

Amtliche Mitteilungen der

Philipps



Universität
Marburg

Veröffentlichungsnummer: 75/2017

Veröffentlicht am: 15.12.2017

Zweite Änderung vom 25. Oktober 2017

Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang „Informatik“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ der Philipps-Universität Marburg vom 28. Oktober 2015 (Amt. Mit. 5/2016) in der Fassung der ersten Änderung vom 1. Juni 2016 (Amt. Mit. 51/2016)

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Philipps-Universität Marburg hat gem. § 44 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I Nr. 22/2009 S. 666), zuletzt geändert am 30. November 2015 (GVBl. I S. 510), am 25. Oktober 2017 folgende Änderung der Prüfungsordnung beschlossen:

Artikel 1

1. § 6 erhält folgende Fassung:

§ 6 Studium: Aufbau, Inhalte, Verlaufsplan und Informationen

(1) Der Bachelorstudiengang „Informatik“ gliedert sich in die Studienbereiche Informatik Basismodule, Informatik Aufbaumodule, Informatik Praxismodule, Mathematik Pflichtmodule, Informatik Wahlpflichtmodule, Nebenfach und Abschlussbereich.

(2) Der Studiengang besteht aus Modulen, die den verschiedenen Studienbereichen gemäß Abs. 1 zugeordnet sind. Aus den Zuordnungen der Module, dem Grad ihrer Verbindlichkeit sowie dem kalkulierten studentischen Arbeitsaufwand (workload) in Leistungspunkten (LP) ergibt sich folgender Studienaufbau:

	Pflicht [PF] / Wahlpflicht [WP]	Leistungs- punkte	Erläuterung
Informatik Basismodule		45	
Objektorientierte Programmierung	PF	9	
Algorithmen und Datenstrukturen	PF	9	
Deklarative Programmierung	PF	9	
Technische Informatik	PF	9	
Systemsoftware und Rechnerkommunikation	PF	9	
Informatik Aufbaumodule		36	
Logik	PF	9	
Softwaretechnik	PF	6	
Theoretische Informatik	PF	9	
Datenbanksysteme	PF	9	
Ausgewählte Themen der Informatik („Seminar“)	PF	3	

Informatik Praxismodule		24		
Programmierpraktikum	PF	6		
Software-Praktikum	PF	6		
Berufsvorbereitung	PF	6		
Fortgeschrittenenpraktikum	PF	6		
Mathematik Pflichtmodule		27		
Grundlagen der linearen Algebra	PF	9		
Grundlagen der Analysis	PF	9		
Grundlagen der Statistik	PF	6		
Praktikum zur Statistik	PF	3		
Informatik Wahlpflichtmodule		24		
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Data Science*</i>	WP	P, T 0-24		
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Data Science*</i>	WP			
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Informatik*</i>	WP			
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Wirtschaftsinformatik*</i>	WP			
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Wirtschaftsinformatik*</i>	WP			
Einführung in die Bioinformatik	WP	^P 6	**	
Datenbionik / Wissensverarbeitung	WP	^P 6		
Fortgeschrittenenmodul Datenbionik	WP	^P 9		
Grafikprogrammierung	WP	^P 9		
Großes Aufbaumodul Bioinformatik	WP	^P 9		
Großes Aufbaumodul Grafik und Multimedia	WP	^P 9		
Großes Aufbaumodul Programmiersprachen und -werkzeuge	WP	^P 9		
Großes Aufbaumodul Supervised Learning	WP	^P 9		
Großes Aufbaumodul Theoretische Informatik	WP	^T 9		
Großes Aufbaumodul Unsupervised Learning	WP	^P 9		
Großes Aufbaumodul Verteilte Systeme	WP	^P 9		
IT-Sicherheit	WP	^P 9		
Kleines Aufbaumodul Bioinformatik	WP	^P 6		
Kleines Aufbaumodul Grafik und Multimedia	WP	^P 6		
Kleines Aufbaumodul Programmiersprachen und -werkzeuge	WP	^P 6		
Kleines Aufbaumodul Supervised Learning	WP	^P 6		
Kleines Aufbaumodul Theoretische Informatik	WP	^T 6		
Kleines Aufbaumodul Unsupervised Learning	WP	^P 6		
Kleines Aufbaumodul Verteilte Systeme	WP	^P 6		
Knowledge Discovery	WP	^P 9		
Rechnergestützte Beweissysteme	WP	^T 9		
Rechnernetze	WP	^P 9		
Software Design und Programmieretechniken	WP	^P 6		
Softwarequalität	WP	^P 9		
Nebenfach		12		
<i>Module in einem Nebenfach*</i>	WP	12		
Abschlussbereich		12		
Bachelorarbeit	PF	12		
Summe		180		

* Vgl. Anlage 3 Importmodulliste.

** Bei den Informatik Wahlpflichtmodulen ist je mindestens ein Modul zur Theoretischen Informatik (mit einem „T“ gekennzeichnet) und zur Praktischen Informatik („P“) zu absolvieren und es dürfen höchstens 15 LP in Vertiefungsmodulen erworben werden.

(3) In den Basismodulen erwerben Studierende grundlegende Kompetenzen in der Informatik. In den Modulen Objektorientierte Programmierung und Deklarative Programmierung werden die Grundkenntnisse im Programmieren unter Verwendung

unterschiedlicher Programmierparadigmen vermittelt. In dem Modul Algorithmen und Datenstrukturen werden grundlegende Algorithmen für das Sortieren und Suchen sowie die zentralen Datenstrukturen der Informatik behandelt. Technische Informatik gibt einen Einblick in die elementaren Hardwarebausteine eines Computers und in die Prozessorarchitektur, während in dem Modul Systemsoftware und Rechnerkommunikation Konzepte von Betriebssystemen und Netzwerken behandelt werden.

(4) Auf den Basismodulen aufbauend werden in den Aufbaumodulen weiterführende Kompetenzen der Informatik erworben. In dem Aufbaumodul Theoretische Informatik werden Grundlagen im Bereich der Automaten, formalen Sprachen, Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie behandelt. Das Aufbaumodul Logik vermittelt Grundkenntnisse im Umgang mit logischen Formeln und das Verständnis logischer Systeme. Im Aufbaumodul Softwaretechnik werden grundlegende Konzepte, Techniken und Werkzeuge für die Erstellung großer Softwaresysteme erläutert. In dem Aufbaumodul Datenbanksysteme wird auf Basis des relationalen Modells auf die Grundlagen heutiger Datenbanksysteme eingegangen. Im Bereich der Aufbaumodule ist außerdem ein Seminar zu belegen, das zur Einübung der selbstständigen Erarbeitung, Gliederung, Ausarbeitung und Präsentation eines aktuellen Themas der Informatik und damit zur Vorbereitung der Bachelorarbeit dient.

(5) Im Bereich der Praxismodule werden insbesondere die in den Basis- und Aufbaumodulen erworbenen Kompetenzen im Kontext praxisnaher Problemstellungen genutzt und weiter vertieft. Dabei wird nicht nur die fachliche Kompetenz gestärkt, sondern auch soziale und mediale Kompetenzen, da i. A. das Lernen in Kleingruppen und Teams erfolgt. Das Programmierpraktikum schließt an die Module Algorithmen und Datenstrukturen sowie Objektorientierte Programmierung an, während im Software-Praktikum die Erstellung großer Software-Systeme im Team im Anschluss an das Modul Softwaretechnik eingeübt wird. Das Wahlpflichtmodul Berufsvorbereitung zielt insbesondere auf die Vermittlung von Methodenkompetenzen mit hoher Praxisrelevanz. Hierfür werden wechselnde Wahlpflichtveranstaltungen mit unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten angeboten, die im beruflichen Umfeld besonders relevant sind, z.B. zu Programmiersprachen, Web Design und Multimedia sowie Systemadministration. Daneben können für die Berufsvorbereitung auch Module aus anderen Studiengängen angerechnet werden, z.B. die Module Business Intelligence oder Betriebliche Anwendungssysteme aus dem Studiengang Betriebswirtschaftslehre (B.Sc.). Im Fortgeschrittenenpraktikum schließlich soll eine größere Software-Entwicklungsaufgabe durch alle Projektphasen hindurch bearbeitet werden. Hierbei werden neben einer Vertiefung der Programmierkenntnisse anhand einer umfangreicheren Problemstellung auch die Arbeit in einem Team und die Strukturierung eines Projekts unter Anleitung nach Prinzipien der Softwaretechnik erprobt. Auf Antrag kann dieses Praktikum im außeruniversitären Umfeld erfolgen.

(6) In den Mathematik Pflichtmodulen Grundlagen der linearen Algebra und Grundlagen der Analysis erwerben die Informatikstudierenden relevante mathematische Kompetenzen. Im Modul Grundlagen der Statistik werden Grundbegriffe der Stochastik, Grundlagen der Modellierung zufälliger Größen durch wahrscheinlichkeitstheoretische Modelle sowie Grundprinzipien der deskriptiven und schließenden Statistik erlernt. Diese Kompetenzen werden im anschließenden

Praktikum zur Statistik weiter vertieft und anhand praktischer Aufgabenstellungen eingeübt.

(7) Im Bereich der Informatik Wahlpflichtmodule sind drei bis vier Aufbaumodule im Gesamtumfang von 24 LP zu absolvieren. Diese Module dienen der Heranführung sowie der aktiven Mitarbeit in aktuellen Forschungsgebieten und der Bereitstellung von Wissen und Methoden für die Anfertigung der Bachelorarbeit. Von den Modulen dieses Bereichs ist jeweils mindestens ein Modul zur Theoretischen und zur Praktischen Informatik zu wählen. Der Umfang der wählbaren Vertiefungsmodule ist auf höchstens 15 LP beschränkt.

