



Modulhandbuch
des Master-Studiengangs
Embedded Systems
PO1



Version 1.0 vom 19. Juni 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen	3
1.1	Modularisierung und Studierbarkeit des Studiums	3
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen	3
1.2.1	Lehrpersonal	3
1.2.2	Lehrformen	4
1.2.3	Leistungsnachweise	5
1.3	Studienplan	5
1.4	Kompetenzen im Fernstudium	8
2	Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase	11
	Weiterführende Programmierung	11
	Grundlagen des Software Engineering	13
	Verteilte Informationsverarbeitung	15
	Architektur- und Softwarekonzepte	16
	Multimediale Anwendungen	18
	Informationstechnologie	19
	Digital- und Mikrorechentechnik	21
	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme	23
	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	25
	Sensor- und Messtechnik	28
	Regelungstechnik	30
	Aktorik	32
	Steuerungstechnik mit Labor	34
	Elektronische Schaltungstechnik	36
3	Module des Bereichs Schlüsselkompetenzen	38
	Projektmanagement und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens	38
	Managementtechniken und interkulturelle Kompetenz	40
4	Module des Kernstudiums	42
4.1	Pflichtmodule des Kernstudiums	42
	Embedded Software Engineering	42
	Embedded Hardware Design	44
4.2	Wahlpflichtkatalog des Kernstudiums	46
	Embedded Systems and Industry 4.0	46
	Mobile Embedded Systems	49
	Automotive Embedded Systems	51
	Building Automation Systems	53
5	Module des Projektstudiums	55
	Vertiefung der Wahlpflicht- und Pflichtmodule des Kernstudiums	55
	Projektseminar	57
	Projektarbeit	58
6	Masterarbeit	60
	Masterarbeit inkl. Kolloquium	60

1 Allgemeine Bemerkungen

Dieses Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen des Master-Studiengangs „Embedded Systems“ des Fachbereichs Informatik der Wilhelm Büchner Hochschule. Für diesen Studiengang gelten die *Allgemeinen Bestimmungen für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen der Wilhelm Büchner Hochschule Darmstadt*. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

1.1 Modularisierung und Studierbarkeit des Studiums

Die geschätzte Arbeitszeit, die ein Normalstudierender an einer Präsenzhochschule zum Studium und zur Durchführung der Prüfungen maximal aufbringen muss, wird im ECTS-System nach Leistungspunkten gemessen. Man geht in Deutschland davon aus, dass ein Studierender einer Präsenzhochschule, der im Normalfall direkt nach der Schulausbildung das Studium beginnt und keine oder nur geringe berufliche Erfahrung hat, maximal 30 Stunden zum Studium eines Leistungspunktes benötigt.

Die Studierenden der Wilhelm Büchner Hochschule besitzen in der Regel bereits zu Studienbeginn eine mehrjährige einschlägige Berufserfahrung auch über die berufliche Erstausbildung hinaus. Da sie auch während des Fernstudiums in der Regel einschlägig beruflich tätig bleiben, erfolgt eine enge Verzahnung zwischen der beruflichen Praxis und der Lehre (berufsintegriertes Lernen). Wir gehen davon aus, dass unser Normalstudierender daher neben und zusätzlich zur Arbeitszeit erheblich weniger Stunden zum Studium eines Leistungspunktes aufbringen muss. Erfahrungsgemäß kann das zu einer Reduzierung von bis zu 50 % führen. In der Regel kann man durch den Effekt des berufsintegrierten Lernens davon ausgehen, dass ein einschlägig Berufstätiger ca. 25 % bis 30 % weniger Zeit für das Studium aufbringen muss.

1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

Die einzelnen Modulbeschreibungen enthalten jeweils einen Hinweis auf die Modulverantwortung. Hier handelt es sich um die Studienleiter/-innen der Wilhelm Büchner Hochschule, die in Abstimmung mit dem zuständigen Dekanat die Koordination des Studienbetriebs übernehmen und auch im Vorfeld die Entwicklung des Studiengangs unterstützen. Die weiteren Rollen, die im Zusammenhang mit dem Lehrpersonal für die Durchführung des Studiengangs erforderlich sind, werden nachfolgend kurz erläutert.

1.2.1 Lehrpersonal

Autoren

Die schriftlichen und elektronischen Medien werden unter Beachtung der jeweiligen Modulbeschreibungen der einzelnen Studiengänge erstellt. Die Modulverantwortlichen schreiben das Lehrmaterial entweder selbst und lassen es von weiteren Fachexperten gegenlesen, oder es wird seitens des Dekanats nach geeigneten Autoren gesucht, die von dem jeweiligen Modulverantwortlichen in das Modul und in das Curriculum insgesamt eingewiesen werden. Der Autor wird von dem Dekan des jeweiligen Fachbereichs und dem zuständigen Modulverantwortlichen fachlich geführt und hat in der Regel den Status eines Professors oder verfügt im speziellen Fachgebiet über eine ausgewiesene Expertise. Zur Unterstützung kommen auch weitere Experten als Koautoren zum Einsatz, die nicht selten

mit ihrer ausgewiesenen Berufspraxis gerade den für Fachhochschulen wichtigen Aspekt der Berufs- und Praxisorientierung mit einbringen.

Dozenten und Prüfer

Dozenten und Prüfer unterstützen zusammen mit den Tutoren den Lehrbetrieb des Studiengangs durch persönlich geführte Veranstaltungen zur Betreuung und Übung in Repetitorien sowie weiteren Präsenzveranstaltungen (Labore, Kompaktkurse, Projekte, Seminare). Die Präsenzveranstaltungen finden in Kleingruppen, in der Regel bis max. 20 Personen, statt. Die Qualifikation der eingesetzten Dozenten sowie Prüfer wird durch die Berufsordnung der Wilhelm Büchner Hochschule sichergestellt. Die eingesetzten Dozenten werden von den Dekanen sowie weiteren Mitarbeitern der Hochschule zu Beginn ihrer Lehrtätigkeit an der Wilhelm Büchner Hochschule mit den Besonderheiten der Präsenzphasen im Fernstudium vertraut gemacht.

Als Prüfer werden nur Professoren und andere, nach Landesrecht prüfungsberechtigte Personen eingesetzt, die, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfungsleistung bezieht, eine eigenverantwortliche, selbstständige Lehrtätigkeit an einer Hochschule ausüben oder ausgeübt haben. Als Beisitzer wird in der Regel eingesetzt, wer mindestens den entsprechenden oder einen vergleichbaren akademischen Grad hat (vgl. AB, §7).

Tutoren

Ein besonderes Element im Fernstudium stellt die fachliche Betreuung der Studierenden durch Tutoren dar, die in den Selbstlernphasen des Fernstudiums die unmittelbaren fachlichen Ansprechpartner sind. Ihre fachliche und kommunikative Qualifikation und Sozialkompetenz sind ein wesentlicher Faktor für Erfolg im Studium.

Tutoren unterstützen die Studierenden in allen Fachfragen, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen. Dazu gehören schriftliche Erläuterungen zu den Einsendeaufgaben, beratende und erklärende Telefongespräche und Kommentare in StudyOnline. Tutoren beteiligen sich aktiv an der Interaktion im Netz mit den Studierenden. Die Wilhelm Büchner Hochschule ermuntert Studierende, Kontakt zu Tutoren und Kommilitonen aufzunehmen. Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Studiengängen zeigen, dass die reibungslose und schnelle Interaktion zwischen Studierenden und Tutoren ein wesentlicher Pfeiler für den Erfolg im Studium ist. Die fachliche Diskussion mit den Tutoren stärkt die kommunikativen Kompetenzen.

Als Tutor wird nur bestellt, wer aufgrund eines abgeschlossenen Hochschulstudiums, seiner pädagogischen Eignung und beruflichen Erfahrung die erforderliche inhaltliche und didaktische Qualifikation nachweist und nach Vorbildung, Fähigkeit und fachlicher Leistung dem vorgesehenen Aufgabengebiet entspricht und die Gewähr bietet, den Anforderungen des Lehrauftrags entsprechend den in den Modulbeschreibungen definierten Qualifikations- und Kompetenzziele unter inhaltlichen und didaktischen Gesichtspunkten gerecht zu werden.

Die oben beschriebenen Rollen werden von den Lehrenden oft in Personalunion wahrgenommen, wodurch sich ein kontinuierliches Wechselspiel aus Erfahrungen ergibt, insbesondere im Falle der tutoriellen Betreuung und parallelen Durchführung von Präsenzveranstaltungen.

1.2.2 Lehrformen

Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- schriftliche Studienmaterialien (Studienhefte), die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Tutorien (Präsenzveranstaltungen) zu den Modulen in Form von Repetitorien oder Kompaktkursen zur Auffrischung von Wissen, z. B. in Mathematik
- Lernerfolgskontrollen sowohl als Selbstkontrolle (z. B. mittels Übungsaufgaben in den Studienheften), als fakultative Fremdkontrolle (in Form von schriftlichen Einsendeaufgaben zu den Studienheften) sowie als obligatorische Fremdkontrolle (mittels Prüfungen)
- tutorielle Betreuung per Telefon, online oder in schriftlicher Form zu allen fachlichen Fragen und Problemen
- Betreuung per Telefon, in schriftlicher Form (mittels Mail, Brief) oder face-to-face zu allen Fragen und Problemen rund um die Organisation und Durchführung des Masterstudiums

Die Summe dieser Lehrformen wird in den Modulbeschreibungen als **Fernstudium** bezeichnet.

Die Termine für die Präsenzveranstaltungen werden den Studierenden über StudyOnline bekannt gegeben. Nach erfolgter Anmeldung kann der Studierende an den bestätigten Veranstaltungen teilnehmen.

Virtuelle Labore

In virtuellen Laboren werden mithilfe von Simulations-Software reale Prozesse in Form von Modellen dargestellt und berechnet. Die Arbeiten werden im Wesentlichen als Hausarbeit durchgeführt. Bei Bedarf werden unterstützende Seminare am Standort Pfungstadt angeboten.

1.2.3 Leistungsnachweise

Die Form der Prüfungen ist in den *Allgemeinen Bestimmungen für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen der Wilhelm Büchner Hochschule Darmstadt* und in der *Prüfungsordnung* des Studiengangs festgelegt.

