysteme selbst zu entwerfen und zu implementieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur- und Verkehrszeichenerkennung)</li> <li>• Sensoren und Aktoren für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Einführung in die digitale Bildverarbeitung</li> <li>• Sensordatenfusion</li> <li>• Autonomes Fahren</li> <li>• Verwendung von Softwarebibliotheken, z.B. OpenCV</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Mathematik für Informatiker 2“ und „Programmieren in Java 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. i.V. Dr.-Ing. Stefan Müller-Schneiders				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Es ist geplant, zwei „Audi Autonomous Driving Cup“-Fahrzeuge in diesem Modul einzusetzen. (Siehe hierzu: <a href="https://www.audi-autonomous-driving-cup.com/">https://www.audi-autonomous-driving-cup.com/</a> )  Literatur: Peter Haberäcker „Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung“, Hanser, 1995 Bernd Jähne „Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung“, Springer, 2012 Hermann Winner „Handbuch Fahrerassistenzsysteme“, Springer, 2015				

**3.1.15 Wahlpflicht: Mathematik 3 für Informatiker**

<b>Wahlpflicht – Mathematik 3 für Informatiker</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. oder 6. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> MI3: Mathematik 3 für Informatiker 3V2Ü	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen mathematische Techniken in für Informatiker relevanten Fächern kennen. Sie sind mit den Grundbegriffen der drei gelehrten Gebiete vertraut und können sich dadurch später leicht in vertiefende Gebiete einarbeiten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> 1. Einführung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Ereignis, Wahrscheinlichkeit, unabhängige Ereignisse, bedingte Wahrscheinlichkeit, Verteilung, Erwartungswert, Korrelations- und Regressionsrechnung 2. Einführung in die Graphentheorie: Knoten, Kanten, Bäume, gerichtete Graphen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Mathematik für Informatiker 1“und „Mathematik für Informatiker 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Henrik Blunck				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <u>Literatur:</u> Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, 3. Aufl., Hanser 2009 Ottman und Widmeyer: Algorithmen und Datenstrukturen, 5. Aufl. Springer 2001: Kapitel 9 - Graphenalgorithmen Tittmann: Graphentheorie, 2. Aufl., Hanser 2011				