(8) Das Nebenfach soll Grundlagen in einem anderen Fachgebiet vermitteln. Hierzu sind Module im Umfang von 12 LP im gewählten Nebenfach zu erwerben. Die Liste der wählbaren Nebenfächer mit den jeweiligen Modulen, die in Abstimmung mit anderen Fachbereichen erweitert werden kann, ist Anlage 3 bzw. in aktuellster Form der Webseite gemäß Abs. 11 zu entnehmen. Ein abgeschlossenes Studium in einem anderen Fach kann auf schriftlichen Antrag beim Prüfungsausschuss als Ersatz für das Nebenfach anerkannt werden.

(9) In der Bachelorarbeit (Abschlussbereich) soll ein Thema selbstständig bearbeitet werden. Details sind in § 23 geregelt.

(10) Die beispielhafte Abfolge des modularisierten Studiums wird im Studienverlaufsplan (vgl. Anlage 1) dargestellt.

(11) Allgemeine Informationen und Regelungen in der jeweils aktuellen Form sind auf der studiengangbezogenen Webseite unter

<http://www.uni-marburg.de/fb12/studium/studiengaenge/bsc-informatik>

hinterlegt. Dort sind insbesondere auch das Modulhandbuch und der Studienverlaufsplan einsehbar. Dort ist auch eine Liste des aktuellen Im- und Exportangebotes des Studiengangs veröffentlicht.

(12) Die Zuordnung der einzelnen Veranstaltungen zu den Modulen des Studiengangs ist aus dem Vorlesungsverzeichnis der Philipps-Universität Marburg, welches auf der Homepage der Universität zur Verfügung gestellt wird, ersichtlich.

2. § 28 erhält folgende Fassung:

§ 28 Leistungsbewertung und Notenbildung

(1) Die Module Programmierpraktikum, Software-Praktikum, Fortgeschrittenenpraktikum und Praktikum zur Statistik werden abweichend von § 28 Abs. 2 Allgemeine Bestimmungen nicht mit Punkten bewertet.

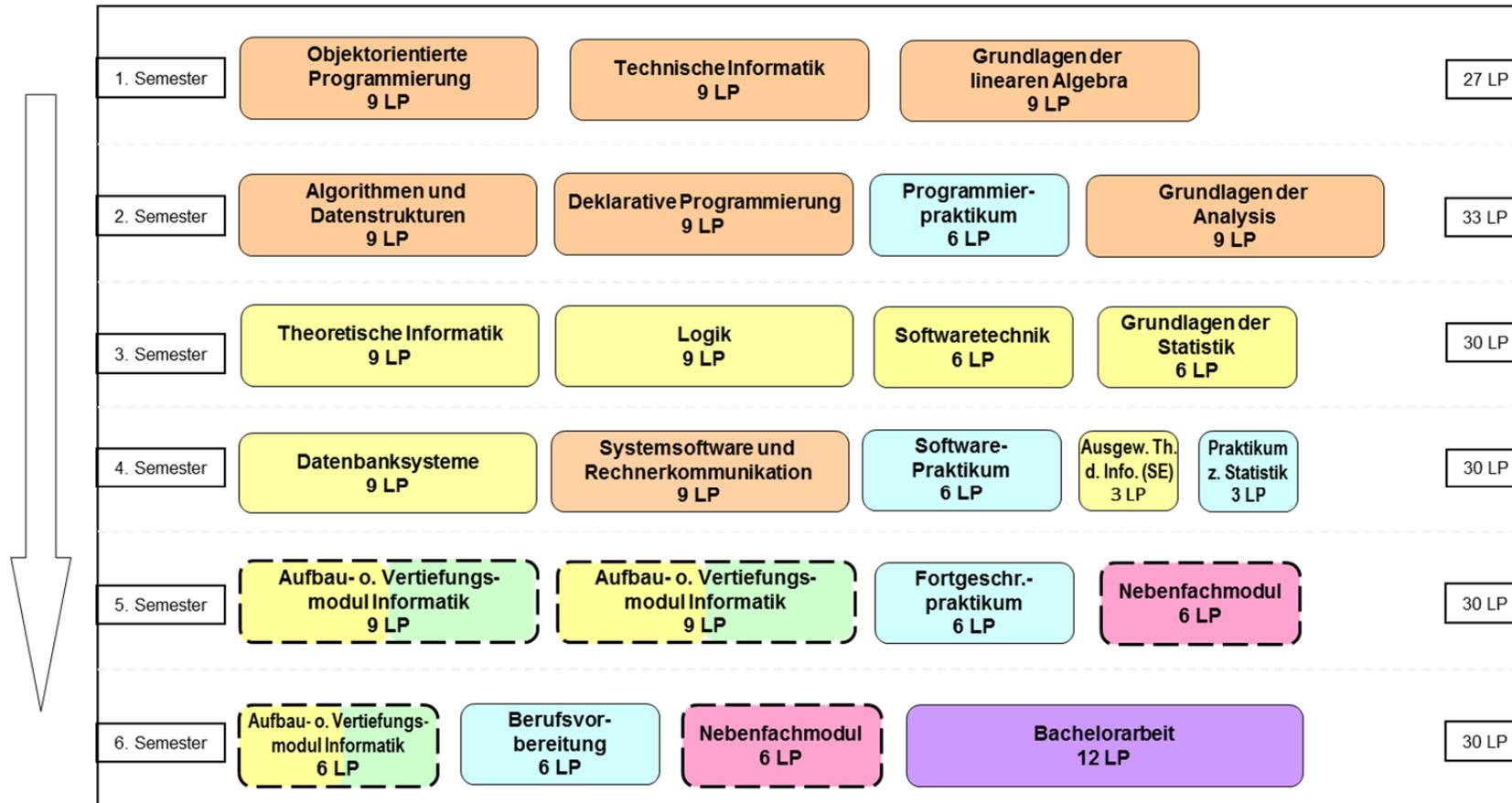
(2) Die Gesamtbewertung der Bachelorprüfung in Punkten gemäß Spalte (a) der Tabelle in § 28 Abs. 6 Allgemeine Bestimmungen errechnet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Modulbewertungen. Nicht mit Punkten bewertete (unbenotete) Module bleiben unberücksichtigt.

(3) Im Übrigen gelten die Regelungen des § 28 Allgemeine Bestimmungen.

3. Anlage 1 erhält folgende Fassung:

Anlage 1: Exemplarischer Studienverlaufsplan

Studienverlaufsplan
- Beginn zum Wintersemester -



Legende

	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	Abschluss
Pflichtmodule:						
	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	
Wahlpflichtmodule:						
	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	

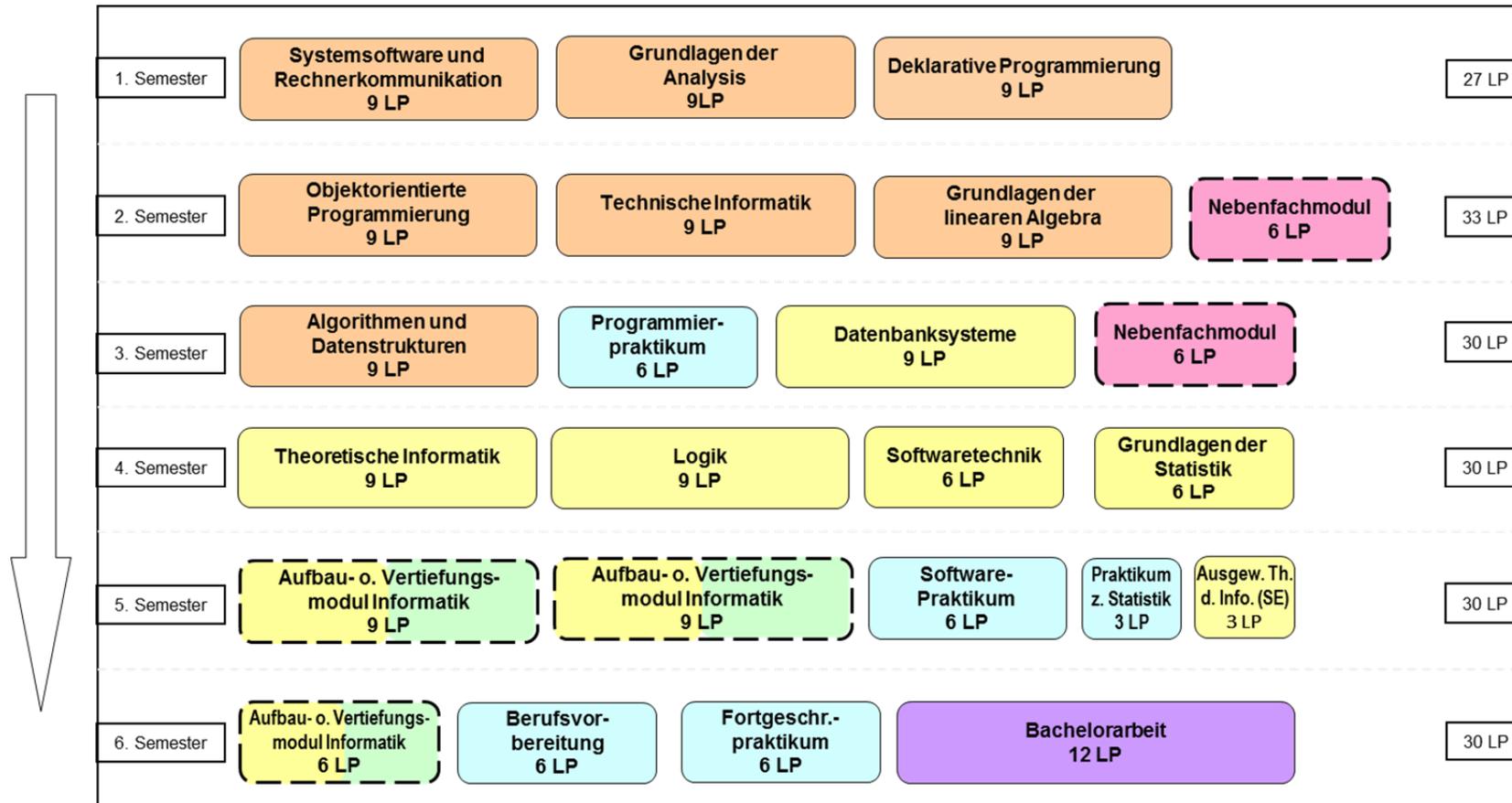
Studienverlaufsplan
- Beginn zum Wintersemester (mit Nebenfach Mathematik) -