1.3 Studienplan

Modul	CP	Prüfung	Im Semester
Homogenisierungsphase			
Wahlpflichtmodul 1	6	K/B	1
Wahlpflichtmodul 2	6	K/B	1
Wahlpflichtmodul 3	6	K/B	1
Wahlpflichtmodul 4	6	K/B	1
Wahlpflichtmodul 5	6	K/B	1,2
Schlüsselkompetenzen			
Projektmanagement und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens inkl. Seminar	2	S	1
Managementtechniken und interkulturelle Kompetenz	8	B	2
Kernstudium			
Embedded Software Engineering	6	B	2

Embedded Hardware Design	6	K	2
Wahlpflichtmodul 1	6	B	2
Wahlpflichtmodul 2	6	B	2,3
Projektstudium			
Vertiefung Embedded Software Engineering	4	B	3
Vertiefung Embedded Hardware Design	4	B	3
Vertiefung Wahlpflichtmodul 1	4	B	3
Vertiefung Wahlpflichtmodul 2	4	B	3
Projektseminar	2	S	3
Projektarbeit	8	P	3
Masterarbeit inkl. Kolloquium	30	T	4

Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase (Auswahl von 5 Modulen)	PL	CP
<i>Basismodule*</i>		
Weiterführende Programmierung	K	6
Grundlagen des Software Engineering	K	6
Digital- und Mikrorechentechnik	B	6
Entwurf und Kommunikation Eingebetteter Systeme	K	6
Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	K/L	6
<i>Wahlmodule</i>		
Verteilte Informationsverarbeitung	K	6
Architektur und Softwarekonzepte	B	6
Informationstechnologie	K	6
Multimediale Anwendungen	B	6
Sensor- und Messtechnik	K	6
Regelungstechnik	K	6
Aktorik	K	6
Steuerungstechnik mit Labor	K/L	6
Elektronische Schaltungstechnik	K	6

* Kompetenzen der Basismodule müssen abgedeckt werden, s. PO § 5 Abs. 3

Wahlpflichtkatalog des Kernstudium (Auswahl von 2 Modulen)	PL	CP
Embedded Systems and Industry 4.0	B	6
Mobile Embedded Systems	B	6
Automotive Embedded Systems	B	6
Building Automation Systems	B	6

1.4 Kompetenzen im Fernstudium

Der Deutsche Qualifikationsrahmen (DQR) bildet die Grundlage des Kompetenzmodells der Wilhelm Büchner Hochschule. Allgemein handelt es sich hierbei um ein Instrument zur Einordnung von Qualifikationen im deutschen Bildungssystem. Mit dem Qualifikationsrahmen wird das Ziel verfolgt, Transparenz, Vergleichbarkeit und Mobilität sowohl innerhalb Deutschlands als auch in der EU (im Zusammenhang mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR)) zu erhöhen. Grundlage für die Einordnung bildet dabei die Orientierung an Lernergebnissen, d.h. an erworbenen Kompetenzen. Durch die transparente Beschreibung von Lernergebnissen sollen Bildungsgänge und -abschlüsse zwischen den europäischen Staaten besser vergleichbar gemacht werden. Aufgrund der Orientierung an Lernergebnissen ist auch die Möglichkeit gegeben, nicht-formal und informell erworbene Kompetenzen zuzuordnen.

Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definiert für die Masterebene auf Stufe 7 das angestrebte Kompetenzniveau in den Bereichen

- Wissen und Verstehen
- Können

Während die Kategorie Wissen und Verstehen primär die Verbreitung und Vertiefung von Wissen zuzuordnen ist, bezieht sich die Kategorie Können auf die Wissenserschließung. Ihr sind instrumentale, systemische und kommunikative Kompetenzen zuzuordnen.

Das entsprechende Kompetenzmodell ist in allgemeiner Form in nachfolgender Tabelle beschrieben:

Wissen und Verstehen	Können
<p>Wissensverbreiterung: Absolventen von Master-Studiengängen weisen Wissen und Verstehen nach, das normalerweise auf der Bachelorebene aufbaut und dieses wesentlich erweitert. Sie sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Lerngebietes zu definieren und zu interpretieren. („Generalist“)</p> <p>Wissensvertiefung: Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die Entwicklung und / oder Anwendung eigenständiger Ideen. Dies kann anwendungs- oder forschungsorientiert erfolgen. Sie verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen. („Experte“)</p>	<p>Absolventen von Master-Studiengängen haben die nachfolgenden Kompetenzen erworben:</p> <p>Instrumentale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen. <p>Systemische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen• Auch auf Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus der Anwendung Ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben• Selbständig sich neues Wissen und Können anzueignen• Weitgehend selbstgesteuert und / oder autonom eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen <p>Kommunikative Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachvertretern und Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zugrunde liegenden Informationen und die Beweggründe in klarer und eindeutiger Weise zu vermitteln• Sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemen und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen• In einem Team herausgehobene Verantwortung zu übernehmen

Quelle: Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz, Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 21.04.2005 beschlossen)

Die in diesem Modell beschriebenen Wissens- und Kompetenzarten bilden in ihrer qualitativen dreistufigen Bewertung die Grundlage für eine entsprechende Einordnung der Module in den Modulbeschreibungen (Kompetenzprofil). Im nachfolgenden Beispiel dient ein fiktives Modul primär der Verbreiterung und Vertiefung von Wissen, das auf solchem der Bachelorebene aufbaut. Die eher anwendungsorientierte Fähigkeit zur Problemlösung (instrumentale Kompetenzen) hat eine mittlere Relevanz, wohingegen der Austausch mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen usw. auf wissenschaftlichem Niveau eher in den Hintergrund tritt.

Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
Wissensverbreiterung			X
Wissensvertiefung			X
Instrumentale Kompetenzen		X	
Systemische Kompetenzen		X	
Kommunikative Kompetenzen	X		

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul aus der Homogenisierungsphase dieses Master-Studiengangs.

Die individuelle Motivation eines Lernenden, die sich vor allem in der **Selbststeuerung** des eigenen Lernprozesses dokumentiert, ist abhängig von seiner Leistungsorientierung, dem Interesse und seiner intrinsischen Motivation. Überfachliche Kompetenzen, wie zum Beispiel die Fähigkeit gerade von Fernstudierenden zum selbstregulierten Lernen, können eine hohe Unterstützungsfunktion auch bei der Aneignung fachlicher und fachlich-wissenschaftlicher Inhalte haben. In Abstimmung mit den Unterstützungsleistungen der Hochschule gestaltet der Fernstudierende seine eigene Lernumgebung.

Lebenslanges Lernen erfordert eine andauernde Lernfähigkeit und auch -begeisterung. Fernstudierende sind auf eine richtige Selbsteinschätzung angewiesen, müssen Informationen analysieren und erfassen können und benötigen ein entsprechendes Durchhaltevermögen, um ein in der Regel berufsbegleitendes Studium bewältigen zu können. Diese Eigenschaften machen sie zu den Lernenden im Kontext des Lebenslangen Lernens, einer Kompetenz also, die als elementare Voraussetzung für ein Bestehen der Herausforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen wird.

Eine **Arbeitsmarktfähigkeit** der Absolventen/innen von Master-Studiengängen wird häufig mit der Kombination aus Fachwissen, Projektmanagement, Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz in Verbindung gebracht. Dies hat gerade für Fern- und Onlinestudierende eine sehr hohe Bedeutung, da sie mit der Weiterbildungsmaßnahme fast immer auch die berufliche Weiterentwicklung verbinden. Optimal ist hier eine Integration von Lernszenarien in den beruflichen Kontext. Die Möglichkeit, für die mit Mentoren abgestimmten Themen von Vertiefungs-, Projekt- und Masterarbeiten auch das berufliche Umfeld nutzen zu können, fördert die Arbeitsmarktfähigkeit der Fernstudierenden in besonderer Weise. Die erworbenen Qualifikationen und Kompetenzen können direkt im Beruf nachgewiesen und eingesetzt werden. Gerade für Unternehmen wird damit eine Förderung dieser Art der Weiterbildung sehr interessant.

2 Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase

Name des Moduls	Weiterführende Programmierung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Lernziele des Moduls	<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Programme selbstständig mit C, C++ und Java erstellen. Sie können die für ein Problem geeignete Programmiersprache auswählen. Sie sind mit der Syntax der genannten Sprachen vertraut.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Prinzipien objektorientierter und prozeduraler Programmierpraktiken vertraut.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>C-Programmierung Aufbau und Entwicklung von C-Programmen: Sprachelemente und Steuerstrukturen, Felder und Zeichenketten, Zeiger, Funktionen, der Präprozessor, Bibliotheksfunktionen und Speicherklassen</p> <p>C++-Programmierung Eclipse CDT, Grundlagen der Objekttechnologie, Klassenhierarchien und –heterarchien, Dateiverarbeitung, Templates, Klassenrelationen, Klassen als statische Strukturelemente, Ein- und Ausgabe mit Streams,</p> <p>Java-Programmierung Grundlagen, Grafische Benutzeroberfläche, Grafikprogrammierung, Zugriff und Handling von Dateien</p>			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (50 %) Übungen und Selbststudien (45 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)			
Lehrformen	Fernstudium, Virtuelles Labor			
Leistungsnachweise	Klausur, 120 Minuten			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in der Programmierung			
Literatur	Monadjemi, Peter ; Winkler, Eckart: Jetzt lerne ich C, München, 2007 Krüger, Guido: Go to C-Programmierung, Bonn, 2007			

	<p>Sedgewick, Robert: Algorithmen in C, München, 2005</p> <p>Koenig, Andrew ; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++, München, 2003</p> <p>Schildt, Herbert: C++ IT-Tutorial, Bonn, 2003</p> <p>Zeppenfeld, Klaus: Objektorientierte Programmiersprachen, Heidelberg, 2004</p> <p>Balzert, Helmut ; Priemer, Jürgen: Java 6: Anwendungen programmieren, Herdecke, 2008</p> <p>Paul J. Deitel, Deitel & Associates, Inc.: Java How to Program: Early Objects Version, 8/E, 2010</p>
--	---

Name des Moduls	Grundlagen des Software Engineering			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen den Lebenszyklus von Software und beherrschen Prozesse und Methoden der Software-Entwicklung. Sie können den Entwurf komplexer Systeme strukturieren und koordinieren.</p> <p>Die Studierenden planen und realisieren selbstständig Software-Projekte einschließlich der erforderlichen Aufwandsabschätzung anhand einer gegebenen Problemstellung.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Konzepte von Softwareentwicklungswerkzeugen.</p> <p>Die Studierenden besitzen Entwurfswissen großer Systeme und deren interne und externen Schnittstellen. Sie kennen verschiedene Sichten auf und Beschreibungstechniken von Software-Architekturen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Phasenmodelle und Planung von Softwareprojekten: Grundlegende Definitionen, Phasenmodelle, Planungs- und Entwicklungsphasen, Werkzeuge, Erstellung eines Pflichtenheftes, Semantische Datenmodellierung, Projektplan Software-Ergonomie: Verfahren, Aufgaben des Usability-Engineers, Software-ergonomische Dialoggestaltung UML: UML-Diagramme, Modellierung mit der UML, Modellbasierende Systementwicklung Softwarearchitektur: Ziele des Architekturentwurfs, Aufgaben des SW-Architekten, Entwurf und Dokumentation von Architekturen, Beschreibungstechniken und Sichten (Konzeptansicht, Modulansicht, Laufzeitsicht)</p>			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (65 %) Übungen und Selbststudien (30 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)			
Lehrformen	Fernstudium, Virtuelles Labor			
Leistungsnachweise	Klausur, 120 Minuten			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine			
Literatur	Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Heidelberg, 2009 Bunse, C., von Knethen, A.: Vorgehensmodell kompakt, Heidelberg, 2008 Grechenig, T., Bernhart, M., Breiteneder, R., Kappel, K.:			

