

Präambel zum Modulhandbuch

**Bachelor-Studiengang
Computer Engineering v3
(CEBA v3)
Bachelor-Version v3 (2017)
(Dauer: 6 Semester)**

**Bachelor-Studiengang
Computer Engineering v3b
(CEBA v3b)
Bachelor-Version v3 (2019)
(Dauer: 6 Semester)**

**Fakultät für Elektrotechnik,
Informatik und Mathematik der
Universität Paderborn**

Paderborn, 21. März 2022

1 Inhaltsverzeichnis

1	<i>Inhaltsverzeichnis</i>	3
2	<i>Beschreibung des Bachelor-Studiengangs Computer Engineering</i>	4
3	<i>Struktur und Hinweise zum Modulhandbuch</i>	4
3.1	Abkürzungsverzeichnis	4
3.2	Schema der Modulbeschreibungen	4
4	<i>Bemerkungen und rechtliche Hinweise zum Studiengang</i>	5
4.1	Studienverlaufsplan der Studiengänge Computer Engineering	5
4.1.1	Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3	7
4.1.2	Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3b	8
4.2	Liste der Organisationsformen	9
4.3	Liste der Prüfungsformen	9
4.4	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	11
4.5	Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und beruflichen & gesellschaftlichen Kompetenzen	12
4.6	Vermittlung praktischer Fertigkeiten	12
4.7	Liste der nichtkognitiven Kompetenzen	13
4.8	Studiengangziele und Lernergebnisse	15
4.8.1	Bachelor-Studiengang Computer Engineering	15

2 Beschreibung des Bachelor-Studiengangs Computer Engineering

Dieses Modulhandbuch beschreibt die Module und Lehrveranstaltungen des Bachelor-Studiengangs Computer Engineering v3 und v3b mit ihren Zielen, Inhalten und Zusammenhängen. Das Modulhandbuch soll sowohl Studierenden nützliche und verbindliche Informationen für die Planung ihres Studiums geben als auch Lehrenden und anderen interessierten Personen einen tiefergehenden Einblick in die Ausgestaltung des Studienganges erlauben.

Im Folgenden werden nach einem Abkürzungsverzeichnis die Ziele und Lernergebnisse des Bachelor-Studiengangs Computer Engineering und der Studienverlaufsplan präsentiert, auf die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und beruflich-gesellschaftlicher Kompetenzen sowie von praktischen Fertigkeiten in diesem Studiengang eingegangen und die Schemata für die Beschreibungen von Modulen und Lehrveranstaltungen in diesem Modulhandbuch vorgestellt. Angaben zu den Prüfungsmodalitäten und zur Vergabe von Leistungspunkten sind in der Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering geregelt.

3 Struktur und Hinweise zum Modulhandbuch

3.1 Abkürzungsverzeichnis

LP	Leistungspunkt (nach ECTS)	CP	Credit Point (in ECTS)
SWS	Semesterwochenstunden	SWS	Semester load (weekly hours)
WS	Wintersemester	WS	Winter semester / Winter term
SS	Sommersemester	SS	Summer semester / Summer term
2V	Vorlesung mit 2 SWS	2L	Lecture with 2 SWS
2Ü	Übung mit 2 SWS	2Ex	Exercise with 2 SWS
2P	Projekt mit 2 SWS oder Praktikum mit 2 SWS	2P	Project with 2 SWS or Practical Laboratory Course with 2 SWS
2S	Seminar mit 2 SWS	2S	Seminar with 2 SWS
2PS	Projektseminar mit 2SWS	2PS	Project seminar with 2 SWS
P	Pflicht	C	Compulsory
WP	Wahlpflicht	CE	Compulsory elective