1. Semester	Objektorientierte Programmierung 9 LP	Technische Informatik 9 LP	Grundlagen der linearen Algebra 9 LP		27 LP	
2. Semester	Algorithmen und Datenstrukturen 9 LP	Deklarative Programmierung 9 LP	Programmierpraktikum 6 LP	Grundlagen der Analysis 9 LP	33 LP	
3. Semester	Theoretische Informatik 9 LP	Logik 9 LP	Softwaretechnik 6 LP	Grundlagen der Statistik 6 LP	30 LP	
4. Semester	Datenbanksysteme 9 LP	Systemsoftware und Rechnerkommunikation 9 LP	Software-Praktikum 6 LP	Ausgew. Th. d. Info. (SE) 3 LP	Praktikum z. Statistik 3 LP	30 LP
5. Semester	Aufbau- o. Vertiefungsmodul Informatik 9 LP	Aufbau- o. Vertiefungsmodul Informatik 9 LP	Aufbaumodul Mathematik 9 LP	Ausgew. Th. d. Mat. A (PS) 3 LP	30 LP	
6. Semester	Aufbau- o. Vertiefungsmodul Informatik 6 LP	Berufsvorbereitung 6 LP	Fortgeschr.-praktikum 6 LP	Bachelorarbeit 12 LP	30 LP	

Legende

	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	Abschluss
Pflichtmodule:						
	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	
Wahlpflichtmodule:						

Studienverlaufsplan
- Beginn zum Sommersemester -



Legende

	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	Abschluss
Pflichtmodule:						
	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	
Wahlpflichtmodule:						

Studienverlaufsplan
- Beginn zum Sommersemester (mit Nebenfach Mathematik) -

1. Semester	Systemsoftware und Rechnerkommunikation 9 LP	Grundlagen der Analysis 9 LP	Deklarative Programmierung 9 LP		27 LP	
2. Semester	Objektorientierte Programmierung 9 LP	Technische Informatik 9 LP	Grundlagen der linearen Algebra 9 LP	Berufsvorbereitung 6 LP	33 LP	
3. Semester	Algorithmen und Datenstrukturen 9 LP	Programmierpraktikum 6 LP	Datenbanksysteme 9 LP	Aufbau- o. Vertiefungsmodul Informatik 6 LP	30 LP	
4. Semester	Theoretische Informatik 9 LP	Logik 9 LP	Softwaretechnik 6 LP	Grundlagen der Statistik 6 LP	30 LP	
5. Semester	Aufbau- o. Vertiefungsmodul Informatik 9 LP	Aufbau- o. Vertiefungsmodul Informatik 9 LP	Software-Praktikum 6 LP	Praktikum z. Statistik 3 LP	Ausgew. Th. d. Info. (SE) 3 LP	30 LP
6. Semester	Ausgew. Th. d. Mat. A (PS) 3 LP	Aufbaumodul Mathematik 9 LP	Fortgeschr.-praktikum 6 LP	Bachelorarbeit 12 LP		30 LP

Legende

	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	Abschluss
Pflichtmodule:						
	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	
Wahlpflichtmodule:						

4. Anlage 2 erhält folgte Fassung:

Anlage 2: Modulliste

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Verpflichtungsgrad	Niveaustufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP	
Studienbereich Informatik Basismodule							
Algorithmen und Datenstrukturen <i>Algorithms and Data Structures</i>	CS 210	9	Pflichtmodul	Basis-modul	<ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen, - Aufwandsbeurteilung und -abschätzung, - Abstraktionstechniken, - Vertiefung der Programmierkenntnisse, - Kenntnisse in der Analyse, im Design und in der Realisierung von Software, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden Grundkenntnisse in Programmierung, wie sie in dem Basismodul Objektorientierte Programmierung vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
Deklarative Programmierung <i>Declarative Programming</i>	CS 310	9	Pflichtmodul	Basis-modul	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen einer deklarativen Programmiersprache, - Erkennen und Anwendung von Abstraktion bei der Programmentwicklung, - Unterscheidung verschiedener Programmierparadigmen und ihrer Anwendungsbereiche, - Kenntnisse in Testen und Verifikation von Programmen, - Mathematische Grundlagen der deklarativen Programmierung, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
Objektorientierte Programmierung <i>Object-oriented Programming</i>	CS 110	9	Pflichtmodul	Basis-modul	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen einer objektorientierten Programmiersprache, - Kenntnisse von Techniken und Werkzeugen für die Programmentwicklung, - Kenntnisse im Bereich der imperativen, objektorientierten und rekursiven Programmierung, - Kenntnisse in Testen und Verifikation von Programmen, - Kompetenzen im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den 	Keine	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u>

				Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion.		Klausur
CS 240 Systemsoftware und Rechnerkommunikation <i>System Software and Computer Communication</i>	9	Pflichtmodul	Basis-modul	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Kenntnisse der Konzepte von Systemsoftware, - Umgang mit Unix-Betriebssystemkommandos, - Kenntnisse der Methoden der Rechnerkommunikation, - Kenntnisse der Konzepte des Internets, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
CS 140 Technische Informatik <i>Technical Computer Science</i>	9	Pflichtmodul	Basis-modul	Das Modul Technische Informatik vermittelt Grundlagenwissen über Rechnerstrukturen und die Funktionsweise von mikroelektronischen Schaltungen. Dies umfasst den Umgang mit den Gesetzen der booleschen Algebra, den Entwurf und die Vereinfachung boolescher Schaltungen, Kenntnisse im Entwurf sequentieller Schaltungen sowie Kenntnisse über Arithmetik-Schaltungen und CMOS-Transistoren. Zudem werden das Verständnis von Aufbau und Funktion einer zentralen Recheneinheit (CPU), elementare Kompetenzen in Maschinenspracheprogrammierung sowie das Verständnis verschiedener Rechnerarchitekturkonzepte vermittelt. Des Weiteren soll die allgemeine Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten und Lösen von Problemen verbessert werden.	Keine	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
Studienbereich Informatik Aufbaumodule						
CS 410 Datenbanksysteme <i>Database Systems</i>	9	Pflichtmodul	Aufbau-modul	<ul style="list-style-type: none"> - Datenmodellierung, - Umsetzen von Datenmodellen in einen Datenbankentwurf, - Einblicke in wichtige Anfragekalküle, - Kenntnisse über die Grundfunktionalität von SQL, - Einführung in das Transaktionsmanagement, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens). 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung sowie Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
CS 370 Logik <i>Logic</i>	9	Pflichtmodul	Aufbau-modul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Einsicht in die Problematik der algorithmischen Behandlung von Fragen der Logik erhalten, - den Aufbau eines logischen Systems verstehen, - die Ausdrucksfähigkeit eines logischen Systems verstehen, - Strukturen der Logik in der Informatik erkennen, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Grundlagen der Linearen Algebra	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und

				<ul style="list-style-type: none"> - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	vermittelt werden.	<p>mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur</p>
CS 600 Ausgewählte Themen der Informatik („Seminar“) <i>Selected Topics in Computer Science (Seminar)</i>	3	Pflichtmodul	Aufbau-modul	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich ein Spezialthema der Informatik selbstständig erarbeiten, - die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erwerben, - lernen, Zusammenhänge in der Informatik aufzubereiten, aufzuteilen und durch erläuternde Inhalte zu ergänzen, - den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und deren Suche erlernen, - üben, einen strukturierten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten, - den Umgang mit Präsentationsmedien vertiefen, - die Fähigkeit zur strukturierten Diskussion über Inhalte aus der Informatik in Gruppen ausbauen. 	Keine. Empfohlen werden Vorkenntnisse abhängig von der fachlichen Ausrichtung des Seminars, generell jedoch Kenntnisse aus den Basismodulen der Informatik und Mathematik.	<p><u>Zwei Teilprüfungen:</u> Vortrag (Gewicht: 1 LP) mit schriftlicher Ausarbeitung eines Themas (Gewicht: 2 LP)</p>
CS 340 Softwaretechnik <i>Software Engineering</i>	6	Pflichtmodul	Aufbau-modul	<p>Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten bzgl. Konzepten, Techniken, Methoden und Prozessen der Entwicklung größerer Softwaresysteme. Diese umfassen Grundkenntnisse und Fähigkeiten bzgl.</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Analyse und Modellierung von Problemstellungen aus Anwendungsbereichen, - Daten- und Prozessmodellierung, - Entwurfsprinzipien, Modularisierung und Softwarearchitektur, - Testverfahren für Softwaresysteme, - Versionsverwaltung von Softwaresystemen, - Projektmanagement, Qualitätssicherung und Softwareevolution. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung und Datenstrukturen und Algorithmen vermittelt werden.	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>
CS 460 Theoretische Informatik <i>Theoretical Computer Science</i>	9	Pflichtmodul	Aufbau-modul	<p>Grundkenntnisse in Kerngebieten der Theoretischen Informatik, im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit regulären Ausdrücken, endlichen Automaten und Grammatiken. Erkennen der Möglichkeiten und Grenzen, - Verständnis formaler Modelle des Berechnens, - Prinzipielle Grenzen des algorithmischen Rechnens, - Grenzen des effizienten Lösens von Problemen, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden mathematische Grundkenntnisse, wie sie in den Basismodulen Grundlagen der linearen Algebra und Grundlagen der Analysis vermittelt werden.	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur</p>