	<p>Softwaretechnik, München, 2010</p> <p>Herczeg, M.: Software-Ergonomie, München, 2009</p> <p>Ludewig, J., Lichter, H.: Software Engineering, Heidelberg, 2010</p> <p>Zöller-Greer, P.: Software-Engineering für Ingenieure und Informatiker, Wiesbaden, 2002</p> <p>Freemann, E. & E: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß, O. Reilly Media Inc., 2008</p> <p>Starke G.: Effektive Software-Architekturen, Janser, 2010</p>
--	--

Name des Moduls	Verteilte Informationsverarbeitung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Lernziele des Moduls	Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ihr Wissen über die Funktionen und die Architektur von verteilten Systemen verbreitert und vertieft. Die Grundlagen und Design-Konzepte von verteilten Systemen werden ausführlich vermittelt und die neuesten Technologien und Entwicklungen aufgegriffen. Sie lernen ferner Konzepte, Methoden und Technologien zur Realisierung komplexer Systeme sowie deren praktische Anwendung kennen. Sie erhalten einen umfangreichen Überblick über die verschiedenen Teilaspekte der Sicherheit in verteilten Informationssystemen.			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierschnittstellen von Netzwerkbetriebssystemen, - Client-Server-Programmierung auf Basis der Transportschicht - Nutzung entfernter Prozeduren und Methoden - Anatomie von Netzwerk-Dateisystemen - Sicherheit (Safety & Security) in verteilten Systemen 			
Workload	Summe: 240 Std. (8 CP) Lesen und Verstehen (45 %) Übungen und Selbststudien (50 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweise	Klausur, 120 Minuten			
Voraussetzung für die Teilnahme	Kenntnisse in Rechnerarchitektur und Betriebssysteme sowie Software Engineering			
Literatur	Tanenbaum, A.: Moderne Betriebssysteme, 3. Aufl., Pearson Studium, 2009 Silberschatz, A., Galvin, P: Operating System Concepts, Addison Wesley, 1993 Tanenbaum, A.: Computernetzwerke. - 4. Aufl. - München: Verlag Pearson Studium, 2000 Tanenbaum, A., van Steen, M.: Verteilte Systeme - Prinzipien und Paradigmen, 2. Aufl., Pearson Studium, 2008 Fall, Kevin R., Stevens, W. Richard: TCP/IP illustrated, volume 1: The protocols. Addison-Wesley, 2011			

Modulname	Architektur- und Softwarekonzepte			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlicher	Dr. Shakib Manouchehri			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden kennen die aktuellen Trends und Inhaltselemente im Bereich Architektur- und Softwarekonzepte. Sie können das Innovationspotenzial und den Nutzen abschätzen und erläutern. Sie können die wesentlichen Architektur-Dimensionen erläutern und abgrenzen sowie typische Einsatzszenarien beschreiben.			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>- Theoretische Einführung in das Thema Softwarearchitektur</p> <p>- Grundlagen, Definitionen und Begriffe</p> <p>- Techniken/Konzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Framework • Komponenten • Web Services • Cloud Computing • Grid Computing • u.a. 			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40 %)</p> <p>Selbststudium und Übungen (50 %)</p> <p>Bearbeitung der B-Prüfungen (10 %)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	B-Prüfung			
Voraussetzung für die Teilnahme	<p>Fach-, Methoden- und Handlungskompetenz bei der Integration unterschiedlicher Fähigkeiten und Erfahrungen sowie dem Erkennen spezifischer betriebswirtschaftlicher Problembereiche und Entscheidungsfelder des Managements. Fähigkeit zur Bewertung und dem Einsatz betriebswirtschaftlichen Wissens, Auswahl und Anwendung quantitativer Verfahren bei der Entscheidungsfindung, Auswahl und Anwendung geeigneter Techniken in Managementprozessen und Projektsituationen, in der betrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung sowie in betrieblichen Investitions- und Finanzierungsfragen.</p> <p>Erkennen unterschiedlicher Situationen (Analysefähigkeit), Anwendung theoriegestützten Wissens und Fähigkeit zum Transfer wissenschaftlicher Konzeptionen und Methoden. Selbst- und soziale Kompetenz durch die Abstimmung mit Tutoren und eigene Beiträge im Rahmen der Präsenzveranstaltungen und in Foren.</p>			

Literatur	<p>Vogel, O., Arnold, I., Chughtai, A., Ihler, E. (2009): Software-Architektur: Grundlagen - Konzepte - Praxis. Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Dunkel, J., Holitschke, A. (2003): Softwarearchitektur für die Praxis (Xpert.Press). Springer Verlag, Berlin.</p> <p>Starke, G., Hruschka, P. (2011): Software-Architektur kompakt: - angemessen und zielorientiert. Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Posch, T., Birken, K., Gerdorf, M. (2011): Basiswissen Softwarearchitektur: Verstehen, entwerfen, wiederverwenden. Dpunkt Verlag.</p> <p>Dunkel, J., Eberhart, A., Fischer, S., Kleiner, C. (2008): Systemarchitekturen für verteilte Anwendungen. Client-Server, Multi-Tier, SOA, Event Driven Architecture, P2P, Grid, Web 2.0. Hanser Fachbuch Verlag.</p>
------------------	--

Name des Moduls	Multimediale Anwendungen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Peter Zöller-Greer			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden entwickeln multimediale Anwendungen als Stand-Alone-Anwendung oder als Benutzeroberflächen komplexer Web-Anwendungen. Sie implementieren die Anwendungen mittels php oder CGI-Script sowie HTML. Die Studierenden beherrschen die Methoden multimedialer Datenverarbeitung und sind in der Lage, mittelschwere Multimedia-Anwendungen zu konzipieren, auch auf Basis webbasierter Datenbanken (MySQL).			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der B-Prüfung			
Inhalte	Einführung in die Web-Publishing und Multimedia-Technologie, Datenkompression – Datenformate, Anforderungen an Hard und Software, , Hypertextsysteme und die Beschreibungssprache HTML, , Dialogfähige Hypertextdokumente, Einbindung von Bild-, Ton- und Video-Dateien, Entwurf von Web-Seiten, Programmierung von Web-Clients, Multimediaanwendungen, Anwendungen auf Basis von php und MySQL;			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (50 %) Übungen und Selbststudien (40 %) Bearbeitung der B-Prüfung (10 %)			
Lehrformen	Fernstudium, Virtuelles Labor			
Leistungsnachweise	B-Prüfung			
Voraussetzung für die Teilnahme	Kenntnisse der objektorientierten Programmierung und in Software Engineering			
Literatur	Jacobsen, J.: Website-Konzeption. Erfolgreich Web- und Multimedia-Anwendungen entwickeln, München (Pearson), 2009 Strutz, Tilo: Bilddatenkompression: Grundlagen, Codierung, Wavelets, JPEG, MPEG, H.264, Berlin (Teubner & Vieweg), 2009 Lubkowitz, M.: Webseiten programmieren und gestalten, Galileo Computing, 2007			

Name des Moduls	Informationstechnologie			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Fuchs			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden erhalten in diesem Modul grundlegende Kenntnisse zur Datenkommunikation in Rechnerverbunden angefangen von einfachen Kopplungen über lokale Netze bis hin zu weltumspannenden Netzen. Sie erläutern und beurteilen die wichtigsten Schnittstellen und Referenzmodelle.</p> <p>Damit erwerben die Studierenden einerseits die Voraussetzungen, auf dieser Basis die zugehörige Software selbstständig zu entwickeln, andererseits die Fähigkeit, durch Literaturstudium und Diskussionen mit Fachkollegen selbstständig mit dem stetigen Innovationsdruck der vorliegenden Disziplin schrittzuhalten.</p> <p>Ferner erwerben sie umfassende Kenntnisse darüber, Serverrechner, Clientrechner, Brücken, Router, Firewalls und andere aktive Netzwerkkomponenten zu installieren, einzurichten und zu betreiben.</p> <p>Nach dem Studium dieses Moduls sind sie in der Lage, lokale und weitflächige Netze zu projektieren, in Betrieb zu nehmen und zu administrieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Klausur			
Inhalte	<p>Motivation und logische Grundlagen Beispiel für ein weltumspannendes Firmennetz, Informationsdienste und ihre Anwendung, Grundlegende Komponenten von Rechnernetzen, Grundgrößen der Informatik (Information, Signal, Daten), Informationstheorie (Shannon), Grundlagen der Signalübertragung</p> <p>Physikalisch-technische Grundlagen der Signalübertragung Physikalisch-technische Grundgrößen, Übertragungsmedien und –codes, Typische Signale im Frequenz- und Zeitbereich, Digitale Übertragungstechnik, Berechnung der Übertragungskapazität von Kanälen</p> <p>Datenkommunikation Rechnerkopplungen, Parallele + serielle Datenübertragung, Serielle Datenübertragung, Fehlerbehandlung, Flusskontrolle, Grundlagen und Einteilung des Rechnerverbundes, OSI-Referenzmodell und Dienste</p> <p>Netzwerktechnologien Netzstrukturen, Zugriffsmechanismen für Rundspruchnetze, Ethernet-Technologie, Ring-Technologien, Punkt-zu-Punkt-Netze, Protokollfamilien, Internet-Protokolle</p> <p>Netzverbund und Netzwerkmanagement: Koppelrechner und Netzverbund, Brücken und Switches, Virtuelle lokale Netze, Router und Leitwegbestimmung, Aufbau von WAN,</p>			

	<p>Grenznetze und Firewalls Dienste in den Anwendungsschichten, Sicherheit und Verschlüsselung: Peer-to-Peer- und Client-Server-Netze, WWW, Gewährleistung der Dienstgüte (Quality of Services), Management von Rechnernetzen, Sicherheit (Verschlüsselung), Virtuelle Private Netzwerke</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (35 %) Übungen und Selbststudien (60 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</p>
Lehrformen	Fernstudium
Leistungsnachweise	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Keine
Literatur	<p>Tanenbaum, A.: Computernetzwerke, München (Verlag Pearson Studium), 2003</p> <p>Comer, D.: Computernetzwerke und Internets, München (Verlag Pearson Studium), 2003</p> <p>Schürmann, B.: Grundlagen der Rechnerkommunikation. Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen - Für alle IT-Studiengänge: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Wiesbaden, 2004</p> <p>Grundkurs Computernetzwerke: Eine kompakte Einführung in Netzwerk- und Internet-Technologien, Jürgen Scherff, Vieweg+Teubner, 2010</p> <p>Computernetzwerke: Von den Grundlagen zur Funktion und Anwendung, Rüdiger Schreiner, Carl Hanser Verlag, 2009</p> <p>Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz, James F. Kurose und Keith W. Ross, Pearson Studium, 2008</p>

