

Informationen zum Bachelor-Studium Informatik nach FPO-B 2021

Department Elektrotechnik und Informatik

Stand: 29. Juni 2023

Diese Version berücksichtigt bereits die genehmigten Änderungen der FPO-B 2021,
die nach der Veröffentlichung der Änderungsordnung rückwirkend zum 01.04.2023 in Kraft treten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Erste Studienphase	5
2.1	Aufbau der ersten Studienphase	5
2.2	Beispielhafte Studienverlaufspläne	7
3	Vertiefung Embedded Systems	9
3.1	Einführung: Was sind Embedded Systems?	9
3.2	Berufsbilder im Bereich Embedded Systems	9
3.3	Aufbau des Studiums mit Vertiefung Embedded Systems	9
3.4	Beispielhafte Studienverlaufspläne	13
3.5	Weitere Informationen	16
4	Vertiefung Visual Computing	17
4.1	Einführung: Was ist Visual Computing?	17
4.2	Berufsbilder des Visual Computing	17
4.3	Aufbau des Studiums mit Vertiefung Visual Computing	18
4.4	Beispielhafte Studienverlaufspläne	21
4.5	Weitere Informationen	24
5	Vertiefung Complex and Intelligent Software Systems	25
5.1	Einführung: Was sind Complex and Intelligent Software Systems?	25
5.2	Berufsbilder im Bereich Complex and Intelligent Software Systems	25
5.3	Aufbau des Studiums mit Vertiefung Complex and Intelligent Software Systems	26
5.4	Beispielhafte Studienverlaufspläne	29
5.5	Weitere Informationen	32
6	Vertiefung Medizinische Informatik	33
6.1	Einführung: Was ist Medizinische Informatik?	33
6.2	Berufsbilder der Medizinischen Informatik	33
6.3	Aufbau des Studiums mit Vertiefung Medizinische Informatik	34

<i>INHALTSVERZEICHNIS</i>	2
6.4 Beispielhafte Studienverlaufspläne	36
6.5 Weitere Informationen	39
7 Informationen zum dualen Studiengang	40
7.1 Allgemeines	40
7.2 Aufbau des Studiums, Vertiefungen und Studienverlaufspläne	40
8 Wichtige organisatorische Informationen	45
8.1 Belegung von Lehrveranstaltungen	45
8.2 Prüfungs- und Studienleistungen	46
8.3 Wahl der Vertiefungsrichtung	48
8.4 Wahl von Wahlpflichtmodulen	48
8.5 Bachelorarbeit	49
8.6 Übergang in den Master-Studiengang	49
8.7 Anerkennung von Leistungen	49
8.8 Ausfallzeiten, Nachteilsausgleich und Härtefälle	50
9 Modulbeschreibungen	51

1 Einführung

Dieses Dokument gibt Ihnen Hilfestellungen für ein erfolgreiches Bachelor-Studium in Informatik an der Universität Siegen. Insbesondere stellt es die Struktur und die Wahlmöglichkeiten des Studiengangs im Detail vor.

Der Bachelor-Studiengang Informatik gliedert sich grob in einen Pflicht- und einen Vertiefungsbereich:

- Der Pflichtbereich umfasst Module, die grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Mathematik, Programmierung, technische, praktische und theoretische Informatik, sowie Soft Skills vermitteln.
- Der Vertiefungsbereich erlaubt je nach Interesse der Studierenden den Erwerb von tiefer- bzw. weitergehenden Kenntnissen in einem der folgenden Gebiete:
 - Embedded Systems: technische (hardwarenahe) Informatik, Eingebettete Systeme.
 - Visual Computing: Computergraphik, Bildverarbeitung, Visualisierung, Mustererkennung, Maschinelles Lernen, Computer Vision.
 - Complex and Intelligent Software Systems: Softwaretechnik, Intelligente Systeme, Mustererkennung.
 - Medizinische Informatik: Medizinische Grundlagen, Informatik-Anwendungen in der Medizin.

Der Studiengang ist so ausgelegt, dass er innerhalb von sechs Semestern (bzw. im dualen Studiengang in sieben Semestern) in Vollzeit studiert werden kann. Der zeitliche Ablauf gliedert sich dabei grob in zwei Phasen:

1. In den ersten drei Semestern werden fast ausschließlich Pflichtmodule studiert.

Als Vorbereitung für die Wahl der Vertiefungsrichtung, die in der Regel nach dem zweiten oder dritten Semester¹ erfolgen sollte, wird für jede Vertiefungsrichtung ein Einführungsmodul angeboten. In der ersten Studienphase müssen die Einführungsmodule von zwei der vier Vertiefungsrichtungen studiert werden. Eine der beiden Vertiefungsrichtungen aus dieser Vorauswahl muss anschließend gewählt werden.

2. Ab dem vierten Semester werden vertiefende Pflichtmodule sowie Module der gewählten Vertiefungsrichtung studiert. Im letzten Semester wird dann üblicherweise auch die Abschlussarbeit angefertigt.

Ein Modul besteht dabei aus einer oder mehreren Lehrveranstaltungen (z.B. Praktikum oder Vorlesung und Übung) und wird mit einer oder mehreren Leistungen (Studienleistungen und/oder Prüfungsleistungen) abgeschlossen. Die Lehrveranstaltungen, die Sie in einem Semester hören wollen und die Studien- und Prüfungsleistungen, die Sie in diesem Semester ablegen wollen, müssen jeweils innerhalb einer vorgegebenen Frist über das Campusmanagement-System unisono belegt werden, siehe Abschnitt 8.

Der zeitliche Aufwand eines Moduls wird in Leistungspunkten (LP) angegeben. Ein LP entspricht dabei einem Arbeitsaufwand von ca. 25-30 Stunden, der die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, die Vor- und Nachbereitung, die Prüfungsvorbereitung und die Anfertigung von Studien- und Prüfungsleistungen beinhaltet. Pro Semester sollen in der Regel Module im Umfang von 30 LP studiert werden. Der gesamte Studiengang hat damit 180 LP, wovon 132 LP auf den allgemeinen Pflichtbereich entfallen.

Als Hilfe für die Planung Ihres Studiums stellen die folgenden Abschnitte dieses Dokuments zunächst für die erste Studienphase und daran anschließend für die einzelnen Vertiefungsrichtungen zusammen, welche Module verpflichtend zu studieren sind und welche zusätzlich ausgewählt werden können. Dabei ist zur Vereinfachung Ihrer zeitlichen Planung bei jedem Modul angegeben, in welchem Semester es angeboten wird, in welchem Fachsemester eine Belegung empfohlen wird und welche anderen Module inhaltlich vorausgesetzt werden. Zusätzlich finden Sie auch exemplarische Studienverlaufspläne. Die Studienverlaufspläne und Angaben zu Studiensemestern beziehen sich dabei auf den sechssemestrigen Studiengang; spezielle Informationen zum dualen Studiengang finden Sie in im Abschnitt 7.

Abschnitt 8 stellt zusätzlich wichtige Informationen zum organisatorischen Ablauf Ihres Studiums zusammen.

¹Im dualen Studiengang ggf. auch erst nach dem vierten Semester.

Bitte beachten Sie, dass für die Richtigkeit der Angaben in diesem Dokument keine Gewährleistung übernommen werden kann. **Rechtlich bindend sind ausschließlich die Angaben in den Prüfungsordnungen**, die Sie u.a. auf den Webseiten des Prüfungsamts Informatik finden. Falls Sie Fehler in diesem Dokument bemerken sollten, melden Sie sie bitte an roland.wismueller@uni-siegen.de.

Erläuterung zu den Modultabellen

Im Folgenden werden häufig Tabellen von zu studierenden bzw. wählbaren Modulen präsentiert. Sie haben immer folgenden Aufbau:

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
...
4INFBA010	Rechnerarchitekturen I	6	S	2,4,6	3,5	4INFBA009
...

Die erste Spalte gibt die universitätsweit eindeutige Modulnummer für das Modul an. Diese Nummer wird z.B. im Campusmanagement-System zur Identifikation des Moduls sowie der zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen verwendet.²

Die Spalte „Sem.“ gibt an, in welchem Semester das Modul angeboten wird (S = Sommersemester, W = Wintersemester, J = Jedes Semester). Beachten Sie bitte, dass es bis zum Wintersemester 2023/24 hier noch einige Verschiebungen geben wird. In den Tabellen ist dies jeweils durch eine Fußnote gekennzeichnet.

Die Spalten „B.Wi.“ und „B.So.“ geben das bzw. die Fachsemester an, in denen die Belegung des Moduls empfohlen wird. Die Spalte „B.Wi.“ gilt dabei für einen Studienbeginn im Wintersemester, die Spalte „B.So.“ für einen Studienbeginn im Sommersemester.

In der letzten Spalte sind die Nummern der Module genannt, die eine inhaltliche Voraussetzung für das genannte Modul darstellen, also bereits vorher studiert werden sollten. Der hinterlegte Hyperlink führt Sie dabei direkt zur Modulbeschreibung.

²Lehrveranstaltungen haben allerdings eine eigene Nummernsystematik, aus der die Modulzugehörigkeit nicht hervorgeht.

2 Erste Studienphase: Pflichtmodule und Einführung in die Vertiefungsrichtungen

2.1 Aufbau der ersten Studienphase

In den ersten 3 Semestern studieren Sie normalerweise fast ausschließlich Pflichtmodule. In der folgenden Tabelle sind alle Pflichtmodule zusammengestellt, die in den ersten drei Semestern in Frage kommen:

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4MATHBAEX11	Diskrete Mathematik	9	W	1	2	
4INFBA003	Algorithmen und Datenstrukturen	9	W	1	2	
4INFBA009	Digitaltechnik	6	W	1	2,4	
4MATHBAEX01	Mathematik I	9	S	2	1	
4INFBA004	Objektorientierung und funktionale Programmierung	9	S	2	1	
4INFBA002	Vertiefung Mathematik	6	W	3	4	4MATHBAEX01
4INFBA005	Formale Sprachen und Automaten	6	S	2,4	1	
4INFBA006	Berechenbarkeit und Logik	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA005
4INFBA007	Softwaretechnik I	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA004
4INFBA008	Datenbanksysteme I	6	W	1,3,5	2,4,6	
4INFBA010	Rechnerarchitekturen I	6	S	2,4,6	3,5	4INFBA009
4INFBA011	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung	6	S	4,6	3,5	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA012	Rechnernetze I	6	S	2,4,6	1	
4INFBA013	Introduction to Machine Learning	6	J	3-6	2-6	4MATHBAEX01
4INFBA014	Hardware-Praktikum	6	S	2,4	3,5	4INFBA009
4INFBA015	Programmierpraktikum	12	J	3,4	3	4INFBA003, 4INFBA004

Zusätzlich müssen Sie die Einführungsmodule von **zwei** der vier angebotenen Vertiefungsrichtungen belegen, was nach Möglichkeit in den ersten drei Semestern erfolgen sollte:

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA020	Einführung in Visual Computing	6	W	3	2	4INFBA004, 4MATHBAEX01
4INFBA021	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems	6	S	2	3	
4INFBA022	Embedded Systems	6	S	2	3	4INFBA009
5DBHBSAEX01	Einführung in die medizinische Informatik	6	W	1	2	

Aus diesen zwei Vertiefungsrichtungen müssen Sie anschließend eine für Ihr weiteres Studium auswählen.¹

Die Kapitel 3 bis 6 geben Ihnen eine inhaltliche Einführung in die möglichen Vertiefungsrichtungen und stellen für jede einzelne Vertiefungsrichtung nochmals die Liste der jeweiligen Pflicht- und Wahlmodule vor.

¹Für die Wahl der Vertiefung ist es **nicht** erforderlich, dass sie zu diesem Zeitpunkt die Prüfung in dem entsprechenden Einführungsmodul bereits abgelegt bzw. bestanden haben.

Beachten Sie bitte, dass Sie je nach Auswahl der Einführungsmodule Ihre ersten Studiensemester etwas anders planen müssen, da einige der Einführungsmodule nur im Wintersemester, andere nur im Sommersemester angeboten werden. In der Regel sollten Sie die Einführungsmodule im zweiten und/oder dritten Semester belegen, so daß Sie am Ende des dritten Semesters zwei Einführungsmodule gehört haben und Ihre Vertiefungsrichtung wählen können.

Leider gibt es zwei Ausnahmen von dieser Regel:

- Wenn Sie im Winter beginnen und das Modul „Einführung in die medizinische Informatik“ belegen wollen, sollten Sie dies bereits im ersten Semester tun, um bei der Wahl der Vertiefung „Medizinische Informatik“ einen Studienabschluss in 6 Semestern zu ermöglichen. In diesem Fall müssen Sie nämlich einige Vertiefungsmodule bereits im dritten Semester belegen, da andere Module auf diesen aufbauen (siehe die letzten beiden Studienverlaufspläne unter Abschnitt 2.2.1).
- Wenn Sie im Sommer beginnen und die Vertiefung „Visual Computing“ studieren wollen, ist ein Studienabschluss in 6 Semestern nur möglich, wenn Sie die Vertiefung bereits nach dem zweiten Semester wählen, d.h., eventuell noch bevor Sie das zweite Einführungsmodul gehört haben (siehe den ersten Studienverlaufsplan unter Abschnitt 2.2.2).

2.2 Beispielhafte Studienverlaufspläne

2.2.1 Studienbeginn im Wintersemester

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)
9 LP			
12 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
15 LP			
18 LP	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	
21 LP			
24 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)
27 LP			
30 LP			

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)
6 LP			Softwaretechnik I (4INFBA007)
9 LP			
12 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)
15 LP			
18 LP	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
21 LP			
24 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)	
27 LP			
30 LP			

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)
6 LP			Programmier- praktikum (4INFBA015)
9 LP			
12 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	
15 LP			
18 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Funktion Mensch I (5DBHSBA01)
21 LP			
24 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Embedded Systems (4INFBA022)	Praktikum Klinik-IT (5DBHSBAEX03)
27 LP			
30 LP			

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)
6 LP			Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
9 LP			
12 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)
15 LP			
18 LP	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Funktion Mensch I (5DBHSBA01)
21 LP			
24 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Rechnernetze I (4INFBA012)	Praktikum Klinik-IT (5DBHSBAEX03)
27 LP			
30 LP			

2.2.2 Studienbeginn im Sommersemester

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
6 LP			
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Embedded Systems (4INFBA022)
12 LP			
15 LP			
18 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Computergraphik (4INFBA200)
21 LP			
24 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)
27 LP			
30 LP			

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)
6 LP			
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)
12 LP			
15 LP			
18 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
21 LP			
24 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSAEX01)	Vertiefungsmodul 1
27 LP			
30 LP			

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)
6 LP			
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
12 LP			
15 LP			
18 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)
21 LP			
24 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)
27 LP			
30 LP			

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)
6 LP			
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)
12 LP			
15 LP			
18 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
21 LP			
24 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSAEX01)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)
27 LP			
30 LP			

3 Vertiefung Embedded Systems

3.1 Einführung: Was sind Embedded Systems?

Eingebettete Systeme sind Computer, die in einen technischen Kontext eingebunden sind. Eingebettete Systeme sind in zahllosen Anwendungsbereichen vorzufinden und heute allgegenwärtig. Beispiele sind der Transportbereich (z.B. Automobil, Flugzeug, Eisenbahn), der Medizinbereich, der Energiebereich, die Industrieautomatisierung und die Heimautomatisierung. Daneben sind eingebettete Systeme auch ein Bestandteil von Unterhaltungselektronik und Haushaltsgeräten.

Eingebettete Systeme haben zu bahnbrechenden Fortschritten im Bereich der Funktionalität, der Sicherheit, der Energieeffizienz, des Umweltschutzes und des Komforts geführt. Heutige Premiumfahrzeuge enthalten beispielsweise bis zu 100 Steuergeräte und 90% der Innovationen in der Automobilindustrie basieren auf Elektronik und eingebetteten Systemen. Eingebettete Systeme reichen von simplen Geräten mit einem einzelnen Mikrocontroller bis hin zu komplexen verteilten Systemen, deren Vernetzung sowohl lokal als auch über große geografische Entfernungen erfolgen kann.

Eingebettete Systeme besitzen oftmals hohe Anforderungen an die Echtzeitfähigkeit, Zuverlässigkeit, Security und funktionale Sicherheit. Auch beim Ausfall einzelner Komponenten müssen die korrekten Dienste des Gesamtsystems weiterhin erbracht werden. Im Allgemeinen muss das Gesamtsystem somit zuverlässiger sein als dessen zugrundeliegende Komponenten. Dies kann durch geeignete Fehlertoleranzmechanismen erreicht werden. In einem Flugzeug mit „Fly-by-Wire“-Technologie ist die korrekte Funktion des eingebetteten Systems beispielsweise für die Steuerung und die Sicherheit unabdingbar. Im Unterschied zur klassischen Steuerung werden die Aktuatoren (Elektromotoren, Hydraulik) ausschließlich über elektrische Signale der eingebetteten Systeme angesteuert. Ebenso muss das eingebettete System in einem autonomen Fahrzeug, welches für die Erfassung der Umgebungsbedingungen und die Steuerung des Fahrzeugs verantwortlich ist, in allen Situationen korrekt funktionieren, um Gefährdungen der Insassen und der Umgebung zu verhindern.

3.2 Berufsbilder im Bereich Embedded Systems

Das Gebiet der eingebetteten Systeme beschäftigt sich mit Architektur, Entwurf, Validierung, Implementierung, Betrieb und Wartung von Computern, Netzwerken, Sensorik und Aktoren in Überwachungs-, Steuerungs- oder Regelfunktionen. Eingebettete Systeme stellen ein interdisziplinäres Gebiet dar, in dem ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, insbesondere aus der Elektrotechnik und Informationstechnik, mit der Informatik zusammenwirken. Diese Kenntnisse werden nahezu überall in Forschung und Entwicklung in der Industrie und an Hochschulen benötigt, sodass Absolventen auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme blendende Berufsaussichten bevorstehen.¹

3.3 Aufbau des Studiums mit Vertiefung Embedded Systems

Die Grundlage des Studiums mit Vertiefung Embedded Systems sind typische informatikorientierte Kompetenzen wie mathematische Grundlagen, technologische Grundlagen und Grundlagen des Entwurfs von Hardware und Software. Daneben erwerben die Studierenden fundiertes technologisches Wissen über eingebettete Systeme sowie Kompetenzen zu deren Analyse, Entwurf und Implementierung.

¹Referenz: Informationstechnische Gesellschaft im VDE, Gesellschaft für Informatik - GI/ITG-Empfehlungen. Curriculum für Bachelor- und Masterstudiengänge Technische Informatik Fachbereich Technische Informatik. 2018.

3.3.1 Pflichtmodule (138 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4MATHBAEX11	Diskrete Mathematik	9	W	1	2	
4INFBA003	Algorithmen und Datenstrukturen	9	W	1	2	
4INFBA009	Digitaltechnik	6	W	1	2,4	
4MATHBAEX01	Mathematik I	9	S	2	1	
4INFBA004	Objektorientierung und funktionale Programmierung	9	S	2	1	
4INFBA002	Vertiefung Mathematik	6	W	3	4	4MATHBAEX01
4INFBA005	Formale Sprachen und Automaten	6	S	2,4	1	
4INFBA006	Berechenbarkeit und Logik	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA005
4INFBA007	Softwaretechnik I	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA004
4INFBA008	Datenbanksysteme I	6	W	1,3,5	2,4,6	
4INFBA010	Rechnerarchitekturen I	6	S	2,4,6	3,5	4INFBA009
4INFBA011	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung	6	S	4,6	3,5	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA012	Rechnernetze I	6	S	2,4,6	1	
4INFBA013	Introduction to Machine Learning	6	J	3-6	2-6	4MATHBAEX01
4INFBA014	Hardware-Praktikum	6	S	2,4	3,5	4INFBA009
4INFBA015	Programmierpraktikum	12	J	3,4	3	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA016	Seminar Informatik	6	J	4,5	4,5	
4INFBA017	Bachelorarbeit	12	J	6	6	
4INFBA022	Embedded Systems	6	S	2	3	4INFBA009

3.3.2 Grundlagen einer weiteren Vertiefungsrichtung (6 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA020	Einführung in Visual Computing	6	W	3	2	4INFBA004, 4MATHBAEX01
4INFBA021	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems	6	S	2	3	
5DBHSAEX01	Einführung in die medizinische Informatik	6	W	1	2	

3.3.3 Grundlagenpraktikum (6 LP)

Das Grundlagenpraktikum kann prinzipiell frei gewählt werden, es wird jedoch empfohlen, das Praktikum Embedded Systems, oder bei entsprechender Interessenlage das Praktikum Rechnernetze oder Softwaretechnik zu belegen.

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA030	Praktikum Embedded Systems	6	J	3-6	4-6	4INFBA022
4INFBA031	Praktikum Rechnernetze	6	W	3,5	4,6	4INFBA012
4INFBA032	Praktikum Softwaretechnik	6	S	4	5	4INFBA003, 4INFBA004, 4INFBA015
4INFBA033	Praktikum Computergraphik	6	W	5	4	4INFBA020, 4INFBA200
5DMTB10	Praktikum Digitale Medizin	6	W	5	6	

3.3.4 Vertiefungsmodule (30 LP)

In den zur Wahl stehenden Vertiefungsmodulen werden technologische Komponenten (z.B. FPGAs) zur Implementierung eingebetteter Systeme vertieft. Daneben werden Module mit für den Entwurf relevanten Techniken und Methoden angeboten (z.B. Model-Checking als Basis für die formale Verifikation eingebetteter Systeme, Operations-Research als Basis für Design-Space-Exploration). Die Steuerungs- und Regelungstechnik legt die Grundlagen zur Entwicklung technischer Systeme mit Steuerungs- und Regelfunktionen. Da zahlreiche eingebettete Systeme als verteilte Systeme realisiert werden, stehen auch Module über die Grundlagen der Nachrichtentechnik und die Kommunikationssicherheit zur Wahl. Weitere Module stellen die Brücke zu Anwendungsgebieten dar, bspw. zur Fahrzeugindustrie und zu ubiquitären Systemen.