### 3.1.16 Wahlpflicht: Bildgebende Verfahren und digitale Bildverarbeitung

Wahlpflicht – Bildgebende Verfahren und digitale Bildverarbeitung in der Medizin					
Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. 5. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> VDB: Bildgebende Verfahren und digitale Bildverarbeitung in der Medizin 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene bildgebende Verfahren in der Medizin, ihre Anwendungsmöglichkeiten und die potentiellen gesundheitlichen Risiken. Sie sind mit den Kontrastmechanismen und den physikalisch-technischen Grundlagen der Bildentstehung im Bereich der Röntgentechnik, der Nuklearmedizin und der Magnetresonanzverfahren vertraut. Sie verfügen über Kenntnisse über typische Bildartefakte und ihre Entstehung.</p> <p>Die Studierende haben ein Verständnis von den gängigen Techniken der tomographischen Bildrekonstruktion und verfügen über grundlegende Kenntnisse über die Speicherung von Bildinformationen, den in der Medizin üblichen DICOM-Standard und die verschiedenen Kriterien zur Bewertung der Bildqualität.</p> <p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer beherrschen die Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und Bildanalyse und erhalten einen Überblick über verschiedene Möglichkeiten der Darstellung von dreidimensionalen Bildinformationen. Sie sind in der Lage, konkrete Problemstellungen der medizinischen Bildgebung zu erfassen und fachlich einzuordnen und können die theoretischen Grundlagen anhand von Übungsaufgaben in die Praxis überführen. Auch Teilnehmer/-innen ohne einschlägige Vorkenntnisse beherrschen grundlegende Verarbeitungsschritte in Matlab.</p> <p>Die Studierenden haben ihr Wissen zu einem individuell gewählten Thema selbstständig vertieft und sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse mündlich zu präsentieren.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Medizintechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Erzeugung von Röntgenstrahlung; Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie; Bildentstehung bei einer Röntgenaufnahme; Röntgenbildwandler; Bildrekonstruktion bei einer Computertomographie (gefilterte Rückprojektion); Eigenschaften von Röntgen- und CT-Bildern; ggf. Exkurs zu Röntgenkontrastmitteln und angiographischen Verfahren</li> <li>• Radioaktiver Zerfall und Eigenschaften der ausgesandten ionisierenden Strahlung; Detektion von Gamma-Quanten; Aufbau einer Gamma-Kamera; Bildentstehung bei der Szintigraphie; Bildrekonstruktion bei SPECT und PET</li> <li>• Grundlagen der Kernresonanz und Relaxation; Prinzip der Kontrasterzeugung und Ortskodierung bei der MRT am Beispiel einer Spinecho-Sequenz; Bildrekonstruktion bei der MRT; technische Umsetzung des Verfahrens; Eigenschaften von MR-Bildern; ggf. Ausblick auf andere Magnetresonanzverfahren</li> <li>• Aspekte des Strahlenschutzes; klinische Anwendungen und Beispiele</li> </ul> <p>Bildverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung und digitale Speicherung von Grauwertbildern; DICOM-Standard; ausgewählte Aspekte der Bilddatenkompression</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildbeschreibung mittels Histogramm und Qualitätskriterien (Kontrast, Auflösung, Rauschen)</li> <li>• Histogrammtransformationen, geometrische Transformationen und Bildfilterung</li> <li>• Fourier-Transformation, Radon-Transformation</li> <li>• Möglichkeiten der Darstellung dreidimensionaler Bildinformationen (Projektionen, Schnitte)</li> <li>• Segmentierungsverfahren (Schwellwertverfahren, regionenorientierte Verfahren, ggf. konturorientierte Verfahren); Volumetrie</li> <li>• Grundlagen der Bildregistrierung, ggf. Exkurs zum inter-individuellen Bildvergleich</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, seminaristischer Unterricht, Praktikum
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formale Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: bestandene Module „Mathematik für Informatiker 1“ und „Mathematik für Informatiker 2“
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 Minuten) und Referat
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Anja Teuber
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

### 3.1.17 Wahlpflicht: Einführung in die Künstliche Intelligenz

<b>Wahlpflicht – Einführung in die Künstliche Intelligenz</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> EKI: Einführung in die KI 2V2Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse im Bereich „Künstliche Intelligenz“. Sie kennen grundlegende Vorgehensweisen und Algorithmen in diesem Bereich und können passende Problemstellungen der Informatik mit lernenden Systemen lösen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Programme der Künstlichen Intelligenz selbst zu entwerfen und zu implementieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Python</li> <li>• Aufbau und Topologie Neuronaler Netze</li> <li>• Lernverfahren</li> <li>• Unsupervised Learning – Clustering</li> <li>• Supervised Learning – Multi Layer Perceptron, Backpropagation</li> <li>• Support Vector Machine</li> <li>• Deep Neural Networks</li> <li>• Reinforcement Learning</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module „Mathematik für Informatiker 2“ und „Programmieren in Java 2“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Müller-Schneiders				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Es ist geplant, NVIDIA-GPUs mit CUDA für die Trainingsprozesse zu verwenden. Literatur: Jörg Frochte, „Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python“, Hanser Verlag, 2018.				

**3.1.18 Wahlpflicht: Programmieren in Python**

<b>Programmieren in Python</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> PY: Programmieren in Python 2V1Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Programmiersprache Python und ihrer Anwendung mit Bezug auf die große Vielfalt von frei nutzbaren Anwendungsmodulen vertraut. Sie können Python-spezifische Eigenschaften im Bereich des Programmablaufs und der Objektorientierung anwenden. Die Studierenden erwerben vor allem Kenntnisse über die Module aus dem Bereich der Mathematik, dem Maschinellen Lernen, der Bioinformatik und für Webservices.</p> <p>Die Studierenden können sowohl zügig und kosteneffizient Prototypen als auch nachhaltige, objektorientierte Software entwickeln. Sie besitzen die Fähigkeiten, um sowohl im F&amp;E- als auch im Produkttest-Bereich einen aktiven Beitrag im Berufsleben leisten zu können.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python Programmablauf und Kontrollstrukturen (Schleifen, Datentypen wie Listen, Dictionaries, Error Exceptions, Funktionen, Variablen, ...)</li> <li>• Dateioperation (Lesen, Schreiben)</li> <li>• Testen</li> <li>• Lambda-Operator</li> <li>• Objektorientierung (Klassen, Instanzen, Vererbung, Überladen)</li> <li>• Mathematische Anwendungen mittels des Moduls numpy</li> <li>• Verarbeitung biologischer Datensequenzen mittels numpy</li> <li>• Bildverarbeitung mittels openCV für biologische Bilder</li> <li>• Zugriff aus Python auf SQL Datenbanken</li> <li>• Anwendung von Maschinellem Lernen mittels tensorflow Bibliothek</li> <li>• Einführung in das Modul django für die Webservice Implementierung</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formale Teilnahmevoraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“ und „Programmieren in C“</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausurarbeit (120 Minuten) oder mündliche Prüfung; Testat</p>				
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung; Erlangung des Testats</p>				
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Mechatronik</p>				
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS</p>				
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Prof. Dr. Edmund Coersmeier</b> Prof. Dr. Edmund Coersmeier, Prof. Dr. Katrin Brabender</p>				
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>				