Name des Moduls	Digital- und Mikrorechentechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen des Entwurfs digitaler Systeme. Sie sind vertraut mit den Grundlagen des Aufbaus von Mikrocomputern und entwickeln selbstständig Programme für Mikroprozessoren und Mikrocontroller.			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Zahlendarstellung; Boolesche Funktionen, Boolesche Algebra, Darstellung und Vereinfachung kombinatorischer Schaltungen, Charakteristik von sequenziellen Schaltungen (Schaltwerken), Entwurf digitaler Systeme, Digitale Schaltungstechnik und Bauelemente, Halbleiterspeicher und programmierbare Logik</p> <p>Grundlagen und Aufbau von Mikrocomputern, Programmierung von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern.</p> <p>Im Rahmen der B-Prüfung ist eine Entwicklungsaufgabe selbstständig durchzuführen und ausführlich zu dokumentieren</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%),</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	B-Prüfung			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Höhere Mathematik, Grundlagen der Informatik, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik			
Literatur	<p>Kelch, R.: Rechnergrundlagen. Carl Hanser Verlag, München, 2003</p> <p>Götz, M.: Mikrocontroller-Experimentierbuch. Franzis Verlag, München, 2003</p> <p>Beierlein, T; Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2010</p> <p>Bähring, H.: Mikrorechner-Technik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005</p> <p>Behring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010</p>			

	<p>Osborn, C.G.: Embedded Microcontrollers & Processor Design, Prentice Hall, 2009</p> <p>Siemens, C.: Taschenbuch Digitaltechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2009</p>
--	--

Name des Moduls	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden beurteilen die Übertragung von Daten hinsichtlich aller wichtigen Aspekte und sind in der Lage, Vorschläge zur Lösung gegebener Übertragungsaufgaben zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden können anhand einer gegebenen Aufgabenstellung Vorschläge zur Auswahl und Integration eines angemessenen Bussystems in ein zu entwickelndes oder bestehendes System entwerfen. Die Studierenden entwerfen und testen kleinere Programme für eingebettete Systeme.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Grundlagen der Kommunikation, Kommunikation in eingebetteten Systemen, Serielle Bussysteme, Aktor-Sensor-Bus, Feldbussysteme, ISO/OSI-Modell, Komplexe Kommunikationsnetze, Bitübertragungsschicht (verschiedene RS-Schnittstellen), Sicherungsschicht, MAC-Teilschicht, Kommunikation in der industriellen Automatisierung, Internet in der Automatisierung. Logische Struktur eingebetteter Systeme, Hardware für eingebettete Systeme (Steuergeräte, Peripherie), Echtzeitsysteme, Ereignissteuerung vs. Zeitsteuerung, Echtzeitbetriebssysteme (Aufbau und Scheduling, Beispiel VxWorks), Software-Entwicklung eingebetteter Systeme, Projektmanagement, Programmierung, Softwareentwurf mit Statecharts, UML und hybrid, Qualitätssicherung, Prüftechniken und Verifikation.</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (70 Std.)</p> <p>Übungen und Selbststudium (100 Std.)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10 Std.)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweise	Klausur, 120 Minuten			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls Digital- und Mikrorechnertechnik			
Literatur	<p>Tanenbaum, A.: Computernetzwerke. Verlag Pearson Studium, München, 2003</p> <p>Comer, D.: Computernetzwerke und Internets. Verlag Pearson</p>			

	<p>Studium, München, 2003</p> <p>Schürmann, B.: Grundlagen der Rechnerkommunikation. Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen – Für alle IT-Studiengänge: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Wiesbaden, 2004</p> <p>Stein, E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. Hanser, München, 2003</p> <p>Wittgruber, F.: Digitale Schnittstellen und Bussysteme. Einführung für das technische Studium, Wiesbaden, 2002</p> <p>Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation, Wiesbaden, 2003</p> <p>Marwedel, P.: Embedded System Design, 2011</p>
--	---

Name des Moduls	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen - Systeme und Modelle - Labor Modellbildung und Simulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Petersohn			
Lernziele des Moduls	Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden Kenntnisse zur mathematischen Modellierung technischer Systeme. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe der Laplace-Transformation berechnet werden. Die Studierenden können einfache mechatronische Systeme modellieren und können Simulationswerkzeuge (z. B. Matlab/Simulink) anwenden, um Kenntnisse über dynamische Vorgänge in technischen Systemen zu erhalten.			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. LV des Moduls: Systeme und Modelle (4 CP)				
Inhalte	Grundlagen zur Modellierung linearer dynamischer Systeme (LTI-Systeme): Differenzialgleichungen, Frequenzgänge und Übertragungsfunktionen, Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsgrößenmodelle. Exemplarische Beispiele zur Modellierung einfacher Systeme: elektrische Übertragungssysteme (Filter und Regler), mechanische Systeme (Feder-Masse-Dämpfersysteme), Mechatronische Systeme. Anwendung der Laplace-Transformation zur Lösung der Differenzialgleichungen und Differenzialgleichungssystemen. Berechnung von Systemantworten: stationäres und instationäres Verhalten, Sprungantwort, Impulsantwort, Rampenantwort (Korrespondenztabelle, Partialbruchzerlegung), Pol-Nullstellen-Darstellung und Stabilität.			
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (50 Std.) Übungen und Selbststudium (60 Std.) Präsenzunterricht und Prüfung (10 Std.)			
Lehrformen	Fernstudium			

Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten
Voraussetzung für die Teilnahme	Höhere Mathematik und Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dorf, R., Bishop, R.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium, München, 2006 • Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 • Föllinger, Otto u. a.: Laplace-, Fourier- und Z- Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011 • Frey, T. u. a.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2008 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2006 • Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010 • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourgverlag, München, 2002 • Unbehauen, R.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008 • Unbehauen, R.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007 • Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg +Teubner, Wiesbaden, 2008
2. LV des Moduls: Labor Modellbildung und Simulation (2 CP)	
Inhalte	<p>Modellbildungssystematik, Analogiebetrachtungen linearer Systeme, Simulation unter Matlab/Simulink;</p> <p>Exemplarische Beispiele zur Modellbildung und Simulation:</p> <p>Tiefpassfilter 2. und höherer Ordnung im Frequenz- und Zeitbereich, Einschwingverhalten und Rauschunterdrückung</p> <p>Lineare und nichtlineare Feder-Masse-Dämpfersysteme</p> <p>Tauchspulmotor mit Achsenantrieb</p> <p>Gleichstrommotor mit Arbeitsmaschine</p>
Standort	<i>Pfungstadt</i>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Laborvorbereitung (35 Std.)</p> <p>Labordurchführung (15 Std.)</p> <p>Labornachbereitung (10 Std.)</p>
Lehrformen	Fernstudium, Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung, 15 Stunden
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung

Literatur	Angermann, A. u. a.: Matlab – Simulink –Stateflow. Oldenbourg Verlag, München, 2009 Pietruszka, W. Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011 Zirn, O., Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag, Berlin, 2006
------------------	---

Name des Moduls	Sensor- und Messtechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. habil. Ulrich Petersohn			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahrensweisen der Statistik sowie der Fehler- und Ausgleichsrechnung auf praktische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik. Sie kennen Messgeräte und Messverfahren der zur Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz. Sie kennen A/D- und D/A-Umsetzer und die Aliasing-Effekte.</p> <p>Sie haben einen Überblick über Sensoren der Mechatronik und Automatisierungstechnik und erhalten vertiefte Kenntnisse über Messprinzipien und Messumformer anhand von exemplarischen Beispielen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerarten, Vertrauensbereiche, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven, Nichtlineare Ausgleichsprobleme.</p> <p>Messgrößen und Einheiten, Rückführbarkeit, Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung, Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz.</p> <p>A/D- D/A-Umsetzer , Aliasing-Effekte.</p> <p>Grundlagen und Messprinzipien der Sensorik, Integrationsgrade und Anforderungen, Dehnungsmessungen, induktive und kapazitive Sensoren, optische Messverfahren, Messumformer, Messbrücken, Trägerfrequenzverstärker</p> <p>Spezielle Verfahren und Sensoren der Automatisierungstechnik zur Messung von Temperatur, Druck, Füllstand sowie zur Mengen- und Durchflussmessung</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (80 Stunden)</p> <p>Übungen und Selbststudium (90 Stunden)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10 Stunden)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweise	Klausur, 120 Minuten			

Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen Physik sowie Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
Literatur	<p>Czichos, Horst: Mechatronik. 2. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008</p> <p>Hoffmann, J. Handbuch der Messtechnik. 2. Auflage, Hanser Verlag, München, 2004</p> <p>Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. 6. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2010</p> <p>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. 4. Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2008</p> <p>Parthier, Rainer: Messtechnik. 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien, 2004</p> <p>Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik. 9. Auflage, Hanser Verlag, München, 2007</p>

Name des Moduls	Regelungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Petersohn			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und auf die Regelungstechnik übertragen. Sie können analoge und digitale Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge und digitale Regelungen zu entwerfen und zu optimieren.			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Klausur			
Inhalte	Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Analyse und mathematische Beschreibung von Regelkreisen anhand technischer Beispiele, Führungs- und Störverhalten, Stabilität von Regelkreisen, Regelgüte und Parameterempfindlichkeit, Entwurf und Optimierung von Regelkreisen, Nichtlineare Regelung, digitale Regelung, Beschreibung zeitdiskreter Systeme mithilfe der z-Transformation, Entwurf und Realisierung von zeitdiskreten Reglern			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten			
Voraussetzung für die Teilnahme	Grundlagen Physik sowie Fachinhalte der Module Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme und Digital- und Mikrorechentechnik			

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Adamy, Jürgen: Nichtlineare Regelungen. Springer Berlin Heidelberg, 2009• Föllinger, Otto et al.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008• Föllinger, Otto et. al.: Laplace-, Fourier- und Z- Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011• Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen, Band 1 und 2. Oldenbourg Verlag, München, 2001• Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer, Berlin Heidelberg, 2010• Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010• Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011• Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008• Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007
------------------	---

Name des Moduls	Aktorik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über Aktoren, Servomotoren sowie die leistungselektronische Ansteuerung.</p> <p>Es wird ein Überblick über Aktoren gegeben, die in der industriellen Technik Verwendung finden. Neben den physikalischen Grundlagen erhalten die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Wirkungsweise von Gleichstrommaschinen, Servomotoren und Drehfeldmaschinen.</p> <p>Vergleich zwischen Simulationsergebnissen und Messungen an einem Gleichstrommotor, Kennenlernen von professioneller SW zur Steuerung, zur Messerfassung und Programmierung von Schrittmotoren. Die Studierenden erhalten die wesentlichen theoretischen Grundlagen zur Drehzahlregelung einer Gleichstrommaschine und zur industriellen Einbindung in eine professionelle Steuerung.</p> <p>Gewinnung von praktischen Erfahrungen für die Verwendung von Aktoren für ein Automatisierungssystem</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Klausur			
Inhalte	<p>Physikalische Grundlagen und spezielle Aktorentypen, Pneumatische, hydraulische und Piezoaktoren, Elektromagnetische Aktoren, Anwendungen, Ausführungen, Einfache Berechnungen, Grundlagen der Leistungselektronik</p> <p>Elektrische Maschinen, Gleichstrommaschinen und Servomotoren, Regelung der Gleichstrommaschine, Bürstenlose Gleichstromantriebe</p> <p>Drehfeldmaschinen und Sondertypen, Drehstrom und Drehstromentwicklung, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Schrittmotoren</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten			