Aus dem nachfolgenden Katalog „Embedded Systems“ müssen dabei Module im Umfang von mindestens 18 LP gewählt werden, wobei im Sinne einer klaren Schwerpunktbildung empfohlen wird, alle Module aus dem Bereich Embedded Systems zu wählen (siehe nachfolgende Tabelle).

Module aus Embedded Systems (18-30 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFMA100	Development of Embedded Systems using FPGAs	6	W	3,5	4,6	4INFBA009, 4INFBA010
4INFBA100	Embedded Control	6	W	3,5	4,6	
4INFMA301	Model Checking	6	W	5	4,6	4MATHBAEX11, 4INFBA005, 4INFBA006 4INFBA003
4INFMA101	Praktikum Ubiquitous Systems	6	J	4-6	4-6	
4INFMA103	StartUp Entrepreneurship	6	S	4,6	5	
4ETBA001	Grundlagen der Elektrotechnik I	6	J	3,4	4,5	
4ETBAEX902	Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01
4ETBAEX901	Nachrichtentechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	
4ETMA255	Communications and Information Security I	6	W	5	4,6	
4ETMA153	Fahrerassistenzsysteme	6	W	5	4,6	
4MBMAEX006	Operations Research	6	W	4	5	

Module aus anderen Vertiefungen (0-12 LP)

Bei besonderer Interessenslage können maximal zwei Module (im Gesamtumfang von maximal 12 LP) aus anderen Vertiefungen gewählt werden, wobei auf die in der folgenden Tabelle mit einem Stern (*) markierten Module mit klarem Bezug zu Embedded Systems zurückzugriffen werden sollte.

Die anderen Module wären prinzipiell ebenfalls wählbar; eine Wahl der grau gedruckten Module wird jedoch explizit nicht empfohlen.

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA303	Verteilte Systeme*	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA011
4INFBA201	Digitale Bildverarbeitung*	6	S	4	3	4INFBA020, 4MATHBAEX01

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA202	Praktikum Digitale Bildverarbeitung*	6	W ²	5	4	4INFBA020, 4INFBA201, 4MATHBAEX01
4INFBA304	Praktikum Machinelles Lernen*	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01, 4INFBA013
4INFBA200	Computergraphik	6	S	4	3	4INFBA020
4INFBA203	Visuelle Wahrnehmung	6	S	4,6	5	
4INFBA302	Komplexitätstheorie I	6	W	3,5	4,6	4INFBA006
4INFBA300	Implementierung von Anwendungssystemen	12	S	4,6	5	
4INFMA308	Theoretische Informatik	6	W	5	4,6	4INFBA005, 4INFBA006
4INFMA312	Recommender Systems	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA013
4INFBA204	Praktikum 3D Modellierung und Animation	6	J	5,6	4-6	
4INFMA200	Rendering	6	W ³	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
4INFMA202	Scientific Visualization	6	W	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
4INFMA203	Statistical Learning Theory	6	S	4,6	3,5	4INFBA013
4INFMA021	Modeling and Animation	6	W	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
3WIBA005	Anwendungssysteme in Unternehmen	12	W	5	4,6	
4INFMA207	Numerical Methods for Visual Computing	6	W	5	4,6	4MATHBAEX01
5DBHSBA01	Funktion Mensch I	9	W	3	4	
5DBHSBA05	Apparative Diagnostik und Therapie	6	W	5	6	
5DBHSBAEX03	Praktikum Klinik-IT	3	J	3	4	
5DMTBA03	Strukturen des digitalen Gesundheitssystems	6	S	4	5	
5DMTBA18	Informationssysteme im Gesundheitssystem	6	W	5	4,6	
5DBHSBA15	Data Science in der Medizin	6	W	5	4,6	

²Ab WiSe '23/24, vorher: SoSe'23

³Ab WiSe '23/24, vorher: SoSe'23

3.4 Beispielhafte Studienverlaufspläne

3.4.1 Studienbeginn im Wintersemester

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Rechnernetze I (4INFBA012)
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Vertiefungsmodul 4
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 5
12 LP				Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Seminar Informatik (4INFBA016)
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Praktikum Embedded Systems (4INFBA030)	Vertiefungsmodul 3	
18 LP						
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Vertiefungsmodul 4
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Rechnernetze I (4INFBA012)	Praktikum Embedded Systems (4INFBA030)	Vertiefungsmodul 5
12 LP				Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)	Vertiefungsmodul 1	Seminar Informatik (4INFBA016)	Vertiefungsmodul 3	
18 LP						
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Vertiefungsmodul 3
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Rechnernetze I (4INFBA012)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Vertiefungsmodul 5
12 LP				Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Seminar Informatik (4INFBA016)	
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefungsmodul 1	Praktikum Embedded Systems (4INFBA030)	Vertiefungsmodul 2	
18 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Embedded Systems (4INFBA022)		Vertiefungsmodul 3	Praktikum Rechnernetze (4INFBA031)	
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

3.4.2 Studienbeginn im Sommersemester

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)
6 LP			Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 4
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Vertiefungsmodul 1	
12 LP				Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Seminar Informatik (4INFBA016)
15 LP			Embedded Systems (4INFBA022)	Praktikum Rechnernetze (4INFBA031)	Vertiefungsmodul 3	Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP						
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)
6 LP			Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
9 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)				Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)
12 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Embedded Systems (4INFBA022)	
15 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)				Embedded Systems (4INFBA022)
18 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Embedded Systems (4INFBA022)	
21 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)				Embedded Systems (4INFBA022)
24 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Embedded Systems (4INFBA022)	
27 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)				Embedded Systems (4INFBA022)
30 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Embedded Systems (4INFBA022)	

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Softwaretechnik I (4INFBA007)
6 LP			Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)
9 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)				Einführung in die medizinische Informatik (5DBHBSBAEX01)
12 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 2	
15 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)				Vertiefungsmodul 2
18 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 2	
21 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)				Vertiefungsmodul 2
24 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 2	
27 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)				Vertiefungsmodul 2
30 LP			Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 2	

3.5 Weitere Informationen

Wenn Sie noch Fragen haben, die hier nicht beantwortet werden, dann wenden Sie sich gerne direkt an:

	Prof. Dr. Roman Obermaisser
Raum:	H-E 009
Tel.:	0271 / 740-3332
E-Mail:	roman.obermaisser@uni-siegen.de

Der sicherste Weg ist die Kommunikation per E-Mail.

4 Vertiefung Visual Computing

4.1 Einführung: Was ist Visual Computing?

Visual Computing (VC) oder auch *Bildinformatik* ist ein zunehmend wichtiger Bestandteil unserer immer visueller werdenden Welt. Wo immer in einem kommerziellen oder medialen Produkt Bilder verarbeitet werden, steckt Visual Computing dahinter. Einerseits werden immer mehr Informationen mit (Bild-)Sensoren akquiriert, was eine effiziente Aus- und Bewertung dieser Daten durch Mensch und Maschine erfordert. Beispiele hierfür sind die Steuerung und Regelung komplexer (Produktions-)Abläufe oder die Qualitätskontrolle. Andererseits erfordert die Digitalisierung vielfach die Erzeugung virtueller, bildhafter Darstellungen, um dem Menschen die Vielfalt der Informationen zugänglich zu machen. Beispielsweise spielen visuelle Darstellungen für die Produkterstellung vom Design über die technische Planung und die Produktion bis hin zur Wartung, aber auch für Computerspiele oder die medizinische Diagnostik eine wichtige Rolle.

Eine technische Definition:

Visual Computing befasst sich sowohl mit der Aufnahme, Verarbeitung und Analyse von Bilddaten (Bildanalyse) als auch mit der Erzeugung von Bildern aus Daten (Bildsynthese).

Anforderungen des Visual Computing

Die Faszination im Umgang mit Bildern motiviert Dozenten und Studierende, sich mit dem Visual Computing auseinander zu setzen. Man könnte den Studiengang unter das Motto

„What you see is what you want!“

stellen, denn damit werden neben der Faszination zeitgleich die Herausforderungen benannt. Bildsynthese und Bildanalyse benötigen in vielen Fällen ein Verständnis und eine Modell der realen Welt. So können beispielsweise virtuelle Objekte nur visualisiert werden, wenn die Form (Geometrie) und das Aussehen (Material) akkurat beschrieben sind. Umgekehrt erfordern Aussagen über den Inhalt eines Bildes geeignete mathematische Modelle, anhand derer z.B. die Frage des Vorhandenseins bestimmter Gegenstände im Bild beantwortet werden kann.

Entsprechend wird auf Grundlage der klassische Disziplinen der Informatik, wie Datenstrukturen und Programmiersprachen, ein erweiterter mathematischer „Werkzeugkasten“ benötigt. Beispiele hierfür sind Lineare Algebra, Analysis und auch Mechanik.

4.2 Berufsbilder des Visual Computing

Die grundlegenden Techniken zur Bildanalyse und -synthese, die zur Entwicklung und Integration von Systemen für konkrete Anwendungsprozesse notwendig sind, stehen im Mittelpunkt des Visual Computing Berufsbildes. Die wichtigsten Berufsbilder liegen in den Bereichen Bildverarbeitung, Computer Vision und Mensch-Maschine-Interaktion, sowie Bildsynthese.

In der **Bildverarbeitung** (Abb. 4.1) steht die Erkennung relevanter Informationen und Inhalte von Bildern und Videos im Vordergrund. Die relevanten Bildteile müssen extrahiert, erkannt und vermessen werden. Die Aufgabenfelder können grob in die industrielle und die wissenschaftliche Bildverarbeitung gegliedert werden. Bereits etablierte Arbeitsgebiete in der Industrie sind z.B. Produktionssteuerung und Automatisierung, Qualitätskontrolle, Sicherheits- und Überwachungstechnik, Erderkundung, medizinische Bildverarbeitung und Mustererkennung.

Die Erfassung komplexer Umgebungen, z.B. für die Steuerung autonomer Systeme oder für die digitale Erfassung realer Objekte, ist der zentrale Schwerpunkt des Bereiches **Maschinelles Sehen / Computer Vision**. Derartige Systeme kommen beispielsweise in der Automobilindustrie (Fahrerassistenzsysteme) oder in der Medizin (stereoskopische

Endoskopie) zum Einsatz. Ein Spezialfall des Maschinellen Sehens ist die Erkennung menschlicher Gestik und Mimik für die **Mensch-Maschine-Interaktion**, welche z.B. die Voraussetzung für den sicheren Betrieb (teil-)autonomer Fahrzeuge oder Roboter ist.



Abbildung 4.1: Segmentierung einer Wirbelsäule in einer MagnetResonanz (MR) Aufnahme.

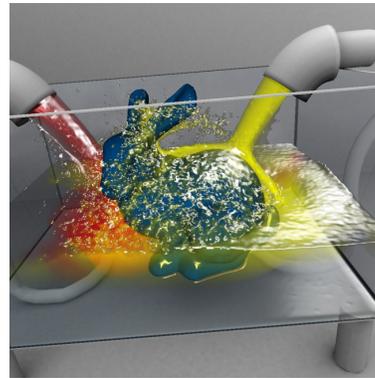


Abbildung 4.2: Visualisierung einer komplexen Flüssigkeitssimulation.

Im Vordergrund der **Bildsynthese** (Abb. 4.2) steht die (interaktive) Erstellung von Bildern aus rechnerinternen Daten. Diese zu visualisierenden Daten stammen in der Regel aus Messungen (z.B. Medizin, Geologie oder Astronomie), Simulationen (z.B. Anlagenbau, Kraftfahrzeug- oder Flugzeugindustrie) oder direkt aus der Bildanalyse (z.B. Produktdesign, Film- oder Fernsehindustrie). Schwerpunkte der Bildsynthese sind die Visualisierung zur Darstellung komplexer Daten aus der Medizin und in den Ingenieurwissenschaften, die Erstellung virtueller Simulationen für Design, Planung und Funktionskontrolle z.B. von Fabrikanlagen, Automobilen oder Flugzeuge, sowie die Realisierung von Programmen zur Erstellung und Bearbeitung digitaler Medien von Foto und Film/Video bis zu interaktiven Medien wie Lern- oder Videospiele.

4.3 Aufbau des Studiums mit Vertiefung Visual Computing

Ähnlich wie die anderen Vertiefungen im Informatik-Bachelor baut die Vertiefung Visual Computing auf den mathematischen und informatischen Grundkompetenzen auf. Hierbei sind insbesondere die Kenntnisse in Linearer Algebra (Vektorrechnung) und Analysis (Differenzial- und Integralrechnung), sowie algorithmische und datentechnische Konzepte und praktische Programmiererfahrungen von Bedeutung.

Die zur Wahl stehenden Vertiefungsmodule bauen auf der Vorlesung „Einführung in Visual Computing“ auf, die Grundkenntnisse in der Bildverarbeitung und der Computergraphik vermittelt. Diese werden in Theorie wie Praxis in den Pflichtfächern „Computergraphik“ und „Digitale Bildverarbeitung“, sowie dem Vertiefungspraktikum „Praktikum Computergraphik“ und dem „Praktikum Digitale Bildverarbeitung“ vertieft.

4.3.1 Pflichtmodule (162 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4MATHBAEX11	Diskrete Mathematik	9	W	1	2	
4INFBA003	Algorithmen und Datenstrukturen	9	W	1	2	
4INFBA009	Digitaltechnik	6	W	1	2,4	
4MATHBAEX01	Mathematik I	9	S	2	1	
4INFBA004	Objektorientierung und funktionale Programmierung	9	S	2	1	

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA002	Vertiefung Mathematik	6	W	3	4	4MATHBAEX01
4INFBA005	Formale Sprachen und Automaten	6	S	2,4	1	
4INFBA006	Berechenbarkeit und Logik	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA005
4INFBA007	Softwaretechnik I	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA004
4INFBA008	Datenbanksysteme I	6	W	1,3,5	2,4,6	
4INFBA010	Rechnerarchitekturen I	6	S	2,4,6	3,5	4INFBA009
4INFBA011	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung	6	S	4,6	3,5	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA012	Rechnernetze I	6	S	2,4,6	1	
4INFBA013	Introduction to Machine Learning	6	J	3-6	2-6	4MATHBAEX01
4INFBA014	Hardware-Praktikum	6	S	2,4	3,5	4INFBA009
4INFBA015	Programmierpraktikum	12	J	3,4	3	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA016	Seminar Informatik	6	J	4,5	4,5	
4INFBA017	Bachelorarbeit	12	J	6	6	
4INFBA020	Einführung in Visual Computing	6	W	3	2	4INFBA004, 4MATHBAEX01
4INFBA033	Praktikum Computergraphik	6	W	5	4	4INFBA020, 4INFBA200
4INFBA200	Computergraphik	6	S	4	3	4INFBA020
4INFBA201	Digitale Bildverarbeitung	6	S	4	3	4INFBA020, 4MATHBAEX01
4INFBA202	Praktikum Digitale Bildverarbeitung	6	W ¹	5	4	4INFBA020, 4INFBA201, 4MATHBAEX01

4.3.2 Grundlagen einer weiteren Vertiefungsrichtung (6 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA021	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems	6	S	2	3	
4INFBA022	Embedded Systems	6	S	2	3	4INFBA009
5DBHSAEX01	Einführung in die medizinische Informatik	6	W	1	2	

4.3.3 Vertiefungsmodule (12 LP)

Die Vertiefungsmodule bieten die Möglichkeit, die beiden Kernthemen des Visual Computing, die Bildsynthese (Computergraphik) und/oder die Bildanalyse (Bildverarbeitung) zu vertiefen, und ggf. mit den Aspekten des maschinellen Lernens zu verknüpfen.

Im Sinne einer klaren Schwerpunktbildung wird für die zwei frei wählbaren Vertiefungsmodule empfohlen, beide Module aus dem Bereich Visual Computing zu wählen (siehe nachfolgende Tabelle).

¹Ab WiSe '23/24, vorher: SoSe'23

Module aus Visual Computing (6-12 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFMA021	Modeling and Animation	6	W	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
4INFBA203	Visuelle Wahrnehmung	6	S	4,6	5	
4INFBA204	Praktikum 3D Modellierung und Animation	6	J	5,6	4-6	
4INFMA200	Rendering	6	W ²	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
4INFMA202	Scientific Visualization	6	W	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
4INFMA203	Statistical Learning Theory	6	S	4,6	3,5	4INFBA013
4INFMA207	Numerical Methods for Visual Computing	6	W	5	4,6	4MATHBAEX01

Modul aus anderen Vertiefungen (0-6 LP)

Bei besonderer Interessenslage kann ein Modul auch aus einer anderen Vertiefung gewählt werden, wobei auf die in der folgenden Tabelle mit einem Stern (*) markierten Module mit klarem Bezug zu Visual Computing zurückzugriffen werden sollte.

Die anderen Module wären prinzipiell ebenfalls wählbar; eine Wahl der grau gedruckten Module wird jedoch explizit nicht empfohlen.

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFMA101	Praktikum Ubiquitous Systems*	6	J	4-6	4-6	4INFBA003
4INFBA304	Praktikum Machinelles Lernen*	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01, 4INFBA013
4INFBA303	Verteilte Systeme*	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA011
4INFMA100	Development of Embedded Systems using FPGAs	6	W	3,5	4,6	4INFBA009, 4INFBA010
4INFMA103	StartUp Entrepreneurship	6	S	4,6	5	
4ETBAEX902	Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01
4ETMA255	Communications and Information Security I	6	W	5	4,6	
4INFBA302	Komplexitätstheorie I	6	W	3,5	4,6	4INFBA006
4INFMA312	Recommender Systems	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA013
5DBHSBA15	Data Science in der Medizin	6	W	5	4,6	
4INFBA100	Embedded Control	6	W	3,5	4,6	
4INFMA301	Model Checking	6	W	5	4,6	4MATHBAEX11, 4INFBA005, 4INFBA006
4ETBA001	Grundlagen der Elektrotechnik I	6	J	3,4	4,5	
4ETBAEX901	Nachrichtentechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	
4ETMA153	Fahrerassistenzsysteme	6	W	5	4,6	
4MBMAEX006	Operations Research	6	W	4	5	
4INFMA308	Theoretische Informatik	6	W	5	4,6	4INFBA005, 4INFBA006
5DMTBA03	Strukturen des digitalen Gesundheitssystems	6	S	4	5	

²Ab WiSe '23/24, vorher: SoSe'23

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
5DMTBA18	Informationssysteme im Gesundheitssystem	6	W	5	4,6	

4.4 Beispielhafte Studienverlaufspläne

4.4.1 Studienbeginn im Wintersemester

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Rechnerarchitekturen I (4INFBA010)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Rechnernetze I (4INFBA012)
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)				
12 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Hardware-Praktikum (4INFBA014)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)				
18 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Hardware-Praktikum (4INFBA014)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)
21 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)				
24 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Hardware-Praktikum (4INFBA014)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)
27 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)				
30 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Hardware-Praktikum (4INFBA014)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechnerarchitekturen I (4INFBA010)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Rechnernetze I (4INFBA012)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Vertiefungsmodul 1
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)				
12 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)				
18 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)
21 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)				
24 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)
27 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)				
30 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Programmierpraktikum (4INFBA015)	Computergraphik (4INFBA200)

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Rechnernetze I (4INFBA012)
6 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Vertiefungsmodul 1
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Vertiefungsmodul 2
12 LP				Computergraphik (4INFBA200)	Praktikum Computergraphik (4INFBA033)	Bacheloararbeit (4INFBA017)
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)	
18 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHBSBAEX01)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)		Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)
21 LP			24 LP			

4.4.2 Studienbeginn im Sommersemester

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Softwaretechnik I (4INFBA007)
6 LP				Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Embedded Systems (4INFBA022)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Vertiefungsmodul 2
12 LP				Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Computergraphik (4INFBA200)
15 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)	Vertiefungsmodul 1	Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP						

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
6 LP				Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Softwaretechnik I (4INFBA007)
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)
12 LP						
15 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP						
21 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
24 LP						
27 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
30 LP						

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
6 LP				Digitaltechnik (4INFBA009)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Softwaretechnik I (4INFBA007)
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Praktikum Computergraphik (4INFBA033)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)
12 LP						
15 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP						
21 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
24 LP						
27 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
30 LP						

4.5 Weitere Informationen

Wenn Sie noch Fragen haben, die hier nicht beantwortet werden, dann wenden Sie sich gerne direkt an:

	Prof. Dr. Michael Möller	Prof. Dr. Andreas Kolb
Raum:	H-A 7106	H-A 7108
Tel.:	0271 / 740-4446	0271 / 740-2404
E-Mail:	michael.moeller@uni-siegen.de	andreas.kolb@uni-siegen.de

Der sicherste Weg ist die Kommunikation per E-Mail.

5 Vertiefung Complex and Intelligent Software Systems

5.1 Einführung: Was sind Complex and Intelligent Software Systems?

Komplexe und intelligente Softwaresysteme sind heute ein selbstverständlicher Bestandteil unseres täglichen Lebens. Egal ob Smartphone, (selbstfahrendes) Auto, oder die Kasse im Supermarkt – überall laufen komplexe und intelligente Softwaresysteme. Je nach Anwendungsgebiet und Zielgruppe der Software können sich Anforderungen, verwendete Technologien und organisatorische Rahmenbedingungen jedoch erheblich unterscheiden. Dennoch lassen sich bei näherer Betrachtung grundlegende Prinzipien identifizieren, um analytisch, kreativ und konstruktiv nahezu jedes moderne Software-System zu entwickeln.

Die Vertiefung *Complex and Intelligent Software Systems* vermittelt Kernkompetenzen zur wissenschaftlich fundierten, und dennoch an der Praxis orientierten, Entwicklung und Wartung moderner Software-Systeme. Dabei kommt es vor allem auf Abstraktionsfähigkeit und Spaß an analytischem Denken an, aber auch Teamfähigkeit und Kommunikationsstärke sind von entscheidender Bedeutung. Die Studierenden lernen, Probleme und Anforderungen zu verstehen und exakt zu beschreiben, aktuelle Lösungsansätze auszuwählen und anzuwenden sowie deren Eignung kritisch zu bewerten und gegebenenfalls weiterzuentwickeln. Es werden aber nicht nur gegenwärtige Techniken praxisnah vermittelt, sondern auch die theoretischen Grundlagen behandelt, um sich über aktuelle Trends hinaus auch zukünftige Konzepte und Techniken selbständig aneignen zu können.