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis

3.2 Schema der Modulbeschreibungen

Modulname /
Module name

Modulnummer / Module number M.xxx.xxx	Workload (h)	Leistungspunkte/ Credits	Turnus / Regular cycle
	Studiensemester / Semester number	Dauer (in Sem.) / Duration (in sem.)	Unterrichtssprache / Teaching Language
1 Modulstruktur / Module structure			
Kursnummer Kursname: Lehrform mit SWS (Kontaktzeit (h) / Selbststudium (h) / Status / Gruppengröße) Course number Course name: Type with SWS (Time of attendance (h) / Self-study (h) / Status / Group size)			
2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls/ Options within the module			
3 Teilnahmevoraussetzungen / Admission requirements			
4 Inhalte / Contents			
Kurzbeschreibung / Short Description			
Inhalt / Contents			
5 Lernergebnisse und Kompetenzen / Learning outcomes and competences			
6 Prüfungsleistung / Assessments			
7 Studienleistung, qualifizierte Teilnahme / Study achievement			
8 Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen / Prerequisites for participation in examinations			
9 Voraussetzungen für die Vergabe von Credits / Prerequisites for assigning credits			
10 Gewichtung für Gesamtnote / Weighing for overall grade			
11 Verwendung anderen Studiengängen / Reuse in degree modules			
12 Modulbeauftragte(r) / Module coordinator			
13 Sonstige Hinweise / Other notes			
Modulseite / Module Homepage			
Methodische Umsetzung / Implementation			
Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature			
Bemerkungen / Comments			

Tabelle 2: Schema der Modulbeschreibungen

4 Bemerkungen und rechtliche Hinweise zum Studiengang

4.1 Studienverlaufsplan der Studiengänge Computer Engineering

Die Abbildung 1 zeigt den Studienverlaufsplan für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3 (Einschreibung bis SoSe2019 einschließlich) und die Abbildung 2 zeigt den Studienverlaufsplan für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3b (Einschreibung ab WiSe19/20).

Das Bachelor-Studium gliedert sich in zwei Abschnitte: Der erste Abschnitt (1.-4. Semester) vermittelt die notwendigen Grundlagen aus der Elektrotechnik und Informatik in Pflichtmodulen. Im zweiten Abschnitt (5. und 6. Semester) sind neben weiteren Pflichtmodulen aus der Elektrotechnik jeweils zwei Wahlpflichtmodule in Elektrotechnik und Informatik und das Modul Abschlussarbeit zu absolvieren. Die Pflichtmodule Recht und Gesellschaft sowie Soft Skills sind im Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3 zwar dem zweiten Studienabschnitt zugeordnet, können aber parallel zu den beiden Studienabschnitten belegt werden. Im Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3b sind die Pflichtmodule Recht und Gesellschaft sowie Soft Skills als eigener Studienabschnitte definiert. Ein Auslandsstudium ist im 5. oder 6. Semester möglich. Es wird empfohlen, sich bei der Planung für ein Auslandsstudium rechtzeitig vom Prüfungsausschuss beraten zu lassen.

4.1.1 Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3

1. Semester 24 SWS / 32 LP	2. Semester 22 SWS / 29 LP	3. Semester 24 SWS / 29 LP	4. Semester 24 SWS / 30 LP	5. Semester - SWS / 31 LP	6. Semester - SWS / 29 LP
Höhere Mathematik I 16 LP		Höhere Mathematik II 8 LP	Stochastik 5 LP	Nachrichtentechnik 5 LP	Abschlussarbeit 15 LP
Höhere Mathematik A 4+2 SWS / 240 h	Höhere Mathematik B 4+2 SWS / 240 h	Höhere Mathematik C 4+2 SWS / 240 h	Stochastik für Ingenieure 2+2 SWS / 150 h	Nachrichtentechnik 2+2 SWS / 150 h	Bachelorarbeit - / 360 h
					Arbeitsplan - / 90 h
Grundlagen ET A 8 LP	Grundlagen ET B 8 LP	Halbleitertechnik 5 LP	Signaltheorie 5 LP	Schaltungstechnik 5 LP	
Grundlagen der Elektrotechnik A 4+2 SWS / 240 h	Grundlagen der Elektrotechnik B 4+2 SWS / 240 h	Halbleiterbauelemente 2+2 SWS / 150 h	Signaltheorie 2+2 SWS / 150 h	Grundlagen des VLSI-Entwurfs 2+2 SWS / 150 h	
		Praktikum μ C-Elektronik 6 LP	Systemtheorie 5 LP	Wahlpflichtbereich Elektrotechnik 12 LP	
		Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik 1+5 SWS / 180 h	Systemtheorie 2+2 SWS / 150 h	Wahlpflichtmodul 1 z.B. 2+2 SWS / 180 h	Wahlpflichtmodul 2 z.B. 2+2 SWS / 180 h
Programmierung 8 LP	Algorithmen 8 LP	Software- und Systementwurf 12 LP		Wahlpflichtbereich Informatik 12 LP	
Programmierung 4+2 SWS / 240 h	Datenstrukturen und Algorithmen 4+2 SWS / 240 h	Software-Entwurf 2+1 SWS / 120 h	Systementwurf-Teamprojekt 0+6 SWS / 210 h	Wahlpflichtmodul 1 z.B. 2+2 SWS / 180 h	Wahlpflichtmodul 2 z.B. 2+2 SWS / 180 h
		Projektmanagement 1 SWS / 30 h			
Modellierung 8 LP	Digitaltechnik 5 LP	Rechnerarchitektur 5 LP	Systemsoftware 8 LP	Recht und Gesellschaft 5 LP	
Modellierung 4+2 SWS / 240 h	Digitaltechnik 2+2 SWS / 150 h	Rechnerarchitektur 2+2 SWS / 150 h	Systemsoftware und systemnahe Programmierung 4+2 SWS / 240 h	Gesellschaft und Informationstechnik 2+1 SWS / 90 h	Wirtschaftsprivatrecht 2 SWS / 60 h
				Soft Skills 6 LP	
				Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik - / 60 h	
				Proseminar 2 SWS / 90 h	
				Mentorenprogramm 1 SWS / 30 h	