Studienbereich Informatik Praxismodule						
CS 502 Berufsvorbereitung <i>Career Preparation</i>	6	Pflicht- modul	Praxis- modul	Die im Rahmen dieses Modul besuchten Veranstaltungen sollen Qualifikationen bzw. Fähigkeiten vermitteln, die über fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten der Informatik hinausgehen und den Studierenden den Eintritt in die berufliche Praxis erleichtern sollen.	Keine. Empfohlen werden Grundkenntnisse im Bereich der Programmierung auf dem Niveau des Moduls Einführung in die Informatik.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei Übungsaufgaben oder Bestehen von höchstens vier Testaten. <u>Prüfung:</u> Klausur oder Kolloquium
CS 601 Fortgeschrittenenpraktikum <i>Advanced Software Lab</i>	6	Pflichtmodul	Praxis- modul	<ul style="list-style-type: none"> - Bearbeitung einer größeren Software-Entwicklungsaufgabe durch alle Projektphasen hindurch, - Vertiefung der Programmierkenntnisse, - Erproben der Arbeit im Team und Strukturierung des Projekts unter Anleitung nach Prinzipien des Projektmanagements, - Darstellen und Präsentieren von Arbeits- und Projektergebnissen. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Softwaretechnik und Software-Praktikum vermittelt werden.	<u>Prüfungen:</u> Softwareerstellung (gemeinsame Auslieferung des erstellten Systems). Praktikumsbericht (Dokumentation) mit mündlicher Präsentation der Ergebnisse. Unbenotetes Modul
CS 220 Programmierpraktikum <i>Programming Lab</i>	6	Pflichtmodul	Praxis- modul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse im Bereich der Programmierung vertiefen und auf größere Problemstellungen anwenden, - den Umgang mit Softwareentwicklungsumgebungen und die Wiederverwendung von Softwarebibliotheken zur Erstellung größerer Programme erlernen, - zu gegebenen Problemen geeignete Methoden aus der Informatik auswählen, testen, evaluieren und anwenden können, - lernen, erzielte Ergebnisse in geeigneter Weise schriftlich aufzuarbeiten und zu dokumentieren, - bei der Erarbeitung der Aufgaben Erfahrungen in Teamarbeit und Arbeitsorganisation sammeln. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen aus den Modulen Objektorientierte Programmierung, Deklarative Programmierung sowie Algorithmen und Datenstrukturen.	<u>Anwesenheitspflicht:</u> in der Praktikumsveranstaltung gemäß § 15 der Prüfungsordnung. <u>Prüfung:</u> Die Prüfung besteht aus sechs bis zehn Einzeltestaten (mündliche Präsentationen) mit einer Dokumentation (schriftliche Ausarbeitung). Unbenotetes Modul
CS 420 Software-Praktikum <i>Software Lab</i>	6	Pflichtmodul	Praxis- modul	Praktische Erfahrung in der systematischen Entwicklung eines größeren Softwaresystems entlang eines definierten Softwareentwicklungsprozesses. Genauer: <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Erfahrung im Design eines größeren Softwaresystems - Vertiefung der Modellierungs- und Programmierkenntnisse 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen Objektorientierte Programmierung,	<u>Anwesenheitspflicht:</u> in der Praktikumsveranstaltung gemäß § 15 der Prüfungsordnung.

				<ul style="list-style-type: none"> - Praktische Erfahrung in der Erstellung qualitativ hochwertiger Software - Erprobung strukturierter Teamarbeit über einen längeren Zeitraum - Erlernen von Projektmanagementaufgaben unter Anleitung nach Prinzipien der Softwaretechnik - Praktische Erfahrung in der Dokumentation und Präsentation von Projektergebnissen 	Datenstrukturen und Algorithmen und im Aufbaumodul Softwaretechnik vermittelt werden.	<u>Prüfung:</u> Softwareerstellung (erfolgreich entwickeltes Softwaresystem) mit mündlicher Präsentation. Die zu erstellenden Software-Artefakte umfassen Designmodelle, Code, Tests und Dokumentation in mehreren aufeinander aufbauenden Iterationen.
Unbenotetes Modul						
Studienbereich Mathematik Pflichtmodule						
CS 280 Grundlagen der Analysis <i>Basic Real Analysis</i>	9	Pflichtmodul	Basis-modul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Basiswissen und Fertigkeiten in Analysis, insbesondere Verständnis für den Grenzwertbegriff bei Folgen, Reihen, Funktionen und Potenzreihen erwerben, - Querverbindungen zu ihrer eigenen Disziplin erkennen, - mathematische und insbesondere analytische Denk- und Arbeitsweisen an konkreten Fragestellungen, auch an technisch motivierten Problemstellungen üben, - mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und formale Begründungen erlernen, - das Abstraktionsvermögen schulen, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die im Modul Grundlagen der Linearen Algebra vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
CS 180 Grundlagen der linearen Algebra <i>Basic Linear Algebra</i>	9	Pflichtmodul	Basis-modul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Prinzipien der linearen Algebra, insbesondere die Bedeutung linearer Strukturen und Algorithmen, verstehen, - Querverbindungen zu ihrer eigenen Disziplin erkennen und beschreiben können, - das mathematische Basiswissen für das weitere Studium erwerben, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Verständnis des strengen axiomatischen Aufbaus mathematischer Gebiete), - ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainieren. 	Keine	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
CS 360 Grundlagen der Statistik	6	Pflichtmodul	Aufbau-modul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Basiswissen und Fertigkeiten in Statistik, insbesondere bzgl. 	Keine. Empfohlen werden	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens

<i>Introduction to Statistics</i>				<p>statistischer Kennzahlen, Verteilungen, Verteilungsdichten, Hypothesen und Hypothesentests erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Querverbindungen zur Informatik erkennen, - mathematische und insbesondere statistische Denk- und Arbeitsweisen an konkreten Fragestellungen, auch an technisch motivierten Problemstellungen üben, - mathematische und statistische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und formale Begründungen erlernen, - das Abstraktionsvermögen schulen, - alle notwendigen Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme am Statistikpraktikum erwerben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Grundkenntnisse in Grundlagen der Analysis und Grundlagen in der linearen Algebra.	50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 461 Praktikum zur Statistik <i>Internship Statistics</i>	3	Pflichtmodul	Praxismodul	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Umgang mit der Statistik-Software R erlernen, - statistische Verfahren durch geeignete Simulationen untersuchen können, - auf gegebene Datensätze und Probleme geeignete statistische Verfahren anwenden können, - erzielte Ergebnisse in geeigneter Weise schriftlich aufarbeiten können,. - bei der Erarbeitung der Aufgaben Erfahrungen in Teamarbeit und Arbeitsorganisation sammeln. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den mathematischen Basismodulen und im Aufbaumodul Grundlagen der Statistik vermittelt werden.	<u>Anwesenheitspflicht:</u> in der Praktikumsveranstaltung gemäß § 15 der Prüfungsordnung. <u>Prüfung:</u> Mündliche Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung. Unbenotetes Modul
Studienbereich Informatik Wahlpflichtmodule						
CS 595 Datenbionik / Wissensverarbeitung <i>Advanced Module Databionics / Knowledge Engineering</i>	6	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Wissensverarbeitung und Wissensrepräsentation erwerben, - anhand ausgewählter Anwendungen das erworbene Wissen und die Fertigkeiten anwenden lernen, - Wissen in maschineller Form entweder aus Daten oder in Zusammenarbeit mit einem Anwendungs-Experten erzeugen, repräsentieren und verarbeiten können, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 541 Einführung in die Bioinformatik <i>Introduction to Bioinformatics</i>	6	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten bioinformatischen Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete bioinformatische Verfahren auszuwählen und durchzuführen.</p>	Keine. Empfohlen werden Grundkenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens

						zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 596 Fortgeschrittenenmodul Datenbionik <i>Advanced Module Databionics</i>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	Die Studierenden sollen - vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Übertragung von in der Natur beobachteten Algorithmen zur Datenverarbeitung in Computerprogramme erwerben und praktisch anwenden lernen, - anhand ausgewählter Anwendungen das erworbene Wissen und die Fertigkeiten anwenden lernen, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 581 Grafikprogrammierung <i>Graphics Programming</i>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	In dem Modul werden Kenntnisse zur Erstellung von interaktiven Computergrafik-Anwendungen vermittelt. Diese umfassen allgemeine Konzepte der Computergrafik, die unabhängig von der verwendeten Programmierumgebung sind, wie z.B. die mathematische Beschreibung von 2D- und 3D-Objekten, Lichtern und Kameras, die Repräsentation der 3D-Szene in einem hierarchischen Szenengraphen oder die mathematische Beschreibung von Materialien und deren Reflektanz-Eigenschaften. Durch Programmierbeispiele in einer praxisrelevanten Programmierumgebung sollen die Studierenden alle notwendigen Techniken erlernen, um zukünftig selbstständig konkrete Computergrafik-Projekte realisieren zu können. Dazu werden ebenfalls Grundlagen zur Erstellung von grafischen Benutzerschnittstellen vermittelt. Außerdem soll die allgemeine Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten und Lösen von Problemen sowie die Kommunikationsfähigkeit der Teilnehmenden verbessert werden.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen "Objektorientierte Programmierung" und "Algorithmen und Datenstrukturen" vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 547 Großes Aufbaumodul Bioinformatik <i>Large Advanced Module Bioinformatics</i>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Bioinformatik/medizinischen Informatik erwerben, - im Gebiet Bioinformatik/medizinische Informatik die Entwicklung theoretischer und systemrelevanter Konzepte kennenlernen und ausgewählte Anwendungen erfahren, - Arbeitsweisen aus der Bioinformatik/medizinischen Informatik einüben (Entwickeln und Anwenden grundlegender Lösungsstrategien und deren formale Beschreibung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Systementwicklung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung

CS 583 Großes Aufbaumodul Grafik und Multimedia <i>Large Advanced Module Graphics and Multimedia Programming</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Grafik und Multimedia erwerben, - im Gebiet Grafik und Multimedia praxisnahe Konzepte und Anwendungen kennenlernen, - ihre Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten, zum Lösen von Problemen und zur Kommunikation verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 555 Großes Aufbaumodul Programmiersprachen und -werkzeuge <i>Large Advanced Module Programming Languages and Programming Tools</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Programmiersprachen, Software-Entwicklungswerkzeuge und Programmanalysen erwerben, - Herausforderungen (z.B. Modularisierung, Wiederverwendung, Wartung, oder Sicherstellen von Konsistenz) in den verschiedenen Phasen des Software-Entwicklungsprozesses (z.B. Anforderungsanalyse, Entwurf, oder Entwicklung) erkennen und verstehen, - im Gebiet Programmiersprachen, Entwicklungswerkzeuge und Programmanalysen die Entwicklung theoretischer Konzepte sowie empirischer Studien kennenlernen und anwenden, - Arbeitsweisen aus dem Einsatz und der Entwicklung moderner Programmiersprachen, Entwicklungswerkzeuge und Programmanalysen einüben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 549 Großes Aufbaumodul Supervised Learning <i>Large Advanced Module Supervised Learning</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Supervised Learning erwerben, - die theoretischen Grundzüge des jeweiligen Gebiets sowie ausgewählte Anwendungen kennenlernen, - Arbeitsweisen der Informatik einüben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 526 Großes Aufbaumodul Theoretische Informatik <i>Large Advanced Module Theoretical Computer Science</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Theo- retischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Theoretischen Informatik erwerben, - die theoretischen Grundzüge des jeweiligen Gebiets sowie ausgewählte Anwendungen kennenlernen, - Arbeitsweisen der Informatik einüben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.

				durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.		<u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 590 Großes Aufbaumodul Unsupervised Learning <i>Large Advanced Module Unsupervised Learning</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Unsupervised Learning erwerben, - die theoretischen Grundzüge des jeweiligen Gebiets sowie ausgewählte Anwendungen kennenlernen, - Arbeitsweisen der Informatik einüben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 518 Großes Aufbaumodul Verteilte Systeme <i>Large Advanced Module Distributed Systems</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Praktischen Informatik / Verteilten Systeme erwerben, - im Gebiet Praktische Informatik / Verteilte Systeme die Entwicklung konzeptueller und systemrelevanter Aspekte kennenlernen und ausgewählte Anwendungen erfahren, - Arbeitsweisen aus der Informatik für die verteilte Datenverarbeitung einüben (Entwickeln und Anwenden grundlegender Lösungsstrategien und deren formale Beschreibung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Systementwicklung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 515 IT-Sicherheit <i>IT-Security</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Praktischen Informatik	Das Modul hat das Lernziel, die Hörer/innen in die Lage zu versetzen, böswillige Angriffe auf Software-Systeme verstehen zu können. Nach dem Besuch des Moduls sollten die Hörer/innen in der Lage sein, sichere Software-Systeme zu konzipieren und zu implementieren. Die Studierenden üben wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) und trainieren die mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, sowie Systemsoftware und Rechnerkommunikation vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 546 Kleines Aufbaumodul Bioinformatik <i>Small Advanced Module Bioinformatics</i>	6	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Bioinformatik/medizinischen Informatik erwerben, - im Gebiet Bioinformatik/medizinischen Informatik die Entwicklung theoretischer und systemrelevanter Konzepte kennenlernen und ausgewählte Anwendungen erfahren,	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.

				<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsweisen aus der Bioinformatik/medizinischen Informatik einüben (Entwickeln und Anwenden grundlegender Lösungsstrategien und deren formale Beschreibung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Systementwicklung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 		<u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 582	6	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Grafik und Multimedia erwerben, - im Gebiet Grafik und Multimedia praxisnahe Konzepte und Anwendungen kennenlernen, - ihre Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten, zum Lösen von Problemen und zur Kommunikation verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 554	6	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Programmiersprachen, Software-Entwicklungswerkzeuge und Programmanalysen erwerben, - Herausforderungen (z.B. Modularisierung, Wiederverwendung, Wartung, oder Sicherstellen von Konsistenz) in den verschiedenen Phasen des Software-Entwicklungsprozesses (z.B. Anforderungsanalyse, Entwurf, oder Entwicklung) erkennen und verstehen, - im Gebiet Programmiersprachen, Entwicklungswerkzeuge und Programmanalysen die Entwicklung theoretischer Konzepte sowie empirischer Studien kennenlernen und anwenden, - Arbeitsweisen aus dem Einsatz und der Entwicklung moderner Programmiersprachen, Entwicklungswerkzeuge und Programmanalysen einüben - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 548	6	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Supervised Learning erwerben, - die theoretischen Grundzüge des jeweiligen Gebiets sowie ausgewählte Anwendungen kennenlernen, - Arbeitsweisen der Informatik einüben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung

CS 525 Kleines Aufbaumodul Theoretische Informatik <i>Theoretical Computer Science</i>	6	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Theo- retischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Theoretischen Informatik erwerben, - die theoretischen Grundzüge des jeweiligen Gebiets sowie ausgewählte Anwendungen kennenlernen, - Arbeitsweisen der Informatik einüben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 589 Kleines Aufbaumodul Unsupervised Learning <i>Small Advanced Module Unsupervised Learning</i>	6	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Unsupervised Learning erwerben, - die theoretischen Grundzüge des jeweiligen Gebiets sowie ausgewählte Anwendungen kennenlernen, - Arbeitsweisen der Informatik einüben, - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 517 Kleines Aufbaumodul Verteilte Systeme <i>Small Advanced Module Distributed Systems</i>	6	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Prak- tischen Informatik	Die Studierenden sollen - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Praktischen Informatik / Verteilten Systeme erwerben, - im Gebiet Praktische Informatik / Verteilte Systeme die Entwicklung konzeptueller und systemrelevanter Aspekte kennenlernen und ausgewählte Anwendungen erfahren, - Arbeitsweisen aus der Informatik für die verteilte Datenverarbeitung einüben (Entwickeln und Anwenden grundlegender Lösungsstrategien und deren formale Beschreibung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Systementwicklung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 591 Knowledge Discovery <i>Knowledge Discovery</i>	9	Wahlpflicht- modul	Aufbau- modul zur Praktischen Informatik	Die Studierenden sollen - wissenschaftliche Vorgehensweisen zur Untersuchung von Datensammlungen mit dem Ziel, neues und bislang unbekanntes Wissen zu entdecken, kennen, - explorativen statistischen Methoden zur Beschreibung und Analyse der Daten, Methoden der Visualisierung und Projektion von hochdimensionalen, unterschiedlichen Verfahren zur Clusterung von Daten und ihre Eigenheiten, Verfahren des Maschinellen Lernens zum Bau von Klassifikatoren, Wissensarten und Expertensysteme kennen und anwenden können, - Kenntnisse zu naturanaloge Methoden der Wissensent-	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der Informatik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung

				<p>deckung (Neuronale Netze, Schwarmssysteme, Emergente Selbstorganisation) erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissenschaftlicher Arbeitsweisen einüben (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum trainieren. 		
<p>CS 522</p> <p>Rechnergestützte Beweissysteme <i>Computer-assisted Theorem Proving</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Spezifikation formaler Beweisaufgaben, - Methoden, Kalküle und Algorithmen rechnergestützten Beweisens, - Umgang mit praktischen Beweissystemen, - Kenntnisse von und Umgang mit speziellen Logiken, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Theoretische Informatik sowie Logik vermittelt werden.	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>
<p>CS 511</p> <p>Rechnernetze <i>Computer Networks</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur Praktischen Informatik	<p>Das Modul "Rechnernetze" beschäftigt sich mit Aufbau und Funktionsweise von Rechnernetzen. Lernziel des Moduls ist es, die Hörer/innen in die Lage zu versetzen, das Verhalten von Netzwerken (inklusive des Internets) in groben Zügen analysieren und verstehen zu können. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf den Problemstellungen und der Funktionalität von Netzwerksoftware. Nach dem Besuch des Moduls sollten die Hörer/innen in der Lage sein, nach zusätzlicher Einarbeitung in die jeweiligen Netzwerkumgebungen, eigene Netzwerk-Module zu entwickeln. Die Studierenden üben wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) und trainieren die mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion.</p>	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, sowie Systemssoftware und Rechnerkommunikation vermittelt werden.	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>
<p>CS 532</p> <p>Software Design und Programmiertechniken <i>Software Design and Programming Techniques</i></p>	6	Wahlpflichtmodul	Aufbau - modul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, welche Arten von Design- und Programmiertechniken es gibt und wie man sie benutzt, - Verstehen der Einsatzmöglichkeiten und der Mächtigkeit dieser Techniken, - Verstehen der theoretischen Grundlagen, die den vermittelten Techniken zugrunde liegen, - Vergleichen und Anwenden von Werkzeugen für die Programmierung und Softwareanalyse realer Programme, - wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) eingeübt haben, 	Keine. Empfohlen werden Grundkenntnisse in Objektorientierter Programmierung und Softwaretechnik.	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u></p>