Die zwei namensgebenden Eigenschaften der Vertiefungsrichtung, *complex* und *intelligent*, sind einerseits Treiber für Innovationen moderner Software und zugleich die größten Herausforderungen für deren Beherrschbarkeit.

Der ganzheitliche Umgang mit der Komplexität und Intelligenz von Softwaresystemen ist ein Querschnittsthema, das sich in sämtlichen Grundlagendisziplinen der Informatik – von der Programmierung, über den Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen, bis hin zu Werkzeugen der Softwaretechnik und Methoden des Maschinellen Lernens – widerspiegelt. Die Vertiefungsrichtung umfasst die maßgeblichen Themenfelder zum Erwerb entsprechender Kompetenzen.

5.2 Berufsbilder im Bereich Complex and Intelligent Software Systems

Absolventen der Vertiefung Complex and Intelligent Software Systems haben hervorragende Berufsaussichten mit einer Vielzahl möglicher Einsatzbereiche – nämlich grundsätzlich überall dort, wo komplexe und intelligente Software im Einsatz ist und eine maßgebliche Rolle spielt.

Die Berufsbezeichnungen umfassen unter anderem: Software-Entwickler, Machine Learning Engineer, IT-Projektleiter, IT-Projektmanager, Software-Architekt, Qualitäts-Manager, Test-Manager.

Der Bachelorabschluss bietet außerdem eine hervorragende Grundlage für einen Master der Informatik mit Vertiefung beispielsweise im Bereich Software Engineering oder Machine Learning.

Die Betätigungsfelder reichen von internationalen Großkonzernen bis zu kleinen und mittelständischen Unternehmen und Start-Ups.

5.3 Aufbau des Studiums mit Vertiefung Complex and Intelligent Software Systems

Die Vertiefungsrichtung Complex and Intelligent Software Systems baut auf den in den Pflichtmodulen vermittelten Grundkompetenzen, insbesondere in den Bereichen Programmierung, Softwaretechnik und Praktische Informatik, Machine Learning und den Grundlagen der Theoretischen Informatik auf.

Aufbauend auf der Einführung in Complex and Intelligent Software Systems können die eigentlichen Vertiefungsmodule frei gewählt werden (siehe 5.3.4).

5.3.1 Pflichtmodule (138 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4MATHBAEX11	Diskrete Mathematik	9	W	1	2	
4INFBA003	Algorithmen und Datenstrukturen	9	W	1	2	
4INFBA009	Digitaltechnik	6	W	1	2,4	
4MATHBAEX01	Mathematik I	9	S	2	1	
4INFBA004	Objektorientierung und funktionale Programmierung	9	S	2	1	
4INFBA002	Vertiefung Mathematik	6	W	3	4	4MATHBAEX01
4INFBA005	Formale Sprachen und Automaten	6	S	2,4	1	
4INFBA006	Berechenbarkeit und Logik	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA005
4INFBA007	Softwaretechnik I	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA004
4INFBA008	Datenbanksysteme I	6	W	1,3,5	2,4,6	
4INFBA010	Rechnerarchitekturen I	6	S	2,4,6	3,5	4INFBA009
4INFBA011	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung	6	S	4,6	3,5	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA012	Rechnernetze I	6	S	2,4,6	1	
4INFBA013	Introduction to Machine Learning	6	J	3-6	2-6	4MATHBAEX01
4INFBA014	Hardware-Praktikum	6	S	2,4	3,5	4INFBA009
4INFBA015	Programmierpraktikum	12	J	3,4	3	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA016	Seminar Informatik	6	J	4,5	4,5	
4INFBA017	Bachelorarbeit	12	J	6	6	
4INFBA021	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems	6	S	2	3	

5.3.2 Grundlagen einer weiteren Vertiefungsrichtung (6 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA020	Einführung in Visual Computing	6	W	3	2	4INFBA004, 4MATHBAEX01
4INFBA022	Embedded Systems	6	S	2	3	4INFBA009
5DBHSAEX01	Einführung in die medizinische Informatik	6	W	1	2	

5.3.3 Grundlagenpraktikum (6 LP)

Das Grundlagenpraktikum kann prinzipiell frei gewählt werden, es wird jedoch im Sinne einer klaren Schwerpunktbildung wird jedoch in der Regel das „Praktikum Softwaretechnik“ empfohlen.

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA030	Praktikum Embedded Systems	6	J	3-6	4-6	4INFBA022
4INFBA031	Praktikum Rechnernetze	6	W	3,5	4,6	4INFBA012
4INFBA032	Praktikum Softwaretechnik	6	S	4	5	4INFBA003, 4INFBA004, 4INFBA015
4INFBA033	Praktikum Computergraphik	6	W	5	4	4INFBA020, 4INFBA200
5DMTBA10	Praktikum Digitale Medizin	6	W	5	6	

5.3.4 Vertiefungsmodule (30 LP)

Die Vertiefungsmodule bieten die Möglichkeit, die beiden Kernthemen der Vertiefungsrichtung, nämlich die Entwicklung komplexer Softwaresysteme sowie die Nutzung von Methoden des Maschinellen Lernens zur Realisierung intelligenter Systeme zu vertiefen und ggf. mit theoretischen Grundlagen sowie Aspekten von Eingebetteten Systemen und Visual Computing zu verknüpfen.

Dabei müssen Module im Umfang von mindestens 18 LP aus dem Katalog „Complex and Intelligent Software Systems“ gewählt werden (siehe nachfolgende Tabelle), für die restlichen Module ist eine freie Auswahl aus allen Vertiefungskatalogen möglich.

Module aus Complex and Intelligent Software Systems (18-30 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA302	Komplexitätstheorie I	6	W	3,5	4,6	4INFBA006
4INFBA300	Implementierung von Anwendungssystemen	12	S	4,6	5	
4INFBA303	Verteilte Systeme	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA011
4INFBA304	Praktikum Machinelles Lernen	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01, 4INFBA013
3WIBA005	Anwendungssysteme in Unternehmen	12	W	5	4,6	
4INFMA308	Theoretische Informatik	6	W	5	4,6	4INFBA005, 4INFBA006
4INFMA312	Recommender Systems	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA013

Module aus anderen Vertiefungen (0-12 LP)

Maximal zwei Module (im Gesamtumfang von maximal 12 LP) können aus anderen Vertiefungen gewählt werden, wobei auf die in der folgenden Tabelle mit einem Stern (*) markierten Module mit klarem Bezug zu Complex and Intelligent Software Systems zurückzugriffen werden sollte.

Die anderen Module wären prinzipiell ebenfalls wählbar; eine Wahl der grau gedruckten Module wird jedoch explizit nicht empfohlen.

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFMA301	Model Checking*	6	W	5	4,6	4MATHBAEX11, 4INFBA005, 4INFBA006
4INFMA103	StartUp Entrepreneurship*	6	S	4,6	5	
4ETMA153	Fahrerassistenzsysteme*	6	W	5	4,6	
4INFBA200	Computergraphik*	6	S	4	3	4INFBA020
4INFBA203	Visuelle Wahrnehmung*	6	S	4,6	5	
4INFMA203	Statistical Learning Theory*	6	S	4,6	3,5	4INFBA013
4MBMAEX006	Operations Research*	6	W	4	5	
4INFMA101	Praktikum Ubiquitous Systems	6	J	4-6	4-6	4INFBA003
4INFMA100	Development of Embedded Systems using FPGAs	6	W	3,5	4,6	4INFBA009, 4INFBA010
4INFBA100	Embedded Control	6	W	3,5	4,6	
4ETBA001	Grundlagen der Elektrotechnik I	6	J	3,4	4,5	
4ETBAEX902	Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01
4ETMA255	Communications and Information Security I	6	W	5	4,6	
4INFBA201	Digitale Bildverarbeitung	6	S	4	3	4INFBA020, 4MATHBAEX01
4INFBA202	Praktikum Digitale Bildverarbeitung	6	W ¹	5	4	4INFBA020, 4INFBA201, 4MATHBAEX01
4INFMA021	Modeling and Animation	6	W	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
4INFBA204	Praktikum 3D Modellierung und Animation	6	J	5,6	4-6	
4INFMA200	Rendering	6	W ²	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
4INFMA202	Scientific Visualization	6	W	5	4,6	4INFBA020, 4INFBA200
5DMTBA18	Informationssysteme im Gesundheitssystem	6	W	5	4,6	
5DBHSBA15	Data Science in der Medizin	6	W	5	4,6	
4ETBAEX901	Nachrichtentechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	
4INFMA207	Numerical Methods for Visual Computing	6	W	5	4,6	4MATHBAEX01
5DBHSBA01	Funktion Mensch I	9	W	3	4	
5DBHSBA05	Apparative Diagnostik und Therapie	6	W	5	6	
5DBHSBAEX03	Praktikum Klinik-IT	3	J	3	4	
5DMTBA03	Strukturen des digitalen Gesundheitssystems	6	S	4	5	

¹ Ab WiSe '23/24, vorher: SoSe'23² Ab WiSe '23/24, vorher: SoSe'23

5.4 Beispielhafte Studienverlaufspläne

5.4.1 Studienbeginn im Wintersemester

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)
6 LP			Softwaretechnik I (4INFBA007)	Rechnernetze I (4INFBA012)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Praktikum Rechnernetze (4INFBA031)	Vertiefungsmodul 5
12 LP						
15 LP	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 3	Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)		Vertiefungsmodul 2	Vertiefungsmodul 4	
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Rechnernetze I (4INFBA012)
6 LP			Softwaretechnik I (4INFBA007)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Vertiefungsmodul 4
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 5
12 LP						
15 LP	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)		Praktikum Softwaretechnik (4INFBA032)	Vertiefungsmodul 3	
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)
6 LP			Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 2	Rechnernetze I (4INFBA012)
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Vertiefungsmodul 3	Hardware- Praktikum (4INFBA014)
12 LP						
15 LP	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 5	Bachelorarbeit (4INFBA017)
18 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)				
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

5.4.2 Studienbeginn im Sommersemester

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefungsmodul 3
6 LP			Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
9 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)				Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)
12 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Vertiefungsmodul 2	
15 LP						
18 LP						
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefungsmodul 3
6 LP			Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Seminar Informatik (4INFBA016)	
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Praktikum Softwaretechnik (4INFBA032)	Vertiefungsmodul 5
12 LP				Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Vertiefungsmodul 1	
15 LP						
18 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefungsmodul 3
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Vertiefungsmodul 5
12 LP				Digitaltechnik (4INFBA009)	Vertiefungsmodul 1	
15 LP						
18 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 2	Bacheloararbeit (4INFBA017)
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

5.5 Weitere Informationen

Wenn Sie noch Fragen haben, die hier nicht beantwortet werden, dann wenden Sie sich gerne direkt an:

	Prof. Dr. Malte Lochau	Prof. Dr. Jöran Beel
Raum:	H-C 8329/2	H-C 8315
Tel.:	0271 / 740-2611	0271 / 740-3593
E-Mail:	malte.lochau@uni-siegen.de	joeran.beel@uni-siegen.de

Der sicherste Weg ist die Kommunikation per E-Mail.

6 Vertiefung Medizinische Informatik

6.1 Einführung: Was ist Medizinische Informatik?

Medizinische Informatik ist die Schnittstelle zwischen Medizin und Informatik. Besonders im Bereich der Medizin ist eine einfache Bedienung von technischen Geräten und gleichzeitig ein hoher Anspruch an die Ergebnisse zu bewerkstelligen. Damit das reibungslos funktioniert müssen Informatiker, die in medizinischen Bereichen arbeiten wollen, Ärzte und Pflegepersonal verstehen, deren Alltag kennen und die Abläufe in Krankenhäusern oder Arztpraxen nachvollziehen können.

Die Medizinische Informatik ist heute aus dem Gesundheitswesen nicht mehr wegzudenken. Sie ist in jedem Krankenhaus, jeder Arztpraxis und bei jeder Krankenkasse zu finden. Sie ist die Schnittstelle zwischen Ärzten, um Daten und Meinungen auszutauschen, zwischen Arzt und Patient, um umfassend zu informieren, zwischen Dienstleistern und Krankenkassen, um eine einfache Abrechnung zu ermöglichen. Ihr Ziel ist: Eine einfache, effiziente und individuelle Versorgung der Patienten.

Beispiele für Einsatzgebiete der medizinischen Informatik:

- Managementaufgaben in Krankenhäusern und Arztpraxen (z.B. Welcher OP-Raum ist wann belegt? Welcher Patient ist als nächstes dran?)
- Entwicklung und Weiterentwicklung von Medizintechnik, z.B. Herzschrittmachern, Dialysemaschine, MRT, Sehhilfen ...
- Unterstützung von Medizinern bei Diagnose und Therapie durch Datenauswertung, Bildverarbeitung oder Fernüberwachung eines Patienten
- Verbesserung der Mediziner Ausbildung durch intuitive Lernsysteme
- Aufklärung von Patienten und Angehörigen
- Aufbau von Netzwerken für die Telemedizin (z.B. Weiterleitung von Röntgenaufnahmen an einen anderen Arzt, um eine zweite Meinung einzuholen)



6.2 Berufsbilder der Medizinischen Informatik

Es gibt gute Berufsaussichten durch vielfältige und abwechslungsreiche Arbeitsmöglichkeiten und einem hohen Bedarf an Fachkräften. Medizinische Informatik in Siegen ist ein persönlicher Studiengang mit direkten Ansprechpartnern. Die

Dozenten sind praxisorientiert (z.B. Chefärzte, Geschäftsführer großer Krankenhäuser, auf Medizinrecht spezialisierte Juristen). Die Medizinische Informatik in Siegen ist:

Am Puls der Zeit: Das forschungsnahe, praxisorientierte Studium bereitet optimal auf Deine berufliche Zukunft vor. Neben einem vollwertigen Abschluss in Informatik, erwirbt man eine Zusatzqualifikation in medizinischer Informatik die den Einstieg in die immer bedeutsamer werdenden Berufe für Informatiker mit Medizin-Kenntnissen ermöglicht.

Interdisziplinär: Die Medizinische Informatik bildet die Schnittstelle zwischen Informatik und Medizin, was sie zu einem vielseitigen und abwechslungsreichen Fachgebiet macht.

International: Durch seine einmalige Struktur bietet das Studium die Möglichkeit wichtige Auslandserfahrungen zu sammeln, ohne die Studienzeit verlängern zu müssen.

Hautnah: Ebenso wie in den Informatikveranstaltungen werden die Medizinkenntnisse von renommierten Siegener Chefärzten in persönlicher Atmosphäre vermittelt. Praktika liefern Dir zusätzliches Verständnis für die Arbeitsabläufe in einer Klinik.

Zukunftsweisend: Das Ziel der Medizinischen Informatik ist die Verbesserung der medizinischen Versorgung und Patientenbehandlung. Mit dem im Studium erworbenen Wissen kann man zu diesem Ziel beitragen.

6.3 Aufbau des Studiums mit Vertiefung Medizinische Informatik

Das Studienprogramm der Vertiefungsrichtung Medizinische Informatik umfasst neben den allgemeinen Pflichtmodulen des Informatik-Studiums und der Einführung in die medizinische Informatik weitere fünf Pflichtmodule, die die notwendigen Grundlagen der Medizin, des Gesundheitswesens und der zugehörigen Informatik-Anwendungen vermitteln. Daneben kann ein weiteres Vertiefungsmodul frei gewählt werden (siehe 6.3.3).

6.3.1 Pflichtmodule (168 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4MATHBAEX11	Diskrete Mathematik	9	W	1	2	
4INFBA003	Algorithmen und Datenstrukturen	9	W	1	2	
4INFBA009	Digitaltechnik	6	W	1	2,4	
4MATHBAEX01	Mathematik I	9	S	2	1	
4INFBA004	Objektorientierung und funktionale Programmierung	9	S	2	1	
4INFBA002	Vertiefung Mathematik	6	W	3	4	4MATHBAEX01
4INFBA005	Formale Sprachen und Automaten	6	S	2,4	1	
4INFBA006	Berechenbarkeit und Logik	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA005
4INFBA007	Softwaretechnik I	6	W	3,5	2,4,6	4INFBA004
4INFBA008	Datenbanksysteme I	6	W	1,3,5	2,4,6	
4INFBA010	Rechnerarchitekturen I	6	S	2,4,6	3,5	4INFBA009
4INFBA011	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung	6	S	4,6	3,5	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA012	Rechnernetze I	6	S	2,4,6	1	
4INFBA013	Introduction to Machine Learning	6	J	3-6	2-6	4MATHBAEX01
4INFBA014	Hardware-Praktikum	6	S	2,4	3,5	4INFBA009
4INFBA015	Programmierpraktikum	12	J	3,4	3	4INFBA003, 4INFBA004
4INFBA016	Seminar Informatik	6	J	4,5	4,5	

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA017	Bachelorarbeit	12	J	6	6	
5DBHSBAEX01	Einführung in die medizinische Informatik	6	W	1	2	
5DMTBA10	Praktikum Digitale Medizin	6	W	5	6	
5DBHSBA01	Funktion Mensch I	9	W	3	4	
5DBHSBAEX03	Praktikum Klinik-IT	3	J	3	4	
5DBHSBA05	Apparative Diagnostik und Therapie	6	W	5	6	
5DMTBA03	Strukturen des digitalen Gesundheitssystems	6	S	4	5	

6.3.2 Grundlagen einer weiteren Vertiefungsrichtung (6 LP)

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4INFBA020	Einführung in Visual Computing	6	W	3	2	4INFBA004, 4MATHBAEX01
4INFBA021	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems	6	S	2	3	
4INFBA022	Embedded Systems	6	S	2	3	4INFBA009

6.3.3 Vertiefungsmodul (6 LP)

Zur Vertiefung im Bereich der Medizinischen Informatik bzw. angrenzender Bereiche kann ein Modul frei gewählt werden. Im Sinne einer klaren Schwerpunktbildung sollte dabei auf die in der folgenden Tabelle mit einem Stern (*) markierten Module mit klarem Bezug zur Medizinischen Informatik zurückgegriffen werden.

Die anderen Module wären prinzipiell ebenfalls wählbar; eine Wahl der grau gedruckten Module wird jedoch explizit nicht empfohlen.

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
5DMTBA18	Informationssysteme im Gesundheitssystem*	6	W	5	4,6	
5DBHSBA15	Data Science in der Medizin*	6	W	5	4,6	
4INFBA100	Embedded Control*	6	W	3,5	4,6	
4INFMA101	Praktikum Ubiquitous Systems*	6	J	4-6	4-6	4INFBA003
4INFMA103	StartUp Entrepreneurship*	6	S	4,6	5	
4INFBA200	Computergraphik*	6	S	4	3	4INFBA020
4INFBA201	Digitale Bildverarbeitung*	6	S	4	3	4INFBA020, 4MATHBAEX01
4INFBA203	Visuelle Wahrnehmung*	6	S	4,6	5	
4INFBA204	Praktikum 3D Modellierung und Animation*	6	J	5,6	4-6	
4INFMA203	Statistical Learning Theory*	6	S	4,6	3,5	4INFBA013
4INFBA303	Verteilte Systeme*	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA011
4INFBA304	Praktikum Machinelles Lernen*	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01, 4INFBA013
4INFMA312	Recommender Systems*	6	W	5	4,6	4INFBA004, 4INFBA013
4INFMA100	Development of Embedded Systems using FPGAs	6	W	3,5	4,6	4INFBA009, 4INFBA010
4ETBA001	Grundlagen der Elektrotechnik I	6	J	3,4	4,5	

Nr.	Modul	LP	Sem.	B.Wi.	B.So.	Voraussetzungen
4ETBAEX902	Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	4MATHBAEX01
4ETBAEX901	Nachrichtentechnik für Informatiker	6	S	4,6	5	
4ETMA255	Communications and Information Security I	6	W	5	4,6	
4MBMAEX006	Operations Research	6	W	4	5	
4INFMA207	Numerical Methods for Visual Computing	6	W	5	4,6	4MATHBAEX01
4INFBA302	Komplexitätstheorie I	6	W	3,5	4,6	4INFBA006
4INFMA301	Model Checking	6	W	5	4,6	4MATHBAEX11, 4INFBA005, 4INFBA006
4ETMA153	Fahrerassistenzsysteme	6	W	5	4,6	
4INFMA308	Theoretische Informatik	6	W	5	4,6	4INFBA005, 4INFBA006

6.4 Beispielhafte Studienverlaufspläne

6.4.1 Studienbeginn im Wintersemester

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)
6 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Rechnernetze I (4INFBA012)
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Vertiefungsmodul 1
12 LP			Funktion Mensch I (5DBHSBA01)		Praktikum Digitale Medizin (5DMTBA10)	
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Praktikum Klinik-IT (5DBHSBAEX03)	Strukturen des digitalen Gesund- heitssystems (5DMTBA03)	Apparative Diagnostik und Therapie (5DBHSBA05)	Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Embedded Systems (4INFBA022)				
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)
6 LP			Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
9 LP	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Seminar Informatik (4INFBA016)				
12 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Funktion Mensch I (5DBHSBA01)	Strukturen des digitalen Gesund- heitssystems (5DMTBA03)
15 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Rechnernetze I (4INFBA012)				
18 LP			21 LP	24 LP	27 LP	30 LP

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)
6 LP			Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)
9 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)	Seminar Informatik (4INFBA016)				
12 LP			Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Rechnernetze I (4INFBA012)	Funktion Mensch I (5DBHSBA01)	Programmier- praktikum (4INFBA015)
15 LP	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSBAEX01)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)				
18 LP			21 LP	24 LP	27 LP	30 LP

6.4.2 Studienbeginn im Sommersemester

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
6 LP			Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Praktikum Digitale Medizin (5DMTBA10)
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Apparative Diagnostik und Therapie (5DBHSA05)
12 LP				Funktion Mensch I (5DBHSA01)	Strukturen des digitalen Gesund- heitssystems (5DMTBA03)	Bacheloararbeit (4INFBA017)
15 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)			
18 LP				Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSAEX01)	Praktikum Klinik-IT (5DBHSAEX03)
21 LP	27 LP	30 LP				

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)
6 LP			Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Praktikum Digitale Medizin (5DMTBA10)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)
12 LP				Funktion Mensch I (5DBHSA01)	Apparative Diagnostik und Therapie (5DBHSA05)	
15 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Strukturen des digitalen Gesund- heitssystems (5DMTBA03)			Bacheloararbeit (4INFBA017)
18 LP				Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSAEX01)	
21 LP	27 LP	30 LP				

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)
6 LP			Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Praktikum Digitale Medizin (5DMTBA10)
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA015)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Seminar Informatik (4INFBA016)	Apparative Diagnostik und Therapie (5DBHSA05)
12 LP				Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Funktion Mensch I (5DBHSA01)
15 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Einführung in die medizinische Informatik (5DBHSAEX01)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)			
18 LP				Praktikum Klinik-IT (5DBHSAEX03)		
21 LP						
24 LP						
27 LP						
30 LP						

6.5 Weitere Informationen

Wenn Sie noch Fragen haben, die hier nicht beantwortet werden, dann wenden Sie sich gerne direkt an:

	Prof. Dr. Kristof Van Laerhoven
Raum:	H-A 8110
Tel.:	0271 / 740-2312
E-Mail:	kvl@eti.uni-siegen.de

Der sicherste Weg ist die Kommunikation per E-Mail.