Abbildung 1: Studienverlaufsplan für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3 (Studienstart bis SoSe19 einschließlich)

4.1.2 Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3b

1. Semester 24 SWS / 32 LP	2. Semester 22 SWS / 29 LP	3. Semester 24 SWS / 29 LP	4. Semester 24 SWS / 30 LP	5. Semester - SWS / 30 LP	6. Semester - SWS / 30 LP
Höhere Mathematik I 16 LP		Höhere Mathematik II 8 LP	Stochastik 5 LP	Nachrichtentechnik 5 LP	Wahlpflichtbereiche ET und Informatik 24 LP
Höhere Mathematik A 4+2 SWS / 240 h	Höhere Mathematik B 4+2 SWS / 240 h	Höhere Mathematik C 4+2 SWS / 240 h	Stochastik für Ingenieure 2+2 SWS / 150 h	Nachrichtentechnik 2+2 SWS / 150 h	Wahlpflichtmodul z.B. 2+2 SWS / 180 h
Grundlagen ET A 8 LP	Grundlagen ET B 8 LP	Halbleitertechnik 5 LP	Signaltheorie 5 LP	Schaltungstechnik 5 LP	Wahlpflichtmodul z.B. 2+2 SWS / 180 h
Grundlagen der Elektrotechnik A 4+2 SWS / 240 h	Grundlagen der Elektrotechnik B 4+2 SWS / 240 h	Halbleiterbauelemente 2+2 SWS / 150 h	Signaltheorie 2+2 SWS / 150 h	Grundlagen des VLSI-Entwurfs 2+2 SWS / 150 h	Wahlpflichtmodul z.B. 2+2 SWS / 180 h
Programmierung 8 LP	Algorithmen 8 LP	Praktikum µC-Elektronik 6 LP	Systemtheorie 5 LP	Wahlpflichtmodul z.B. 2+2 SWS / 180 h	Wahlpflichtmodul z.B. 2+2 SWS / 180 h
Programmierung 4+2 SWS / 240 h	Datenstrukturen und Algorithmen 4+2 SWS / 240 h	Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik 1+5 SWS / 180 h	Systemtheorie 2+2 SWS / 150 h		
Modellierung 8 LP	Digitaltechnik 5 LP	Rechnerarchitektur 5 LP	Systemsoftware 8 LP	Abschlussarbeit 15 LP	
Modellierung 4+2 SWS / 240 h	Digitaltechnik 2+2 SWS / 150 h	Rechnerarchitektur 2+2 SWS / 150 h	Systemsoftware und systemnahe Programmierung 4+2 SWS / 240 h	Arbeitsplan - / 90 h	Bachelorarbeit - / 360 h
Software- und Systementwurf 12 LP					
Projektmanagement 1 SWS / 30 h		Software-Entwurf 2+1 SWS / 120 h		Systementwurf-Teamprojekt 0+6 SWS / 210 h	
Recht und Gesellschaft 5 LP					
Gründungs- und IT-Recht II 2 SWS / 60 h			Gesellschaft und Informationstechnik 2+1 SWS / 90 h		
Softskills 6 LP					
Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik - / 60 h		Proseminar 2 SWS / 90 h		Mentorenprogramm 1 SWS / 30 h	