				- In den Übungen die mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainiert haben.		Mündliche Prüfung oder Klausur	
Softwarequalität <i>Software Quality</i>	CS 661	9	Wahlpflichtmodul	Aufbau- modul zur Praktischen Informatik	Ziel des Moduls: - Überblick über mögliche Verfahren zur Qualitätsprüfung und - verbesserung von Software, - Grundkenntnisse der vorgestellten Techniken, - Kenntnis typischer Werkzeuge zur Qualitätssicherung, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen sowie Softwaretechnik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Abschlussbereich							
Bachelorarbeit <i>Bachelor Thesis</i>	CS 598	12	Pflichtmodul	Abschluss- modul	Die Studierenden sind in der Lage eine umfangreiche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Informatik mit wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung zu bearbeiten und die Ergebnisse schriftlich angemessen darzustellen.	Es müssen mindestens 132 LP erworben und die folgenden Module erfolgreich absolviert worden sein: die Basismodule Informatik, die Module Grundlagen der linearen Algebra, Grundlagen der Analysis, Berufsvorbereitung sowie Theoretische Informatik.	<u>Prüfung:</u> Bachelorarbeit

5. Anlage 3 erhält folgende Fassung:

Anlage 3: Importmodulliste

Für die Qualifizierung in den Studienbereichen Mathematik Pflichtmodule, Informatik Wahlpflichtmodule, Nebenfach Betriebswirtschaftslehre, Nebenfach Biologie, Nebenfach Geographie, Nebenfach Mathematik, Nebenfach Physik und Nebenfach Volkswirtschaftslehre nutzen die Studierenden Angebote, die aus anderen Studiengängen importiert werden. Das untenstehende Angebot ist durch entsprechende Vereinbarungen sichergestellt.

Die nachfolgend genannten Studienangebote können zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung gewählt werden. Für diese Module gelten gemäß § 21 Abs. 6 Allgemeine Bestimmungen die Angaben der Studien- und Prüfungsordnung, in deren Rahmen die Module angeboten werden (besonders bzgl. Qualifikationszielen, Voraussetzungen, Leistungspunkten sowie Prüfungsmodalitäten). Die Kombinationsmöglichkeiten der Module werden ggf. von der anbietenden Lehreinheit festgelegt.

Der Katalog der wählbaren Studienangebote kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Angebot der Studiengänge der anbietenden Fachbereiche an der Philipps-Universität Marburg ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der jeweiligen Studiengangsw Webseite veröffentlicht. Die Wahrnehmung der nachfolgend genannten Studienangebote kann im Einzelfall oder generell davon abhängig gemacht werden, dass zuvor eine Studienberatung wahrgenommen oder eine verbindliche Anmeldung vorgenommen wird. Im Falle von Kapazitätsbeschränkungen gelten die entsprechenden Regelungen der Prüfungsordnung. Im Übrigen wird keine Garantie dafür übernommen, dass das unten aufgelistete Angebot tatsächlich durchgeführt wird und wahrgenommen werden kann.

Auf begründeten Antrag der oder des Studierenden ist es zulässig, über das reguläre Angebot hinaus im Einzelfall weitere Importmodule zu genehmigen; dies setzt voraus, dass auch der anbietende Fachbereich bzw. die anbietende Einrichtung dem zustimmt.

Zum Zeitpunkt der letzten Beschlussfassung im Fachbereichsrat über die vorliegende PO lag über folgende Module eine Vereinbarung vor:

verwendbar für Informatik Wahlpflichtmodule			
Module, die mit einem „P“ gekennzeichnet sind, zählen zur Praktischen Informatik, Module mit einem „T“ zur Theoretischen Informatik.			
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Data Science	Effiziente Algorithmen	Aufbaumodul	^T 9
	Großes Aufbaumodul Datenbanksysteme	Aufbaumodul	^P 9
	Kleines Aufbaumodul Datenbanksysteme	Aufbaumodul	^P 6
	Maschinelles Lernen	Aufbaumodul	^P 9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Data Science	Datenintegration	Vertiefungsmodul	^P 6
	Großes Vertiefungsmodul Datenbanksysteme	Vertiefungsmodul	^P 9
	Information Retrieval	Vertiefungsmodul	^P 6
	Kleines Vertiefungsmodul Datenbanksysteme	Vertiefungsmodul	^P 6
	Parallele und verteilte Algorithmen	Vertiefungsmodul	^T 6

	Parallelverarbeitung	Vertiefungsmodul	T 9
	Temporales Data Mining	Vertiefungsmodul	P 6
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Informatik	Abstrakte Datentypen – Universelle Algebra	Vertiefungsmodul	T 9
	Algorithm Engineering	Vertiefungsmodul	P 9
	Algorithmische Bioinformatik	Vertiefungsmodul	P 6
	Berechenbarkeit und Beweisbarkeit	Vertiefungsmodul	T 9
	Beschreibungskomplexität	Vertiefungsmodul	T 9
	Betriebssysteme	Vertiefungsmodul	P 6
	Bildsynthese	Vertiefungsmodul	P 9
	Compilerbau	Vertiefungsmodul	T 9
	Datenbionik	Vertiefungsmodul	P 9
	Datenbionik / Data Science	Vertiefungsmodul	P 9
	Datenbionik für Zeitreihen	Vertiefungsmodul	P 6
	Formale Methoden	Vertiefungsmodul	T 9
	Formale Methoden in der Softwaretechnik	Vertiefungsmodul	T 9
	Formale Sprachen und Automatentheorie	Vertiefungsmodul	T 9
	Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung	Vertiefungsmodul	T 6
	Fortgeschrittene Methoden der Systementwicklung	Vertiefungsmodul	P 6
	Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Informatik	Vertiefungsmodul	T 6
	Geo-Datenbanken	Vertiefungsmodul	P 6
	Großes Vertiefungsmodul Bioinformatik	Vertiefungsmodul	P 9
	Großes Vertiefungsmodul Grafik und Multimedia	Vertiefungsmodul	P 9
	Großes Vertiefungsmodul Programmiersprachen und -werkzeuge	Vertiefungsmodul	P 9
	Großes Vertiefungsmodul Supervised Learning	Vertiefungsmodul	P 9
	Großes Vertiefungsmodul Theoretische Informatik	Vertiefungsmodul	T 9
	Großes Vertiefungsmodul Unsupervised Learning	Vertiefungsmodul	P 9
	Großes Vertiefungsmodul Verteilte Systeme	Vertiefungsmodul	P 9
	Implementierung von Datenbanksystemen	Vertiefungsmodul	P 9
	Index und Speicherstrukturen	Vertiefungsmodul	P 6
	Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse	Vertiefungsmodul	P 6
	Kleines Vertiefungsmodul Bioinformatik	Vertiefungsmodul	P 6
	Kleines Vertiefungsmodul Grafik und Multimedia	Vertiefungsmodul	P 6
	Kleines Vertiefungsmodul Programmiersprachen und -werkzeuge	Vertiefungsmodul	P 6
	Kleines Vertiefungsmodul Supervised Learning	Vertiefungsmodul	P 6
Kleines Vertiefungsmodul Theoretische Informatik	Vertiefungsmodul	T 6	
Kleines Vertiefungsmodul Unsupervised Learning	Vertiefungsmodul	P 6	
Kleines Vertiefungsmodul Verteilte Systeme	Vertiefungsmodul	P 6	

	Künstliche Intelligenz	Vertiefungsmodul	P 6
	Modellgetriebene Softwareentwicklung	Vertiefungsmodul	P 9
	Modellprüfung	Vertiefungsmodul	T 9
	Moderne Methoden der Systementwicklung	Vertiefungsmodul	P 9
	Moderne Methoden der theoretischen Informatik	Vertiefungsmodul	T 9
	Multimediale Signalverarbeitung	Vertiefungsmodul	P 9
	Neuronale Netze	Vertiefungsmodul	P 6
	Parallele funktionale Programmierung	Vertiefungsmodul	T 9
	Programmiersprachen und Typen	Vertiefungsmodul	T 9
	Programmverifikation und -synthese	Vertiefungsmodul	T 9
	Semantik von Programmiersprachen	Vertiefungsmodul	T 9
	Softwareevolution	Vertiefungsmodul	P 6
	Statistische Bioinformatik	Vertiefungsmodul	P 6
	Verteilte Systeme	Vertiefungsmodul	P 6
	Virtuelle Maschinen	Vertiefungsmodul	P 6
	Visuelle Sprachen	Vertiefungsmodul	P 6
	Webtechnologien	Vertiefungsmodul	P 6
	Zustandsbasierte Systeme	Vertiefungsmodul	T 9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsinformatik	Agiles und klassisches Requirements-Engineering	Aufbaumodul	P 6
	Aufbaumodul Betriebliche Kernsysteme	Aufbaumodul	P 6
	Aufbaumodul Digitale Transformation	Aufbaumodul	P 6
	Aufbaumodul Entwicklung und Betrieb von Informationssystemen	Aufbaumodul	P 6
	Aufbaumodul Informationsmanagement	Aufbaumodul	P 6
	Aufbaumodul Modellbasierte Entscheidungsunterstützung, Business Intelligence & Analytics	Aufbaumodul	P 6
	Aufbaumodul Prozessmanagement	Aufbaumodul	P 6
	Aufbaumodul Wissensmanagement und kollaborative Technologien	Aufbaumodul	P 6
	Fundamentale Technologien zur IoT-Datengenerierung von physikalischen und nicht-physikalischen Größen - IoT Sensorik	Aufbaumodul	P 6
	Großes Aufbaumodul Softwaretechnik	Aufbaumodul	P 9
	Kleines Aufbaumodul Softwaretechnik	Aufbaumodul	P 6
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Wirtschaftsinformatik	Cloud Computing	Vertiefungsmodul	P 6
	Großes Vertiefungsmodul Softwaretechnik	Vertiefungsmodul	P 9
	Kleines Vertiefungsmodul Softwaretechnik	Vertiefungsmodul	P 6
	Projektmanagement für Software-Entwicklungsprojekte	Vertiefungsmodul	P 6