7 Informationen zum dualen Studiengang

7.1 Allgemeines

Der duale Bachelor-Studiengang Informatik ist ein praxisintegrierter Studiengang, bei dem Teile der Ausbildung in einem Unternehmen durchgeführt werden und das Studium eng mit der betrieblichen Praxis verzahnt ist. Dabei wird davon ausgegangen, daß der/die Studierende nach Abschluss des Studiums eine Tätigkeit in dem Unternehmen übernimmt. Das Unternehmen gewährt dem Studierenden eine monatliche Studienbeihilfe, die bei genügend langer anschließender Tätigkeit im Unternehmen nicht zurückgezahlt werden muß. Weitere Hinweise finden Sie auf der Webseite zum dualen Studium des Departments ETI.

Um den zeitlichen Freiraum für die betrieblichen Praxis zu schaffen, ist die Regelstudienzeit im dualen Studiengang von sechs auf sieben Semester erhöht, so daß im 2. bis 6. Semester nur 24 LP an der Universität zu erbringen sind. Die Ausbildung im Unternehmen umfasst zum einen die folgenden kreditierten Module des Studiengangs:

- Programmierpraktikum für duales Studium (4INFBADUAL050, 12 LP, 3. Semester)
Ersetzt das Modul 4INFBA015, Programmierpraktikum.
- Seminar für duales Studium (4INFBADUAL051, 6 LP, 4. bis 6. Semester)
Ersetzt das Modul 4INFBA016, Seminar Informatik.
- Ein Modul aus dem Katalog „Grundlagenpraktikum für duales Studium“ (6LP, 5. oder 6. Semester):
 - Praktikum Computergraphik für duales Studium (4INFBADUAL055)
 - Praktikum Digitale Medizin für duales Studium (4INFBADUAL056)
 - Allgemeines Grundlagenpraktikum für duales Studium (4INFBADUAL057)Ersetzt das entsprechende Module des Katalogs „Grundlagenpraktikum“.
- Bachelorarbeit Informatik dual (4INFBADUAL052, 12 LP, 7. Semester)
Ersetzt das Modul 4INFBA017, Bacheloararbeit.

Zum anderen lernen die Studierenden über einen Zeitraum von 1120 Stunden, verteilt auf Vorlesungszeit und vorlesungsfreie Zeit, die betriebliche Praxis im Unternehmen kennen, wobei der Schwerpunkt in den Bereichen Programmierung, Softwareentwicklung und Projektarbeit, sowie Einbindung der Softwareentwicklung in den gesamtbetrieblichen Prozess liegen sollte.

Einen genauen Zeitplan sowie weitere Informationen zu den Praxismodulen und der betrieblichen Arbeits- und Ausbildungsphase finden Sie in den Anlagen zum Kooperationsvertrag zum dualen Studium.

7.2 Aufbau des Studiums, Vertiefungen und Studienverlaufspläne

Der Aufbau des Studiums unterscheidet sich abgesehen von der etwas längeren Regelstudienzeit nicht von der des regulären Studiengangs. Die erste Studienphase (vgl. Abschnitt 2) ist inhaltlich identisch, wobei das Programmierpraktikum allerdings im Unternehmen durchgeführt wird und zwei Pflichtmodule in ein späteres Semester verschoben werden.

In der zweiten Studienphase stehen prinzipiell dieselben Vertiefungsrichtungen zur Verfügung wie im regulären Studiengang (siehe Abschnitte 3 bis 6), wobei die wählbaren Vertiefungen jedoch durch die fachliche Ausrichtung des Unternehmens eingeschränkt sind. Die Vertiefung „Visual Computing“ und „Medizinische Informatik“ können in der Regel nur in Kooperation mit Unternehmen studiert werden, die auf den entsprechenden Bereich spezialisiert sind.

Die in den Abschnitten 3 bis 6 getroffenen Aussagen gelten sinngemäß auch für den dualen Studiengang, wobei die Angaben zum empfohlenen Fachsemester ggf. um 1-2 Semester nach hinten zu erweitern sind. Eine Ausnahme sind hier natürlich die Studienverlaufspläne. Daher sind nachfolgend einige exemplarische Studienverlaufspläne für das duale

7.2.2 Vertiefung Visual Computing

Studienbeginn im Wintersemester

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)	7. Semester (WiSe)
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Softwaretechnik I (4INFBA007)
6 LP							
9 LP	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Programmier- praktikum (4INFBA- DUAL050)	Seminar Informatik (4INFBA- DUAL051)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Vertiefungsmodul 1
12 LP							
15 LP					Computergraphik (4INFBA200)	Praktikum Computergraphik (4INFBA- DUAL055)	Rechnernetze I (4INFBA012)
18 LP							
21 LP	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Bacheloararbeit (4INFBA- DUAL052)
24 LP							
27 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)						
30 LP							

Studienbeginn im Sommersemester

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)	7. Semester (SoSe)
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Softwaretechnik I (4INFBA007)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)
6 LP							
9 LP	Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Programmier- praktikum (4INFBA- DUAL050)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Vertiefungsmodul 1
12 LP							
15 LP					Seminar Informatik (4INFBA- DUAL051)	Computergraphik (4INFBA200)	Praktikum Computergraphik (4INFBA- DUAL055)
18 LP							
21 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)	Einführung in Visual Computing (4INFBA020)	Digitale Bildverarbeitung (4INFBA201)	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (4INFBA202)	Bacheloararbeit (4INFBA- DUAL052)
24 LP							
27 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)						
30 LP							

7.2.3 Vertiefung Complex and Intelligent Software Systems

Studienbeginn im Wintersemester

	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)	7. Semester (WiSe)			
3 LP	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (4INFBA011)	Vertiefungsmodul 3			
6 LP			Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)					Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Softwaretechnik I (4INFBA007)
9 LP	Rechnernetze I (4INFBA012)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)		Allgemeines Grundlagenprakti- kum (4INFBA- DUAL057)	Vertiefungsmodul 5					
12 LP						Datenbanksysteme I (4INFBA008)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)			
15 LP	Digitaltechnik (4INFBA009)									
18 LP										
21 LP										
24 LP										
27 LP										
30 LP										

Studienbeginn im Sommersemester

	1. Semester (SoSe)	2. Semester (WiSe)	3. Semester (SoSe)	4. Semester (WiSe)	5. Semester (SoSe)	6. Semester (WiSe)	7. Semester (SoSe)					
3 LP	Mathematik I (4MATHBAEX01)	Diskrete Mathematik (4MATHBAEX11)	Programmier- praktikum (4INFBA- DUAL050)	Vertiefung Mathematik (4INFBA002)	Rechner- architekturen I (4INFBA010)	Berechenbarkeit und Logik (4INFBA006)	Vertiefungsmodul 3					
6 LP				Objektorientierung und funktionale Programmierung (4INFBA004)				Algorithmen und Datenstrukturen (4INFBA003)	Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (4INFBA021)	Introduction to Machine Learning (4INFBA013)	Hardware- Praktikum (4INFBA014)	Vertiefungsmodul 1
9 LP	Formale Sprachen und Automaten (4INFBA005)	Digitaltechnik (4INFBA009)	Embedded Systems (4INFBA022)		Seminar Informatik (4INFBA- DUAL051)	Allgemeines Grundlagenprakti- kum (4INFBA- DUAL057)	Vertiefungsmodul 2					
12 LP												
15 LP												
18 LP												
21 LP												
24 LP												
27 LP												
30 LP												

8 Wichtige organisatorische Informationen

Dieser Abschnitt fasst wichtige rechtliche und organisatorische Regelungen des Studiengangs zusammen, um Ihnen eine Hilfestellung beim Start in das Studium zu geben. Er ersetzt jedoch nicht Ihre Pflicht, sich über die Prüfungsordnung, die Rahmenprüfungsordnung und die aktuellen Ankündigungen des Prüfungsamtes zu informieren!

8.1 Belegung von Lehrveranstaltungen

Wenn Sie in einem Semester ein Modul studieren wollen, müssen Sie sich rechtzeitig vor Semesterbeginn¹ im Campusmanagement-System *unisono* für die Lehrveranstaltungen anmelden, die zu diesem Modul gehören.

The screenshot shows the 'unisono' interface. At the top, there are navigation tabs: 'Startseite', 'Studentisches Leben', 'Mein Studium' (selected), 'Veranstaltungen', 'Organisation', 'Benutzer-Informationen', and 'Wiki'. Below the tabs, there are filters for 'Termine' (Wintersemester 2021) and 'Veranstaltungen' (Alle, Keine, Nur geplante). The main content area displays a tree structure of modules under 'PO - Bachelor Informatik (2021-1)'. The selected module is '4INFBA003 - Algorithmen und Datenstrukturen'. Under this module, there are three entries: '4INFBA003-VG1 - Algorithmen und Datenstrukturen (Vorlesung) - Pflicht', '43MI17100V - Algorithmen und Datenstrukturen - Übung (1.von.1.1)', and '4INFBA003-VG2 - Algorithmen und Datenstrukturen (Übung) - Pflicht'. Red arrows point from the text 'Belegung der Lehrveranstaltung' to the 'Belegen' buttons for the first two entries, and from 'Verbindliche Anmeldung zur Studien- bzw. Prüfungsleistung' to the 'Anmelden' buttons for the first and second entries.

Abbildung 8.1: Ansicht des Studienplaners im Campusmanagement-System *unisono*

Am einfachsten geht das, wenn Sie in *unisono* „Mein Studium / Studienplaner mit Modulplan“ auswählen, siehe Abb. 8.1. Sie sehen dann eine Liste aller Module. Wenn Sie bei einem Modul auf das „+“ klicken, werden Ihnen die Lehrveranstaltungen zu dem Modul angezeigt. Lehrveranstaltungen, die im ausgewählten Semester auch angeboten werden, erkennen Sie an dem „+“ auf der linken Seite, sowie – nur während der Belegungsphasen – an dem Button „Belegen“. Wenn eine Veranstaltung (z.B. eine Übung in Kleingruppen) mehrfach zu unterschiedlichen Zeiten angeboten wird, können (und sollten) Sie bei der Belegung mehrere Termine auswählen. Sie werden dann nach Möglichkeit entsprechend der Priorität, die Sie jeweils angegeben haben, einem der ausgewählten Termine zugeteilt.

¹Es gibt zwei Belegungszeiträume: der erste ist ungefähr von 8 bis 4 Wochen vor Semesterbeginn, der zweite etwa zwei Wochen bis unmittelbar vor Semesterbeginn.

Beachten Sie, dass die Anmeldung zu den Lehrveranstaltungen eines Moduls von der Anmeldung zu Studien- und Prüfungsleistungen völlig unabhängig ist. Vergessen Sie also bitte nicht, sich separat zu den Studien- und Prüfungsleistungen anzumelden.

8.2 Prüfungs- und Studienleistungen

Die meisten Module schließen mit einer **Prüfungsleistung** ab. Prüfungsleistungen werden benotet und können nur in begrenztem Umfang wiederholt werden (siehe Abschnitt 8.2.1). Die Note der Prüfungsleistung geht, gewichtet mit der LP-Zahl des Moduls, in die Endnote des Zeugnisses ein. In der Regel werden Prüfungen im Bachelor-Studiengang als schriftliche Prüfungen (Klausuren oder elektronische Klausuren) in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. In einigen Modulen gibt es auch mündliche Prüfungen, deren Termine individuell mit dem Prüfer vereinbart werden können, sowie in Ausnahmefällen Hausarbeiten oder Praktikumsberichte. Schließlich stellt auch die Bachelorarbeit (siehe Abschnitt 8.5) eine Prüfungsleistung dar.

Studienleistungen werden in der Regel veranstaltungsbegleitend erbracht und können im Falle des Nicht-Bestehens beliebig oft wiederholt werden. Sie können benotet sein, allerdings geht die Note nicht in die Endnote des Zeugnisses ein. In einigen Modulen, z.B. bei vielen Praktika, gibt es nur eine Studienleistung, in anderen kann es auch zusätzlich zu einer Prüfungsleistung noch eine oder auch mehrere Studienleistungen geben. In diesem Fall müssen alle Leistungen erbracht werden, um das Modul erfolgreich zu absolvieren. Teilweise ist das Bestehen der Studienleistung auch eine Voraussetzung zur Anmeldung/Zulassung zur Prüfung (sog. **Prüfungsvorleistung**).

Welche Prüfungs- und/oder Studienleistungen für ein Modul erbracht werden müssen, und ob eine Prüfungsvorleistung gefordert wird, können Sie den verbindlichen Modulbeschreibungen in der FPO-B Informatik entnehmen. Eine Liste aller Module mit Prüfungsvorleistungen finden Sie zusätzlich im §9, Absatz 2 der FPO-B Informatik.

8.2.1 Wiederholung von Prüfungsleistungen

Wenn Sie innerhalb der Regelstudienzeit eine Prüfung im ersten Versuch nicht bestehen oder mit der Note nicht zufrieden sind, können Sie bei bis zu drei Prüfungen diesen Versuch nachträglich als **Freiversuch** werten lassen. In diesem Fall können Sie die Prüfung noch einmal ablegen (bei schriftlichen Prüfungen zum nächsten angebotenen Termin, bei mündlichen Prüfungen innerhalb von 6 Monaten), wobei dann das bessere Ergebnis zählt.

Eine Prüfungsleistung, die Sie nicht bestanden haben, können Sie maximal zweimal **regulär** (also ohne Zählung eines eventuellen Freiversuchs) **wiederholen**. Der dritte und letzte Versuch bei schriftlichen Prüfungen von Informatik-Modulen² wird dabei in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt, außer wenn Sie dies ausdrücklich nicht wünschen.

Im **dualen Studiengang** gibt es die Besonderheit, dass bei schriftlichen Prüfungen bereits der zweite Versuch auf Antrag mündlich durchgeführt werden kann, um Terminüberschneidungen mit der betrieblichen Arbeits- und Ausbildungsphase zu vermeiden.

Für die **Bachelorarbeit** gilt: Sie können maximal einmal das Thema innerhalb der ersten vier Wochen der Bearbeitungszeit zurückgeben. Im Falle des Nicht-Bestehens kann die Bachelorarbeit maximal einmal wiederholt werden.

Falls Sie ein Modul **endgültig nicht bestehen** sollten, gelten folgende Regelungen:

- Wenn es sich um ein Pflichtmodul (Module 4INFBA002 bis 4INFBA016, 4MATHBAEX01 und 4MATHBAEX11) bzw. die Bachelorarbeit handelt, können Sie Ihr Studium nicht fortsetzen.
- Wenn es sich um ein Wahlpflichtmodul handelt, können Sie insgesamt zweimal ein Ersatzmodul wählen. Falls notwendig, besteht auch einmalig die Möglichkeit, die Vertiefungsrichtung zu wechseln.

²Das heißt, bei Modulen, deren Modulnummer mit „4INF“ beginnt.

8.2.2 Anmeldung zu Prüfungsleistungen

Um eine Prüfungsleistung abzulegen, ist **zwingend** eine vorherige, **fristgerechte** Anmeldung erforderlich. Die Anmeldung muss bei **schriftlichen** Prüfungen **mindestens 14 Tage**, bei **mündlichen** Prüfungen **mindestens 7 Tage vor dem Prüfungstermin** erfolgen (uhrzeitgenau!). Beachten Sie, dass bei Prüfungen zu importierten **Modulen aus anderen Studiengängen**³ andere Fristen gelten können. Bitte informieren Sie sich in diesen Fällen beim Prüfungsamt des anbietenden Studiengangs.

Die Anmeldung zu Prüfungen erfolgt in der Regel über das Campusmanagement-System *unisono* (Ausnahmen siehe unten) über den Button „Anmelden“, der während des Anmeldezeitraums rechts neben der Prüfung angezeigt wird, vgl. Abb. 8.1.

Bei **mündlichen Prüfungen** vereinbaren Sie bitte **nach** der Anmeldung in *unisono* einen individuellen Prüfungstermin mit dem Prüfer. Beachten Sie, dass die Anmeldung zu einer mündlichen Prüfung in einem bestimmten Semester bedeutet, dass Sie die Prüfung auch in diesem Semester ablegen müssen, anderenfalls wird die Prüfung nach Ablauf des Semesters als nicht bestanden gewertet! Sie müssen sich im Bedarfsfall also rechtzeitig (d.h. mindestens 8 Tage vor Semesterende) wieder abmelden (siehe Abschnitt 8.2.4).

Denken Sie daran, dass bei Modulen, die eine Studienleistung als Prüfungsvorleistung fordern, eine Anmeldung zur Prüfung nur dann möglich ist, wenn Sie diese Studienleistung bereits erbracht haben.

Eine Anmeldung **über das Prüfungsamt** ist erforderlich für:

- **Freiversuche:** Verwenden Sie dazu bitte das vorgesehene Formular.
- **Drittversuche:** Bitte verwenden Sie ebenfalls das vorgesehene Formular. Da der dritte Prüfungsversuch mündlich durchgeführt wird, geben Sie bei der Terminvereinbarung mit dem Prüfer bitte unbedingt an, dass es sich um einen Drittversuch handelt.
- **Bachelorarbeit:** Diese melden Sie bitte mit dem entsprechenden Formular an, das Sie zusammen mit dem Betreuer Ihrer Bachelorarbeit ausfüllen müssen.

Bei Wahlpflichtmodulen ist mit der Anmeldung zur Prüfung auch die Wahl des entsprechenden Moduls verbunden, siehe Abschnitt 8.4.

8.2.3 Anmeldung zu Studienleistungen

Bitte informieren Sie sich zu Semesterbeginn, ob und in welcher Form in den von Ihnen belegten Modulen eine Studienleistung (ggf. als Prüfungsvorleistung) erbracht werden muss. Für die Studienleistung müssen Sie sich ebenfalls in *unisono* anmelden (siehe Abb. 8.1), wobei die Anmeldefrist vom jeweiligen Dozenten vorgegeben wird.

Die Anmeldung zu einer Studienleistung ist nicht an die Anmeldung zur entsprechenden Lehrveranstaltung gekoppelt! Das heißt, dass eine Anmeldung zur Lehrveranstaltung nicht automatisch auch eine Anmeldung zur Studienleistung bedeutet.

Bei Wahlpflichtmodulen ist mit der Anmeldung zu einer Studienleistung allerdings auch die Wahl des entsprechenden Moduls verbunden, siehe Abschnitt 8.4.

8.2.4 Abmeldung und Rücktritt

Wenn Sie sich zu einer Prüfungsleistung angemeldet haben, können Sie sich bis **7 Tage** vor dem Beginn der Prüfung (uhrzeitgenau!) über *unisono* ohne Angabe von Gründen wieder abmelden (Button „Abmelden“ rechts neben der Prüfung).

³Erkennbar an einer Modulnummer, die nicht mit „4INF“ oder „4ET“ beginnt.

Sollte es Ihnen durch Krankheit oder einen anderen wichtigen Grund nicht möglich sein, an einer Prüfung teilzunehmen oder diese zu beenden, müssen sie die Gründe innerhalb von drei Werktagen nach dem Prüfungstermin schriftlich beim Prüfungsamt nachweisen, z.B. durch eine ärztliche Bescheinigung. Verwenden Sie in diesem Fall bitte das Rücktrittsformular des Prüfungsamts.

Falls Sie während der Bearbeitung der Bachelorarbeit erkranken sollten, melden Sie die Arbeitsunfähigkeit bitte unverzüglich mit einer ärztliche Bescheinigung beim Prüfungsamt. Die Bearbeitungszeit wird dann entsprechend verlängert.

Falls Sie sich in einem Semester zu einer Studienleistung oder einer mündlichen Prüfung, für die (noch) kein Termin vereinbart wurde, angemeldet haben, diese Studienleistung oder Prüfung aber doch nicht in diesem Semester ablegen wollen, melden Sie sich bitte spätestens 8 Tage vor Semesterende wieder ab. Ansonsten gilt die Studien- bzw. Prüfungsleistung am Semesterende wegen Nicht-Teilnahme als nicht bestanden!

8.3 Wahl der Vertiefungsrichtung

Die Vertiefungsrichtung ist in der Regel nach dem zweiten oder dritten Semester über das Campusmanagement-System *unisono* zu wählen, siehe Abb 8.2. Eine Anmeldung zu **Studien- und Prüfungsleistungen** aus dem Vertiefungsbe- reich bzw. dem Katalog „Grundlagenpraktika“ ist erst nach der Wahl der Vertiefungsrichtung über *unisono* möglich!

Die Wahl der Vertiefungsrichtung kann auf Antrag über das Prüfungsamt einmal geändert werden.