### 3.1.19 Wahlpflicht: VHDL

<b>VHDL (IB-HD)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 h	<b>Credits</b> 6	<b>Studiensem.</b> 5. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> HD: VHDL 2V1Ü1P	<b>Kontaktzeit</b> 90 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> V60, SV35, Ü20 P15, S15, EDV-P30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Hardwarebeschreibungssprache VHDL und ihrer Anwendung mit Bezug auf die Planung, den Entwurf, die Implementierung und die Synthese von digitalen Schaltungen auf konfigurierbarer Hardware (FPGA, ASIC) vertraut. Sie können VHDL-spezifische Konstrukte im Bereich des Hardwareentwurfs und des Testens anwenden. Die Studierenden erwerben vor allen Dingen Kenntnisse über die Bedeutung von synthesesfähigem Register Transfer Level (RTL) Code aus den Bereichen der geschwindigkeitsoptimierten Datenverarbeitung, strom-effizienten Signalverarbeitung, der Steuerung- und Regelungstechnik mit Fokus auf die Gebiete IoT (Internet of Things) und Industrie 4.0. Die Studierenden können sowohl zügig und hardwareeffizient Prototypen als auch nachhaltigen, synthesesfähigen RTL Code in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL entwerfen, simulieren und synthetisieren. Sie besitzen die Fähigkeiten, sowohl im F&E- als auch im Test-Bereich einen aktiven Beitrag im Berufsleben leisten zu können.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung zwischen Software Entwicklung und Code-basierter Hardwarebeschreibung mittels VHDL</li> <li>• Bedeutung von Entwurf, Simulation und Synthese digitaler Schaltungen mittels VHDL</li> <li>• Einführung in die Sprachkonstrukte und Syntax von VHDL</li> <li>• Einführung in ausgewählte Softwaretools zur VHDL Code Entwicklung, Simulation und Synthese für FPGA-Bausteine</li> <li>• Entwurf sequentieller und paralleler Schaltungslogik via synchroner und asynchroner Prozesse</li> <li>• Entwurf von Testbenches</li> <li>• Simulation von VHDL Code</li> <li>• Synthese von VHDL Code auf FPGA Basis</li> <li>• Entwurf und VHDL Implementierung von Zählern (autonome Automaten) und Finite State Machines (FSM)</li> <li>• Niedrig Energiedesign (Low Power) für die Signalverarbeitung in IoT-Geräten und Industrie 4.0 Anwendungen</li> <li>• Entwurf, Implementierung und Synthese schneller Datenverarbeitungsalgorithmen mit Blick auf Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz</li> <li>• Einbettung von Softcore Prozessoren bzw. Microcontrollern in dedizierte Hardware (FPGA/ASIC)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formale Teilnahmevoraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: Bestandene Module „Programmieren in Java 1“, „Programmieren in Java 2“ und „Programmieren in C“				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (120 Minuten), mündliche Prüfung; Testat				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung; Erlangung des Testats				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				

	Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/Summe der prüfungsrelevanten ECTS
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Prof. Dr. Edmund Coersmeier</b> Prof. Dr. Edmund Coersmeier, Prof. Dr. Ludwig Schwoerer
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