Abbildung 2: Studienverlaufplan für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering v3b (Studienstart ab WiSe19/20)

4.2 Liste der Organisationsformen

Die folgenden Organisationsformen werden in diesem Studiengang verwendet:

- Abschlussarbeit
- Praktikum
In Kleingruppen arbeiten Studierende an praktischen Aufgaben.
- Proseminar plus wählbare Veranstaltung
- Vorlesung
- Vorlesung mit Übung
Eine Kombination aus Vorlesung und begleitenden Übungen, häufig mit praktischen Anteilen und Hausaufgaben.
- Vorlesung mit Übung und Praktikum
Eine Vorlesung mit Übungen wird mit einem Praktikumsteil kombiniert.
- Vorlesungen
- Übungen
- Teamprojekt

4.3 Liste der Prüfungsformen ¹

Die folgenden Prüfungsformen werden in diesem Studiengang verwendet:

Klausur

In den Klausuren soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in einer vorgegebenen Zeit mit den von der bzw. dem Prüfenden zugelassenen Hilfsmitteln Probleme des Faches erkennen und mit geläufigen Methoden lösen kann. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist gleichzeitig mit der Ankündigung des Prüfungstermins bekannt zu geben. Jede Klausur wird von einer Prüferin bzw. einem Prüfer bewertet. Im Fall der letzten Wiederholungsprüfung wird die Bewertung von zwei Prüfenden vorgenommen. Die Dauer einer Klausur richtet sich nach der Summe der Leistungspunkte des Moduls. Sie beträgt 90 bis 120 Minuten bei bis zu 5 Leistungspunkten und 120 bis 180 Minuten bei mehr als 5 Leistungspunkten.

Mündliche Prüfung

In den mündlichen Prüfungen soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt, spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und in vorgegebener Zeit Lösungen zu finden vermag. Mündliche Prüfungen werden vor zwei Prüfenden oder einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfungen oder als Einzelprüfungen abgelegt. In jedem Fall muss der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag einer einzelnen Kandidatin bzw. eines einzelnen Kandidaten deutlich zu unterscheiden und zu bewerten sein. Vor der Festsetzung der Note

¹ Die aktuellen Prüfungsformen und Erläuterungen können den in „Amtlichen Mitteilungen“ veröffentlichten Prüfungsordnungen unter <http://digital.ub.uni-paderborn.de/nav/classification/1201976> entnommen werden.

hört die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden in Abwesenheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Im Fall der letzten Wiederholungsprüfung wird die Bewertung von zwei Prüfenden vorgenommen. Die Dauer einer mündlichen Prüfung je Kandidatin bzw. Kandidat richtet sich nach der Summe der Leistungspunkte der zugrundeliegenden Veranstaltungen. Sie beträgt 20 bis 30 Minuten bei bis zu 5 Leistungspunkten und 30 bis 45 Minuten bei mehr als 5 Leistungspunkten. Bei Gruppenprüfungen verlängert sich die Gesamtprüfungsdauer entsprechend.

Referat

Ein Referat ist ein Vortrag von etwa 30 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas in der Lage sind und die Ergebnisse vortragen können.

Schriftliche Hausarbeit

Im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit wird in einem Umfang von etwa zehn DIN-A4-Seiten eine Aufgabe im thematischen Umfeld einer Lehrveranstaltung gegebenenfalls unter Zuhilfenahme einschlägiger Literatur sachgemäß bearbeitet und gelöst. Die Leistung kann auch als Gruppenleistung erbracht werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.

Kolloquium

Im Kolloquium sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch von 20 bis 30 Minuten Dauer mit der bzw. dem Prüfenden und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums fachliche Zusammenhänge erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einordnen können.

Projektarbeit

In einer Projektarbeit bearbeiten die Studierenden alleine oder in einer Gruppe ein vom Lehrenden vorgegebenes Thema. Projektarbeiten beinhalten in der Regel den Entwurf und den Aufbau von Hardware- und Softwareprototypen, sowie eine anschließende experimentelle Bewertung. Weitere Bestandteile einer Projektarbeit sind in der Regel die technische Dokumentation und die Präsentation der Arbeit und ihrer Ergebnisse.