Struktur der Prüfungsordnung - Alle Studiensemester	Aktionen	Status
- PO - Bachelor Informatik (2021-1)		
+ 4INFBA-K1 - Pflichtbereich - 120,0 Credits		Ihr aktueller Status: Abschnitt begonnen Semester der Leistung: WiSe 2021
• 4INFBA017 - Bachelorarbeit Informatik - Pflicht - 12,0 Credits		
+ 4INFBA-K2 - Wahlpflichtbereich Grundlagen der Vertiefungsrichtungen - 12,0 Credits		
+ 4INFBA-K3 - Wahlpflichtbereich Grundlagenpraktikum - 6,0 Credits		Ihr aktueller Status: Abschnitt begonnen Semester der Leistung: WiSe 2021
+ 4INFBA-K4 - Wahlpflichtbereich Vertiefungsmodule - 30,0 Credits		
- Wahl der Vertiefungsrichtung - 0,0 Credits		
+ Abgabe der Erklärung zur Wahl der Vertiefungsrichtung Embedded Systems - Zusatzfach - 0,0 Credits	Anmelden	
+ Abgabe der Erklärung zur Wahl der Vertiefungsrichtung Visual Computing - Zusatzfach - 0,0 Credits	Anmelden	
+ Abgabe der Erklärung zur Wahl der Vertiefungsrichtung Complex and Intelligent Software Systems - Zusatzfach - 0,0 Credits	Anmelden	
+ Abgabe der Erklärung zur Wahl der Vertiefungsrichtung Medizinische Informatik - Zusatzfach - 0,0 Credits	Anmelden	

Abbildung 8.2: Wahl der Vertiefungsrichtung im Studienplaner des Campusmanagement-Systems *unisono*

8.4 Wahl von Wahlpflichtmodulen

Wahlpflichtmodule sind alle Module, die keine Pflichtmodule sind, also alle Module, die nicht in der ersten Tabelle des Abschnitts 2 aufgelistet sind. Diese Module können Sie je nach persönlichem Interesse (und ggf. abhängig von der gewählten Vertiefungsrichtung) wählen.

Die Wahl eines Moduls erfolgt dabei durch die Anmeldung zu einer Prüfungsleistung (siehe Abschnitt 8.2.2) oder einer Studienleistung (siehe Abschnitt 8.2.3) in diesem Modul. Wichtig dabei ist, dass die Wahl des Moduls nicht mehr rückgängig gemacht werden kann, sofern der erste Versuch zur Erlangung der Prüfungsleistung unternommen wurde.

Dabei zählen auch Versuche, bei denen Sie ohne wichtigen Grund nicht teilgenommen haben (siehe Abschnitt 8.2.4). Haben Sie dagegen in einem Modul „nur“ einen Versuch für die Studienleistung unternommen, können Sie das Modul wieder abwählen.

Falls Sie die Prüfungsleistung in einem Wahlpflichtmodul endgültig nicht bestehen sollten, können Sie ersatzweise ein anderes Modul wählen. Dies ist aber insgesamt nur zweimal erlaubt. Sollte es sich um ein Modul handeln, das Sie in ihrer Vertiefung verpflichtend belegen müssen, können Sie auch einmalig die Vertiefungsrichtung wechseln.

8.5 Bachelorarbeit

In der Bachelorarbeit, die in der Regel im letzten Studiensemester gemacht werden sollte, bearbeiten Sie eigenständig ein vorgegebenes Thema innerhalb eines Zeitraums von 18 Wochen (ca. 4 Monate) und dokumentieren die Ergebnisse sowohl schriftlich als auch in Form eines Vortrags.

Sie können mit der Bachelorarbeit beginnen, wenn Sie im Studium mindestens 120 LP erreicht haben und in keiner Prüfung im letzten Versuch stehen. Wenn Sie ein Thema für Ihre Bachelorarbeit suchen, informieren Sie sich bitte selbstständig bei den Lehrenden (über die Webseiten oder ggf. auch persönlich). Als Themensteller (Erstprüfer) sind alle Professoren des Departments ETI zugelassen, sowie auch einige Professoren anderer Departments bzw. Fakultäten.

Das Recht zur Ausgabe einer Bachelorarbeit liegt ausschließlich bei der Universität; in Absprache mit dem Erstprüfer (und nur dann!) kann eine Bachelorarbeit jedoch auch in Kooperation mit einem externen Unternehmen durchgeführt werden. Bitte beachten Sie in diesem Fall die Handreichung zur Durchführung externer Studienabschlussarbeiten des Departments.

Bevor Sie mit der Arbeit beginnen, muss sie mit dem entsprechenden Formular beim Prüfungsamt angemeldet werden. Nach Fertigstellung muss die Arbeit dann fristgerecht beim Prüfungsamt eingereicht werden, am besten persönlich. Abzugeben sind dabei:

- zwei Exemplare der gedruckten und gebundenen Ausarbeitung (Umfang ca. 60 Seiten),
- ein Datenträger mit der Ausarbeitung als PDF-Datei sowie allen anderen Teilen der Arbeit, die bewertet werden sollen (also insbesondere erstellter Programmcode),
- eine unterschriebene Erklärung, dass Sie die Arbeit selbstständig verfasst haben.

Nach der Abgabe müssen Sie noch einen ca. 20-minütigen Vortrag mit anschließender Diskussion halten, in dem Sie Ihre Arbeit vorstellen.

8.6 Übergang in den Master-Studiengang

Häufig werden Sie Ihr Bachelor-Studium nicht genau zum Semesterende abschließen. Da die Einschreibung in den Master-Studiengang aber nur zu Semesterbeginn möglich ist, würde Ihnen hier ggf. ein Zeitverlust entstehen. Um dies zu vermeiden, erlauben wir, dass Sie (auf Antrag) bereits Studien- und Prüfungsleistungen des Master-Studiums im Umfang von maximal 30 LP ablegen können, während Sie noch in den Bachelor-Studiengang eingeschrieben sind. Die Voraussetzung dafür ist, dass Sie schon mindestens 150 LP erreicht und Ihre Bachelorarbeit angemeldet haben.

8.7 Anerkennung von Leistungen

Sollten Sie bereits an einer anderen Universität Studien- bzw. Prüfungsleistungen erworben haben, können diese auf Antrag für Ihr Studium anerkannt werden, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den entsprechenden Leistungen in Ihrem Studiengang besteht. Das gleiche gilt auch für Kenntnisse

und Qualifikationen, die Sie z.B. im Rahmen einer Ausbildung erworben haben. Bitte informieren Sie sich in solchen Fällen beim Prüfungsamt.

8.8 Ausfallzeiten, Nachteilsausgleich und Härtefälle

Ihr Studium wird immer wieder von Ihnen fordern, Fristen einzuhalten oder Leistungen in vorgegebener Zeit und vorgegebener Form zu erbringen. Sollten Sie objektive Gründe haben, warum Ihnen dies nicht möglich ist (z.B. akute bzw. chronische Erkrankung oder Behinderung, aber auch Mutterschutz, Elternzeit oder Pflege von Angehörigen), melden Sie sich bitte beim Prüfungsamt, einem Mentor oder beim Prüfungsausschussvorsitzenden. Wir bemühen uns, Sie in solchen Fällen soweit es geht zu unterstützen.

9 Modulbeschreibungen

Auf den folgenden Seiten finden Sie die für die Planung Ihres Studiums wichtigsten Informationen aller Module des Bachelor-Studiengangs Informatik, insbesondere Angebotsrhythmus, Inhalte und Modulverantwortliche. Die Beschreibungen sind dabei nach der Modulnummer sortiert.

Angaben zu den Studien- und Prüfungsleistungen der Module entnehmen Sie bitte der jeweils gültigen Prüfungsordnung FPO-B Informatik.

3WIBA005**Anwendungssysteme in Unternehmen (12 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe, Moduldauer 2 Semester

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Einsatz von Anwendungssystemen“: 2 SWS,

Übung: „Einsatz von Anwendungssystemen“: 2 SWS,

Vorlesung: „Einführung in die IT-Sicherheit“: 2 SWS,

Übung: „Einführung in die IT-Sicherheit“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden lernen die Architektur, die Technologie, die Funktionalität und die Einsatzformen der in den Unternehmen und Verwaltungen anzutreffenden Anwendungssysteme kennen. Darüber hinaus lernen sie die Aufgaben, die im Rahmen des Einsatzes von Anwendungssystemen erforderlich sind, kennen. Sie werden befähigt, Systeme im Hinblick auf ihre Eignung zur Unterstützung der Geschäftsprozesse zu beurteilen und auszuwählen.

Kenntnisse/Wissen über:

Grundlagen zum Verständnis von Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsmanagement, kryptographische Grundlagen, Sicherheitsmanagementverfahren, verhaltenswissenschaftliche Aspekte in der IT-Sicherheit, digitaler Verbraucherschutz und einzelne Sicherheitsaspekte in Anwendungssystemen.

Inhalt:

- Architektur von Anwendungssystemen;
- Auswahl (systematische Make or Buy Entscheidung) und Einführung von Standardsoftware;
- Lebenszyklus von Anwendungssystemen;
- operative Anwendungssysteme;
- Planungssysteme;
- Führungssysteme (Business Intelligence);
- Querschnittssysteme;
- Integrative Anwendungssysteme (ERP, Supply Chain Management und CRM-Systeme);
- Management von Anwendungssystemen: Business-/IT-Alignment, Akzeptanz von Anwendungssystemen etc.
- Einführung des Sicherheitsmanagement: Sicherheitsanforderungen, Angreifermodelle, Risikoanalyse,
- Rechtersicherheit und Sicherheit in verteilten Systemen;
- kryptographische Verfahren und PK-Infrastrukturen;
- Usable Privacy & Security
- Datenschutzgrundverordnung & digitaler Verbraucherschutz
- Sicherheitsaspekte nach Anwendungsgebieten (z.B. Internet-Sicherheit).

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Volkmar Pipek

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Wirtschaftsinformatik

4ETBA001 Grundlagen der Elektrotechnik I (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik I“: 3 SWS,
Übung „Grundlagen der Elektrotechnik I“: 1 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- kennen die in der Elektrotechnik üblichen Größen und Einheiten
- können elektrische Schaltpläne lesen und Schaltzeichen identifizieren
- beherrschen den Umgang mit den elektrischen Grundgrößen wie Ladung, Spannung, Strom usw.
- berechnen selbstständig die Ströme und Spannungen in einfachen elektrischen Schaltungen mit linearem, zeitinvariantem Verhalten

Inhalt:

- Elektrische Grundgrößen, Begriffe und Schaltkreiselemente (10 %)
- Ersatzschaltbilder f. Spannungs- und Stromquellen, Spannungs- und Stromteiler (10 %)
- Analyse von Brückenschaltungen (10 %)
- Knotenpotenzialanalyse (20 %)
- Maschenstromanalyse (20 %)
- Ersatzstromquellen (Norton) u. Ersatzspannungsquellen (Thevenin) (10 %)
- Leistungsanpassung u. Einführung in Vierpoltheorie (10 %)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Frank Gronwald

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4ETBAEX901**Nachrichtentechnik für Informatiker (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Nachrichtentechnik für Informatiker“: 2 SWS,
Übung „Nachrichtentechnik für Informatiker“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen die nachrichtentechnischen Grundlagen, die der Kommunikationstechnologie und den Übertragungsnetzen zu Grunde liegen. Sie verstehen die Eigenschaften unterschiedlicher Technologien, damit sie im Berufsleben in der Lage sind, die richtige Technologie, die den Anforderungen ihrer Anwendungen am besten entspricht, auszuwählen. Ihnen ist das Vokabular und die Inhalte der Begriffe vertraut, die z.B. von Geräteherstellern und Netzbetreibern verwendet werden, um die technischen Charakteristiken von Übertragungsnetzen und -systemen zu beschreiben.

Inhalt:

- Architektur- und Referenzmodelle der Nachrichtentechnik (ISOReferenzmodell, Shannon, ITU-T)
- Charakteristiken des Übertragungskanal (Dämpfung, Störungen)
- Modulationsarten
- Multiplexechniken
- Vermittlungstechniken
- Grundlagen der Informationstheorie
- Datenkompressionsverfahren
- Fehlererkennung und -korrekturverfahren
- ARQ-Verfahren (HDLC)
- Protokollbeschreibung und -programmierung in der Nachrichtentechnik (Zustandsautomaten)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Christoph Ruland

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4ETBAEX902**Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker“: 2 SWS,
Übung „Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Studierende erreichen mit dem hier beschriebenen Modul „Einführung in die Regelungstechnik“ im Rahmen des Studienganges „B.Sc. Informatik“ das folgende Lernziel/Qualifikationsziel:

Sie erhalten die erforderlichen Fachkompetenzen im Bereich der systemtechnischen und regelungstechnischen Grundlagen auf Bachelorniveau, und sie erwerben die erforderliche Methodenkompetenz zur Vorbereitung auf weiterführende Wahlpflichtmodule der technischen Informatik und verwandter Studiengänge.

Im Lernergebnis verstehen die Studierende die wesentlichen Methoden und Theorien der Regelungstechnik mit ihren Frequenzbereichsverfahren.

Auf dieser Verständnisbasis können sie die vermittelten Methoden mit praktischem Bezug anwenden und sie sind in der Lage das erworbene Wissen auch für resultierende Problemstellungen zu transferieren und systematisch zu nutzen.

Dazu wird folgende Lernmethodik verwendet:

Fachwissen wird in Vorlesungen gelehrt und erläutert, die Auseinandersetzung damit durch Übungsszenarien angeregt und unterstützt, und eine methodische Anwendungskompetenz durch rechnerbasierte Simulationen und mediengestützte Praxisbeispiele vermittelt.

Den Studierenden stehen eigene Simulationswerkzeuge sowie reale praktische Experimente zur kritischen Auseinandersetzung mit den zu erwerbenden Kompetenzen zur Verfügung.

Inhalt:

Das Modul „Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker“ (ERI) setzt folgende inhaltlichen Schwerpunkte:

Grundlagenwissen zur klassischen Regelungstechnik im Frequenzbereich (Bachelor-Niveau) wird in dieser Lehrveranstaltung so vermittelt, dass dies an die Vorkenntnisse von Studierenden in einem B.Sc.-Studiengang Informatik angepasst ist.

Zunächst wird das erforderliche Grundlagenwissen zur klassischen Regelungstechnik im Frequenzbereich (Bachelor-Niveau) vermittelt. Es umfasst die Systembeschreibung durch Übertragungsfunktionen im Laplace-Bereich und deren signaltechnische Interpretation für lineare zeitinvariante Regelstrecken. Dazu wird der geschlossene Regelkreis und die damit verbundenen typischen Regler vorgestellt und die Auswirkung auf die Dynamik des Gesamtsystems (Schnelligkeit und stationäre Genauigkeit) verdeutlicht.

Ausführlich wird danach die Durchführung einer Stabilitätsanalyse begründet; dazu werden das algebraische Hurwitz-Verfahren und die grafischen Betrachtungen nach Nyquist auf Basis der Ortskurve des offenen Kreises vorgestellt. Diese Analysebetrachtungen werden ergänzt durch das Wurzelortskurvenverfahren für geschlossene Regelkreise.

Abschließend werden verschiedene gängige Regelungsstrategien erläutert.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Michael Gerke

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4ETMA153

Fahrerassistenzsysteme (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Fahrerassistenzsysteme“: 2 SWS,
Übung „Fahrerassistenzsysteme“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:

- Verständnis des fahrdynamischen Verhaltens von Kraftfahrzeugen.
- Verständnis der Funktionsweise und Wirkung von automatischen Eingriffen in das Bremssystem sowie in den Bereich der Fahrzeugquerdynamik.
- Verständnis von aktiven und passiven Sicherheitssystemen.
- Grundlagenkenntnisse zur Implementierung von Fahrerassistenzsystemen in numerischen Simulationen.
- Integration von Kenntnissen aus der Elektrotechnik, Systemdynamik, Regelungstechnik.

Inhalt:

Die Vorlesung des Moduls Fahrerassistenzsysteme vermittelt die Grundlagen zum Verständnis von Fahrerassistenzsystemen. Vorgestellt werden:

- Fahrverhalten, Fahrsicherheit, aktive und passive Systeme
- Eigenschaften von Reifen, Bremsvorgänge, Antiblockiersysteme (ABS), Antriebsschlupfregelung (ASR)
- Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP)
- Automatische Bremsfunktionen (z. B. HHC), Elektrohydraulische Bremse (SBC), elektromechanische Bremse (EMB)
- Adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung (ACC)
- Spurhalte- und Spurwechselassistenten, Aktivlenkung
- Insassenschutzsysteme
- Einparkhilfe, Fahrzeugbeleuchtung
- KFZ-Informationssysteme, Navigation
- Automatisiertes Fahren

Die Übung des Moduls Fahrerassistenzsysteme vermittelt die Grundlagen zum Aufbau von Simulationen im Bereich der Fahrerassistenzsysteme. Inhalte der Übung sind:

- Modellbildung in der Fahrzeugdynamik
- Simulationen zur Verifikation der Arbeitsweise von mehreren Fahrerassistenzsystemen

Modulverantwortlicher: Dr. Peter Will

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4ETMA255**Communications and Information Security I (6 LP)**

Lehrsprache: Englisch (ggf. Deutsch)

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Communications and Information Security I“: 2 SWS,
Übung „Communications and Information Security I“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls wissen die Studierenden, weshalb Kommunikations- und Informationssicherheit erforderlich ist. Sie kennen die vielfältigen Gefahren und Angriffe und sind in der Lage, die richtigen Sicherheitsdienste auszuwählen, mit denen den Gefahren und Angriffen begegnet werden kann. Sie haben die kryptographischen Mechanismen und Algorithmen verstanden und können diese einsetzen, um die Sicherheitsdienste mit diesen Mechanismen zu realisieren. Sie wissen, mit welchen kryptoanalytischen Methoden und Seitenkanalattacken kryptographische Mechanismen kompromittiert werden können, und können auch hier Gegenmaßnahmen ergreifen.

Inhalt:

- Gefahren und Risiken beim Einsatz der Kommunikations- und Informationstechnik
- Kurzer historischer Rückblick auf kryptographische Verfahren
- Grundbegriffe der Kryptographie
- Symmetrische kryptographische Verfahren
- Modes of Operation
- Message Authentication Codes
- Bitstromverschlüsselung, Zufallszahlengenerierung
- Arithmetik auf endlichen Körpern ($GF(p)$, $GF(2^{*n})$)
- Hashfunktionen, Geburtstagsparadoxon
- Asymmetrische kryptographische Verfahren (RSA, El Gamal, DSS, elliptische Kurvenkryptographie)
- Digitale Signaturen, Blinde Signaturen, Einmal-Signaturen, Beweisbar sichere Verfahren
- Key Management
- Seitenkanalattacken, Implementationsgesichtspunkte

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Christoph Ruland

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA002

Vertiefung Mathematik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Vertiefung Mathematik“: 2 SWS,
Übung „Vertiefung Mathematik“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffsdefinitionen in der Linearen Algebra und verstehen die Motivation dieser Definitionen. Sie sind dabei nicht auf \mathbb{R}^n festgelegt. Sie kennen die wichtigsten Sätze und haben ein Verständnis von der Beweisidee, auch wenn sie einen Beweis unter Prüfungsbedingungen nicht liefern können müssen. Zentrales Ziel dieser Vorlesung ist es, eine Intuition von den Begriffen und Zusammenhängen zu vermitteln. Das vermittelte Verständnis befähigt zur Anwendung in Transferaufgaben, zu eigenständiger Problemanalyse und zu einem reflektierten Umgang mit den gelernten Inhalten. Diese Priorisierung findet auch in der Konzeption der Klausuren ihren Niederschlag (mehr Verständnisfragen als Rechenaufgaben).

Inhalt:

Die Vorlesung vertieft, verallgemeinert und vervollständigt die Kenntnisse aus der Höheren Mathematik I in Richtungen, die in vielen Bereichen der Informatik wichtig sind.

- K-Vektorräume, insbesondere über den komplexen Zahlen, Basisdarstellung
- Lineare Abbildungen und Matrizen
- Kern, Bild, Dimensionsformel mit Beweis, Rang einer Matrix
- Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung
- Skalarprodukte in \mathbb{R} - und \mathbb{C} -Vektorräumen, wichtige Beispiele von Hilberträumen, Normen (inclusive p -Normen), Cauchy- Schwarz'sche Ungleichung, Orthonormalbasen, adjungierte Matrix, unitäre Abbildungen
- Symmetrische Operatoren und Sesquilinearformen
- Singulärwertzerlegung und Pseudoinverse
- Satz von Taylor mit Diskussion und Beispielen
- Integralrechnung
- Analysis mehrerer Veränderlicher

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Volker Blanz

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA003**Algorithmen und Datenstrukturen (9 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen“: 4 SWS,
Übung „Algorithmen und Datenstrukturen“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Informatik insgesamt sowie ihrer wichtigsten Teilgebiete, um weiterführenden Lehrveranstaltungen und Texten folgen zu können. Sie verstehen und verinnerlichen die Herangehensweise der Informatik und den Vorgang, Problemstellungen in mathematische Beschreibungen, in Algorithmen und schließlich in Programme zu übersetzen. Sie kennen die Syntax der Programmiersprache C/C++ und können in dieser Sprache selbst programmieren. Sie lernen wichtige grundlegende Algorithmen (z.B. Suche, Sortierung) und Datenstrukturen (z.B. Bäume, Graphen) kennen, und sie sind in der Lage, diese zu motivieren, zu analysieren und zu beurteilen. Sie erlernen durch die Beschäftigung mit formalen Sprachen, mit Logik und mit Programmiersprachen, eine vorgegebene Syntax zu verstehen und anzuwenden.

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Fakten, Konzepte und Herangehensweisen der Informatik und dient als solide Basis für die nachfolgenden Studienabschnitte.

- Überblick über die Geschichte der Informatik
- Überblick über die Rechnerarchitektur, von Neumann Rechner, CPU
- Codierung von Zahlen und Zeichen (Gleitkommazahlen, vorzeichenbehaftete ganze Zahlen)
- Einführung in die Programmiersprache C++ (elementare Anweisungen, erste Grundlagen der Objektorientierung)
- Einführung in die Konzepte der formalen Sprachen
- Aussagen- und Prädikatenlogik
- Einführung in die Komplexitätstheorie
- Rekursive Algorithmen
- Dynamische Datenstrukturen (Listen, Stapel, Schlangen, Bäume), Algorithmen auf Baumstrukturen
- Graphen und elementare Algorithmen auf Graphen
- Suchalgorithmen, Hashing, Sortieralgorithmen

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Volker Blanz

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA004**Objektorientierung und funktionale Programmierung (9 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Objektorientierung und funktionale Programmierung“: 4 SWS,
Übung „Objektorientierung und funktionale Programmierung“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden benennen und vergleichen grundlegende Konzepte der Informatik. Die Studierenden entwickeln in Java und einer funktionalen Programmiersprache wie z.B. Python selbständig Programme. Sie verstehen die Unterschiede zwischen den beiden Programmierparadigmen und können die grundlegenden SW-Entwurfsmethoden anwenden.