Voraussetzung für die Teilnahme	Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik und Messtechnik
Literatur	<p>Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag, München, Wien, 2011</p> <p>Fuest, Klaus: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg Verlag, Braunschweig, 2004</p> <p>Grollius: Grundlagen der Hydraulik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2010</p> <p>Hagmann: Leistungselektronik. Systematische Darstellung und Anwendung in der elektrischen Antriebstechnik, Aula Verlag, Wiesbaden, 2009</p> <p>Heimann; Gerth; Popp: Mechatronik. Komponenten – Methoden – Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2006</p> <p>Mohan; Undeland; Robbins: Power Electronics. Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York, 2002</p> <p>Seefried, Eberhard: Elektrische Maschinen und Antriebstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 2001</p>

Name des Moduls	Steuerungstechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen - Steuerungstechnik - Labor Steuerungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Petersohn			
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der modernen Steuerungstechnik und SPS-Programmierung. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Labors Steuerungstechnik wird der Studierende in die Lage versetzt, einfache Projekte der beruflichen Praxis mit den Teilkapiteln Programmierung nach IEC 1131, verteilte Kommunikation und MMI selbstständig zu bearbeiten.			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. LV des Moduls: Steuerungstechnik (4 CP)				
Inhalte	Grundlagen der Steuerungsprogrammierung, Verknüpfungssteuerung, Ablaufsteuerung; Automaten, Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), Steuerungsprogrammierung nach DIN EN 61131-3, exemplarische Beispiele, industrielle Steuerungstechnik, Mensch-Maschine-Interface, Visualisierung und Dokumentation, Computerunterstützte Methoden (CAE) in der industriellen Konstruktion und Produktion			
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (50 Std.) Übungen und Selbststudium (60 Std.) Präsenzunterricht und Prüfung (10 Std.)			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten			
Voraussetzung für die Teilnahme	Grundlagen der Informatik, Grundlagen der objektorientierten Programmierung, Weiterführende Programmierung, Grundlagen des Software Engineering			

Literatur	<p>Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2004</p> <p>Gevatter, Hans J.: Automatisierungstechnik 1. Springer Verlag, Heidelberg, 2000</p> <p>Langmann, Reinhard: Taschenbuch der Automatisierung. Hanser Verlag, München, 2010</p> <p>Siemens AG: Systembeschreibung WinCC, Version 6, 2003</p> <p>Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Hanser Verlag, München, 2008</p> <p>Schnell, Gerhard: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig, 2000</p> <p>Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008</p>
2. LV des Moduls: Labor Steuerungstechnik (2 CP)	
Inhalte	<p>Beispiele zu industrienahen Aufgabenstellungen werden in 3 Versuchen à 4 Stunden durchgeführt</p> <p>SPS Programmierung nach DIN 1131-3, Industrielle Kommunikation, Ankopplung eines industriellen Bussystems an die SPS, Mensch-Maschine-Kommunikation mit modernen SW-Werkzeugen (WinCC, inTouch), Parametrieren der Komponenten, Inbetriebnahme der Kommunikation</p>
Standort	Bochum
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (15 Std.)</p> <p>Übungen und Selbststudium (30 Std.)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (15 Std.)</p>
Lehrformen	Fernstudium, Laborveranstaltungen
Leistungsnachweis	Laborprüfung, 15 Stunden
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	<p>Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2004</p> <p>Siemens AG: Systembeschreibung WinCC Version 6, 2003</p>

Name des Moduls	Elektronische Schaltungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Mathée			
Lernziele des Moduls	<p>Aufbauend auf den Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik werden die Grundprinzipien der elektronischen Schaltungsentwicklung erarbeitet. Die Studierenden können Aufbau und Betriebseigenschaften der beiden wichtigsten Halbleitertransistoren, des Bipolar- sowie des MOSFET-Transistor, erklären und daraus Operationsverstärker-schaltungen sowie digitale Logikschaltungen ableiten.</p> <p>Ziel ist außerdem digitale Schaltungen in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL zu modellieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Berechnung und Aufbau analoger und digitaler Grundsaltungen mit Halbleiterbauelementen. Insbesondere:</p> <p>Betriebseigenschaften u. Grundsaltungen des Bipolartransistors sowie des MOSFET</p> <p>Verstärkerschaltungen mit Operationsverstärker</p> <p>CMOS-Grundsaltungen u. Entwurfsverfahren von digitalen ICs</p> <p>Modellierung digitaler Schaltungen mit VHDL</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (70 Std.)</p> <p>Übungen und Selbststudien, Arbeit am PC (100 Std.)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10 Std.)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweise	Klausur, 120 Minuten			
Voraussetzung für die Teilnahme	Höhere Mathematik und Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik			
Literatur	<p>Hilpert, H. Halbleiterbauelemente. Teubner Verlag, Stuttgart, 1983</p> <p>Bystron, K.; Borgmeyer, J.: Grundlagen der technischen Elektronik, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1990</p> <p>Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio, 2010</p>			

	<p>Lindner, : Taschenbuch der Elektrotechnik Fachbuchverlag Leipzig, 2008</p> <p>Stoiber, H. : Grundlagen der elektronischen Schaltungstechnik Franzis Verlag, München, 1992</p> <p>Kories, R. Schmidt-Walter, H. : Taschenbuch der Elektrotechnik Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, 2011</p>
--	---

3 Module des Bereichs Schlüsselkompetenzen

Name des Moduls	Projektmanagement und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden sollen das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens erkennen und befähigt werden, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den wissenschaftlichen Diskussionsstand eines/ihres Fachgebietes zu verschaffen, mit den wissenschaftlichen Auffassungen und Erkenntnissen anderer umzugehen und dies in der eigenen wissenschaftlichen Praxis in einer verständlichen Form darzustellen. Sie kennen dazu die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, sind in der Lage Methoden auszuwählen, kritisch zu hinterfragen und umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden sollen das Thema Projektmanagement im Hinblick auf sämtliche Fragen der Organisation, Durchführung und Auswertung von Projekten überblicken. Sie sollen nicht nur die Grundlagen von Projekten, sondern auch Modelle und Konzepte modernen Projektmanagements kennen und anwenden können. Projekte mittlerer Komplexität auch im virtuellen Umfeld sollen von ihnen bewältigt werden.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung		X	
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen			X
Note der Fachprüfung	Unbenotete Studienleistung			
Leistungspunkte	2 CP			
Inhalte	<p>Eigenständiges, zielgerichtetes Recherchieren zu einem wissenschaftlichen Thema unter Berücksichtigung verschiedenster Quellen, wie Bibliothek, Internet, Datenbanken usw.</p> <p>Wissenschaftliches Aufbereiten und Dokumentation der Informationen für schriftliche Ausarbeitungen (wie Hausarbeiten, Projektberichte und Master-Abschlussarbeit).</p> <p>Vorgehen bei Wissenschaftswettbewerben, Methodenauswahl, kritische Reflexion von Methoden, Fallbeispiele.</p> <p>Begriffe und Grundlagen, Organisation von Projekten, Projektsteuerung und -controlling</p>			
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Präsenzseminar inkl. Nachbearbeitung (60 %)</p> <p>Abschlussbericht (40 %)</p>			
Lehrformen	Präsenzseminar, Fernstudium			
Leistungsnachweise	Studienleistung			
Voraussetzung für die Teilnahme	keine			

Literatur	<p>Balzert, H. et al. (2008): Wissenschaftliches Arbeiten, W3LVerlag.</p> <p>Theisen, M. R. (2008): Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form, Verlag Vahlen.</p> <p>Schelle, H., Ottmann, R. (2008): Projektmanagement: Die besten Projekte, die erfolgreichsten Methoden, Beck Juristischer Verlag.</p> <p>Litke, H.-D. (2007): Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement, Hanser Fachbuch Verlag.</p> <p>Kuster, J., Huber, E., Lippmann, R., Schmid, A. (2007): Handbuch Projektmanagement, Springer Verlag, Berlin.</p> <p>Gassmann, O.: Praxiswissen Projektmanagement. Bausteine - Instrumente - Checklisten, Hanser Verlag, 2006</p>
------------------	---

Name des Moduls	Managementtechniken und interkulturelle Kompetenz			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ulrich Luenemann			
Lernziele des Moduls	<p>Management im internationalen Kontext erfordert sowohl fachliche als auch interkulturelle Kompetenz. Nach Abschluss dieses Moduls haben Studierende die Kenntnisse, die ein international operierendes Unternehmen mitbringen muss, verbreitert und vertieft. Die Studierenden kennen die Funktion von Management-techniken und haben instrumentale Kompetenzen zur Durchführung von Planungsprozessen aufgebaut. Sie beherrschen die Managementtechniken im Rahmen von Aufgabenanalysen innerhalb der Organisationsentwicklung und -gestaltung sowie die diesbezüglichen Techniken der Ablauforganisation. Die Studierenden sind vertraut mit der Analyse und Optimierung interkultureller Begegnungen und des interkulturellen Personenaustauschs in verschiedenen Berufsfeldern. Sie können kulturelle Unterschiede und Probleme im Denken, Fühlen und Handeln von Angehörigen verschiedener Kulturen erklären und beschreiben. Ihre kommunikativen Kompetenzen werden durch Elemente der interkulturellen Kommunikation, Kooperation und Koexistenz in verschiedenen Kontexten gestärkt.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen			X
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Führungskreislauf, Management und die Techniken von der Analyse bis zur Entscheidung und Kontrolle (Zielbildung, Erfolgsfaktoren und Prognose, Kreativitätstechniken, Alternativenauswahl usw.). Managementtechniken und Wettbewerb (Strategiefindung und -begründung, Portfoliotechniken). Managementtechniken in aufbau- und ablauforganisatorischen Gestaltungsprozessen. Grundbegriffe und Theorien interkultureller Kommunikation, Analyse und Optimierung interkultureller Begegnungen, grundlegende Fragen der Globalisierung, Probleme und Potenziale in multikulturellen Gesellschaften, kulturelle Unterschiede im Denken, Fühlen und Handeln, kulturbedingte Verständigungsprobleme, interkulturelle Kommunikation, Kooperation und Koexistenz</p>			
Workload	<p>Summe: 240 Std. (8 CP) Lesen und Verstehen (55 %) Übungen und Selbststudien (40 %) Bearbeitung der B-Prüfung (5 %)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			