Qualifizierte Teilnahme

Eine qualifizierte Teilnahme liegt vor, wenn die erbrachten Leistungen erkennen lassen, dass eine mehr als nur oberflächliche Beschäftigung mit den Gegenständen, die einer Aufgabenstellung zugrunde lagen, stattgefunden hat. Der Nachweis der qualifizierten Teilnahme in einem Modul kann Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte oder Voraussetzung für die Teilnahme an Prüfungsleistungen sein. Im Rahmen qualifizierter Teilnahme kommen insbesondere in Betracht:

- Kurzklausur,
- Fachgespräch,
- Anfertigung eines Protokolls,
- Bearbeitung von Präsenz- oder Hausaufgaben,
- Testat oder Präsentation.

Näheres regeln die Modulbeschreibungen. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben enthalten sind, setzt die bzw. der jeweilige Lehrende fest, was im Rahmen qualifizierter Teilnahme konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

Studienleistung

Bei einer Studienleistung ist der Nachweis zu erbringen, dass die Lern- und Qualifikationsziele des Moduls oder eines Teils des Moduls erreicht worden sind. Als Studienleistung kommt insbesondere in Betracht:

- Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben,
- schriftliche Ausarbeitung mit einem Umfang in der Regel von 5-10 DIN A4-Seiten zu einer Entwicklungsaufgabe,
- Praktikumsbericht mit einem Umfang in der Regel von 5-10 DIN A4-Seiten,
- Referat mit einer Dauer von 10-20 Minuten oder
- Kurzklausur mit einer Dauer von max. 30 Minuten.

Näheres regeln die Modulbeschreibungen. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben enthalten sind, setzt die bzw. der jeweilige Lehrende fest, wie die Studienleistung konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

Bonussystem

Zusätzlich zu Prüfungsleistungen können Bonusleistungen erbracht werden. Bonusleistungen werden ausschließlich im Zusammenhang mit einer konkreten Veranstaltung erbracht. Bonusleistungen werden in der Regel studienbegleitend und freiwillig erbracht. Als Erbringungsformen sind Präsenz- oder Hausaufgaben, Testate oder Projektarbeit zulässig. Diese Bonusleistungen sollen die Studierenden schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereiten. Die Bonusleistungen können bewertet werden und die Modulnote nach einem vorher festgelegten Schlüssel verbessern (Bonussystem). Die Modulabschlussprüfung muss unabhängig vom Bonussystem bestanden werden. Das Bonussystem kann die Modulnote um maximal 0,7 verbessern.

4.4 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die einem Modul zugeordneten Leistungspunkte werden nur vergeben, wenn das Modul abgeschlossen ist. Der Abschluss eines Moduls ist erst dann erreicht, wenn die für dieses Modul vorgesehene Prüfungsleistung bzw. vorgesehenen Prüfungsleistungen jeweils mit mindestens der Note „ausreichend“ bewertet sind und / oder die vorgesehene Studienleistung / qualifizierte Teilnahme bzw. vorgesehenen Studienleistungen / qualifizierten Teilnahmen jeweils erbracht sind.

4.5 Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und beruflichen & gesellschaftlichen Kompetenzen

Im Bachelor-Studiengang Computer Engineering sind eine Reihe von Veranstaltungen zu absolvieren, in denen der Erwerb von Schlüsselqualifikationen ein integraler Bestandteil ist:

- Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik (Modul Praktikum Mikrocontroller- Elektronik)
- Projektmanagement (Modul Software- und Systementwurf)
- Systementwurf-Teamprojekt (Modul Software- und Systementwurf)
- Bachelorarbeit mit Zwischen- und Abschlusspräsentation sowie Arbeitsplan (Modul Abschlussarbeit)
- Proseminar (Modul Soft Skills)
- eine Veranstaltung aus dem Bereich Sprachen, wissenschaftliches Schreiben oder Präsentieren (Modul Soft Skills)
- Mentorenprogramm (Modul Soft Skills)

Bei diesen Veranstaltungen stehen neben dem vernetzten, ingenieurmäßigen Denken auch Kommunikations-, Präsentations-, Moderations- und Selbstreflektionskompetenzen im Vordergrund. Der Umfang an Leistungspunkten, in denen diese Schlüsselqualifikationen erworben werden, beträgt 37 LP. Die Zahl der Lehrveranstaltungen, in denen Schlüsselqualifikationen vermittelt werden, ist aber tatsächlich höher anzusetzen, da auch in den Übungen oft Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie Fähigkeiten zur Nutzung moderner Informationstechnologien eine wichtige Rolle spielen. Durch die Anwendung neuer Lehrformen gilt dies ebenso für viele Vorlesungen.