Inhalt:

Die Veranstaltung ist als Vorlesung mit begleitender Übung strukturiert. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung grundlegender Konzepte der Programmierung, die Befähigung zum eigenständigen Umgang mit diesen Konzepten und die Vorbereitung auf nachfolgende Studienabschnitte.

Inhalte umfassen:

- Grundlagen der Programmiersprache Java
 - Datentypen, Variablen, Anweisungen
 - Objekte und Methoden
- Objektorientierter Entwurf mit UML und Java
- Java-Vertiefung
 - Vererbung und Polymorphie
 - Exceptions, Threads, Ein-/Ausgabe
- Funktionale Programmierung
 - Einführung, Daten- und Kontrollstrukturen, Funktionen höherer Ordnung, Rekursion

In den Übungen wird besonderer Wert auf den Erwerb praktischer Fähigkeiten im Umgang mit UML, der Programmiersprache Java, einer funktionalen Programmiersprache wie z.B. Python, sowie den zugehörigen Entwicklungssystemen gelegt.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Kristof Van Laerhoven, Prof. Dr. Michael Möller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA005**Formale Sprachen und Automaten (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Formale Sprachen und Automaten“: 3 SWS,
Übung „Formale Sprachen und Automaten“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- erwerben Sicherheit im Umgang mit formalen Methoden,
- beherrschen wichtige formale Modelle zur Beschreibung von informationsverarbeitenden Systemen,
- beherrschen grundlegende Methoden zur Beschreibung der Syntax von Programmiersprachen sowie deren Grenzen
- verstehen den Unterschied zwischen Syntax und Semantik von formalisierten Sprachen.

Inhalt:

Endliche Automaten und reguläre Sprachen

- Formale Sprachen und Grammatiken, Chomsky-Hierarchie,
- Endliche Automaten (deterministische und nichtdeterministische endliche Automaten, deren Äquivalenz, Minimierung),
- Reguläre Sprachen (regulärer Ausdrücke, Äquivalenz zu endlichen Automaten, Scanner-Generatoren),
- Eigenschaften regulärer Sprachen (Abschlusseigenschaften, Pumping-Lemma)

Kontextfreie Sprachen

- Kontextfreie Grammatiken und ihre Normalformen,
- Eigenschaften kontextfreier Sprachen (Pumping-Lemma, Abschlusseigenschaften, CYK-Algorithmus),
- Kellerautomaten (nichtdeterministische Kellerautomaten und deren Äquivalenz zu kontextfreien Grammatiken, deterministische Kellerautomaten),
- Anwendungen im Compilerbau (syntaktische Analyse)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Markus Lohrey

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA006**Berechenbarkeit und Logik (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Berechenbarkeit und Logik“: 3 SWS,
Übung „Berechenbarkeit und Logik“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- verstehen die Grenzen des (prinzipiell wie auch praktisch) algorithmisch machbaren,
- besitzen Sensibilität für die Komplexität von Algorithmen,
- kennen grundlegende Methoden zum Nachweis der algorithmischen Unlösbarkeit von Problemen,
- sind in der Lage Aussagen in formal-logische Sprachen zu übersetzen.

Inhalt:

Berechenbarkeit und Komplexität

- Turing-Maschinen, linear beschränkte Automaten,
- Turing-Berechenbarkeit,
- weitere Berechnungsmodelle (GOTO-Programme, while- Programme, primitive Rekursion, mu-Rekursion),
- Churchsche These,
- Entscheidbarkeit (entscheidbare und semi-entscheidbare Probleme, Reduktion von Problemen, unentscheidbare Probleme),
- Komplexität (Komplexität von Algorithmen, Komplexitätsklassen, das P=NP-Problem, NP-vollständige Probleme)

Logik

- Propositionale Logik (Erfüllbarkeit, Hornformeln, Resolution),
- Prädikatenlogik (Normalformen, Herbrand-Modelle, Kompaktheitssatz, Satz von Löwenheim und Skolem, prädikatenlogische Resolution)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Markus Lohrey

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA007 Softwaretechnik I (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Softwaretechnik I“: 2 SWS,
Übung „Softwaretechnik I“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die wichtigsten Methoden und Notationsformen in der Systemanalyse insbesondere unter Nutzung der UML (Unified Modeling Language) zu verstehen und anzuwenden
- Analyse-Datenmodelle und Zustandsmodelle zu entwickeln
- Prinzipien der modellbasierten Software-Entwicklung zu verstehen und anzuwenden
- sich in Werkzeuge zur modellbasierten Software-Entwicklung einzuarbeiten und diese anzuwenden

Inhalt:

Themenschwerpunkte sind:

- Überblick über die Grundlagen der Softwaretechnik
- Methoden der Systemanalyse, Modellierung mit den Modelltypen der Unified Modeling Language (UML)
- Datenmodellierung, insbesondere von graphenartigen Dokumenten, mit Klassendiagrammen
- Umsetzung von Analyse-Datenmodellen in relationale Datenbank- Schemata
- Metamodellierung
- Modellbasierte Software-Entwicklung und automatisierte Softwaregenerierung

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Malte Lochau

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA008

Datenbanksysteme I (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Datenbanksysteme I“: 2 SWS,
Übung „Datenbanksysteme I“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- das relationale Datenbankmodell zu verstehen und anzuwenden,
- Implementierungstechniken von Datenbanksystemen zu erläutern und an einfachen Beispielen anzuwenden,
- einfache Abfragen in SQL zu formulieren,
- einfache Datenbankschemata redundanzfrei zu entwerfen,
- den Anwendungsbereich verschiedener Datenverwaltungssysteme einzuschätzen.

Inhalt:

Einleitend wird das Problem der persistenten Datenverwaltung generell betrachtet, und Datenbanksysteme werden mit anderen Systemen zur persistenten Datenverwaltung verglichen. Danach werden folgende Themen behandelt:

- Architektur von Informationssystemen und Datenbankmanagementsystemen (DBMS)
- relationale Systeme
- konzeptionelle Grundlagen und die relationale Algebra
- Abfragesprache SQL
- Abfrageverarbeitung und Optimierung
- Entwurf redundanzfreier Datenbankschemata

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Malte Lochau

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA009

Digitaltechnik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Digitaltechnik“: 2 SWS,
Übung „Digitaltechnik“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie die grundlegenden Entwurfsmethoden nennen und beschreiben, sowie digitale Schaltungen eigenständig entwerfen. Studierende können die Schaltalgebra als mathematisches Modell anwenden, Im Rahmen der Bewertungskompetenzen sind Studierende in der Lage die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Realisierungsalternativen zu untersuchen und Optimierungskriterien für digitale Schaltung zu beurteilen

Inhalt:

- Abtastung, Quantisierung
- Boolesche Algebra (Schaltalgebra)
- logische Grundverknüpfungsschaltungen
- Entwurf von Schaltnetzen
- Speicherglieder und Speicherschaltungen
- Automatenbegriff
- Entwurf von Schaltwerken
- Verwendung von Bausteinen wie Decoder, Multiplexer, ROM und PLA
- Steuerwerk und Operationswerk
- Mikroprogrammsteuerung

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roman Obermaisser

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA010

Rechnerarchitekturen I (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Rechnerarchitekturen I“: 3 SWS,
Übung „Rechnerarchitekturen I“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie die Registertransfersprachen zur Beschreibung von Steuerwerken benutzen und auf der Mikroprogrammebene programmieren. Teilnehmer des Moduls können außerdem die Verbindung und Organisation von Komponenten in Digitalrechnern beschreiben, Peripherelemente erklären und Befehlssatzarchitekturen klassifizieren. Teilnehmer kennen leistungssteigernde Techniken in Prozessoren wie Caches, Pipelining und Superskalarität. Im Rahmen der Bewertungskompetenzen sind Studierende in der Lage Zeit- und Speicherprobleme von Steuerungen zu beurteilen.

Inhalt:

- Rechenwerke (ALU)
- Speicherwerke (ROM, RAM)
- Bussysteme
- Mikroprozessor
- Ein-Ausgabeverfahren
- Befehlssysteme und Befehlsverarbeitung
- Prinzip der Mikroprogrammierung
- Caches und Scratchpads
- Pipelining und Superskalarität
- Unterbrechungssystem
- Speicherverwaltung
- Prozessbegriff

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roman Obermaisser

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA011**Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung“: 3 SWS,
Übung „Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Aufgabenstellungen, Funktionen, Verfahren und Abläufe eines Betriebssystems zu erklären und Lösungsansätze zu vergleichen,
- Funktionen, Konzepte und Verfahren der Betriebssysteme, insbesondere im Bereich der Interprozesskommunikation (u.a. Synchronisation, Deadlocks) und Ressourcenverwaltung (u.a. Scheduling, Speicherverwaltung), zur Lösung gegebener Probleme zu nutzen,
- einfache Probleme bei der Synchronisation nebenläufiger Aktivitäten zu analysieren und Lösungen mit Hilfe geeigneter Synchronisationskonstrukte korrekt zu konstruieren
- nebenläufig ausführbare Aktivitäten in einfachen sequentiellen Programmbeispielen zu ermitteln und nebenläufigen bzw. parallelen Code in einer Programmiersprache zu erstellen.

Inhalt:

Grundkonzepte heutiger PC- und Server-Betriebssysteme: Prozesse und Threads, Synchronisation und Kommunikation, Deadlocks, Thread-Scheduling, Speicherverwaltung, Ein-/Ausgabe, Schutz.

Ein Schwerpunkt ist der Bereich Multithreading, insbesondere die Nutzung von Synchronisationskonstrukten und die nebenläufige bzw. parallele Programmierung.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roland Wismüller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA012

Rechnernetze I (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Rechnernetze I“: 3 SWS,
Übung „Rechnernetze I“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- den Aufbau und die Aufgaben von Rechnernetzen, die unterschiedlichen Teilaufgaben der Schichten und Protokolle, sowie die Basis-Algorithmen zur Implementierung von Netzwerkprotokollen zu benennen und zu erklären
- Vorgänge bei der Rechnerkommunikation systematisch zu analysieren
- die Problemstellungen und den Ablauf der einzelnen Protokolle (insbes. der Internet-Protokolle) zu erläutern, sowie deren Eigenschaften zu begründen
- die Eignung von Netzwerktechnologien und Protokollen bei gegebenen Anwendungen und Anforderungen einzuschätzen
- Sicherheitsmechanismen auszuwählen, um vorgegebene Sicherheitsanforderungen erreichen zu können

Inhalt:

Das Modul gibt einen einführenden Überblick über Techniken und Protokolle zur Realisierung von Rechnernetzen, wobei der Fokus auf LAN-Technologien (Ethernet, WLAN) und der Internet-Protokollfamilie liegt. Dabei werden alle relevanten Schichten des OSI-Modells behandelt, insbesondere die Themen Codierung, Framing, Fehlererkennung, Übertragungssicherung, Medienzugriffssteuerung, Switching, Routing, Überlast und Netzwerksicherheit.

Vorlesungsbegleitend kann eine Qualifizierung für das Industriezertifikat CCNA (Cisco Certified Network Associate) erfolgen.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roland Wismüller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA013**Introduction to Machine Learning (6 LP)**

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Introduction to Machine Learning“: 2 SWS,
Übung „Introduction to Machine Learning“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Ansätze des Maschinellen Lernens. Sie verstehen die Grundlagen der Stochastik, die Natur des Induktionsproblems und den Ansatz des statistischen Lernens. Sie können die wichtigsten und einfachsten Verfahren selbst implementieren und anwenden. Sie entwickeln ein Verständnis für die Schwierigkeit verschiedener Aufgaben des Maschinellen Lernens und können beurteilen, wie vielversprechend die unterschiedlichen Ansätze für diese Aufgaben sind. Aus diesem Verständnis heraus können sie die ökonomischen und gesellschaftlichen Implikationen des Maschinellen Lernens bewerten.

Inhalt:

Die Vorlesung gibt einen konzeptionellen Überblick über Maschinelles Lernen und behandelt die wichtigsten Ansätze und Methoden. Konkrete Inhalte sind:

- Einführung in Maschinelles Lernen, beispielsweise die Geschichte, Paradigmen, Anwendungsgebiete, oder das Induktionsproblem.
- Eine Auswahl von Algorithmen des Maschinellen Lernens, beispielsweise Lineare Regression, Logistische Regression, Entscheidungsbäume, Ensembles, kNN, k-Means, Hauptkomponentenanalyse (Principle Component Analysis), oder (Tiefe) Neuronale Netze.
- Mathematische Grundlagen soweit sie für das Verständnis oder Implementierung der Algorithmen nötig sind, und nicht in den Vorlesungen 4MATHBAEX11 Diskrete Mathematik und 4MATHBAEX01 Mathematik I behandelt wurden.
- Evaluation von Maschinellen Lernmethoden.
- Die Pipeline des Maschinellen Lernens, beispielsweise Trainingsstrategien, Überanpassung, Behandlung von fehlenden Daten, oder Feature Engineering.
- Ethische Aspekte.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jöran Beel

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA014 Hardware-Praktikum (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Hardware-Praktikum“: 4 SWS

Qualifikationsziele:

Das Hardware-Praktikum soll die Fähigkeit vermitteln, hinter die Oberfläche der heutigen Technologie zu blicken und die üblicherweise verborgenen Funktionsweisen beispielhaft zu erfahren.

Durch die Durchführung des Praktikums in Kleingruppen wird die Kooperations- und Teamfähigkeit der Studierenden gefördert.

Da die Durchführung der Praktikums-Versuche nur in einem entsprechend ausgestatteten Labor unter Anleitung möglich ist, ist eine regelmäßige Teilnahme vor Ort zwingend erforderlich.

Inhalt:

Das Hardware-Praktikum vermittelt praxisnahe Erfahrungen mit Komponenten der Mikro- und Nanosysteme sowie deren Entwurf.

Im ersten Teil des Praktikums geht es um die physikalisch-technischen Grundlagen elektronischer Schaltungen, wie z.B. aktive und passive Bauelemente. Dazu werden aufeinander aufbauende Versuche durchgeführt, in denen Schaltungen aufgebaut und gemessen werden. Zu diesem Teil gehört auch die Erstellung von Applikationen, mit denen diese Komponenten angesprochen werden können.

Im zweiten Teil des Praktikums werden nach einer Einführung in die FPGA-Programmierung die Sensoren einer komplexen Umgebung mit verschiedenen Sensoren und Aktoren über ein FPGA gesteuert. Die Verbindung dieser Steuerung mit einer App erlaubt die Darstellung der Operationskette von der Sensorik über die erforderliche Hardware bis hin zum Smartphone.

Modulverantwortlicher: Dr. Michael Wahl

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA015

Programmierpraktikum (12 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Programmierpraktikum“: 0.4 SWS,
Übung „Programmierpraktikum“: 0.4 SWS,
Praktikum „Programmierpraktikum“: 3.2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- kollaborativ programmiertätigkeiten durchzuführen,
- ein Konfigurationsmanagementsystem zur Koordination der Arbeit einzelner Gruppenmitglieder einzusetzen,
- ihre Erfahrung in der Programmierung zu festigen und zu vertiefen,
- nichttriviale Software-Architekturen und insb. Erfahrung in der Gestaltung der Architektur von Informationssystemen anzuwenden,
- das Ergebnis der Gruppenarbeit zu präsentieren.

Inhalt:

Phase 1:

- Vertiefen und Auffrischen der Programmierkenntnisse anhand von 3-4 Übungsaufgaben (Umfang ca. 80 h)
- parallel dazu Einführung neuen Lernstoffs: Grundlagen des Konfigurationsmanagements und Bedienung entsprechender Werkzeuge; Standard-Architekturen; Umsetzung von Analyseklassendiagrammen in Programmarchitekturen

Phase 2: Projekt

- Entwicklung eines Informationssystems in Gruppen von ca. 5 Studierenden (Umfang ca. 120 h)

Phase 3: Projekt

- Erweiterung und Umbau des in Phase 2 entwickelten Systems um zusätzliche Funktionen und Bedienschnittstellen oder alternativ Entwicklung eines webbasierten Systems (Umfang ca. 100 h)

Modulverantwortlicher: AR Dr. Andreas Hoffmann

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA016

Seminar Informatik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

Seminar „Seminar Informatik“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können

- anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen eine Literaturrecherche zu einem vorgegebenen Thema durchführen,
- englischsprachige Originalliteratur lesen, verstehen und analysieren,
- einen Vortrag zu einem komplexeren wissenschaftlichen Thema entwerfen (also auch didaktisch richtig gestalten) und ihn vor einem Fachpublikum unter Einsatz üblicher Medien abhalten,
- in einer sachlichen Diskussion Sachverhalte kritisch hinterfragen bzw. verteidigen,
- Texte zur Erklärung technischer / wissenschaftlicher Sachverhalte im Umfang von 10-20 Seiten anfertigen.

Inhalt:

Im Seminar werden wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der vorherigen Fachsemester aufbauen, durch die Studierenden erarbeitet, schriftlich aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Die fachlichen Inhalte sind gegenüber den angestrebten Methodenkompetenzen und Schlüsselqualifikationen sekundär und können ggf. einen Schwerpunkt, der im Wahlbereich gewählt wird, ergänzen.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roland Wismüller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA017 Bachelorarbeit Informatik (12 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

—

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können

- anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen selbständig eine Literaturrecherche zu einem vorgegebenen Thema durchführen,
- englischsprachige Originalliteratur lesen, verstehen, und in Bezug auf die Aufgabenstellung evaluieren,
- umfangreichere Software- und/oder Hardware-Systeme analysieren, bewerten, planen und/oder implementieren,
- einen technischen Vortrag entwerfen (also auch didaktisch richtig gestalten) und ihn vor einem Fachpublikum unter Einsatz üblicher Medien abhalten,
- einen Text zur Erklärung technischer / wissenschaftlicher Sachverhalte im Umfang von 40-60 Seiten anfertigen.

Inhalt:

In der Abschlussarbeit muss die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem ihres bzw. seines Studienfachs selbständig bearbeiten und schriftlich und mündlich präsentieren.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roland Wismüller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA020

Einführung in Visual Computing (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Einführung in Visual Computing“: 2 SWS,
Übung „Einführung in Visual Computing“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können grundlegende Techniken des Visual Computing verstehen, einordnen und darstellen. Sie sind in der Lage diese Techniken selbstständig zu implementieren und auf neue Probleme anzuwenden. Insbesondere können sie über ausgewählte Fragestellungen der Bildverarbeitung und der Computer Graphik einen Überblick geben und diese an Beispielen erläutern.

Inhalt:

Bildentstehung, Bildrepräsentation, Abtastung, Interpolation, lineare Filter, Fourier Transformation, Farbräume, Strahlverfolgungstechniken, Beleuchtungsberechnung, Texturen.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Kolb, Prof. Dr. Michael Möller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA021**Einführung in Complex and Intelligent Software Systems (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch / Englisch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Einführung in Complex and Intelligent Software Systems“: 2 SWS,
Übung „Einführung in Complex and Intelligent Software Systems“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Durch das Modul erhalten die Studierenden einen Einstieg in den Vertiefungsbereich Complex and Intelligent Software Systems. Hierbei spielt die Bedeutung von Daten, Wissen und Informationen in komplexen Systemen sowie die Umsetzung von unterschiedlichen Arten von intelligenten Systemen und deren inhärente Logik eine wichtige Rolle.

Die Teilnehmer lernen die wichtigsten Anwendungen, Verfahren und Methoden kennen. Sie lernen, komplexe und intelligente Softwaresysteme zu entwerfen, die passenden Methoden auszuwählen und implementieren, und die Qualität der Systeme zu messen.

Inhalt:

Behandelt in dem Modul werden folgende Themen:

- Einführung in Intelligente Systeme
- Anwendungen komplexer & intelligenter Systeme mit Themen wie beispielsweise
 - Maschinelles Lernen,
 - Datenbanken (z.B. Relationale und Graph Datenbanken),
 - Empfehlungsdienste,
 - Suchmaschinen,
 - Information Retrieval oder
 - Natural Language Processing.
- Methoden und Techniken komplexer & intelligenter Systeme mit Themen wie beispielsweise
 - Regressions- und Klassifikationsalgorithmen,
 - Textverarbeitung oder
 - Textextraktionsalgorithmen
 - Konfigurationsmodelle
 - Qualitätssicherung von komplexen Softwaresystemen
 - Modellierungskonzepte von Softwaresystemen
- Evaluation und Qualitätsmaße von komplexen und intelligenten Systemen.

Modulverantwortlicher: Prof. Joeran Beel, Prof. Malte Lochau

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA022

Embedded Systems (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Embedded Systems“: 2 SWS,
Übung „Embedded Systems“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Ein Ziel des Moduls ist, dass Studierende Anforderungen, Paradigmen, Konzepte, Plattformen und Modelle eingebetteter Systeme nennen und beschreiben können. Studierende können nichtfunktionale Eigenschaften für eingebettete Systeme beschreiben, sowie Konzepte und Methoden zur Echtzeitfähigkeit und Fehlertoleranz beschreiben und anwenden. Studierende sollen außerdem mit verschiedenen Komponenten und Designprinzipien vertraut werden, sodass sie diese in konkreten Applikationsproblemen anwenden können. Studierende können gegensätzliche Entwurfsansätze (wie Zeitsteuerung und Ereignissteuerung) beurteilen und diese auf neue Anwendungsprobleme übertragen. Ebenso können Studierende Plattformtechnologien wie Kommunikationsprotokolle, Prozessoren und Betriebssysteme auf deren Eignung für gegebene Echtzeit-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen beurteilen.