verwendbar für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre

Bei der Wahl des Nebenfachs Betriebswirtschaftslehre sind zwei Module (12 LP) zu belegen. Dazu ist neben dem Modul Unternehmensführung („A“) eines der mit „B“ gekennzeichneten Module zu absolvieren.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Wirtschaftswissenschaften (FB 02), Studiengang BSc Betriebswirtschaftslehre	Absatzwirtschaft	^B 6
	Buchführung und Abschluss	^B 6
	Entscheidung, Finanzierung und Investition	^B 6
	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik	^B 6
	Kosten- und Leistungsrechnung	^B 6
	Unternehmensführung	^A 6

verwendbar für Nebenfach Biologie

Vor Aufnahme des Nebenfachstudiums sollten sich interessierte Studierende beim Ansprechpartner des Fachbereichs Mathematik und Informatik für das Nebenfach Biologie melden (Prof. Dr. Dominik Heider, Bioinformatik). Außerdem ist vor Aufnahme des Nebenfachstudiums eine Anmeldung im Studiendekanat des Fachbereichs Biologie (Raum 1089) erforderlich. Da die Wahlmöglichkeiten durch Zulassungsbeschränkungen u.U. begrenzt sind, wird empfohlen, an der Informationsveranstaltung zur Modulwahl teilzunehmen und bei Fragen ggf. auch das Beratungsangebot des Fachbereichs Biologie zu nutzen (Ansprechpartnerin: Frau Dr. Maier).

Im Nebenfach Biologie sind zwei Module mit insgesamt 12 LP zu absolvieren. Es wird empfohlen, in diesem Rahmen mindestens eines der beiden Basismodule Genetik und Mikrobiologie bzw. Zell- und Entwicklungsbiologie zu belegen.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Biologie (FB 17), Studiengang BSc Biologie	Aktuelle Themen der Ökologie	Profilmodul	6
	Biochemie I	Profilmodul	6
	Biologie der Tiere	Profilmodul	6
	Digitale Lichtmikroskopie	Profilmodul	6
	Einführung in die <i>Drosophila</i> -Kreuzungsgenetik	Profilmodul	6
	Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie	Profilmodul	6
	Elektronenmikroskopie	Profilmodul	6
	Experimentelles Design und Datenanalyse in der Ökologie	Profilmodul	6
	Forensische Biologie	Profilmodul	6
	Fungal Diversity and Conservation	Profilmodul	6
	Funktionsmorphologie und Biochemie der Tiere	Profilmodul	6
	Molekularbiologie und Stoffwechsel der Prokaryonten	Profilmodul	6
	Molekulare Mykologie	Profilmodul	6
	Neuroethologie	Profilmodul	6
	Next Generation Sequencing in Eukaryotes	Profilmodul	6
	Ökologie und Biodiversität der Insekten	Profilmodul	6
Pflanzenkenntnis Mitteleuropa	Profilmodul	6	

	Räumliche Aspekte der Biodiversität	Profilmodul	6
	Synthetische Biologie/ Marburg goes iGEM	Profilmodul	6
	Teilnahme am internationalen iGEM-Wettbewerb	Profilmodul	6
	Vegetation am Mittelmeer (Mallorca)	Profilmodul	6
	Vertiefende Artenkenntnis in der Ornithologie	Profilmodul	6
	Wissenschaftstheorie, Ethik und Geschichte der Biologie	Profilmodul	6
Biologie (FB 17), Studiengang LAaG Biologie	Anatomie und Physiologie der Pflanzen für Lehramt an Gymnasien-Studierende	Basismodul	6
	Anatomie und Physiologie der Tiere für Lehramt an Gymnasien-Studierende	Basismodul	6
	Einführung in die organismische Biologie für Lehramt an Gymnasien-Studierende	Basismodul	6
	Genetik und Mikrobiologie für Lehramt an Gymnasien-Studierende	Basismodul	6
	Zell- und Entwicklungsbiologie für Lehramt an Gymnasien-Studierende	Basismodul	6

verwendbar für **Nebenfach Geographie**

Bei der Wahl des Nebenfachs Geographie sind Module im Umfang von 12 LP auszuwählen. Hierbei sind 6 LP in Modulen zu erwerben, die mit „T1“ gekennzeichnet sind und es ist eines der Module zu absolvieren, die mit M1 oder M2 gekennzeichnet sind. Bei den „T1“-Modulen „Basiswissen“ und „Grundkompetenz“ darf keine Themengleichheit mit Modulen bestehen, die bereits absolviert wurden (wenn z.B. bereits „Grundkompetenz Stadtgeographie“ absolviert wurde, darf nicht mehr „Basiswissen Stadtgeographie“ gewählt werden).

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Geographie (FB 19), Studiengang BSc Geographie	Basiswissen: Bevölkerungsgeographie	T1 3
	Basiswissen: Biogeographie	T1 3
	Basiswissen: Bodengeographie	T1 3
	Basiswissen: Geographie der peripheren Räume	T1 3
	Basiswissen: Geomorphologie	T1 3
	Basiswissen: Hydrogeographie	T1 3
	Basiswissen: Klimageographie	T1 3
	Basiswissen: Raumordnung und Raumplanung	T1 3
	Basiswissen: Stadtgeographie	T1 3
	Basiswissen: Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie	T1 3
	Grundkompetenz: Bevölkerungsgeographie	T1 6
	Grundkompetenz: Biogeographie	T1 6
	Grundkompetenz: Bodengeographie	T1 6
	Grundkompetenz: Geographie der peripheren Räume	T1 6
	Grundkompetenz: Geomorphologie	T1 6
Grundkompetenz: Hydrogeographie	T1 6	

	Grundkompetenz: Klimageographie	T1 6
	Grundkompetenz: Mensch und Umwelt	T1 6
	Grundkompetenz: Raumordnung und Raumplanung	T1 6
	Grundkompetenz: Stadtgeographie	T1 6
	Grundkompetenz: Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie	T1 6
	Kartographie und GIS	M1 6
	Fernerkundung	M2 3
	Geoinformatik	M2 3
	Spezielle Kartographie	M2 3
	Systemdynamik	M2 3

verwendbar für **Nebenfach Mathematik**

Bei der Wahl des Nebenfachs Mathematik sind Module im Umfang von 12 LP auszuwählen. Diese können einerseits durch die Wahl eines Moduls im Umfang von 9 LP sowie ein Modul Ausgewählte Themen der Mathematik A („Proseminar“) oder Ausgewählte Themen der Mathematik B („Seminar“) (je 3 LP) absolviert werden. Andererseits kann ein Modul im Umfang von 6 LP gewählt werden und das Modul Mathematisches Praktikum eingebracht werden.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Data Science	Mathematische Datenanalyse	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Mathematik	Algebra	9
	Ausgewählte Themen der Mathematik A („Proseminar“)	3
	Ausgewählte Themen der Mathematik B („Seminar“)	3
	Darstellungstheorie	9
	Diskrete Geometrie	6
	Diskrete Mathematik	9
	Elementare Algebraische Geometrie	9
	Elementare Topologie	6
	Funktionentheorie und Vektoranalysis	9
	Großes Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	9
	Großes Aufbaumodul Analysis/Topologie	9
	Großes Aufbaumodul Numerik/Optimierung	9
	Kleines Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	6
	Kleines Aufbaumodul Analysis/Topologie	6
	Kleines Aufbaumodul Numerik/Optimierung	6
	Lie-Gruppen und Lie-Algebren	9
	Mathematisches Praktikum	6
	Numerik (Numerische Basisverfahren)	9
Statistik	6	

	Topologie	9
	Zahlentheorie	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsmathematik	Elementare Stochastik	9
	Finanzmathematik I	6
	Großes Aufbaumodul Stochastik	9
	Kleines Aufbaumodul Stochastik	6
	Maß- und Integrationstheorie	6
	Lineare Optimierung	9

verwendbar für **Nebenfach Physik**

Das Nebenfach Physik umfasst derzeit die beiden Module „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I“ und „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II“ (jeweils 6 LP). Beide Module sind zweisemestrig und bestehen jeweils aus einer gleichnamigen Vorlesung sowie einem Praktikum. Das Modul „Experimentalphysik I“ startet mit einer Vorlesung im Wintersemester und wird im Sommersemester mit einem „Physikalischen Praktikum I für Studierende der Chemie, Informatik und Mathematik“ fortgesetzt und abgeschlossen. Ebenfalls im Sommersemester findet parallel zum Physikalischen Praktikum I die Vorlesung „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II“ statt. Im Wintersemester folgt das „Physikalischen Praktikum II für Studierende der Chemie, Informatik und Mathematik“ und schließt das zweite experimentalphysikalische Modul ab.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Physik (FB 13), Studiengang BSc Physik	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I	6
	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II	6

verwendbar für **Nebenfach Volkswirtschaftslehre**

Bei der Wahl des Nebenfachs Volkswirtschaftslehre sind zwei Module (12 LP) auszuwählen. Dazu ist neben dem Modul „Einführung in die Volkswirtschaftslehre“ („A“) eines der mit „B“ gekennzeichneten Module zu absolvieren.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Wirtschaftswissenschaften (FB 02), Studiengang BSc Volkswirtschaftslehre	Einführung in die Institutionenökonomie	^B 6
	Einführung in die Volkswirtschaftslehre	^A 6
	Makroökonomie I	^B 6
	Mikroökonomie I	^B 6

6. Anlage 4 erhält folgende Fassung:

Anlage 4: Exportmodule

(1) Folgende Module können auch im Rahmen anderer Studiengänge absolviert werden, soweit dies mit dem Fachbereich bzw. den Fachbereichen vereinbart ist, in dessen/deren Studiengang bzw. Studiengängen diese Module wählbar sind.