### 3. 2Wahlmodul – Schlüsselqualifikationen 3

<b>Wahlmodul – Schlüsselqualifikationen 3 (IB22-SQ3)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
26	180 h	6	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> SQ3: Schlüsselqualifikationen III 2V1Ü		<b>Kontaktzeit</b> 54 h	<b>Selbststudium</b> 126 h	<b>geplante Gruppengröße</b> abh. vom gewählten Kurs
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> Siehe Veranstaltungskatalog der Hochschule Bochum				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Studierenden wählen nach eigener Neigung 1 Wahlfach aus dem Bereich der „Schlüsselqualifikationen“ aus dem Veranstaltungskatalog der Hochschule Bochum im Wert von mindestens 6 ECTS Punkten aus.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Siehe Veranstaltungsprogramm der Hochschule Bochum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen): -				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> unbenotet				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik</b> Lehrende: DozentInnen der Hochschule Bochum				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

#### 4. Abschluss

Abschluss (IB26-PP/-PA/-KO)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
30	900 h	30	7. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> PP: Praxisphase BA: Bachelorarbeit KO: Kolloquium	<b>Kontaktzeit</b> 0 h	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b> Einzelarbeit, Kleingruppe	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen</b> <u>PP:</u> Die Praxisphase ist darauf ausgerichtet, die Vertiefung methodischer und kommunikativer Kompetenz im Bereich des Projektmanagements durch parktische Erfahrungen zu fördern. Das Projekt ist auf die Bearbeitung einer komplexen Aufgabe im Bereich der angewandten oder praktischen Informatik gerichtet. Die Projektorganisation liegt dabei weitgehend in der Verantwortung der Teilnehmer, die hierdurch Aspekte des Projektmanagements vertiefen sollen. Das Dokumentieren und zielgruppengerechte Präsentieren von Ergebnissen ist ein integraler Bestandteil dieses Moduls. <u>BA/KO:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösungskompetenz mit Anwendungsbezug</li> <li>• Ausbilden der Fähigkeit, sich methodisch und systematisch in Neues, Unbekanntes einzuarbeiten</li> <li>• Kompetenz in der Handhabung erlernten Wissens</li> <li>• Förderung von Selbständigkeit, Kreativität</li> <li>• Erlangen einer Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Berücksichtigung fachübergreifender Zusammenhänge (Interdisziplinarität)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <u>PP:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Umsetzung der im Bereich Projektmanagement erworbenen Fähigkeiten und Kompetenzen</li> <li>• Die Studierenden können sich in ein bestehendes Umfeld (Betrieb, Arbeitsgruppe, Projektteam) einordnen oder alternativ sich in einer fremden Kultur anpassen und mit ihren Stärken einbringen</li> <li>• Die Studierenden können projektrelevante Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge einordnen</li> <li>• Kenntnisse wissenschaftliches Arbeitens werden erworben bzw. vertieft</li> <li>• Die Studierenden können ein Thema in einer vorgegebenen knappen Zeit zielgruppengerecht auf das Wesentliche reduziert und präsentieren</li> </ul> <u>BA/KO:</u> Der Studierende soll innerhalb der vorgegebenen Frist eine meist anwendungsorientierte Aufgabenstellung aus dem Bereich des Studienganges mit wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Methoden selbständig bearbeiten. Der Lösungsprozess und die Ergebnisse sollen ausführlich und kritisch dokumentiert werden. Der Kandidat soll nachweisen, dass er sich systematisch und methodisch und in das Aufgabengebiet eingearbeitet hat. Bei der Lösung soll er eine über den Einzelfall hinausgehende Denkweise aufzeigen. Fächerübergreifende Zusammenhänge sind gebührend zu berücksichtigen.				

	Das Kolloquium dient der Feststellung, ob der Studierende befähigt ist, den Lösungsprozess und die Ergebnisse der Arbeit, ihre fachlichen Zusammenhänge und außerfachlichen Bezüge darzustellen, selbständig und kritisch zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> PP:Projektarbeiten, studentenzentriertes Seminar
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Siehe Prüfungsordnung (Abschlussarbeit)
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> siehe Prüfungsordnung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (PP) (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 15/Summe der prüfungsrelevanten ECTS
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende:</b> <b>PA-Vorsitzender;</b> DozentInnen des Fachbereichs
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>