Leistungsnachweise	B-Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Abschluss Bachelor-/Diplomstudium, Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, Beherrschung der englischen Sprache in Wort und Schrift. Die notwendigen Englischkenntnisse müssen sich mindestens auf dem Sprachniveau B2 nach dem Europäischen Referenzrahmen bewegen.
Literatur	<p>Gassmann, O.: Praxiswissen Projektmanagement. Bausteine - Instrumente - Checklisten, Hanser Verlag, 2006</p> <p>Ledderhos, M.: Managementtechniken, GRIN Verlag, 2002</p> <p>Rasche, Chr.: Strategisches Management, Kohlhammer, 2007</p> <p>Nöllke, M.: Management. Was Führungskräfte wissen müssen, Haufe, 2004</p> <p>Hofstede, G., Mayer, P., Sondermann, M. (2009): Lokales Denken, globales Handeln: Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management, DTV-Beck.</p> <p>Kutschker, M., Schmid, S. (2008): Internationales Management, Oldenbourg.</p> <p>Hoffmann, H.-E., Fitzsimons, C. J. (2004): Internationales Projektmanagement: Interkulturelle Zusammenarbeit in der Praxis, Deutscher Taschenbuch Verlag.</p> <p>Kumbier, D., Schulz von Thun, F. (2006): Interkulturelle Kommunikation: Methoden, Modelle, Beispiele, Rowohlt Tb.</p> <p>Lüsebrink, H.-J. (2008): Interkulturelle Kommunikation: Interaktion, Fremdwahrnehmung, Kulturtransfer, MetzlerVerlag</p> <p>Schugk, M. (2004): Interkulturelle Kommunikation: Kulturbedingte Unterschiede in Verkauf und Werbung, Vahlen-Verlag.</p>

4 Module des Kernstudiums

4.1 Pflichtmodule des Kernstudiums

Name des Moduls	Embedded Software Engineering			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden erweitern und vertiefen ihr Grundlagenwissen und eignen sich weitere instrumentale Kompetenzen an.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden den Entwurf eingebetteter Systeme bestehend aus Hard- und Software (Co-Design), die z. B. über Sensoren und Aktoren mit ihrer Umgebung unter Echtzeitbedingungen interagieren und dabei i.d.R. Überwachungs-, Steuerungs- oder Regelungsaufgaben durchführen.</p> <p>Die Studierenden können Methoden und Techniken des Software Engineering gezielt und selbstständig anwenden, um komplexe Interaktionen zwischen einzelnen physikalischen Systemen zu implementieren und zu kontrollieren. Sie können die damit einhergehenden Anforderungen an Zuverlässigkeit und Dynamik bei zunehmender Anzahl von verteilten Systemen bewerten und marktgerechte Lösungen erarbeiten.</p> <p>Durch praktische Übungen vertiefen die Studierenden ausgewählte Methoden und Techniken des Entwurfs und der Realisierung eingebetteter Systeme.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware Eingebetteter Systeme - Spezifikationssprachen und -methoden (z. B. VHDL) - Eingebettete Betriebssysteme, Middleware und Scheduling (Event-getriebene und Zeit-getriebene Systeme, Real-Time Scheduling, Real-Time Communication, Real-Time Middleware) - Systembeschreibung mit Anforderungsanalyse an Hard- und Software (Co-Design) - Softwareentwicklung Eingebetteter Systeme (z. B. mit MDA, UML, Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen) - Implementierung eingebetteter Systeme, Hardware- / Software-Co-Design - Evaluierung und Validierung eingebetteter Systeme 			

	<p>- Industrielle Anwendungen</p> <p>Softwarepraktikum:</p> <p>1. Softwarepraktikum: Programmierübungen für eingebettete Systeme am Beispiel von LEGO Mindstorms. Einsatz des JAVA Betriebssystem Lejos als Entwicklungsplattform (http://lejos.sourceforge.net)</p> <p>2. Betriebssystemübung für Embedded Computing. Software-Entwicklungs-Projekt am Beispiel des Betriebssystems eCos unter Verwendung der Programmiersprache C</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (50 %)</p> <p>Übungen und Selbststudien (30 %)</p> <p>Präsenzseminar (Praktikum) und Bearbeitung der B-Prüfung (20 %)</p>
Lehrformen	Fernstudium, Präsenzseminar
Leistungsnachweise	B-Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Kompetenzen in den Bereichen weiterführende Programmierung, Software Engineering, Digital- und Mikrorechentchnik sowie des Entwurfs und der Kommunikation eingebetteter Systeme wie sie in den Basismodulen der Homogenisierungsphase vermittelt werden
Literatur	<p>Bender, K.: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005</p> <p>Barr, M.: Embedded C Coding Standard. Netrino, 2009</p> <p>Catsoulis, J.: Designing Embedded Hardware. O'Reilley, Köln, 2005 (2. Aufl.)</p> <p>Berger, A.S.: Embedded Systems Design. Routledge, London, 2001</p> <p>Yao, C.; Li, Q.: Real Time Concepts for Embedded Systems. Routledge, London, 2003</p> <p>Wietzke, J.; Tien, T.M.: Automotive Embedded Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005</p> <p>Wolf, W.: Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. Morgan Kaufmann, Burlingtin, Massachusetts, 2012</p> <p>Hruschka, P., Rupp, C.: Agile Softwareentwicklung für Embedded Real-Time Systems mit der UML, Hanser Verlag, München, 2002</p> <p>Berry, G.: The Foundations of Esterel, MIT Press, Massachusetts, 1998</p> <p>Henzinger, T. et al.: Giotto: A time-triggered language for embedded programming. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2001</p>

Name des Moduls	Embedded Hardware Design			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kompetenzen im Entwurf und der Implementierung von eingebetteten Systemen.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen sie den Prozess der Entwicklung eines Mikrochips von der ersten Idee über die Spezifikation und Umsetzung in einen Schaltplan und ein Layout bis zum gefertigten Schaltkreis. Sie können die passenden Bus- und Netzwerke zur internen und externen Kommunikation auswählen und aufbauen.</p> <p>Sie sind in der Lage, unterschiedliche Methoden und Techniken des Embedded Hardware Designs unter Berücksichtigung der Komplexität der Anforderungen, der Kosten- und Zeitvorgaben sowie umwelttechnischer Aspekte sicher auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Somit können die Studierenden Standardschaltungen und anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASIC) störungsresistent und zukunftssicher entwerfen. Dabei berücksichtigen die Studierenden die wechselseitige Beziehung zwischen Hardwareentwurf und Softwareentwicklung (Co-Design).</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Grundlagen, Komponenten und Systemaufbau von Embedded-Systems inklusive der Peripherieanbindung</p> <p>Beschreibung komplexer Controller-Bausteine, wie z. B. Grafik-, Disk, Ethernet und MMU/DMA-Controller</p> <p>Einsatz von Bussystemen (Funk-, LIN-, CAN-Bus, USB, Ethernet)</p> <p>Aufbau von Mehrprozessorsystemen</p> <p>Entwurfsprozess</p> <p>Spezifikation, Beschreibung und Validierung auf Verhaltensebene (Simulation z. B. mit MATLAB), Beschreibung und Validierung auf Register Transfer Level (RTL), Erzeugung von Gattern aus der RTL-Beschreibung (RTL-Synthese) und Validierung auf Gatterebene</p> <p>Kern ist die Beschreibung der Funktion auf RTL-Ebene. Die Hardware wird durch die Sprache VHDL beschrieben</p>			

	<p>Entwurf als Standardschaltung: Vollentwurf von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern Auf Basis eines Standardbauteils können logische Grundelemente durch nachträgliche Programmierung verbunden werden, wie z. B. bei PROM, PLD, PLA, FPGA</p> <p>Entwurf als anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC): Entwurf von hochspezialisierten Bausteinen durch Full-Custom-Entwurf oder Semi-Custom-Entwurf</p>
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und verstehen (65 %) Übungen und Selbststudien (30 %) Präsenzunterricht und Prüfungen (5 %)
Lehrformen	Fernstudium
Leistungsnachweise	Klausur, 120 Minuten
Voraussetzung für die Teilnahme	Kompetenzen in den Bereichen Digital und Mikrorechentechnik sowie Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme wie sie in der Homogenisierungsphase vermittelt werden.
Literatur	Noergaard, T.: Embedded Systems Architecture. Elsevier, Oxford, 2005 Marwedel, P.: Eingebettete Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 Catsoulis, J.: Designing Embedded Hardware (Englisch), O'Reilly and Associates, 2005 Reichardt, J., Schwarz, B.: VHDL-Synthese, Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme. De Gruyter Oldenbourg, Berlin, 2015 Lienig, J.: Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006 Lienig, J.: Entwurf integrierter 3D-Systeme der Elektronik, Springer, Berlin/Heidelberg, 2012 Teich J., Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme - Synthese und Optimierung. Springer, Berlin/Heidelberg, 2007 Wietzke, J.: Embedded Technologies: Vom Treiber bis zur Grafik-Anbindung. Springer, Berlin/Heidelberg, 2012 Sikora, Drechsler: Software-Engineering und Hardware-Design, Hanser Verlag, München, 2002 Rainer Bermbach: Embedded Controller; Hanser Verlag, München, 2001

4.2 Wahlpflichtkatalog des Kernstudiums

Name des Moduls	Embedded Systems and Industry 4.0			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Industrie 4.0 verbindet neue Entwicklungen der Informationstechnologien wie das Internet der Dinge und Cloud Computing mit klassischen industriellen Prozessen zur Weiterentwicklung industrieller Produktions- und Automatisierungsprozesse. Grundlage und Innovationsmotor sind die Cyber Physical Systems (CPS), die eigenständig Informationen aufnehmen, Aktionen auslösen und sich wechselseitig steuern können. Cyber-physische Systeme entstehen aus der Vernetzung eingebetteter Systeme.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden den Einsatz von CPS unter Verwendung von Embedded Systems planen und umsetzen. Sie definieren und realisieren die Schnittstellen zwischen den heterogenen Mess-, Steuer- und Kommunikationseinheiten und entwickeln Notfallkonzepte für den Systemausfall. Sie nutzen Kommunikationsverfahren mit Echtzeitfähigkeit, die übertragungssicher, robust, datengeschützt und energiesparend sind.</p> <p>Zur Datenverarbeitung und -speicherung können sie Verfahren im Umfeld von z. B. Cloud Computing und Big Data anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage CPS-basierte Automation zu planen und umzusetzen, z. B. zur Diagnose und Wartung von Anlagen sowie zur Flexibilisierung der Produktion.</p> <p>Sie beherrschen die wesentlichen Methoden zur Realisierung einer Smart Factory. Sie können Schlüsseltechnologien identifizieren und integrieren sowie die Datennutzung ohne Sicherheitsverluste intensivieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Inhalte	<p>Cyber Physical Systems (CPS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Funktionsweise • Vernetzung und Schnittstellen • IT-Sicherheit und funktionale Sicherheit • modellbasiertes Engineering komplexer Systemlösungen • Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit • Kosteneffizienz und Wiederverwendbarkeit <p>CPS-basierte Automation, am Beispiel von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnose und Wartung von Anlagen • Flexibilisierung der Produktion <p>Wege zur Smart Factory, u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation und Integration von Schlüsseltechnologien • Realisierung der Kommunikation zwischen Produkt und Fertigungsanlage • Effektive und sichere Datennutzung
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudien (50 %) Bearbeitung der B-Prüfungen (10 %)</p>
Lehrformen	Fernstudium
Leistungsnachweise	B-Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	<p>Kompetenzen aus den Modulen Grundlagen des Software Engineering, Digital- und Mikrorechentchnik, Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme, Embedded Software Engineering, Embedded Hardware Design</p>
Literatur	<p>Fromm, J. und Weber, M.: Industrie 4.0., ÖFIT-Trendschau: Öffentliche Informationstechnologie in der digitalisierten Gesellschaft. Berlin, 2014</p> <p>Umsetzungsstrategie Industrie 4.0 –Ergebnisbericht der Plattform Industrie 4.0 Plattform Industrie 4.0 (2013–2015) (Projekt der Verbände BITKOM e.V., VDMA e.V. und ZVEI e.V.)</p> <p>Broy, M.: Cyber-Physical Systems: Innovation durch softwareintensive eingebettete Systeme, Springer, Berlin/Heidelberg, 2010</p> <p>VDI/VDE-Gesellschaft: Cyber-Physical Systems: Chancen und Nutzen aus Sicht der Automation, 2013, https://www.vdi.de/uploads/media/Stellungnahme_Cyber-Physical_Systems.pdf, abgerufen am 1. Juni 2015</p> <p>acatech (Hrsg.): Cyber-Physical Systems: Innovationsmotoren für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion (acatech POSITION), Springer, Berlin/Heidelberg, 2012</p> <p>Einwich, K. (Hrsg.): 9. Workshop Cyber-Physical Systems - Enabling Multi-Nature Systems (CPMNS), Fraunhofer Verlag, 2012</p> <p>Marwedel, P.: Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems(engl.). Springer, 2010</p> <p>„Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems“, Acatech 2012; http://www.acatech.de/?id=1405, abgerufen am 1. Juni 2015</p> <p>„Zukunftsprojekt Industrie 4.0“, Internetseite der</p>