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Niveaustufe
Algorithmen und Datenstrukturen <i>Algorithms and Data Structures</i>	CS 210 9	Basismodul
Deklarative Programmierung <i>Declarative Programming</i>	CS 310 9	Basismodul
Objektorientierte Programmierung <i>Object-oriented Programming</i>	CS 110 9	Basismodul
Systemsoftware und Rechnerkommunikation <i>System Software and Computer Communication</i>	CS 240 9	Basismodul
Technische Informatik <i>Technical Computer Science</i>	CS 140 9	Basismodul
Datenbanksysteme <i>Database Systems</i>	CS 410 9	Aufbaumodul
Logik <i>Logic</i>	CS 370 9	Aufbaumodul
Ausgewählte Themen der Informatik („Seminar“) <i>Selected Topics in Computer Science (Seminar)</i>	CS 600 3	Aufbaumodul
Softwaretechnik <i>Software Engineering</i>	CS 340 6	Aufbaumodul
Theoretische Informatik <i>Theoretical Computer Science</i>	CS 460 9	Aufbaumodul
Berufsvorbereitung <i>Career Preparation</i>	CS 502 6	Praxismodul
Fortgeschrittenenpraktikum <i>Advanced Software Lab</i>	CS 601 6	Praxismodul

Programmierpraktikum <i>Programming Lab</i>	CS 220	6	Praxismodul
Software-Praktikum <i>Software Lab</i>	CS 420	6	Praxismodul
Grundlagen der Analysis <i>Basic Real Analysis</i>	CS 280	9	Basismodul
Grundlagen der linearen Algebra <i>Basic Linear Algebra</i>	CS 180	9	Basismodul
Grundlagen der Statistik <i>Introduction to Statistics</i>	CS 360	6	Aufbaumodul
Praktikum zur Statistik <i>Internship Statistics</i>	CS 461	3	Praxismodul
Datenbionik / Wissensverarbeitung <i>Advanced Module Databionics / Knowledge Engineering</i>	CS 595	6	Aufbaumodul
Einführung in die Bioinformatik <i>Introduction to Bioinformatics</i>	CS 541	9	Aufbaumodul
Fortgeschrittenenmodul Datenbionik <i>Advanced Module Databionics</i>	CS 596	9	Aufbaumodul
Grafikprogrammierung <i>Graphics Programming</i>	CS 581	9	Aufbaumodul
Großes Aufbaumodul Bioinformatik <i>Large Advanced Module Bioinformatics</i>	CS 547	9	Aufbaumodul
Großes Aufbaumodul Grafik und Multimedia <i>Large Advanced Module Graphics and Multimedia Programming</i>	CS 583	9	Aufbaumodul
Großes Aufbaumodul Programmiersprachen und -werkzeuge <i>Large Advanced Module Programming Languages and Programming Tools</i>	CS 555	9	Aufbaumodul
Großes Aufbaumodul Supervised Learning <i>Large Advanced Module Supervised Learning</i>	CS 549	9	Aufbaumodul
Großes Aufbaumodul Theoretische Informatik <i>Large Advanced Module Theoretical Computer Science</i>	CS 526	9	Aufbaumodul

Großes Aufbaumodul Unsupervised Learning <i>Large Advanced Module Unsupervised Learning</i>	CS 590	9	Aufbaumodul
Großes Aufbaumodul Verteilte Systeme <i>Large Advanced Module Distributed Systems</i>	CS 518	9	Aufbaumodul
IT-Sicherheit <i>IT-Security</i>	CS 515	9	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Bioinformatik <i>Small Advanced Module Bioinformatics</i>	CS 546	6	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Grafik und Multimedia <i>Small Advanced Module Graphics and Multimedia Programming</i>	CS 582	6	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Programmiersprachen und -werkzeuge <i>Small Advanced Module Programming Languages and Programming Tools</i>	CS 554	6	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Supervised Learning <i>Small Advanced Module Supervised Learning</i>	CS 548	6	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Theoretische Informatik <i>Small Advanced Module Theoretical Computer Science</i>	CS 525	6	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Unsupervised Learning <i>Small Advanced Module Unsupervised Learning</i>	CS 589	6	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Verteilte Systeme <i>Small Advanced Module Distributed Systems</i>	CS 517	6	Aufbaumodul
Knowledge Discovery <i>Knowledge Discovery</i>	CS 591	9	Aufbaumodul
Rechnergestützte Beweissysteme <i>Computer-assisted Theorem Proving</i>	CS 522	9	Aufbaumodul
Rechnernetze <i>Computer Networks</i>	CS 511	9	Aufbaumodul
Software Design und Programmiertechniken <i>Software Design and Programming Techniques</i>	CS 532	6	Aufbaumodul
Softwarequalität <i>Software Quality</i>	CS 661	9	Aufbaumodul

Die Auflistung stellt das Exportangebot zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung dar. Der Katalog des Exportangebots kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Exportangebot ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der Studiengangswbseite veröffentlicht.

(2) Neben diesen „Originalmodulen“ können auch Module exportiert werden, die ausschließlich für andere Studiengänge angeboten werden und im Rahmen des durch diese Ordnung geregelten Studiengangs nicht wählbar sind. Dabei können einerseits reguläre Module für den Export verändert werden, indem deren Zusammensetzung, Kompetenzziele sowie workload (LP) abgewandelt werden („Modifizierte Module“). Andererseits können „reine Exportmodule“ angeboten werden, insbesondere wenn diese aus Lehrveranstaltungen bestehen, die eigens für den Export angeboten werden. Die modifizierten Module und die reinen Exportmodule sind in einer separaten Tabelle analog zur Tabelle in Anlage 3 aufzuführen:

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Verpflichtungsgrad	Niveaustufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
CS 010 Einführung in die Informatik <i>Introduction to Computer Science</i>	6	Wahlpflichtmodul	Basismodul	Studierende aus anderen Fachdisziplinen sollen - Basiswissen und grundlegende Fertigkeiten in der Informatik erwerben, - Querverbindungen zu der eigenen Fachdisziplin erkennen, - Denk- und Arbeitsweisen der Informatik verstehen, - grundlegende Arbeitsweisen (Algorithmische Problemlösen, Verwendung von Datenstrukturen, Elementare Grundlagen in einer Programmiersprache) kennen, - die mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur

(3) Die Exportmodule für das Nebenfach „Informatik“ können, soweit keine anderen Absprachen bestehen, in den nachfolgend genannten Paketen belegt werden. Für das Nebenfach Informatik können neben den in Abs. 1 genannten Modulen auch weitere Exportmodule verwendet werden, die im Rahmen der Studiengänge Wirtschaftsinformatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.) angeboten werden.

Module	LP	Workload des Paketes
Einführung in die Informatik	6	6 LP
Einführung in die Informatik + Berufsvorbereitung* oder Einführung in die Informatik + Grundlagen der Statistik oder Einführung in die Informatik + Einführung in die Bioinformatik	6 + 6 6 + 6 6 + 6	12 LP

Objektorientierte Programmierung + Algorithmen und Datenstrukturen <i>oder</i> Einführung in die Informatik + Grundlagen der Statistik + Einführung in die Bioinformatik	9 + 9 6 + 6 + 6	18 LP
Objektorientierte Programmierung + Algorithmen und Datenstrukturen + Programmierpraktikum	9 + 9 + 6	24 LP
Objektorientierte Programmierung + Algorithmen und Datenstrukturen + Programmierpraktikum + ein weiteres Exportmodul <i>oder</i> Objektorientierte Programmierung + Algorithmen und Datenstrukturen + Softwaretechnik + Software-Praktikum	9 + 9 + 6 + 6 9 + 9 + 6 + 6	30 LP
Wie die Optionen bei 30 LP + Berufsvorbereitung* <i>oder</i> Objektorientierte Programmierung + Algorithmen und Datenstrukturen + Programmierpraktikum + Softwaretechnik + Software-Praktikum <i>oder</i> Objektorientierte Programmierung + drei weitere Export-Basismodule	30 + 6 9 + 9 + 6 + 6 + 6 9 + 27	36 LP

* Das Modul „Berufsvorbereitung“ wird mit unterschiedlichen Veranstaltungen beschickt; als Exportvariante sind nicht alle Ausprägungen des Moduls geeignet. Für das Exportmodul werden die drei folgenden Modulvarianten angeboten: (1) „Programmieren mit C++“, (2) „Systemadministration“ und (3) „Webdesign – Multimedia“

Artikel 2

Die zweite Änderung gilt für alle Studierenden, die ihr Studium im Studiengang „Informatik“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ zum Sommersemester 2018 aufgenommen haben.

Studierende, die nach der Prüfungsordnung vom 28. Oktober 2015 in der Fassung der ersten Änderung vom 1. Juni 2016 studieren, können freiwillig auf die Prüfungsordnung vom 28. Oktober 2015 in der Fassung der zweiten Änderung vom 25. Oktober 2017 wechseln. Der Wechsel auf diese Prüfungsordnung ist schriftlich zu beantragen und unwiderruflich.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg in Kraft.

Marburg, den 14.12.2017

gez.

Prof. Dr. Ilka Agricola
Dekanin des Fachbereichs
Mathematik und Informatik
der Philipps-Universität Marburg

In Kraft getreten am: 16.12.2017