Darüber hinaus wird im Bachelor-Studiengang Computer Engineering Wert auf das Erlangen beruflich-gesellschaftlicher Kompetenzen gelegt; dies wird in den folgenden Lehrveranstaltungen vermittelt:

- Rechtliche Grundlagen (Modul Recht und Gesellschaft)
- Gesellschaft und Informationstechnik (Modul Recht und Gesellschaft)

4.6 Vermittlung praktischer Fertigkeiten

Neben den bisher genannten Fertigkeiten sind praktische Fertigkeiten ein traditioneller und wichtiger Bestandteil eines ingenieurwissenschaftlich orientierten Studiengangs. Im Bachelor-Studiengang Computer Engineering werden praktische Fertigkeiten durch die im Abschnitt 4.5 erwähnten Veranstaltungen vermittelt. Zum Beispiel erfolgt in der Abschlussarbeit ein signifikanter Anteil durch praktische Arbeiten (z.B. Systemaufbau und experimentelle Bewertung, Programmierung, ...). Darüber hinaus sind Abschlussarbeiten thematisch in das wissenschaftliche Umfeld der beteiligten Institute mit ihren vielschichtigen engen Kooperationen mit Betrieben und der Industrie eingebettet und daher typischerweise mit der Bearbeitung von Problemen aus der Praxis beschäftigt. Die Vernetzung der beteiligten Institute mit vielen namhaften Unternehmen eröffnet vielfältige und interessante Aufgabenstellungen im Studienbetrieb. Sie dient damit insbesondere der Förderung des Berufsfeld- und Arbeitsmarktbezugs im Studium und erleichtert so den Berufseinstieg.

Zusätzlich werden praktische Fertigkeiten auch dadurch vermittelt, dass praktische Anteile, Übungen und Versuche in viele Module direkt integriert sind. Durch die Lösung praxisrelevanter Aufgabenstel-

lungen mit zuvor erarbeiteten theoretischen Methoden oder der technisch-experimentellen bzw. algorithmischen Umsetzung vorher erworbener theoretischer Kenntnisse verzahnen sich Theorie und Praxis optimal und es können die Arbeitsweisen und Methoden der Elektrotechnik wie auch der Informatik gebührend berücksichtigt werden.

Tabelle 3 fasst als Übersicht zusammen, in welchen Modulen des Pflichtbereichs ein signifikanter Anteil an praktischen Fertigkeiten vermittelt wird.

Modul	Praktischer Anteil
Programmierung	Programmierung, Nutzung und Auswahl von integrierten Entwicklungsumgebungen (IDE) und Software Development Kits (SDK), Test von Programmen, Dokumentation
Digitaltechnik	VHDL-Entwurf und Simulation mit Xilinx ISE
Rechnerarchitektur	MIPS Assembler Programmierung
Systemsoftware	Praktische Entwicklung systemnaher Programme (z.B. Scheduling), Leistungstests von Programmen inkl. Aufnahme und Auswertung von Messergebnissen (z.B. für Multi-Core-Anwendungen), Automatisierung solcher Tests mit Skriptsprachen, Entwicklung und Test (einfacher) verteilter Programme
Stochastik für Ingenieure	Übungen mit MATLAB
Signaltheorie	Übungen mit MATLAB
Schaltungstechnik	Schaltungssimulation mit LTSpice
Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik	Sensorankopplung an Mikrocontroller über eine Interface-Elektronik, Analyse von Schaltungen zur Analog-/ Digital-Umsetzung, Mikrocontroller unterstützte Messdatenerfassung und -verarbeitung, Anwendung von Messtechnik (Signalgenerator, Vielfachmessinstrument, Oszilloskop, ...)