	<p>Bundesregierung; www.bmbf.de/de/19955.php, abgerufen am 1. Juni 2015</p> <p>„Automation 2020: Bedeutung und Entwicklung der Automation bis zum Jahr 2020“, VDI/VDE- Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik 2012; www.vdi.de/gma/automation2020, abgerufen am 1. Juni 2015</p> <p>Lee, E. A.: “Cyber Physical Systems: Design Challenges”, Technical Report No. UCB/EECS-2008-8; http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2008/EECS-2008-8.html, abgerufen am 1. Juni 2015</p> <p>J. Schlick, J., Stephan, P., Greiner, T.: Kontext, Dienste und Cloud Computing – Eigenschaften und Anwendungen Cyber-physischer Systeme, atp edition 2013</p> <p>Informationssicherheit in der industriellen Automatisierung, Richtlinie VDI/VDE 2182, VDI/VDE- Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik; www.vdi.de/2182, abgerufen am 1. Juni 2015</p> <p>VDI-Zukunftskongress entwirft Perspektive für Industrie 4.0, VDI Nachrichten, 01.02.2013, http://www.ingenieur.de/Themen/Produktion/VDI-Zukunftskongress-entwirft-Perspektive-fuer-Industrie-40, abgerufen am 1. Juni 2015</p>
--	---

Name des Moduls	Mobile Embedded Systems			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Mathée			
Lernziele des Moduls	<p>Was hat ein Smartphone mit Embedded Systems zu tun? Diese Frage können die Studierenden nach Abschluss des Moduls im Detail erläutern.</p> <p>Sie haben Detailkenntnisse über die Hardware-Komponenten eines mobilen Endgerätes, wie z. B. Prozessoren, Speicherarten, Akkumulatoren, Touchscreen, Kamera, Sensoren und Kommunikationswege. Dabei lernen Sie die Komponenten der mobilen Endgeräte der führenden Hersteller wie z. B. Apple, Samsung, Google kennen.</p> <p>Die Studierenden können die Funktionsweise und die Architekturen der Prozessoren mobiler Endgeräte verschiedenster Typen sicher und fundiert einordnen. Sie beherrschen die Hardware-Architekturen und -Komponenten sowie das Grundprinzip und die Funktionsweise eines Systems on Chip (SoC) sowie der ARM-Architektur.</p> <p>Sie kennen die Sensoren wie z. B. Temperatur-, Beschleunigungs-, Orts- und Lichtsensoren mobiler Endgeräte und die Kommunikation mit dem Prozessor im Detail. Sie verstehen die Kommunikation über die verschiedenen Kommunikationswege.</p> <p>Sie beherrschen die eingesetzten Betriebssysteme und die grundsätzliche Funktionsweise der Applikationen. Sie kennen die Sicherheitsrisiken und Angriffsvektoren sowie die entsprechenden Vorkehrungen bei mobilen Endgeräten.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>mobile Prozessoren verschiedenster Hersteller (z. B. Apple A-Serie, Samsung Exynos-Serie, Qualcomm Snapdragon) sowie Grundprinzip und Funktionsweise eines Systems on Chip (SoC) sowie der ARM-Architektur</p> <p>Betriebssysteme und Applikationen (iOS, Android, Windows phone/mobile)</p> <p>Speicherarten und -management</p> <p>Funktionsweise von Displays/Touchscreens, Kamera</p> <p>Funktionsweise der verschiedensten Sensoren wie z. B. Temperatur-, Beschleunigungs-, Orts- und Lichtsensoren</p> <p>Kommunikationswege mit den verschiedensten Komponenten des mobilen Endgerätes und der Außenwelt LTE/UMTS, WLAN,</p>			

	bluetooth, USB, GPS und andere Akkumulatoren und Power Management
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudien (50 %) Bearbeitung der B-Prüfungen (10 %)
Lehrformen	Fernstudium
Leistungsnachweise	B-Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Kompetenzen aus den Modulen Grundlagen des Software Engineering, Digital- und Mikrorechentechnik, Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme, Embedded Software Engineering, Embedded Hardware Design
Literatur	<p>Al-Hashimi, B. M.: System-on-Chip: Next Generation Electronics. Institution of Engineering and Technology, 2006</p> <p>Furber, S.: ARM Rechnerarchitekturen für System-on-Chip-Design. Mitp-Verlag, 2002</p> <p>Die wichtigsten Unterschiede zwischen Android, iOS, Windows Phone & Co. – Vergleichstabelle, congstar GmbH, https://www.congstar.de/handys/betriebssysteme-vergleich, abgerufen am 22. Mai 2015.</p> <p>Pogue, D. und Hieber, C., iPhone, das missing manual: O’Reilly, 2010</p> <p>Fraden, J., Handbook of Modern Sensors, Physics, Desings, and Applications, London: Springer Science+Business Media, 2010</p> <p>Google, „Sensors Overview Android Developers,“ http://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_overview.html, abgerufen am 22. Mai 2015</p> <p>C. Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2009</p> <p>Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/weitereThemen/MobileSecurity, abgerufen am 23. Juli 2015</p>

Modulname	Automotive Embedded Systems			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Dauer	1 Leistungssemester			
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinrich			
Lernziele des Moduls	<p>Immer schnellere Prozessoren für eingebettete Systeme braucht die Automobilindustrie, um beispielsweise das hohe Datenaufkommen bei Fahrerassistenzsystemen wie z. B. Fußgängererkennung zuverlässig verarbeiten zu können.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Einsatz von eingebetteten Systemen im Automobil. Sie lernen die Assistenzsysteme in einem Automobil und deren Vernetzung im Detail kennen und beherrschen.</p> <p>Ausgehend von den besonderen Gegebenheiten und Gefahrenpotentialen im Automobil und Autoverkehr können sie die damit verbundenen Anforderungen an eingebettete Systeme im Automobil ableiten.</p> <p>Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis für die Komponenten und die Einsatzweise des „Connected Cars“ und die damit verbundenen Sicherheit- und Datenschutzvorkehrungen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung		z. B.	X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Einsatz von eingebetteten Systemen und Architekturen im Automobil (z. B. Automotive Open System Architecture AUOTSAR)</p> <p>(Echtzeit-)Betriebssysteme im Automobil (z. B. AUTOSAR OS, OSEK-OS, Multimedia-OS)</p> <p>On-Board-Diagnose (Funktionsweise und Einsatz)</p> <p>Vernetzung der einzelnen Prozessoren (z. B. Can- oder FlexRay- oder MOST-Datenbusse, Ethernet)</p> <p>Aufgaben und Bereiche der Assistenzsysteme (z. B. Energieeffizienz, Emissionsreduktion, Sicherheit, Komfort, Unterhaltung)</p> <p>Connected Car (z. B. E-Call-Bauteile)</p> <p>(IT-)Sicherheit im Automobil (z. B. ISO 26262)</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40 %)</p> <p>Übungen und Selbststudien (50 %)</p> <p>Bearbeitung der B-Prüfungen (10 %)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	B-Prüfung			

Voraussetzung für die Teilnahme	Inhalte der Module Digital- und Mikrorechentechnik, Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme, Embedded Software Engineering, Embedded Hardware Design
Literatur	<p>Wietzke, J., Tien, T.M.: Automotive Embedded Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005</p> <p>Zimmermann, W. und Schmidgall, R.: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik – Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. 5. Auflage, Springer Vieweg, 2014</p> <p>Grai, T.: Schnelle Datenübertragung, Ethernet Audio Video Bridging für Streaming-Anwendungen, 2015, http://www.elektroniknet.de/automotive/bussysteme/artikel/121066/, abgerufen 10. Juli 2015</p> <p>ASAM, Current Projects, z. B. ASAM ODS, http://www.asam.net/de/home/asam-projects/current-projects.html, abgerufen am 10 Juli 2015</p> <p>Original Marken Partner, Datenverarbeitung im KFZ, http://www.original-marken-partner.de/?page_id=827, abgerufen 10. Juli 2015</p> <p>Rohe, M.: Stilkunde für Software-Modelle mit automatisierten Reviews. Automobil-Elektronik Hüthig Fachverlag, 2009</p> <p>Thym, J.: Standardisierung der Diagnoseprozessketten in der Fahrzeugelektronik - Ein Statusbericht. ATZechnik, GWV Fachverlage, 2, 2007.</p> <p>Marscholik C. und Subke, P.: Datenkommunikation im Automobil: Grundlagen, Bussysteme, Protokolle und Anwendungen. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2007</p> <p>Subke, P.: Einführung in die standardisierte Diagnosekommunikation mit UDS on CAN, MVCI und OD, HdT-Konferenz, Dresden 2009</p>