Inhalt:

Das Modul konzentriert sich auf die Systemaspekte verteilter eingebetteter Echtzeitsysteme und vermittelt die zentralen Anforderungen (z.B. Echtzeitverhalten, Determinismus, Zuverlässigkeit, Composability) sowie passende Methoden zu deren Unterstützung. Studierende werden mit verschiedenen Paradigmen und Designprinzipien für eingebettete Systeme vertraut. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Umgang mit gegenläufigen Systemeigenschaften (z.B. Flexibilität vs. Composability, offene Systeme vs. zeitliche Garantien) und der Kompetenz zum Einsatz der passenden Designprinzipien und -methoden in einer gegebenen Problemstellung. Neben fundamentalen Grundlagen (z.B. globale Zeit, Scheduling) sollen Kenntnisse aus neuen Entwicklungen vermittelt werden (z.B. Internet of Things) um somit die Grundlage für Forschungsaktivitäten im Bereich eingebetteter Echtzeitsystemen zu schaffen.

Das theoretische Wissen über eingebettete Echtzeitsysteme wird durch Fallbeispiele und Systemarchitekturen aus verschiedenen Domänen (z.B. Automobilindustrie, Flugzeugindustrie) ergänzt. Der Übungsteil vertieft dieses Wissen durch praktische Aufgaben zu den Vorlesungsinhalten (z.B. Programmierung eines eingebetteten Systems mit Mikrocontrollern, Scheduling, Speicherverwaltung, Zeitanalyse).

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roman Obermaisser

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA030

Praktikum Embedded Systems (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Embedded Systems“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Das Ziel des Moduls ist, dass Studierende die gelernten Anforderungen, Paradigmen, Konzepte, Plattformen und Modelle eingebetteter Systeme praktisch anzuwenden. Studierende sollten sich außerdem mit verschiedenen Komponenten und Designprinzipien auseinandersetzen und diese in einem konkreten Applikationsproblem anwenden. Die Teilnehmer lernen gegensätzliche Entwurfsansätze (wie Zeitsteuerung und Ereignissteuerung) zu beurteilen und diese auf neue Anwendungsprobleme zu übertragen. Ebenso lernen die Studierende Plattformtechnologien wie Kommunikationsprotokolle, Prozessoren und Betriebssysteme auf deren Eignung für gegebene Echtzeit-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen zu prüfen und zu beurteilen.

Inhalt:

Studierende werden mit einem Paradigma und Designprinzip für eingebettete Systeme vertraut. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Umgang mit gegenläufigen Systemeigenschaften (z.B. Flexibilität vs. Composability, offene Systeme vs. zeitliche Garantien) und der Kompetenz zum Einsatz der passenden Designprinzipien und -methoden in einer gegebenen Problemstellung. Neben fundamentalen Grundlagen (z.B. globale Zeit, Scheduling) sollen Kenntnisse aus neuen Entwicklungen vermittelt werden (z.B. Internet of Things) um somit die Grundlage für Forschungsaktivitäten im Bereich eingebetteter Echtzeitsystemen zu schaffen.

Das theoretische Wissen über eingebettete Echtzeitsysteme wird durch das praktische Projekt ggf. aus einer Domäne (z.B. Automobilindustrie, Flugzeugindustrie) ergänzt. Das Projekt beinhaltet die in der Vorlesung Embedded System angebotenen Inhalten (z.B. Programmierung eines eingebetteten Systems mit Mikrocontrollern, Scheduling, Speicherverwaltung, Zeitanalyse).

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roman Obermaisser

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA031

Praktikum Rechnernetze (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Rechnernetze“: 3 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, Ethernet basierte Rechnernetze mit und ohne Router zu planen und praktisch aufzubauen. Sie können die angeschlossenen Rechner, Switches und Router in der Praxis konfigurieren und verwalten, sowie auftretende Fehler systematisch identifizieren und korrigieren. Sie sind in der Lage, die zu verwendenden Protokolle (insbes. Routing-Protokolle, STP, VLANs) zu konfigurieren und den Ablauf dieser Protokolle zu analysieren. Zudem können sie aus gegebenen Sicherheitsanforderungen im Netzwerk geeignete Maßnahmen ermitteln und diese Maßnahmen korrekt anwenden.

Da die Durchführung der Praktikums-Versuche nur in einem mit entsprechender Netzwerk-Hardware ausgestatteten Labor und unter Anleitung möglich ist, ist eine regelmäßige Teilnahme vor Ort zwingend erforderlich.

Inhalt:

Das Praktikum ergänzt die eher theoretisch erworbenen Grundlagen aus dem Modul Rechnernetze I um praktische Aspekte. Neben dem physischen Aufbau von Rechnernetzen und der dazugehörigen Konfiguration der Komponenten wird im Praktikum auch das Verhalten komplexerer Protokolle (z.B. STP, Routing Protokolle) durch Netzwerk-Monitoring detailliert untersucht. Es werden folgende Themen behandelt:

- Ethernet-LANs mit Switches (Hardware-Aufbau; Konfiguration der Hosts und Switches; Netzwerk-Monitoring)
- Fortgeschrittene Konfiguration von LAN-Switches (VLANs, VTP, STP, Netzwerk-Sicherheit, Inter-VLAN Routing, ...)
- Zusammenschluss von LANs mit Routern (Hardware-Aufbau; Konfiguration der Hosts und Router; Netzwerk-Monitoring)
- Konfiguration und Analyse von Routing-Protokollen (RIP, OSPF, IGRP)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roland Wismüller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA032

Praktikum Softwaretechnik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Softwaretechnik“: 3 SWS

Qualifikationsziele:

- Methoden und Werkzeuge der agilen Software-Entwicklung am Beispiel eines größeren Software-Projektes auswählen und anwenden
- Techniken und Werkzeuge zur systematischen Entwicklung, Wartung und Qualitätssicherung in größeren Software-Projektes auswählen und anwenden
- Prinzipien und Vorgehensweisen zur Entwicklung größerer Software-Projekte im Team verstehen und anwenden

Inhalt:

- Agile Softwareentwicklung
- Testgetriebene Softwareentwicklung
- Systematische Fehlerdiagnose und -beseitigung (Debugging)
- Versionsmanagement und Build-Systeme
- Generische Programmierung und dynamische Datenstrukturen

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Malte Lochau

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA033

Praktikum Computergraphik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Computergraphik“: 3 SWS

Qualifikationsziele:

Die/der Studierende kann interaktive 3D Graphikanwendungen erstellen, inklusive hierarchischer Modellstrukturen und interaktiver Kamerafahrten, sowie in diesem Kontext einfache Performanzanalysen und Optimierungen durchführen.

Da die Durchführung der Praktikums-Versuche nur in einem mit entsprechender Graphik-Hard- und Software ausgestatteten Labor und unter Anleitung möglich ist, ist eine regelmäßige Teilnahme vor Ort zwingend erforderlich.

Inhalt:

Entwicklung interaktiver 3D-Graphik-Anwendungen mit Modellierungs-, Animations-, Texturierungs- und lokalen Beleuchtungstechniken sowie einer interaktiven Benutzeroberfläche.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Kolb

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA100

Embedded Control (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Embedded Control“: 2 SWS,
Übung „Embedded Control“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Ziele des Kurses sind das Kennenlernen der Anwendungsbereiche von Embedded Control Systemen, das Verstehen von Arbeitsmethoden zur Entwicklung eingebetteter Kontrollsysteme, Modelle von eingebetteten Steuerungssystemen zu verstehen und das Zusammenspiel von Soft- und Hardware mit der physikalischen Umgebung zu verstehen. Dabei wird zugehöriges Hintergrundwissen vermittelt (z.B. numerische Mathematik, Betriebssysteme, Systemtheorie), um die Funktionalität dieser Entwicklungswerkzeuge zu verstehen. Es wird die Lücke von der Theorie zur praktischen Umsetzung geschlossen indem ein praktisches Experiment im Labor durchgeführt wird.

Inhalt:

1. Modellierung und mathematische Beschreibungen dynamischer Systeme
 - Diskrete Dynamik
 - Hybride Systeme
 - Zusammensetzung der Zustandsmaschinen
 - Gleichzeitige Berechnungsmodelle
2. Entwurf von eingebetteten Steuerungssystemen
 - Prozessoren
 - Speicherarchitekturen
 - Input und Output
 - Multitasking
3. Analyse und Verifizierung
 - Invarianten und temporale Logik
 - Äquivalenz, Verfeinerung, Simulationen
 - Erreichbarkeitsanalyse und Modellprüfung
 - Quantitative Analyse
4. Moderne Tools für die Entwicklung von Embedded Control Systemen

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roman Obermaisser

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA200

Computergraphik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Computergraphik“: 2 SWS,
Übung „Computergraphik“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die/der Studierende versteht rasterisierungsbasierte Techniken der Computergraphik, kann sie einordnen und darstellen und in einfachen Programmen nutzen und implementieren.

Inhalt:

Einführung in Rastergraphik, Transformationen und Modellhierarchien, Algorithmen der Rastergraphik, vertiefende Aspekte

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Kolb

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA201

Digitale Bildverarbeitung (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Digitale Bildverarbeitung“: 2 SWS,
Übung „Digitale Bildverarbeitung“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Techniken der Bildverarbeitung anzuwenden. Sie können Beispiele für den Einsatz unterschiedlicher Algorithmen geben und ihr Verhalten in Anwendungen darstellen. Insbesondere sind sie in der Lage die besprochenen Methoden selbstständig zu implementieren.

Inhalt:

Grundlegende Algorithmen der Bildverarbeitung, ein Verständnis des Zustandekommens digitaler Bilder und die Implementierungen von Algorithmen für praktische Bildverarbeitungsprobleme.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Michael Möller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA202

Praktikum Digitale Bildverarbeitung (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: SoSe'23, ab WiSe'23/24 jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Digitale Bildverarbeitung“: 4 SWS

Qualifikationsziele:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage selbstständig grundlegende Bildverarbeitungsalgorithmen zu implementieren. Sie kennen Werkzeuge in Form von Toolboxen und können die grundlegende Funktionsweise von hieraus verwendeten Algorithmen wiedergeben. Studierende sind in der Lage ein komplexes Bildverarbeitungsproblem in sinnvolle Teilkomponenten zu unterteilen und letztere in einem selbstgeschriebenen Programm umzusetzen. Insbesondere beherrschen sie grundlegende Techniken von sauberem, kommentierten Programmieren für Bildverarbeitungsprobleme.

Inhalt:

Implementierung von Bildverarbeitungsalgorithmen im Rahmen eines Praktikums basierend auf durch Vorlesungen diskutierten Bildverarbeitungsmethoden wie z.B. Segmentierung, Inpainting, oder maschinellen Lernverfahren.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Michael Möller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA203**Visuelle Wahrnehmung (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Visuelle Wahrnehmung“: 2 SWS,
Übung „Visuelle Wahrnehmung“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Kenntnis der grundlegenden Mechanismen des menschlichen Sehens und deren Auswirkungen auf Computergraphik, Mensch-Maschine-Schnittstellen und andere Gebiete der Informatik. Verständnis und Beurteilung der Methoden der Wahrnehmungsforschung, kritischer Umgang mit publizierten Aussagen in den Medien, Fähigkeit zur eigenständigen Planung und Durchführung von Experimenten im Kontext der menschlichen Wahrnehmung, Anwendung der statistischen Verfahren, Fähigkeit zu einer naturwissenschaftlich fundierten und validen Evaluation neu entwickelter Verfahren.

Inhalt:

- Methode der Wahrnehmungsforschung und der experimentellen Psychologie, Behaviourismus
- Aufbau des Auges und des Nervensystems, Visual Pathway
- Signale im visuellen System (Rezeptoren, Ganglien, LGN, Primärer Visueller Cortex, dorsales und ventrales System)
- Statistik (Erwartungswert, Varianz, Normalverteilung, arithmetisches Mittel, Nullhypothese, Signifikanz, t-Test)
- Experimental Design (Herstellungsmethode Method of Constant Stimuli, Psychometrische Funktion, 2 Alternative Forced Choice Tests)
- Signalentdeckungstheorie (Fehlertypen, d' , bias)
- Farbwahrnehmung (Trichromatentheorie, Heringsche Gegenfarbtheorie)
- Aufmerksamkeit (präattentive Suche, pop-out Effekt, Binding Problem, Inattention Paradigma, Change Blindness)
- Objekt- und Gesichtserkennung

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Volker Blanz

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA204

Praktikum 3D Modellierung und Animation (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum 3D Modellierung und Animation“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen die Grundzüge der Methoden und Vorgehensweisen bei der Charakteranimation und sind in der Lage 3D- Modellierungs- und Animationstechniken anzuwenden.

Da die Durchführung der Praktikums-Versuche nur in einem mit entsprechender Graphik-Hard- und Software ausgestatteten Labor und unter Anleitung möglich ist, ist eine Teilnahme vor Ort zwingend erforderlich.

Inhalt:

In diesem Gestaltungspraktikum wird der Umgang mit der 3D Modellierungs- und Animationssoftware Maya erlernt mit dem Ziel virtuelle Charaktere mit 3D Modellierungstechniken (NURBS, Polygone, Subdivision Surfaces) und Bewegungsanimation zu erstellen. Als Studienleistung wird ein Animationsclip generiert werden. Verwendete Techniken beinhalten Modellierungstechniken, Polygone und Subdivision Surfaces, Texturierung und Rendering, Animationstechniken (Keyframes, Forward Kinematics, Inverse Kinematics, Blend Shapes) sowie Character Rigging und Animation.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Kolb

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA300

Implementierung von Anwendungssystemen (12 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Implementierung von Anwendungssystemen“: 4 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen die Grundlagen zur Entwicklung kleiner, gebrauchstauglicher Anwendungen mit Hilfe objektorientierter Konzepte beherrschen und zentrale Konzepte zur Abstraktion und Modularisierung anwenden. Weiterhin sollen sie fortgeschrittene Programmiersprachkonzepte sowie die Konzepte von Entwurfsmustern verstehen und mit integrierten Entwicklungsumgebungen umgehen können.

Inhalt:

Während des Praktikums entwickeln die Studierenden in Gruppenarbeit ein komplexes Anwendungssystem vom Konzept bis zur Auslieferung, inklusiv die Erstellung von Pflichtenheft und Benutzerhandbuch. Programmiert wird nach Entwurfsmuster zur Modularisierung der Softwarekomponenten für verbesserte Flexibilität und Erweiterbarkeit. Die Bearbeitung des Praktikums erfolgt in Gruppenarbeit.

Modulverantwortlicher: Prof. Kristof Van Laerhoven

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA302 Komplexitätstheorie I (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Komplexitätstheorie I“: 2 SWS,
Übung „Komplexitätstheorie I“: 1 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- kennen unterschiedliche Ansätze zur Festlegung der Kosten einer Berechnung
- kennen charakteristische Beispiele für unterschiedliches Zeit- und Platzverhalten von Algorithmen
- beherrschen Methoden zur Klassifikation der Komplexität von algorithmischen Problemen
- beherrschen grundlegende Beweismethoden der Komplexitätstheorie

Inhalt:

- Band- und Zeitkomplexität
- Band- und Zeithierarchien
- Nichtdeterministische Algorithmen
- Die Klassen NL, P, NP, PSPACE
- Vollständigkeit

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Markus Lohrey

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA303**Verteilte Systeme (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Verteilte Systeme“: 2 SWS,
Übung „Verteilte Systeme“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können die Eigenschaften verteilter Systeme, insbesondere die Auswirkungen der fehlenden globalen Zeit, erklären und die daraus entstehenden Probleme bei der Synchronisation und Konsistenzsicherung replizierter Daten identifizieren. Sie können relevante verteilte Algorithmen erklären und zur Lösung entsprechender Problemstellungen einsetzen. Sie können die unterschiedlichen Architekturmodelle für verteilte Systeme sowie die verschiedenen Typen und Aufgaben von Middleware differenzieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache verteilte Anwendungen mit Hilfe von Java RMI zu entwickeln.

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen verteilter Systeme, Middleware und verteilter Programmierung. Inhaltliche Schwerpunkte sind Middleware (insbes. Java RMI), Prozess-Management, Zeit und Zustand in verteilten Systemen, Koordination und Synchronisation, Konsistenzmodelle und -protokolle, sowie Fehlertoleranz.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roland Wismüller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFBA304

Praktikum Machinelles Lernen (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Machinelles Lernen“: 4 SWS

Qualifikationsziele:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage selbstständig grundlegende Algorithmen des Maschinellen Lernen zu implementieren. Sie kennen Werkzeuge in Form von Toolboxen und können die grundlegende Funktionsweise von hieraus verwendeten Algorithmen wiedergeben. Studierende sind in der Lage ein komplexes Problem des Maschinellen Lernen in sinnvolle Teilkomponenten zu unterteilen und letztere in einem selbstgeschriebenen Programm umzusetzen. Insbesondere beherrschen sie grundlegende Techniken von sauberem, kommentierten Programmieren.

Inhalt:

Implementierung eines Algorithmen des Maschinellen Lernen im Rahmen eines Praktikums basierend auf durch Vorlesungen diskutierten Methodendes Maschinellen Lernen wie z.B. Recommender Systeme.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Margret Keuper

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4INFMA021

Modeling and Animation (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Modeling and Animation“: 2 SWS,
Übung „Modeling and Animation“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

The student understands modeling and animation techniques for computer graphics, can evaluate them and use and implement them in simple programs.

Inhalt:

Freeform curves and surfaces, subdivision surfaces, modeling techniques, keyframe and spline animation, skeletal animation, procedural animation, collision detection.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Kolb

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA100**Development of Embedded Systems using FPGAs (6 LP)**

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Development of Embedded Systems using FPGAs“: 2 SWS,
Übung „Development of Embedded Systems using FPGAs“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmern die Fähigkeit, eingebettete Systeme mit Hilfe von feldprogrammierbaren Gate-Arrays zu entwickeln. Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, Anforderungen zu erkennen und die Hard- und Softwarearchitektur zu gestalten. Darüber hinaus lernen die Studierenden, wie man das Design simuliert, die Funktionalität von eingebetteten Systeme implementiert und validiert.

Inhalt:

- Einführung (was sind eingebettete Systeme, Eigenschaften solcher Systeme, was ist ein FPGA)
- Verarbeitungseinheiten (was ist ein Prozessor, Hardcore vs. Softcore, ARM-Prozessoren, Softcore-Prozessoren)
- Speicher (nichtflüchtige Speicher: Flash, SD-Karte, flüchtige Speicher: SRAM, BRAM, DDR, Cache-Speicher, DMAs)
- Kommunikationssysteme (Off-Chip- und On-Chip-Lösungen, Busse und NoCs, AMBA-Bus (AXI), OCP, Shared-memory)
- Mensch-Maschine-Schnittstellen (Timer und Zähler, Tastaturen, LEDs, Displays, Barcodeleser)
- Embedded Software (was ist BSP? Bare-Metal-Anwendung,
- Hardware/Software Co-Design (Zustandsmaschinen, Einführung in Verilog)
- Validierung und Debugging (Debugging-Techniken, Fehlerinjektion)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roman Obermaisser

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA101

Praktikum Ubiquitous Systems (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes Semester

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Praktikum Ubiquitous Systems“: 1 SWS,
Praktikum „Praktikum Ubiquitous Systems“: 3 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden entwickeln ein Verständnis von Effizienz im Bereich eingebetteter Systeme und werden vertraut mit Entwurf, Entwicklung und Implementierung effizienter Software. Sie sind fähig, strukturierte und hardwarenahe Programme zu erstellen und beherrschen den Umgang mit komplexen Datenblättern und Handbüchern.

Inhalt:

Hardwarenahe Programmierung in C von energieeffizienten ultra-low power Mikrocontrollern. Behandelte Kernthemen beinhalten die Ein- und Ausgabe von Signalen, Polling und Interrupts, Timer, und Energiemanagement.

Modulverantwortlicher: Prof. Kristof Van Laerhoven

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA103**StartUp Entrepreneurship (6 LP)**

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „StartUp Entrepreneurship“: 2 SWS,
Übung „StartUp Entrepreneurship“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Vermittlung von Fähigkeit, Analysetechniken und Präsentation zur Firmengründung. Erfolgreiche Bearbeitung und Erstellung von:

- Business Model Canvas
- Businessplan
- Businesspitches

Inhalt:

Dieser Kurs richtet sich an alle Studierenden, die schon einmal darüber nachgedacht haben eine eigene Firma zu gründen oder es sogar wirklich vorhaben.

Auch Studierende mit einer Idee, die schon oder noch nicht wissen, wie sie ihr Produkt vermarkten sollen werden in diesem Kurs auf ihre Kosten kommen. Es wird aufgezeigt, wie einfach es ist heutzutage ein Unternehmen zu gründen. Die Universität gibt den Gründern die nötige Unterstützung. Im Rahmen eines fakultätsübergreifenden uniweiten Zusammenschlusses von Institutionen werden den Interessenten einfache Werkzeuge für eine mögliche Unternehmensgründung bereitgestellt. Dazu gehören sowohl das selbstständige erarbeiten eines Business Plans, die Vorbereitung von Pitches, als auch die Bereitstellung von Fördermitteln sowie Unterstützung vor, während und nach der Gründung.

Du wirst spannende Geschichten von Gründern und Gründungen rund um die Uni kennenlernen und bei weiterem Interesse nach dem Kurs, kannst Du dich für das Inkubator Programm „One Small Step“ bewerben. Hier können die Weichen für Deine Karriere als Firmengründer gestellt werden.

Die Themen des Kurses sind:

- Business Idea / Innovation
- Business Model / Team
- Market and Competitor Analysis
- Start-up Ecosystem in Siegen
- Financing Options / The Proposal
- Prototyping / Incubator
- IP/ forms of enterprise/corporate law
- The perfect pitch

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Roman Obermaisser

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA200

Rendering (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: SoSe'23, ab WiSe 23/24 jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Rendering“: 2 SWS,
Übung „Rendering“: 1 SWS

Qualifikationsziele:

The student understands the listed methods of image synthesis and physically based rendering, can describe and evaluate them and use and implement them in simple programs.

Inhalt:

Physically based rendering, complex material models and BRDFs, global illumination, Monte-Carlo methods, image based rendering, point based rendering.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Kolb

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA202

Scientific Visualization (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Scientific Visualization“: 2 SWS,
Übung „Scientific Visualization“: 1 SWS

Qualifikationsziele:

The student understands visualization methods, can describe and evaluate them and use and implement them in simple programs.

Inhalt:

Grids and interpolation, triangulation, 2D scalar fields, 2D vector fields, 3D vector fields, indirect and direct volume visualization

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Kolb

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA203

Statistical Learning Theory (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Statistical Learning Theory“: 2 SWS,
Übung „Statistical Learning Theory“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Vorlesung verbreitert und vertieft die Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen. Die Studierenden entwickeln ein mathematisch fundierteres Verständnis des Lernproblems und lernen Verfahren kennen, die in stärkerem Maße theoretisch motiviert sind. Dennoch bleibt die Vorlesung anwendungsbezogen: es werden nur Verfahren und Konzepte behandelt, die von praktischer Relevanz sind und die, zusammen mit denjenigen aus der Vorlesung Maschinelles Lernen, zum Grundrepertoire der modernen KI gehören. Bei allen Inhalten der Vorlesung stehen das intuitive Verständnis und die Fähigkeit zur Beurteilung im Vordergrund.

Inhalt:

Die Vorlesung beginnt mit einigen grundlegenden Überlegungen zur Lerntheorie, einer allgemeinen Formulierung in Form von Risikominimierung und VC Dimension, gefolgt von einer Auswahl der wichtigsten Lernverfahren des überwachten und unüberwachten Lernens, soweit sie nicht in Maschinelles Lernen bereits behandelt wurden:

- Algorithmen-unabhängige Eigenschaften: Curse of Dimensionality, No-free-lunch Theorem
- Risikominimierung, VC Dimension, Support Vector Machines, Kernel-Verfahren
- Neural Networks revisited:
 - Transfer Learning
 - Long Short Term Memory LSTM
 - Aktuelle Entwicklungen
- Density Estimation, Clustering Verfahren
- Gaussian Mixture Models
- Hidden Markov Models
- Graphical Models, Bayes Networks, Decision Trees
- Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Gebieten

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Volker Blanz

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA207**Numerical Methods for Visual Computing (6 LP)**

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Numerical Methods for Visual Computing“: 2 SWS,
Übung „Numerical Methods for Visual Computing“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Upon completion of this module, students understand, are able to apply and implement numerical methods for basic tasks arising in data sciences. They understand sources of errors in their computations and are aware of the condition of algorithms. Students can reduce exemplary visual computing problems to more abstract mathematical problems and solve them with suitable algorithms.

Inhalt:

The following topics will be covered in this module:

- Error analysis, rounding errors, error amplification, catastrophic cancellation
- Gaussian normal equation, minimal-norm solutions
- Solving linear equations exactly as well as iteratively
- Numerical methods for computing eigenvectors and eigenvalues
- Fixed-point iterations for solving nonlinear equations
- Solving interpolation problems
- Numerical integration
- Practical implementation of the above numerical methods for the example applications

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Michael Möller

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA301**Model Checking (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Model Checking“: 3 SWS,
Übung „Model Checking“: 1 SWS

Qualifikationsziele:

Erlernen grundlegender Techniken und Werkzeuge zur formalen Spezifikation und Verifikation von Hardware- und Software-Systemen. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, geeignete Techniken für konkrete Problemstellungen auszuwählen, zu bewerten und anzuwenden. Insbesondere soll erlernt werden, wie Systemeigenschaften durch formale Sprachen wie etwa temporale Logiken ausgedrückt werden können.

Inhalt:

- Prozess-Algebra und Prozess-Äquivalenz
- Lineare Temporale Logik (LTL) und LTL-Model-Checking
- Computation Tree Logik (CTL) und CTL-Model-Checking
- Ausgewählte Spezialthemen

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Markus Lohrey

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA308

Theoretische Informatik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Seminar „Theoretische Informatik“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Selbständige Erarbeitung und Präsentation eines fortgeschrittenen Themas aus der theoretischen Informatik

Inhalt:

Das Seminar behandelt aktuelle Themen aus der theoretischen Informatik. Dabei werden verschiedene Schwerpunkte gesetzt.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Markus Lohrey

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4INFMA312

Recommender Systems (6 LP)

Lehrsprache: Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Recommender Systems“: 2 SWS,
Übung „Recommender Systems“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Studierende, die dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben, verstehen den Zweck von Empfehlungssystemen; sie sind in der Lage, wichtige Design-Entscheidungen zu treffen sowie Empfehlungsalgorithmen und ganze Empfehlungssysteme zu implementieren; sie sind in der Lage, gründliche Evaluationen durchzuführen, und können von anderen durchgeführte Evaluationen kritisch analysieren.

Inhalt:

Einführung in Empfehlungssysteme mit Themen wie:

- Ziele und Nutzen von Empfehlungssystemen
- Grundlegende Konzepte (inhaltsbasierte Filterung, kollaborative Filterung, ...)
- Arten von Empfehlungssystemen (Personalisierung vs. Benutzermodellierung)
- Das Empfehlungsökosystem (Stakeholder, Software-Bibliotheken, Datensätze, ...)

Empfehlungsalgorithmen mit Themen wie:

- Matrixfaktorisierung (SVD, SVD++, NMF, ...)
- Nachbarschaftsalgorithmen (kNN und Clustering)
- Popularitätsbasierte Empfehlungen
- Inhaltsbasierte Verfahren (Termgewichtung und Textähnlichkeit)
- Wissens- & Graph-basierte Empfehlungen (z. B. KGAT)
- Hybride Algorithmen

Evaluation von Empfehlungssystemen mit Themen wie:

- Evaluationsmethoden (Offline- vs. Online-Evaluationen)
- Evaluationsmetriken
- Ground Truth und Baselines

Weitergehende Vertiefung mit Themen wie z.B.:

- Benutzeroberflächen für Empfehlungssysteme
- Kontext
- Privatsphäre
- Multikriterielles Lernen
- Fairness, Diversität, Bias

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Joeran Beel

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-M Informatik

4MATHBAEX01 Mathematik I (9 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Mathematik I“: 6 SWS,
Übung „Mathematik I“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden zu den Themen dieser Vorlesung

- die mathematische Formelsprache sowie die Grundlagen mathematischer Techniken verstehen und anwenden,
- selbständig mathematische Probleme analysieren und klassifizieren.

Inhalt:

Grundlagen, Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen, Lineare Algebra. Im Einzelnen:

- Mengen, Zahlensysteme inkl. komplexe Zahlen, Funktionen, Umkehrfunktionen, vollständige Induktion, Binomialkoeffizienten, Gleichungen und Ungleichungen;
- Folgen, Reihen, Exponentialfunktion, Logarithmus, trigonometrische Funktionen, Hyperbelfunktionen, Stetigkeit, Ableitungen erster und höherer Ordnung, Ableitungsregeln, Extremwertaufgaben, Taylorformel, totales Differenzial, Regel von de l'Hospital;
- Riemann-Integral, Stammfunktion, partielle Integration, Substitutionsregel, Partialbruchzerlegung, uneigentliches Integral;
- Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Winkel, Geraden und Ebenen, Orthogonalprojektion, Determinante, Eigenwerttheorie.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Volker Michel

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Mathematik

4MATHBAEX11**Diskrete Mathematik (9 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Diskrete Mathematik“: 4 SWS,
Übung „Diskrete Mathematik“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Das Ziel des Kurses ist es, den Studierenden die für die Informatik wichtigen Begriffe und Denkweisen der (diskreten) Mathematik zu vermitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden mit abstrakten Strukturen wie Graphen, partiellen Ordnungen und Monoiden vertraut sein und sollten in der Lage sein, diese abstrakten Strukturen in konkreten Beispielen wiederzuerkennen und das Wissen über diese Strukturen auf ebendiese konkreten Beispiele anzuwenden. Ein weiteres Ziel des Moduls ist die Fähigkeit im Umgang mit Formalismen und logischen Schließen zu verbessern und damit die Grundlagen für weiterführende Veranstaltungen, wie beispielsweise solche zur Theorie von Algorithmen, zu legen.

Inhalt:

In diesem Modul erwerben Studierende der Informatik Grundkenntnisse in diskreter Mathematik. Die diskrete Mathematik beschäftigt sich, im Gegensatz zur Analysis, mit nicht-kontinuierlichen Strukturen wie beispielsweise endlichen Graphen. Im Vordergrund stehen kombinatorische Probleme. Die folgenden Gebiete werden (teilweise in Kombination) in der Vorlesung behandelt:

- Mengenlehre, Logik und rekursive Strukturen / induktive Definitionen
- Zahlen und Zahlensysteme
- Grundbegriffe der Algebra
- Elementare Kryptographie
- Kombinatorik / Binomialkoeffizienten
- Graphentheorie

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Mohamed Barakat

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

4MBMAEX006**Operations Research – Informatik (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe, Moduldauer 2 Semester

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung mit Übung „Operations Research I“: 2 SWS,
Vorlesung mit Übung „Operations Research II“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handeln als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus.

Soziale Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen.

Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %

Inhalt:

- Netzplantechnik
- Lineare Optimierung
- Transportoptimierung
- Ganzzahlige Optimierung
- Kombinatorische Optimierung
- Dynamische Optimierung
- Wahrscheinlichkeitstheorie
- Warteschlangentheorie
- Simulation
- Nichtlineare Optimierung
- Entscheidungstheorie
- Spieltheorie

Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr. Ulrich Stache

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B Informatik

5DBHSBA01

Funktion Mensch I (9 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Funktion Mensch I“: 6 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- haben elementare Kenntnisse über die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Körpers.
- verstehen die normale und krankhafte Funktion der Organsysteme Nervensystem, Bewegungssystem und Magendarm-Trakt und das Zusammenwirken der einzelnen Organsysteme.
- kennen normale und krankhafte Funktion der Organsysteme Herz-Kreislauf -Lunge, Stoffwechsel und Entgiftung sowie Blut und Hormone.
- kennen die wichtigen anatomischen und physiologischen Aspekte dieser Organsysteme und sind in der Lage dieses in Zusammenhang zu bringen und anzuwenden.
- kennen die Bedeutung und Nutzung von medizinischer Terminologie bezogen auf diese Organsysteme.
- haben ein grundlegendes Verständnis für die biochemischen Zusammenhänge im menschlichen Körper und einen Einblick in das medizinische Arbeitsumfeld und die medizinischen Fachgebiete.
- verfügen über grundlegende Fähigkeiten zur fachlichen Diskussion mit Ärzten und medizinischen Personal.

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Funktionsweise des menschlichen Körpers im gesunden Zustand und unter Krankheit. Dabei stehen die Organsysteme Magendarm-Trakt, Bewegungssystem, Herz-Kreislauf, Lunge, Stoffwechsel, Entgiftung, Blut und Hormone sowie das Nervensystem im Vordergrund. In der Vorlesung wird das nötige anatomische, terminologische und physiologische Wissen vermittelt.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Veit Braun

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS

5DBHSBA05

Apparative Diagnostik und Therapie (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Apparative Diagnostik und Therapie“: 3 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen sich mit den Grundlagen der modernen Diagnostik und Therapie aus. Sie verstehen die Möglichkeiten der einzelnen relevanten Verfahren und sehen die Chancen der Medizinischen Informatik bzw. Medizintechnik für die Gesundheit des Menschen. Sie kennen die gängigen Vorgehensweisen der Mediziner und können Aspekte der Handhabbarkeit von Verfahren und die Ergonomie von Arbeitsabläufen einschätzen. Sie haben grundlegendes praktisches Wissen über die Anwendung ausgewählter Techniken.

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit den gängigen Verfahren im Bereich Diagnose und Therapie vieler verschiedener medizinischer Fachrichtungen. Die Studierenden bekommen ein Verständnis für die Arbeitsweise und das konkrete Vorgehen von Mediziner*innen bei den relevanten bildgebenden und nicht-bildgebenden Verfahren. In einem internen, vorlesungsbegleitenden Praktikum wird das theoretische Wissen vertieft.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Veit Braun

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS

5DBHSBA15

Data Science in der Medizin (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Data Science in der Medizin“: 2 SWS,
Übung „Data Science in der Medizin“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Begriffe im Kontext von Data Science und können diese anhand von Beispielen erläutern.
- können Methoden und Beispiele für Information Retrieval, Text Mining und Big Data Analytics in der Medizin benennen und erklären.
- kennen Ansätze, Problemstellungen und Herausforderungen, die durch Data Science-Methoden adressiert werden können.
- sind in der Lage Fallbeispiele zu analysieren und passende Data Science-basierte Methoden vorzuschlagen.
- können Risiken und Herausforderungen erläutern, die mit automatisierter Datenanalyse verbunden sind.
- sind in der Lage Vorschläge für passende Analysen von Sensordaten und Datenströmen zu erarbeiten und darzustellen.

Inhalt:

- Begriffliche Grundlagen (Data Science, Data Analytics, Big Data)
- Information Retrieval in der Medizin
- Data Mining in der Medizin
- Text Mining in der Medizin
- Verarbeitung von Sensordaten und Datenströmen
- Analytics für Big Data
- Präventionssysteme
- Anwendungsfälle für Data Science in der Medizin
- Risiken und Herausforderungen
- Aktuelle Trends und Entwicklungen

Modulverantwortlicher:

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS

5DBHSBAEX01

Einführung in die Medizinische Informatik (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Einführung in die Medizinische Informatik“: 2 SWS,
Seminar „Einführung in die Medizinische Informatik“: 1 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- kennen Abgrenzung zwischen der Medizinischen Informatik und der allgemeinen Informatik.
- kennen die relevanten Teilgebiete der Medizinischen Informatik.
- sind mit den beruflichen Einsatzmöglichkeiten medizinischer Informatiker vertraut.
- sind mit den Grundlagen der medizininformatischen Terminologie vertraut und können diese anwenden.
- sind mit den groben Strukturen des Gesundheitssystems und -managements vertraut und verstehen die Einsatzbereich von IT-Systemen in diesem Feld.
- verstehen den grundlegenden Aufbau und der wichtigsten medizinischen Geräte in Diagnose und Therapie und verstehen die Informatik-bezogenen Aspekt von deren Funktion und Anwendung.
- sind in der Lage, eine Analyse und Lösungskonzeption für einfache Problemstellungen der medizinischen Informatik zu erstellen.

Inhalt:

Vorlesung: Einführung in die Medizinische Informatik

1. Grundlagen und thematische Einordnung
 - Informatik vs. Medizinische Informatik
 - Die Geschichte der medizinischen Informatik
 - Ethisch/moralische Aspekte der Medizinischen Informatik
 - Grundbegriffe und Methoden der Medizinischen Informatik
 - Überblick über Anwendungen computergestützter Verfahren in der Medizin
2. Teilgebiete der medizinischen Informatik
 - Informationssysteme im Gesundheitswesen
 - Krankenhausinformationssysteme
 - Medizinische Bildarchive
 - Systeme zur Diagnose- und Therapieunterstützung
3. Informatiksysteme in der Medizinischen Praxis
 - Verfahren der Funktionsdiagnostik
 - Bildgebende Systeme
 - Therapiesysteme
 - Monitoring
 - Medizinische Informationsverarbeitung
 - Medizintechnische Anwendungen
4. Perspektiven
 - Aktuelle Forschungen und künftige Anwendungsszenarien der Medizinischen Informatik

Im Rahmen des Kreativseminars Medizinische Informatik entwickeln die Studierenden in Kleingruppen ein Lösungskonzept für ein imaginäres Medizinprodukt. Neben der Identifizierung einer medizintechnischen oder medizininformatischen Marktlücke ist das Ziel des Seminars, einen plausiblen Lösungsansatz für ein solches System auf Basis aktuell zur Verfügung stehender wissenschaftlicher Erkenntnisse zu entwerfen. Das Seminar

endet mit einem Vortrag, der die Recherche- und Konzeptionsergebnisse zusammenfasst und anderen Gruppen und den Betreuerinnen und Betreuern vorstellt.

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Rainer Brück

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS

5DBHSBAEX03

Praktikum Klinik-IT (3 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Klinik-IT“: 0 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- sollen in der Lage sein, Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen theoretisch vermitteltem Wissen innerhalb der Universität und praktisch erfahrener Ausführung innerhalb der Kliniken zu benennen und ggf. zu bewerten.
- kennen den strukturellen Alltag verschiedener Professionen (Arzt, Assistent, Pfleger, etc.) und können die damit verknüpften Aufgabengebiete am Beispiel ihrer Praktikumserfahrung voneinander abgrenzen.
- erlangen ein grundsätzliches Verständnis von ökonomischen Rahmenbedingungen die für den Betrieb einer Klinik notwendig sind. können exemplarisch für einen Krankheitsfall die strukturellen und organisatorischen Prozesse in einer Klinik beschreiben.
- benennen Kennziffern und Kenngrößen der wirtschaftlichen Betrachtung einer Klinik und deren Dokumentationsprozess in der Klinik-IT.
- erarbeiten sich durch den Vergleich verschiedener Praktika (bzw. deren Vorträge durch Kommilitonen) ein differenziertes Bild des Alltags in deutschen Kliniken.

Inhalt:

Die Studierenden gewinnen in dem Praktikum (2 Wochen), das diesem Modul zugeordnet ist, Einblicke in den inhaltlichen und strukturellen Alltag einer Klinik.

Im Praktikum Klinik-IT sollen Studierende die analoge und digitale Verwaltung einer Klinik kennen lernen. Maßgeblich hierfür ist das Verständnis von Regularien, rechtlichen Rahmenbedingungen und ökonomischen Vorgaben die mit dem Arbeitsauftrag einer modernen Gesundheitsversorgung in Einklang gebracht werden müssen.

Modulverantwortlicher:

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS

5DMTBA03**Strukturen des digitalen Gesundheitssystems (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes SoSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Strukturen des digitalen Gesundheitssystems“: 2 SWS,
Seminar „Strukturen des digitalen Gesundheitssystems“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- kennen zentrale Strukturen, Versorgungsformen, Institutionen, Aufgaben und Standards des deutschen Gesundheitssystems und können diese anhand von Beispielen erläutern.
- können zentrale wirtschaftliche Herausforderungen für das Gesundheitssystem im betrieblichen und regionalen Kontext beschreiben. kennen Ansätze, Problemlagen und Herausforderungen gesundheitswirtschaftlicher Steuerung und Regulierung.
- können die Bedeutung der Gesundheitswirtschaft für das Gesundheitswesen anhand von Wertschöpfungsketten darstellen und erläutern.
- sind in der Lage digitale Innovationen anhand von Fallbeispielen gesundheitsbezogener Problemlagen zu erläutern. können darstellen, welche Formen digitaler Unterstützung in der Gesundheitswirtschaft in welchen Bereichen denkbar sind.
- sind in der Lage Beispiele für die Interessensabwägung zwischen Versorgungsverbesserung und Datenschutz zu benennen.

Inhalt:

- Grundlagen des deutschen Gesundheitswesens
- Organisation der Ärzteschaft - Funktionen und Ziele
- Einführung in die Gesundheitswirtschaft
- Das Versicherungssystem
- Andere Versorgungsformen
- Digitale Prozessbegleitung und Standards
- E-Health/Telemedizin
- E-Commerce/E-Procurement
- M-Health/Apps
- Chancen und Risiken: Datenschutz

Modulverantwortlicher:

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS

5DMTBA10 Praktikum Digitale Medizin (6 LP)

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Praktikum „Praktikum Digitale Medizin“: 4 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- kennen die Funktionsweise von biomedizinischer Hardware und Software können eigenverantwortlich allein und in Gruppen Aufgaben lösen und Ergebnisse präsentieren.
- sind in der Lage den Zusammenhang zwischen Softwarekomponenten und Hardwareaufbauten anhand eines Beispiels zu erläutern. können eigene medizinische Anwendungsszenarien entwickeln und mit den gelernten Fachmethoden umsetzen.
- sind in der Lage einfache elektronische Schaltungen oder medizinische Software zu entwickeln.
- können die Arbeitsergebnisse zusammenfassen und Ihren eigenen Lernerfolg darstellen und reflektieren.

Inhalt:

Das Praktikum ist ein universitäres Praktikum. Es kann an einem der Lehrstühle der LWF (oder des Departments ETI) absolviert werden und verschiedene Schwerpunkte (Hardware und/oder Software) setzen.

Das Vertiefungspraktikum verbindet den Bereich der Informatik/Medizintechnik mit dem Anwendungsfeld Medizin. Dabei wird den Studierenden zudem das Zusammenspiel zwischen Hardware und Software vermittelt. In praktischen Versuchen werden Schritt für Schritt die Fertigkeiten erlernt und erprobt die notwendig sind, um die gesetzten inhaltlichen Schwerpunkte des Praktikums zu erreichen.

Modulverantwortlicher:

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS

5DMTBA18**Informationssysteme im Gesundheitssystem (6 LP)**

Lehrsprache: Deutsch/Englisch

Angebot: Jedes WiSe

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung „Informationssysteme im Gesundheitssystem“: 2 SWS,
Seminar „Informationssysteme im Gesundheitssystem“: 2 SWS

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen Aufbau, Einsatzbereiche und Anwendungen typischer medizinischer Informationssysteme auch im internationalen Vergleich. Sie kennen die wichtigsten medizinischen Ordnungssysteme und deren Anwendung in medizinischen Informationssystemen sowie gebräuchliche Standards und gesetzliche Grundlagen. Sie kennen die wesentlichen Aspekte des Bereichs eHealth inkl. Telemedizin. Sie beherrschen die Grundlagen der Terminologie des Bereichs der Informationssysteme im Gesundheitswesen und können diese für einfache Systemanalyseaufgaben einsetzen.

Inhalt:

Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Teilbereiche:

- Stakeholder im Gesundheitswesen (aus IT-Sicht) und deren (IT-) Schnittstellen untereinander
- Drill-Down: Analyse der Informationssysteme der einzelnen Teilnehmer
- Schnittstellen, Standards und gesetzliche Vorschriften bezogen auf IT im Gesundheitswesen
- Telemedizin - Grundlagen und aktueller Status
- Telematikinfrastruktur (TI)

Modulverantwortlicher:

Weitere Informationen: Siehe unisono bzw. FPO-B DBHS