Tabelle 3: Übersicht über praktische Fertigkeiten in unterschiedlichen Modulen

4.7 Liste der nichtkognitiven Kompetenzen

Dieser Studiengang baut die folgenden nichtkognitiven Kompetenzen auf:

Einsatz und Engagement

- Gefühl der Verpflichtung informatorische Aufträge zu erfüllen
- Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung informatischer Aufträge

Empathie

- Fähigkeit zum Perspektiv- und Rollenwechsel
- Fähigkeit sich in informatikfremde Personen hineinzusetzen
- Erkennen der Anliegen informatikfremder Personen

Gesellschaftliche und ethische Urteilsfähigkeit Gruppenarbeit

- Die Fähigkeit, effektiv und effizient in Gruppen bis zu mittlerer Größe (ca. 15 Personen) zu arbeiten.

Haltung und Einstellung

- Affinität gegenüber informatischen Problemen
- Bereitschaft sich informatorischen Herausforderungen zu stellen
- Sozial-kommunikative Fähigkeiten als bedeutsam beurteilen

Kooperationskompetenz

- Hilfs- und Kooperationsbereitschaft
- Sprachkompetenz
- Kommunikative Fähigkeiten
- Diskussionsbereitschaft gegenüber informatischen Themen
- Informatische Themen präsentieren können
- Fähigkeit und Bereitschaft informatisches Wissen weiterzugeben
- Fähigkeit und Bereitschaft zu konstruktiver Kritik
- Fähigkeit und Bereitschaft Absprachen zu treffen und einzuhalten
- Bereitschaft entlang der Absprachen zu handeln
- Bereitschaft fremde Ideen anzunehmen

Lernkompetenz

- Fähigkeit und Bereitschaft zu lebenslangem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft zu problemorientiertem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft kooperativem Lernen
- Fähigkeit zur Selbstorganisation von Lernprozessen und zu selbstständigem Lernen

Lernmotivation

- Bereitschaft informatische Fähigkeiten und informatorisches Wissen zu erweitern
- Bereitschaft informatische Aufträge zu erfüllen

Medienkompetenz

- Nutzung problemorientierter Lern- und Entwicklungsumgebungen
- Nutzung von Werkzeugen zum wissenschaftlichen Schreiben
- Nutzung von Werkzeugen zum Präsentieren wissenschaftlicher Resultate

Motivationale und volitionale Fähigkeiten

- Offenheit neuen Ideen und Anforderungen gegenüber
- Bereitschaft neue und unvertraute Lösungswege anzuwenden
- Kritikfähigkeit gegenüber einem und reflektierten Umgang mit rezeptartigen Lösungswegen

Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

- Fähigkeit Quellen zu recherchieren und reflektiert zu beurteilen
- Fähigkeit informatische Sachverhalte sinnvoll zu strukturieren
- Fähigkeit eigene Ideen von anderen korrekt abzugrenzen (Vermeidung von Plagiaten)

Selbststeuerungskompetenz

- Verbindlichkeit
- Disziplin
- Termintreue
- Kompromissbereitschaft
- Übernahme von Verantwortung
- Geduld
- Selbstkontrolle
- Gewissenhaftigkeit
- Zielorientierung
- Motivation
- Aufmerksamkeit

4.8 Studiengangziele und Lernergebnisse

4.8.1 Bachelor-Studiengang Computer Engineering

Die Tabelle 4 präsentiert die Studiengangziele und Lernergebnisse sowie die mathematischen und fachlichen Kompetenzen für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering. Fachübergreifende Kompetenzen und berufliche Qualifikation sind in der Tabelle 4 ausgewiesen. Für jeden dieser Qualifikationsbereiche sind die Lernergebnisse sowie die entsprechenden curricularen Inhalte und Module angegeben.