Name des Moduls	Building Automation Systems			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Erich Stein			
Lernziele des Moduls	<p>Im Mittelpunkt der Energiewende steht auch die Modernisierung der Gebäudetechnik in privaten, öffentlichen und industriell genutzten Gebäuden. Kennzeichnendes Merkmal ist die dezentrale Anordnung der Steuerungseinheiten (DDC-GA) sowie die durchgängige Vernetzung.</p> <p>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls den Einsatz von eingebetteten Systemen in der Gebäudeautomation (GA) mit allen Überwachungs-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Gebäuden. Sie sind in der Lage eine Gebäudeautomation so zu konzipieren, dass Funktionsabläufe automatisch und nach vorgegebenen Parametern durchgeführt und überwacht werden. Bei der Vernetzung der Sensoren, Aktoren, Bedienelemente, Verbraucher und andere technischen Einheiten im Gebäude setzen sie die passenden Bussysteme/Netzwerke zielsicher ein. Die Studierenden sind in der Lage die Gebäudeautomation im Hinblick auf Energieeffizienz, Sicherheit und Komfort zu optimieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen		X	
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Systembestandteile der Gebäudeautomation nach DIN 276 mit Gebäudemanagementsystem (GLT), Automationssystem (DCC-GA) und Raumautomationssystem</p> <p>Logische Ebenen in der Gebäudeautomation (Management, Automation, Feld)</p> <p>Technische Elemente wie z. B. Steuerungseinheiten, Sensoren, Aktoren, Bussysteme/Netzwerke, Managementsysteme</p> <p>Gebäudebussysteme, wie z. B. Funkbussysteme, PEHA-PHC, OBO-Bus, EIB, KNX, LCN, LON, SPS-Systeme, BACnet</p> <p>Aspekte der Hausautomation</p> <p>Chancen und Risiken der Gebäudeautomation</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40 %)</p> <p>Übungen und Selbststudien (50 %)</p> <p>Bearbeitung der B-Prüfungen (10 %)</p>			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	B-Prüfung			
Voraussetzung für die Teilnahme	Inhalte der Module Digital- und Mikrorechentechnik, Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme, Embedded Software Engineering, Embedded Hardware Design			
Literatur	Aschendorf, B.: Energiemanagement durch			

	<p>Gebäudeautomation: Grundlagen - Technologien – Anwendungen, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013</p> <p>Balow, J.: Systeme der Gebäudeautomation - Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen. cci-dialog-verlag Karlsruhe 2012,</p> <p>Kranz, H. R.: BACnet Gebäudeautomation 1.12. 3. überarbeitete Auflage. cci-dialog-verlag Karlsruhe 2012</p> <p>Merz, H., Hansemann, T., Hübner, C.: Gebäudeautomation - Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet. Hanser Verlag, München 2009</p> <p>Dietrich, D., Loy, D., Schweinzer H.-J.: LON-Technologie - Verteilte Systeme in der Anwendung. Heidelberg 1999</p>
--	---

5 Module des Projektstudiums

Name des Moduls	Vertiefung der Wahlpflicht- und Pflichtmodule des Kernstudiums			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Modulverantwortliche der Wahlpflichtmodule			
Lernziele des Moduls	<p>Die Vertiefungsarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, eine Fragestellung aus dem Wahlpflichtmodul selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und zu dokumentieren. Es wird dabei eine Strukturierung der Argumentation und des Lösungswegs erwartet. Die Studierende verfügen über eine Handlungskompetenz zur wissenschaftlichen Bearbeitung definierter Anwendungsszenarien im Kontext der Themengebiete und Ziele des Wahlpflichtmoduls.</p> <p>Korrespondierend mit dem zugehörigen Modul aus dem Wahlpflichtbereich erfolgt eine wissenschaftliche Spezialisierung. Die Studierenden beweisen ihre Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit, Dokumentation und Präsentation.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen			X
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	4 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	Szenarien im Kontext der Inhalte der Wahlpflichtmodule sowie Integration und übergreifende Bearbeitung der Schwerpunkte des Studiengangs. Flexible didaktische Gestaltung über unterschiedliche Lernmethoden (z. B. Fallstudienbearbeitung, Marktforschung, Modellbildung, Gestaltungsempfehlungen, Recherche, Machbarkeitsuntersuchungen, Erarbeitung von Konzepten usw.).			
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (30 %) Übungen und Selbststudien (30 %) Bearbeitung der B-Prüfung (40 %)			
Lehrformen	Fernstudium			
Leistungsnachweis	B-Prüfung			
Voraussetzung für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des jeweiligen Wahlmoduls, Fachinhalte des Moduls Projektmanagement und wissenschaftlichen Arbeiten			
Literatur	Studienmaterial und Literatur der jeweiligen Wahlpflichtmodule Eigenständige Recherche und Literatursauswahl entsprechend des gewählten Themas			

Name des Moduls	Projektseminar			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlicher	Dekan des Fachbereichs			
Lernziel des Moduls	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen Wissenschaftliches Arbeiten unter Konferenzbedingungen (Handlungs- und Methodenkompetenz). Die Studierenden können interdisziplinäres Fachwissen umsetzen und anwenden (Fachkompetenz). Die Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit (Sozialkompetenz) wird in diesem Modul stark gefördert. Des Weiteren wird die Fähigkeit, Ergebnisse zielorientiert und sich selbst präsentieren zu können, geschult (kommunikative Kompetenz)</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen			X
Note der Fachprüfung	Studienleistung			
Leistungspunkte	2 CP nach der Präsentation eines Vertiefungsmoduls im Projektseminar			
Inhalte	<p>Das Thema wird gewählt aus den wissenschaftlichen Hausarbeiten der Module im Vertiefungsbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung eines papers (wissenschaftlicher Aufsatz in englischer Sprache) - Fachvortrag mit Präsentation und Poster, sowie anschließender Fachdiskussion 			
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Präsentation einer komplexen Hausarbeit aus dem Vertiefungsbereich inkl. Vorbereitung			
Lehrformen	Präsenzseminar, Fernstudium			
Leistungsnachweis	Studienleistung in Form einer Präsentation			
Voraussetzung für die Teilnahme	Abschluss der Homogenisierungsphase und des Moduls Projektmanagement und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens, Abschluss des zum gewählten Thema zugehörigen Moduls im Kernstudium			
Literatur	Studienmaterial und Literatur der jeweiligen Wahlpflichtmodule Eigenständige Recherche und Literaturlauswahl entsprechend des gewählten Themas			

Name des Moduls	Projektarbeit			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dekan des Fachbereichs			
Lernziel des Moduls	<p>Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz des fachübergreifenden systemorientierten Denkens und Handelns, indem sie ein Projekt aus ihrem unmittelbaren beruflichen Handlungsfeld interdisziplinär bearbeiten. Es können dafür verschiedene Methoden und Diskurse gewählt werden (Modell oder Konzeptentwicklung, Optimierung, Untersuchung, Gestaltungsempfehlungen, Fallstudienbearbeitung etc.).</p> <p>Die Studierenden beherrschen problem- und zielorientiertes Lernen und Arbeiten im Team. Bei unterschiedlichen Fragestellungen wenden sie Praktiken der Informatik an.</p> <p>Die Studierenden können interdisziplinäres Fachwissen umsetzen und anwenden. Damit können sie Sachprobleme kreativ und kompetent lösen.</p> <p>Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung, organisieren sich selbst und integrieren unterschiedliche Fähigkeiten und Erfahrungen. Sie setzen sich aktiv mit dem individuellen Verhalten andere oder gruppendynamischen Vorgängen auseinander. Sie können gezielt kommunizieren und kooperieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zielorientiert zu dokumentieren und sich selbst, die Teamarbeit und das Teamergebnis zu präsentieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen			X
Note der Fachprüfung	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation gehen in die Modulnote der Projektarbeit ein.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Inhalte	<p>Mit der Projektarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, eine übergreifende Fragestellung unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten anwendungsorientiert zu bearbeiten. Sie vertiefen damit ihre Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.</p> <p>Die Studierenden greifen im Team Themen aus den Vertiefungsbereichen auf und entwickeln daraus eine eigenständige Aufgabenstellung aus dem Bereich verteilte und mobile Anwendungen. Sie können sich zwischen einer Themenausrichtung auf internationale Aspekte oder Forschungsaspekte entscheiden.</p> <p>In einem Team arbeiten die Studierenden zunächst die Fragestellung ihres Projekts heraus und setzen einen Meilensteinplan für die Projektrealisierung fest. Die Erstellung von Zwischenberichten und des Abschlussberichtes ist vorzubereiten und durchzuführen.</p> <p>In der Abschlusspräsentation vermitteln die Studierenden unter Nutzung professioneller Präsentations- und Moderationstechnik die Inhalte einem Fachpublikum. Sie müssen das Gesamtkonzept</p>			

	aufzeigen, strukturiert argumentieren und gegen Einwände und Hinweise der Gutachter verteidigen.
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Projektarbeit (70 %) Dokumentation (20 %) Präsentation inkl. Vorbereitung (10 %)
Lehrformen	Präsenzseminar, Fernstudium Individuelle Betreuung der Projektgruppen durch Mentor.
Leistungsnachweis	Beteiligung während der Gruppenarbeitsphase, Endbericht/Projektdokumentation, Projektpräsentation
Voraussetzung für die Teilnahme	Abschluss der Homogenisierungsphase und des Moduls Projektmanagement und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens
Literatur	Eigenständige Recherche und Literaturlauswahl entsprechend des gewählten Themas

6 Masterarbeit

Name des Moduls	Masterarbeit inkl. Kolloquium			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dekan des Fachbereichs sowie vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer			
Lernziel des Moduls	Die Studierenden verfassen selbständig eine theoriegeleitete, anwendungs- oder forschungsbasierte Abschlussarbeit. Sie sind in der Lage Problemstellungen aus dem Bereich verteilte und mobile Anwendungen zu erfassen und nach den Gesichtspunkten einer wissenschaftlichen Herangehensweise zu lösen, wissenschaftliche Erkenntnisse methodisch kontrolliert zu gewinnen, kritisch zu beurteilen, verantwortungsbewusst anzuwenden und weiterzuvermitteln. Die Ziele, Ergebnisse und Herangehensweise zur Masterarbeit bilden die inhaltliche Grundlage des Kolloquiums. Die Studierenden müssen ihr Gesamtkonzept begründen und auch bei kritischer Fragestellung seitens der Gutachter verteidigen können.			
Kompetenzprofil	Kompetenz / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		X	
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen			X
	Kommunikative Kompetenzen			X
Note der Fachprüfung	Die Bewertung der schriftlichen Dokumentation und des Kolloquiums gehen in die Gesamtnote der Masterarbeit ein.			
Leistungspunkte	30 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
1. Teil des Moduls: Masterarbeit (27 CP)				
Ziel	Ziel ist es, die erworbenen Fähigkeiten und insbesondere die Problemlösungskompetenz an einer praktischen Aufgabenstellung zu beweisen.			
Inhalte	Im Rahmen der Masterarbeit werden anspruchsvolle Forschungs- oder Entwicklungsprojekte oder eine Konzepterarbeitung durchgeführt			
Workload	Summe: 810 Std. (27 CP) Arbeit am Thema (80 %) Dokumentation (20 %)			
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
Leistungsnachweis	Wissenschaftlichen Tätigkeit und schriftliche Dokumentation			
Voraussetzung für die Teilnahme	Siehe Prüfungsordnung			
Literatur	In Abhängigkeit von Vorkenntnissen und Themenstellung			
2. Teil des Moduls: Kolloquium (3 CP)				

Ziel	Der Studierende ist in der Lage seine Abschlussarbeit vor einem wissenschaftlichen Expertengremium darzustellen und zu verteidigen.
Inhalte	Präsentation und Verteidigung der Masterarbeit im Rahmen des Kolloquiums
Workload	Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums (90 Std.)
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit
Leistungsnachweis	Kolloquium/Mündliche Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Erfolgreiche Durchführung der Masterarbeit