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele im Sinne von Lernergebnissen	Curriculare Inhalte und Module
Mathematische Kompetenzen	Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse, die für die Behandlung von Fragestellungen im Bereich Computer Engineering benötigt werden. Sie können die gelernten Methoden auf die entsprechenden technischen Probleme übertragen und sind dadurch in der Lage technische Sachverhalte quantitativ zu bewerten und zu vergleichen.	Die Mathematikmodule vermitteln grundlegende Begriffe, Beweistechniken, Werkzeuge und Arbeitstechniken. Die Anwendung auf Probleme im Computer Engineering wird sowohl in den Mathematikmodulen als auch in den Fachmodulen geübt. Pflichtmodule <ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik I • Höhere Mathematik II

		<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik
Fachliche Kompetenzen	<p>Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über fundierte Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik und der Informatik. Sie haben einen Überblick über die grundlegenden Disziplinen der beiden Fächer und können die Inhalte erklären sowie die gelernten Methoden auf konkrete Beispiele anwenden.</p>	<p>Die Pflichtmodule aus der Elektrotechnik und Informatik vermitteln grundlegende Begriffe, Methoden, Arbeits- und Denkweisen aus den beiden Disziplinen.</p> <p>Pflichtmodule Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik I und II • Halbleitertechnik • Signaltheorie • Systemtheorie • Nachrichtentechnik • Schaltungstechnik <p>Pflichtmodule Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmierertechnik • Modellierung • Algorithmen • Software- und Systementwurf • Systemsoftware
	<p>Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Disziplinen und können Kenntnisse und Methoden aus Elektrotechnik und Informatik zusammenführen, um technische Probleme an der Schnittstelle zwischen Elektrotechnik und Informatik zu analysieren, Lösungen zu erarbeiten und zu bewerten.</p>	<p>Zusammenhänge zwischen den Fächern werden bereits in den Pflichtmodulen herausgearbeitet. Das Zusammenspiel von Elektrotechnik und Informatik steht in folgenden Modulen im Mittelpunkt:</p> <p>Pflichtmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitaltechnik • Rechnerarchitektur • Software- und Systementwurf • Praktikum μC-Elektronik
	<p>Sie können die erworbenen Grundlagen anwenden, um sich in neue und weiterführende Fächer einzuarbeiten und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten zu vertiefen. Insbesondere sind sie zu einem anschließenden Masterstudium befähigt.</p>	<p>Wahlpflichtmodule Elektrotechnik Wahlpflichtmodule Informatik</p>
Fachübergreifende Kompetenzen und berufliche Qualifikation	<p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sich selbständig und im Team in angemessen schwierige Problemfelder einzuarbeiten, Lösungsansätze zu reflektieren, zu vergleichen und im Team zu diskutieren.</p>	<p>Pflichtmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software- und Systementwurf • Praktikum μC-Elektronik • Abschlussarbeit <p>Wahlpflichtmodule</p>
	<p>Sie haben sich Lernstrategien angeeignet, die sie zum lebenslangen Lernen befähigen.</p>	<p>Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule enthalten Übungsanteile, in denen gezielt</p>

		Strategien zum Lernen und Problemlösen eingeübt werden. Im Rahmen des Mentorenprogramms im Pflichtmodul Softskills werden insbesondere auch Misserfolge reflektiert und Lernstrategien hinterfragt und korrigiert.
	Sie sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse einem Fach- oder Laienpublikum vorzustellen.	Pflichtmodule <ul style="list-style-type: none"> • Software- und Systementwurf • Praktikum μC-Elektronik • Softskills • Abschlussarbeit
	Sie verstehen Teamprozesse, können in Projekten arbeiten sowie die Leistung im Team beurteilen.	Pflichtmodule <ul style="list-style-type: none"> • Software- und Systementwurf • Praktikum μC-Elektronik
	Sie haben gelernt, problemorientiert, interdisziplinär und ganzheitlich vernetzt zu denken und zu handeln.	Pflichtmodule <ul style="list-style-type: none"> • Software- und Systementwurf • Praktikum μC-Elektronik • Abschlussarbeit Wahlpflichtmodule
	Sie können das erworbene Fachwissen anwenden, um praktische Probleme zu analysieren, Lösungswege zu erarbeiten und zu beurteilen.	Pflichtmodule <ul style="list-style-type: none"> • Software- und Systementwurf • Praktikum μC-Elektronik • Abschlussarbeit
	Sie können die gesellschaftliche und ethische Bedeutung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beurteilen und handeln entsprechend verantwortungsbewusst- insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels.	Pflichtmodule <ul style="list-style-type: none"> • Soft Skills • Recht und Gesellschaft Wahlpflichtmodule

Tabelle 4: Ziele-Matrix für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering