

## **Modulhandbuch**

### **Fakultät Technik und Wirtschaft**

### **Studiengang Elektrotechnik**

### **mit Abschluss Master of Science (M.Sc.)**

<b>Datum der Einführung:</b>	<b>01.09.2014</b>
<b>Studiengangverantwortlicher:</b>	<b>Prof. Dr. Alexander Jesser</b>
<b>Erstellungsdatum:</b>	<b>25.03.2021</b>
<b>Workload:</b>	<b>25h/ECTS</b>
<b>SPO:</b>	<b>3</b>

## **Überblick über die Module des Studiengangs**

<b>Modul</b>	<b>Verantwortlich</b>
<a href="#">M1 Computernumerik und Statistik</a>	Prof. Dr. Ingmar Groh
<a href="#">M2 Computerunterstützte Entwicklung und Simulation</a>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
<a href="#">M3 Projektmanagement</a>	Prof. Dr. Alexander Jesser
<a href="#">M4 Systementwicklung</a>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Krug
<a href="#">M5 Studienarbeit</a>	Prof. Dr. Alexander Jesser
<a href="#">M6 Produktentwicklung und Entwicklungsmanagement</a>	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
<a href="#">M7 Master-Thesis</a>	Prof. Dr. Alexander Jesser
<a href="#">M8 Mündliche Master-Prüfung</a>	Prof. Dr. Alexander Jesser
<a href="#">S1 Theorie der elektromagnetischen Felder mit Anwendungen</a>	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
<a href="#">S2 System- und Kommunikationstechnik</a>	Prof. Dr. Alexander Jesser
<a href="#">S3 Anwendung Elektromagnetischer Felder</a>	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
<a href="#">S4 Automatisierungstechnik</a>	Prof. Dr.-Ing. Marcus Stolz

## Ziele des Studiengangs Elektrotechnik

Ein wichtiges Ziel des Studiengangs ist die weitere konsequente akademische Aus-/Fortbildung der Absolventen der beiden Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (ET) und Automatisierungstechnik und Elektromaschinenbau (AE) zur Erlangung des Master-Abschlusses. Dies ist besonders für die Forschungsaktivitäten in den technischen Studiengängen absolut notwendig.

Der Masterstudiengang Elektrotechnik (MEE) ist so konzipiert, dass er auch für Absolventen anderer Studiengänge studierbar ist. Hierzu müssen unter anderem 50% elektrotechnische Inhalte in Bachelorstudien nachgewiesen werden.

Die Studiendauer beträgt regulär drei Semester. Davon finden zwei Semester als Studium an der Hochschule statt, das dritte Semester dient der Erstellung der Master-Thesis. Eine Ausdehnung auf fünf Semester ist möglich. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, den Master in Teilzeit und/oder berufsbegleitend zu studieren.

Studierende müssen einen Schwerpunkt auswählen:

1. Elektromagnetische Systeme (EMS) oder
2. Automatisierungstechnik (AT).

Im Studiengang Elektrotechnik lernen die Studierenden unter anderem:

- Methoden und Techniken im Bereich der Eingebetteten Systeme und Magnetischen Systeme kennen, einschließlich der dazugehörigen Steuerungs- und Regelungstechnik in Soft- und Hardware,
- die Zusammenhänge innerhalb von technischen Systemen erkennen und konstruieren,
- in Kooperation mit unseren starken regionalen Industriepartnern (Weltmarktführern) Zukunftstechnologien kennen,
- alle notwendigen Kompetenzen im sozialen und betriebswirtschaftlichen Bereich und im Innovationsmanagement kennen.

## Modul M1 331210 Computernumerik und Statistik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ingmar Groh
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Grundverfahren der Numerik.</li> <li>• beherrschen grundlegende Kenntnisse der deskriptiven und induktiven Statistik sowie der Wahrscheinlichkeitstheorie.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können moderner Numerik-Software (MATLAB) auf praktische Probleme anwenden.</li> <li>• besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung und Simulation technischer Probleme.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M1.1 331211 Computernumerik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ingmar Groh
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computer Numerics
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	38
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktischem Arbeiten am PC</li> </ul> <p>Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsarbeiten am PC</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begl. Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung und Simulation technischer Probleme.</li> <li>• sind mit der Anwendung moderner Numerik-Software (MATLAB) auf praktisch relevante Probleme vertraut.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Möglichkeiten und Grenzen von Numerik-Software beurteilen.</li> <li>• die für ein Problem relevanten Algorithmen auswählen.</li> <li>• die Arbeitsweise von Algorithmen über die Wahl von Verfahrensparametern problemabhängig optimieren.</li> <li>• die Qualität numerischer Ergebnisse beurteilen.</li> <li>• Probleme bei der Anwendung von Numerik-Software erkennen und Strategien zu ihrer Überwindung entwickeln.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen, in Gruppen zu arbeiten und mathematische Aufgabenstellungen im Team zu lösen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• benutzen komplexe technische Geräten vorausschauend und gewissenhaft.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Zahlendarstellung am Computer</li> <li>• Interpolation und Ausgleichsrechnung</li> <li>• Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme</li> <li>• Numerische Berechnung von Ableitungen</li> <li>• Numerische Berechnung bestimmter Integrale</li> <li>• Numerische Lösung von Anfangswertproblemen gewöhnlicher Differentialgleichungssysteme 1. Ordnung</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Sparse-Matrix-Technik</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018</li> <li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, 8. Auflage, Hanser, München, 2009</li> <li>• Knorrenschild, M.: Mathematik für Ingenieure, 1. Auflage, Hanser, 2009</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M1.2 331212 Statistische Versuchsplanung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ingmar Groh
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Statistic Design of Experiments
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	18,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Übungen Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgabenbearbeitung</li> <li>• Einsatz der statistischen Funktionen von Excel</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begl. Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen grundlegende Kenntnisse der deskriptiven und induktiven Statistik sowie der Wahrscheinlichkeitstheorie.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Kennzahlen berechnen und interpretieren.</li> <li>• statistische Zusammenhänge geeignet präsentieren.</li> <li>• ihre Kenntnisse auf Probleme der Elektrotechnik anzuwenden.</li> <li>• aufgrund der Kenntnisse der induktiven Statistik z. B. statistische Probleme der Qualitätskontrolle oder der Risikoanalyse adäquat lösen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden lernen, in Gruppen zu arbeiten und mathematische Aufgabenstellungen im Team zu lösen.</p>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskriptive Statistik: Häufigkeitsverteilungen und ihre Parameter; Korrelationsanalyse; Regressionsanalyse</li> <li>• Wahrscheinlichkeitstheorie: Wahrscheinlichkeiten; Kombinatorik; bedingte Wahrscheinlichkeiten; Zufallsvariablen; diskrete und stetige Verteilungen</li> <li>• Induktive Statistik: Stichprobenverfahren; Konfidenzintervalle; Hypothesentest</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachs, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, 5. Auflage, Hanser, München, 2018</li> <li>• Lehn, J.; Wegmann, H.: Einführung in die Statistik, 4. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2004</li> <li>• Schwarze, J.: Grundlagen der Statistik I, 12. Auflage, NWB, Herne/Berlin, 2014</li> <li>• Schwarze, J.: Grundlagen der Statistik II, 10. Auflage, NWB, Herne/Berlin, 2013</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M2 331220 Computerunterstützte Entwicklung und Simulation

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	9.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen moderne Entwicklungs-Prozesse (Software) und Mikroprozessor/FPGA-Architekturen (Hardware).</li> <li>• vergleichen Mikroprozessor- und Schaltungstechnik im Rahmen des Hardware-Software-Codesigns.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Softwareprojekte über den gesamten Software Life-Cycle zu planen und sie können die zur Verfügung stehenden Werkzeuge anwenden.</li> <li>• können die Prozessoren mittels Kenngrößen analysieren.</li> <li>• können das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen anwenden.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M2.1 331221 Schaltungsentwicklung und integrierte Schaltungen

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Circuit Design
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	44
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Übung Selbststudium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Implementierung von Entwicklungs-Software</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begleitende Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen moderne "Entwurfsmethoden auf Systemebene", hierbei werden Synergien zu den Eingebetteten Systeme genutzt.</li> <li>• beherrschen den rechnergestützten Entwicklungsprozess mit den Modellierungssprachen wie VHDL und SystemC.</li> <li>• verstehen den Aufbau und die Funktion von hybriden Systemen, als Beispiele dienen kommerzielle FPGAs.</li> <li>• beherrschen den vergleichenden Entwurf mit Mikroprozessoren und FPGAs.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfs-Methoden der digitale Schaltungstechnik anwenden.</li> <li>• EDA-Entwicklungsprozesse handhaben.</li> <li>• das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen mittels Fallstudien anwenden.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung und Überblick</b></li> <li>• <b>Entwurf auf Systemebene</b></li> <li>• Beschreibungsformen (Modelle)</li> <li>• Design Metriken</li> <li>• Rechnergestützter Schaltungsentwurf</li> <li>• <b>Beschreibungssprachen und Prozesse</b></li> <li>• Überblick</li> <li>• Vertiefung VHDL mit Demonstrationen</li> <li>• <b>Hardware-Software-Codesign</b></li> <li>• Vergleichende Entwicklung</li> <li>• Hybride Architekturen: CPU und FPGA</li> <li>• Implementierungsprozesse</li> <li>• Fallstudien</li> <li>• <b>Trends</b></li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Demonstration: FPGA-Design mit Matlab/Simulink
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gessler, R.: Entwurf Eingebetteter Systeme, 1. Auflage, Springer Vieweg, 2014</li> <li>• Gessler, R.; Mahr, T.: Hardware-Software-Codesign, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007</li> <li>• Hertwig, A.; Brück, R.: Entwurf digitaler Systeme, 1. Auflage, Fachbuchverband Leipzig, 2000</li> <li>• Siemers, Ch.: Hardwaremodellierung, 1. Auflage, Hanser, 2000</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M2.2 331222 Eingebettete Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Embedded Systems
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	44
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Übung Selbststudium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Implementierung von Entwicklungs-Software</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begleitende Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Eingebetteten Systeme und deren Randbedingungen und Einsatzgebiete, hierbei werden Synergien zu den Schaltungstechnik (Hardware-Software-Codesign) genutzt.</li> <li>• beherrschen die Prozessor-Architekturen, insbesondere von digitale Signalprozessoren (DSP) und ARM.</li> <li>• beherrschen den "Vergleichenden Entwurf" und hybride Architekturen mit Mikroprozessoren und FPGAs (Hardware-software-Codesign).</li> <li>• verstehen Entwurfsmethoden auf Systemebene.</li> <li>• können Applikationen für Eingebettete Systeme aus dem Bereich "Wireless-Netzwerke für den Nahbereich" erklären.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Prozessoren mittels Kenngrößen bewerten.</li> <li>• das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen anwenden.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung Eingebettete Systeme</b></li> <li>• <b>Mikroprozessoren (Vertiefung)</b></li> <li>• Architekturen</li> <li>• Ausgewählte eingebettete Prozessoren: ARM</li> <li>• <b>Entwicklungsprozess: Phasen und Modelle</b></li> <li>• Prozess-Modelle</li> <li>• Entwurfs-Modelle</li> <li>• <b>Digitale Signalprozessoren (Vertiefung)</b></li> <li>• Aufbau und Funktion</li> <li>• Implementierung von DSP-Algorithmen</li> <li>• Demonstration C2000</li> <li>• <b>Zahlensysteme und Arithmetik</b></li> <li>• Fest- und Fließkomma</li> <li>• Arithmetik</li> <li>• <b>Auswahlkriterien</b></li> <li>• Maßzahlen</li> <li>• Benchmarks</li> <li>• <b>Hard-Software-Codesign</b></li> <li>• Werkzeuge zum Entwurf auf Systemebene</li> <li>• <b>Trends</b></li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Demonstration: Automatische DSP-Codegenerierung mit Matlab/ Simulink
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gessler, R.: Entwurf Eingebetteter Systeme, 1. Auflage, Springer Vieweg, 2014</li> <li>• Gessler, R.; Mahr, T.: Hardware-Software-Codesign, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007</li> <li>• Gessler, R.; Krause, Th.: Wireless-Netzwerke für den Nahbereich, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2015</li> <li>• Siemers, Ch.: Prozessorbau, 1. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 1999</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M2.3 331223 Software Engineering

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Software Engineering
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	43.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Übung Selbststudium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begleitende Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen, Begriffe und wesentlichen Aspekte moderner Software Entwicklung.</li> <li>• kennen die Hauptphasen des Software Life-Cycle Konzepts von der Anforderungsanalyse bis zur Software-Wartung.</li> <li>• verstehen Softwareprojekte zu managen.</li> <li>• können gängige Vorgehensmodelle und Methoden erklären und anwenden.</li> <li>• können Analyse, Design und Implementierung von einander abgrenzen.</li> <li>• verstehen Software Architektur und Modellierung, Software-Qualität, Software Verifizierung, und Software Pflege.</li> </ul>

<p>Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Softwareprojekte über den gesamten Software Life-Cycle zu managen.</li> <li>• können Werkzeuge für die Software Entwicklungsphasen bestimmen und zuordnen.</li> <li>• können die Anforderungsanalyse und Projektplanung für Softwareprojekte erstellen.</li> <li>• verstehen Software Architektur und Modellierung, Software-Qualität, Software Verifizierung, und Software Pflege.</li> <li>• können das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen anwenden.</li> <li>• können Berichte präsentieren.</li> <li>• können sich selbständig in komplexe Softwarethemen einarbeiten.</li> </ul>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• vertiefen die Inhalte und Fragestellungen der Vorlesung eigenständig.</li> </ul>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>7</p>
<p>Inhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffe des Software Engineering</li> <li>• Prozess-/Vorgehensmodelle</li> <li>• Requirementsmanagement zur Anforderungsanalyse &amp; -Spezifikation</li> <li>• Softwareprojekte managen mit klassischen und agilen Methoden</li> <li>• OO-Analyse und Design</li> <li>• Entwurfsmethodik</li> <li>• Software Qualitätssicherung und Software Test (MCDC-Testverfahren)</li> <li>• Refactoring</li> </ul>
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	

<p>Literatur/Lernquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gessler, R.: Entwurf Eingebetteter Systeme, 1. Auflage, Springer Vieweg, 2014</li> <li>• Balzert H.: Lehrbuch der Softwaretechnik - Basiskonzepte und Requirements Engineering, 3. Auflage, Spektrum, Heidelberg, 2009</li> <li>• Balzert H.: Objektorientierung in 7 Tagen - Vom UML-Modell zur fertigen Web-Anwendung, 1. Auflage, Spektrum, Heidelberg, 2000</li> <li>• Balzert H.: UML 2 kompakt mit Checklisten, 3. Auflage, Spektrum, Heidelberg, 2010</li> <li>• Beizer B.: Black-Box Testing - Techniques for Functzional Testing of Software and Systems, John Wiley &amp; Sons, New York, 1995</li> <li>• Goll J.: Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik mit lauffähigen Beispielen in Java, 2. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li> <li>• Grechenig T.; Bernhart M.; u.a.: Softwaretechnik - Mit Fallbeispielen aus realen Entwicklungsprojekten, 1. Auflage, Pearson, München, 2009</li> <li>• Boehm, B: Get Ready for Agile Methods, with Care. A good discussion of the pros and cons of agile methods such as extreme programming by a leading software engineering practitioner and researcher, IEEE Computer, 35 (4), Januar 2002</li> </ul>
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p><a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a></p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

## Veranstaltung M2.1 331229 Schaltungsentwicklung und integrierte Schaltungen/Eingebettete Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Circuit Design and Integrated Circuits/Embedded Systems
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M3 331230 Projektmanagement

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	7.0
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben.</li> <li>• beherrschen insbesondere eine wissenschaftliche und theoriegestützte Vorgehensweise bei der Lösung praktischer Problemstellungen.</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge, die bei einer Arbeit in einem Team zum Erfolg eines gemeinsamen Projekts führen.</li> <li>• kennen die gruppendynamischen Prozesse in der Zusammenarbeit in einem Team und Möglichkeiten der Ausgestaltungen zur gemeinsamen Erreichung eines Ziels.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben.</li> <li>• beherrschen insbesondere eine wissenschaftliche und theoriegestützte Vorgehensweise bei der Lösung praktischer Problemstellungen.</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge, die bei einer Arbeit in einem Team zum Erfolg eines gemeinsamen Projekts führen.</li> <li>• kennen die gruppendynamischen Prozesse in der Zusammenarbeit in einem Team und Möglichkeiten der Ausgestaltungen zur gemeinsamen Erreichung eines Ziels.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> <li>• kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> <li>• gehen mit Problemen im Team vorausschauend um.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• übernehmen Teilaufgaben der Arbeitsgruppenmitglieder.</li> <li>• besprechen regelmäßig die Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M3.1 331231 Interdisziplinäres Projekt

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Interdisciplinary Project
Leistungspunkte (ECTS)	8.0, dies entspricht einem Workload von 200 Stunden
SWS	7.0
Workload - Kontaktstunden	105
Workload - Selbststudium	95
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Labor Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Vorbereitung Entwicklungstätigkeit</li> <li>• Bearbeiten von Fallstudien</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben.</li> <li>• beherrschen insbesondere eine wissenschaftliche und theoriegestützte Vorgehensweise bei der Lösung praktischer Problemstellungen.</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge, die bei einer Arbeit in einem Team zum Erfolg eines gemeinsamen Projekts führen.</li> <li>• kennen die gruppendynamischen Prozesse in der Zusammenarbeit in einem Team und Möglichkeiten der Ausgestaltungen zur gemeinsamen Erreichung eines Ziels.</li> </ul>

<p>Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das erworbene Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre auf Fallstudien und Projekte anwenden.</li> <li>• die Methoden des Projektmanagements anwenden.</li> <li>• Projekte planen.</li> <li>• einen Ablaufplan und eine Zielvereinbarung inhaltlich und terminlich erstellen.</li> <li>• das Ergebnis eines Projekte in einem Referat umfassend darstellen.</li> </ul>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> <li>• kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> <li>• gehen mit Problemen im Team vorausschauend um.</li> </ul>
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• übernehmen Teilaufgaben der Arbeitsgruppenmitglieder.</li> <li>• besprechen regelmäßig die Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.</li> </ul>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>7</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Selbstständige Bearbeitung von aktuellen Problemstellungen im Bereich der Elektrotechnik durch die Studierenden in Teamarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstorganisation einer Arbeitsgruppe von 3 bis 5 Studierenden für die Bearbeitung eines fächerübergreifenden technischen Projekts.</li> <li>• Beschreibung des Projekts durch ein Pflichtenheft.</li> <li>• Gemeinsame Ziel- und Terminplanung.</li> <li>• Organisation nach Methoden des Projektmanagements.</li> <li>• Übernahme von Teilaufgaben durch die Arbeitsgruppenmitglieder.</li> <li>• Regelmäßige Projektbesprechungen mit Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.</li> <li>• Planung und Durchführung einer Präsentationsveranstaltung zur Darstellung der Ergebnisse.</li> <li>• Ergebnisdarstellung in Form einer schriftlichen Dokumentation.</li> <li>• Kooperationen mit Unternehmen der Region oder Aufgabenstellungen aus der Hochschule.</li> <li>• Wissenschaftliche Betreuung der Praxisprojekte durch einen Professor.</li> </ul>
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haug, C.: Erfolgreich im Team - Praxisnahe Anregungen für effizientes Teamcoaching und Projektarbeit, 5. Auflage, dtv, 2016</li> <li>• Hachtel, G.; Holzbaur, U.: Management für Ingenieure - Technisches Management für Ingenieure in Produktion und Logistik, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2010</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M4 331240 Systementwicklung

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Krug
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Modul 4.1: Diskrete Fouriertransformation (DFT; Beschreibung von Zufallssignalen und Kurzzeittransformationen.</p> <p>Modul 4.2: Verfahren der linearen und der nichtlinearen Regelungstechnik; Optimierungsverfahren für komplexe dynamische Systeme.</p> <p>Modul 4.3: Kenntnisse über die Gestaltung von Produktionssystemen; Beherrschen der Auswahl eines geeigneten Typs für verschiedenartige Produkte und Randbedingungen.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse anwenden und einfache analoge und digitale Filter entwickeln.</li> <li>• können die verschiedenen Techniken der Kurzzeittransformation wie die Wavelet-Zerlegung anwenden.</li> <li>• können Kenntnisse bzgl. der Realisation von digitalen Reglern mit den Schwerpunkten Hardware, Integrationsverfahren und schnelle Algorithmen aufweisen.</li> <li>• können das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen anwenden.</li> <li>• können relevante Literatur effizient recherchieren.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	

Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M4.1 331241 Systemtheorie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Signal and System Theory
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	43,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Übung Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgabenbearbeitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die kontinuierliche und diskrete Fouriertransformationen.</li> <li>• beherrschen die diskreten Transformationen wie die DFT und die z-Transformation.</li> <li>• beherrschen die Methoden zur Analyse von Signalen und Systemen.</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Vorgehen zum analogen und digitalen Filterdesign.</li> <li>• beherrschen die Techniken der Kurzzeittransformation.</li> <li>• beherrschen die Beschreibung von Zufallssignalen.</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse anwenden.</li> <li>• können die tiefgreifende Analysen von Signalen und Systemen anhand von Übertragungsfunktionen und Bildfunktionen analysieren.</li> <li>• können einfache analoge und digitale Filter entwickeln.</li> <li>• können die Reaktionen von linearen zeitinvarianten Systemen auf Zufallssignale ermitteln und bewerten.</li> <li>• können die verschiedenen Techniken der Kurzzeittransformation wie die Wavelet-Zerlegung anwenden.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Fouriertransformation (DFT)</li> <li>• Spektralanalyse mit Hilfe der DFT</li> <li>• Diskrete Laplace-Transformation (z-Transformation)</li> <li>• Spektralanalyse mit Hilfe der z-Transformation</li> <li>• Beschreibung von Zufallssignalen</li> <li>• Zufallssignale und lineare zeitinvariante Systeme</li> <li>• Analoges und digitales Filterdesign</li> <li>• Kurzzeittransformation (Wavelet-Transformation)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheithauer, R.: Signale und Systeme, 2. Auflage, Vieweg +Teubner, 2005</li> <li>• Kiencke, U.; Eger, R.: Messtechnik - Systemtheorie für Elektrotechniker, 7. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2008</li> <li>• Böhme, J. F.: Stochastische Signale, 2. Auflage, Vieweg +Teubner, 2013</li> <li>• Mertins, A.: Signaltheorie, 3. Auflage, Springer Vieweg, 2013</li> <li>• Hochmuth, O.; Meffert, B.: Werkzeuge der Signalverarbeitung, 1. Auflage, Pearson, München, 2004</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M4.2 331242 Messwertverarbeitung und spezielle Regelungssysteme

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Krug
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Measurement Value Processing and Special Control Systems
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	63
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Übungen</p> <p>Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungen in Form von Hausaufgaben</li> <li>• Bearbeiten von Fallstudien</li> <li>• Literaturstudium</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen anspruchsvolle Verfahren der linearen Regelungstechnik, sowohl im Zeit- als auch im Bildbereich.</li> <li>• kennen die wirkungsvollen Identifikations-, Analyse- und Syntheseverfahren für komplexe dynamische Systeme (Mehrschleifensysteme, instabile Systeme).</li> <li>• kennen die Simulationsmöglichkeiten mit MATLAB-Simulink anhand realer Praxisbeispiele.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse bzgl. der Realisation von digitalen Reglern mit den Schwerpunkten Hardware, Integrationsverfahren und schnelle Algorithmen aufweisen.</li> <li>• das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen anwenden.</li> <li>• relevante Literatur effizient recherchieren.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalauswertung</li> <li>• Komplexe Regelungsstrukturen</li> <li>• Moderne Identifikationsverfahren</li> <li>• Leistungsfähige Analyseverfahren</li> <li>• Syntheseverfahren für komplexe Anwendungen</li> <li>• Digitale Regelungskonzepte</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten von Matlab / Simulink</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, 10. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014</li> <li>• Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2005</li> <li>• Schulz, G.: Regelungstechnik 1, 4. Auflage, Oldenbourg, München/Wien, 2010</li> <li>• Föllinger, O.: Regelungstechnik, 12. Auflage, VDE, 2016</li> <li>• Schrüfer, E.; Reindl, L.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, 12. Auflage, Hanser, München, 2018</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M5 331250 Studienarbeit

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	7.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	9.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben.</li> <li>• beherrschen insbesondere eine wissenschaftliche und theoriegestützte Vorgehensweise bei der Lösung praktischer Problemstellungen.</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge, die bei einer Arbeit in einem Team zum Erfolg eines gemeinsamen Projekts führen.</li> <li>• kennen die gruppendynamischen Prozesse in der Zusammenarbeit in einem Team und Möglichkeiten der Ausgestaltungen zur gemeinsamen Erreichung eines Ziels.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das erworbene Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre auf Fallstudien und Projekte anwenden.</li> <li>• die Methoden des Projektmanagements anwenden.</li> <li>• Projekte planen.</li> <li>• einen Ablaufplan und eine Zielvereinbarung inhaltlich und terminlich erstellen.</li> <li>• das Ergebnis eines Projekte in einem Referat umfassend darstellen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> <li>• kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> <li>• gehen mit Problemen im Team vorausschauend um.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• übernehmen Teilaufgaben der Arbeitsgruppenmitglieder.</li> <li>• besprechen regelmäßig die Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M5 331251 Studienarbeit

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Seminar Paper
Leistungspunkte (ECTS)	9.0, dies entspricht einem Workload von 225 Stunden
SWS	7.0
Workload - Kontaktstunden	105
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben.</li> <li>• beherrschen insbesondere eine wissenschaftliche und theoriegestützte Vorgehensweise bei der Lösung praktischer Problemstellungen.</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge, die bei einer Arbeit in einem Team zum Erfolg eines gemeinsamen Projekts führen.</li> <li>• kennen die gruppendynamischen Prozesse in der Zusammenarbeit in einem Team und Möglichkeiten der Ausgestaltungen zur gemeinsamen Erreichung eines Ziels.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das erworbene Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre auf Fallstudien und Projekte anwenden.</li> <li>• die Methoden des Projektmanagements anwenden.</li> <li>• Projekte planen.</li> <li>• einen Ablaufplan und eine Zielvereinbarung inhaltlich und terminlich erstellen.</li> <li>• das Ergebnis eines Projekte in einem Referat umfassend darstellen.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> <li>• kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> <li>• gehen mit Problemen im Team vorausschauend um.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• übernehmen Teilaufgaben der Arbeitsgruppenmitglieder.</li> <li>• besprechen regelmäßig die Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<p>Selbstständige Bearbeitung von aktuellen Problemstellungen im Bereich der Elektrotechnik durch die Studierenden in Teamarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstorganisation einer Arbeitsgruppe von 3 bis 5 Studierenden für die Bearbeitung eines fächerübergreifenden technischen Projekts.</li> <li>• Beschreibung des Projekts durch ein Pflichtenheft.</li> <li>• Gemeinsame Ziel- und Terminplanung.</li> <li>• Organisation nach Methoden des Projektmanagements.</li> <li>• Übernahme von Teilaufgaben durch die Arbeitsgruppenmitglieder.</li> <li>• Regelmäßige Projektbesprechungen mit Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.</li> <li>• Planung und Durchführung einer Präsentationsveranstaltung zur Darstellung der Ergebnisse.</li> <li>• Ergebnisdarstellung in Form einer schriftlichen Dokumentation.</li> <li>• Kooperationen mit Unternehmen der Region oder Aufgabenstellungen aus der Hochschule.</li> <li>• Wissenschaftliche Betreuung der Praxisprojekte durch einen Professor.</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M6 331260 Produktentwicklung und Entwicklungsmanagement

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Produktentwicklungsmethoden als Teil eines in Unternehmen durchgängigen Entwicklungsprozesses.</li> <li>• haben vertiefte Kenntnisse im Bereich Projektmanagement und strategisches Marketing und Unternehmensführung.</li> <li>• kennen Kalkulationsgrundlagen, Kostenrechnungssysteme sowie Bilanz und GuV.</li> <li>• kennen Erfolgsplanungen und den Sinn von Kennzahlensystemen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus Vorgaben technische Spezifikationen zur Produktentwicklung erstellen.</li> <li>• Marketinginstrumente situationsgerecht im Unternehmen anwenden.</li> <li>• Kalkulationen für Investitionsmitteln erstellen.</li> <li>• die Erkenntnisse aus Bilanzen und GuVs in die betriebliche Planung und Optimierung integrieren.</li> <li>• zwischen Wertfluss und Materialfluss unterscheiden.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M6.1 331261 Produktplanung und Produktkonzeption

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Product Planning
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	20
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung Selbststudium <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Praktische Arbeit</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die verschiedenen Methoden und Verfahren zur Produktentwicklung.</li> <li>• kennen die Implementierung eines durchgängigen Entwicklungsprozesses in Unternehmen und Formulierung der Rahmenbedingungen bei internationaler Zusammenarbeit.</li> <li>• haben vertiefte Kenntnisse im Bereich Projektmanagement nationaler und internationaler Projekte.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, technische Spezifikationen unter Berücksichtigung der kundenseitigen Vorgaben zu erstellen.</li> <li>• können strategische Aspekte bei der Produktentwicklung und Prüfung anhand von Machbarkeitsstudien berücksichtigen.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage teamorientiert zu arbeiten und in der Gruppe zu guten Ergebnissen zu kommen.</li> <li>• können die Arbeitsergebnisse der Gruppe präsentieren und vertreten sowie fachübergreifende Diskussionen zu führen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit den erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten neue anwendungs- und forschungsorientierte Aufgaben zielgerichtet bearbeiten.</li> <li>• können sich notwendige Wissensergänzungen eigenständig erschließen und aneignen.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Entwicklungsstrategien aus verschiedenen Unternehmen</li> <li>• Ableitung von Entwicklungsmethoden zur Produktkonzeption und Produktentwicklung</li> <li>• Hilfsmittel der Produktentwicklung (Wertanalyse, Target Costing, QFD, TQM, FMEA, DMU, TRIZ, WOIS)</li> <li>• Entwicklung von Produktkonzepten im globalen Kontext</li> <li>• Entwicklung eines Produktes mit vorgegebenen Rahmenbedingungen mit Hilfe der besprochenen Verfahren</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eversheim, W.: Innovationsmanagement für technische Produkte, 1. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2003</li> <li>• O’Shea, M.: Planungsverfahren für die Produktkonzeption, 1. Auflage, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2002</li> <li>• Schäppi, B.; Andreasen, M. M.; u.a.: Handbuch der Produktentwicklung, 1. Auflage, Hanser, München, 2005</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M6.2 331262 Marketing und Unternehmensstrategie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Marketing and Corporate Strategy
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	20
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Referat als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung mit Übungen Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Bearbeiten von Fallstudien</li> <li>• Literaturstudium</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Philosophie und Grundlagen des Strategischen Marketings / der Strategischen Unternehmensführung wiederzugeben.</li> <li>• sind in der Lage die grundlegenden Modelle auf praktische Fragestellungen zu übertragen und diese in Fallstudien anzuwenden.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorteile und Nachteile der verschiedenen Instrumente des Strategischen Marketings analysieren sowie eine geeignete Auswahl in Frage kommender Instrumente in verschiedenen Unternehmenssituationen vornehmen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter (Marketingplanspiel).</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Strategischen Marketings/ Unternehmensführung (Definitionen, Notwendigkeit strategischer Planung, Paradigmen im strategischen Management, Grundstruktur eines strategischen Marketingkonzeptes)</li> <li>• Situationsanalyse (Umwelt, Wettbewerb, Markt)</li> <li>• Ziele und Zielgruppen (Anforderungen an Ziele, Zielmanagementsysteme, Marktsegmentierung)</li> <li>• Strategische Optionen (Strategische Optionen auf Unternehmens- und Geschäftsfeldebene, Diversifikation, Portfoliomodelle, Internationalisierungsstrategien, Marktbearbeitungsstrategien)</li> <li>• Topsim Marketingplanspiel</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Becker, J.: Marketing-Konzeption, 13. Auflage, Vahlen, München, 2018</li> <li>• Kotler, P.; Keller, K. L.; Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Auflage, Pearson, München, 2017</li> <li>• Porter, M. E.: Wettbewerbsstrategie, 12. Auflage, campus, Frankfurt a. M., 2013</li> <li>• Steinmann, H.; Schreyögg, G.; Koch, J.: Management - Grundlagen der Unternehmensführung, 7. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden, 2013</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M6.3 331263 Rechnungs- und Finanzwesen

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Financial Accounting
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	19
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kalkulation eines Produkts nachvollziehen.</li> <li>• verstehen Projektabrechnungen.</li> <li>• gewinnen einen Eindruck über die Kalkulationsgrundlagen und über die Kostenrechnungssysteme.</li> <li>• gewinnen einen Eindruck über die Strukturen der Bilanz und der GuV.</li> <li>• verstehen den Ablauf einer Erfolgsplanung.</li> <li>• verstehen Sinn und Zweck von Kennzahlen und Kennzahlensystemen.</li> <li>• gewinnen einen Eindruck der betrieblichen Abläufe in Verbindung mit Materialfluss und Wertefluss.</li> <li>• gewinnen einen Einblick in die Konzernkonsolidierung.</li> </ul>

<p>Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalkulationen beurteilen und den Einsatz von Investitionsmitteln bewerten.</li> <li>• bei Entwicklungen wie Deckungsbeiträgen- und Targetkostenrechnung aus ihrer technischen Kenntniswelt mitdiskutieren.</li> <li>• eine Bilanz und GuV - Darstellung lesen und beurteilen.</li> <li>• die betriebliche Planung in Ablauf und Aufbau nachvollziehen.</li> <li>• mit Kennzahlen in groben Zügen umgehen.</li> <li>• mitdiskutieren wenn es um betriebliche Abläufe und deren Optimierung geht.</li> <li>• zwischen Wertfluss und Materialfluss unterscheiden.</li> <li>• Aufbau- und Ablauforganisation in Grundzügen verstehen um bei Change Management Prozesse mitdiskutieren zu können.</li> </ul>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> </ul>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>7</p>
<p>Inhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenartrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung</li> <li>• Kostenrechnungssysteme wie             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollkostenrechnung</li> <li>• Deckungsbeitragsrechnung</li> </ul> </li> <li>• Gewinn und Verlust Rechnung</li> <li>• Kennzahlen und ihre Anwendung</li> <li>• Betriebliche Planung Aufbau und Inhalt</li> <li>• Amortisationrechnung (best practise)</li> <li>• Wertefluss- Materialfluss</li> </ul>
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Auflage, Vahlen, 2016</li> <li>• Schmidlin, N.: Unternehmensbewertung und Kennzahlenanalyse, 2. Auflage, Vahlen, 2013</li> <li>• Döring, U.; Buchholz, R.: Buchhaltung und Jahresabschluss - Mit Aufgaben und Lösungen, 14. Auflage, Erich Schmidt, 2015</li> <li>• Thommen, J.-P.; Achleitner, A.-K.; u.a.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 8. Auflage, Springer Gabler, 2016</li> <li>• Wöhe, G.; Döring, U.: Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 15. Auflage, Vahlen, 2016</li> </ul>
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p><a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a></p>

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
--	--

## Modul M7 331270 Master-Thesis

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	
Prüfungsart	Bitte die korrekte Prüfungsart dem Prüfungsamt mitteilen
Prüfungsdauer	
Leistungspunkte (ECTS)	28.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden zeigen, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabe aus dem Fach selbstständig in Theorie und Praxis nach wissenschaftlichen Methoden lösen können. Die Masterthesis ist eine Prüfungsarbeit, für die eine Bearbeitungszeit von sechs Monaten zur Verfügung steht. Das Selbststudium der Studierenden wird durch Beratungsgespräche gefördert und überwacht.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• das erworbene Grundlagen- und Spezialwissen in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre auf das Thema der Master-Thesis anwenden.</li> <li>• die Methoden des Projektmanagements anwenden.</li> <li>• Projekte planen.</li> <li>• einen Ablaufplan und eine Zielvereinbarung inhaltlich und terminlich erstellen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen Personen wie Mitarbeiter und Kollegen zusammen.</li> <li>• kommen im Wissensaustausch zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• gehen mit Problemen im Team vorausschauend um.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• besprechen regelmäßig die Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Thema der Masterthesis ist frühestens nach dem Prüfungszeitraum des 2. Semesters und spätestens 6 Monate nach Ende des Semesters, in welchem die letzte Fachprüfung erfolgreich abgelegt wurde, auszugeben.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M8 331280 Mündliche Master-Prüfung

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	30
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden weisen nach, dass sie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennen und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermögen. Hierbei stellen sie die Fähigkeit zu abstraktem und analytischem Denken unter Beweis.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Ergebnis der Master-Thesis in einem Referat umfassend darstellen.</li> <li>• die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennen.</li> <li>• spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einordnen.</li> <li>• die Fähigkeit zu abstraktem und analytischem Denken aufweisen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zur mündlichen Masterprüfung können sich die Studierenden im dritten Semester anmelden. Gegenstand dieser Prüfung ist das Themengebiet der Masterthesis.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die mündliche Masterprüfung beträgt je Kandidat/in 30 Minuten und wird von zwei PrüferInnen abgenommen.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul S1 331310 Theorie der elektromagnetischen Felder mit Anwendungen

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur
Prüfungsdauer	120
Leistungspunkte (ECTS)	7.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Vektoranalysis als universelles Werkzeug für den Forschungs- und Entwicklungsingenieur kennen.</li> <li>• lernen die elektrostatischen und elektromagnetischen Felder, deren Eigenschaften und Anwendungen kennen.</li> <li>• lernen elektrostatische und elektromagnetischen Felder zu berechnen.</li> <li>• lernen den Aufbau unserer Naturwissenschaft und die Übertragbarkeit naturwissenschaftlicher Gesetze auf weitere wissenschaftliche Disziplinen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Kenntnisse über grundlegende Erhaltungssätze und feldtheoretische Zusammenhänge.</li> <li>• erschließen sich mittels Literatur eigenständig weitere Zugänge zur Feldtheorie.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihr Wissen in Gruppenarbeiten und tauschen ihre Erkenntnisse in der Gruppe aus.</li> <li>• erarbeiten sich ein methodisches Vorgehen zum vertieften Erkenntnisgewinn.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• führen eigenverantwortlich ein Literaturstudium durch.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	

Besonderheiten / Verwendbarkeit	Bei erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, elektromagnetische Problemstellungen selbstständig einzuordnen und zu lösen.
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S1.1 331311 Theorie der elektromagnetischen Felder

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Theory of Electromagnetic Fields
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	39
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die zur Feldtheorie gehörenden mathematischen Grundlagen.</li> <li>• Wirkung von elektromagnetischen Feldern.</li> <li>• Berechnungsmöglichkeiten von elektromagnetischen Feldern.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlerntes auf andere wissenschaftliche Disziplinen anzuwenden.</li> <li>• sich in weiteren wissenschaftlichen Disziplinen einzuarbeiten.</li> <li>• sich in wissenschaftliche Literatur einzuarbeiten.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten in Gruppen, diskutieren Ergebnisse und prüfen diese auf Plausibilität.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• zeichnen sich durch die Fähigkeit eine Aufgabenstellung ausdauernd bearbeiten zu können aus.</li> </ul>

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Grundlagen der Vektoranalysis</li> <li>• Integralsätze</li> <li>• Grenzschnittverhalten von Vektorfeldern</li> <li>• Systematik elektromagnetischer Felder</li> <li>• die Maxwell'sche Gleichungen</li> <li>• Elektrostatisches Feld</li> <li>• Multipole und deren Bildungsregel</li> <li>• Energie und Kräfte des elektrostatischen Feldes</li> <li>• Magnetostatik</li> <li>• Energie und Kräfte des magnetostatischen Feldes</li> <li>• Vektorpotenzial</li> <li>• instationäre magnetische Felder</li> <li>• Felddiffusion</li> <li>• zeitlich schnell veränderliche Felder</li> <li>• Poyntingvektor</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Vermittlung von Grundlagen, die zu industriellen Entwicklungstätigkeiten und zur wissenschaftlichen Weiterarbeit (Promotion) dringend erforderlich sind.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolff, I.: Grundlagen und Anwendungen der Maxwell'schen Theorie I, 5. Auflage, Dr. Wolff, 2005</li> <li>• Wolff, I.: Grundlagen und Anwendungen der Maxwell'schen Theorie II, 5. Auflage, Dr. Wolff, 2007</li> <li>• Ulm, J.: Numerische Lösung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 1. Auflage, Expert, 2017</li> <li>• Süsse, R.; Marx, B.: Theoretische Elektrotechnik - Band 1 - Variationsrechnung und Maxwell'sche Gleichungen, 2. Auflage, Wissenschaftsverlag Thüringen, 2012</li> <li>• Feynman, R.; Leighton, R. B.; Sands, M.: Lectures on Physics Vol. II, 1. Auflage, Addison-Wesley, 2011</li> <li>• Jackson, J. D.: Classical Electrodynamics, 3. Auflage, John Wiley and Sons, 1998</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S1.2 331312 Elektro-magneto-mechanische Energiewandler

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Electric, Magnetic, and Mechanic Energy Converters
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	44
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Der Einführung in die Theorie magnetischer Kreise folgt die Einarbeitung in eine Simulationssoftware zur Simulation von Magnetaktoren. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Verbindung zwischen theoretischem Wissen und dem Entwurfsprozess der Energiewandler.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Funktion und den Aufbau der elektro-magneto-mechanischen Energiewandler.</li> <li>• sind in der Lage, elektro-magneto-mechanische Wandler zu simulieren und zu entwerfen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Kenntnisse über den Entwurf, Simulation und Betrieb der Energiewandler in Begleitung von Praxisbeispielen.</li> <li>• erarbeiten sich Wissen mit Hilfe der Modellbildung elektro-magneto-mechanischer Wandler.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeiten sich in Gruppen Lösungen, diskutieren und prüfen diese auf Plausibilität.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• arbeiten sich in wissenschaftliche Veröffentlichungen ein.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Elektromagnetismus</li> <li>• weich- und hartmagnetische Werkstoffe</li> <li>• Energie des magnetischen Kreises</li> <li>• der Elektromagnet als stationärer Energiewandler</li> <li>• der Elektromagnet als dynamischer Energiewandler</li> <li>• elektrische Ansteuerung von Elektromagneten</li> <li>• Aufbau und Technologie der Erregerspule</li> <li>• Spulenauslegung für hochdynamische Anwendungen</li> <li>• hochdynamische Magnetaktoren</li> <li>• thermische Betrachtung des Elektromagneten</li> <li>• Entwurf elektromagnetischer Antriebe</li> <li>• Skalierung von Elektromagneten</li> <li>• Optimierung elektromagnetischer Aktoren</li> <li>• Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung</li> <li>• Sensorlose Ankerpositions- und Ankergeschwindigkeitsdetektionen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Der Vorlesungsinhalt und die Vorlesung werden durch Erkenntnisse aus eigenen Forschungsaktivitäten gespeist.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kallenbach, E.; Eick, R.; u.a.: Elektromagnete - Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung, 4. Auflage, Vieweg +Teubner, Wiesbaden, 2012</li> <li>• Ströhla, T.: Ein Beitrag zur Simulation und zum Entwurf von elektromagnetischen Systemen mit Hilfe der Netzwerkmethod, 1. Auflage, Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2002</li> <li>• Ulm, J.: Optimierung von schnellwirkenden elektromagnetischen Antrieben, 1. Auflage, ISLE, Ilmenau, 2007</li> <li>• Ulm, J.: Numerische Lösung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 1. Auflage, Expert, 2017</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul S2 331320 System- und Kommunikationstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur
Prüfungsdauer	120
Leistungspunkte (ECTS)	7.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Systemanforderungen analysieren.</li> <li>• können gängige Verfahren zur Struktur- und Verhaltensmodellierung anwenden.</li> <li>• können verschiedene Testverfahren differenzieren.</li> <li>• können modellbasierte von modellgetriebenen Entwicklungsansätzen unterscheiden.</li> <li>• können Code aus einfachen Simulinkmodellen automatisch generieren.</li> <li>• beherrschen Kenntnisse, um Aufgabenstellungen aus naturwissenschaftlichen und Informationstechnischen Bereichen einschätzen und effizient lösen zu können. Dies betrifft insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Informationstheorie</li> <li>- Informations- und Kommunikationssicherheit</li> <li>- Kryptographie in Kommunikationssysteme</li> </ul> </li> <li>• können ein Verteiltes System Klassifizieren und kennen die Eckpunkte im Entwurf eines Verteilten Systems.</li> <li>• können die Kommunikationsmechanismen einordnen und bewerten.</li> <li>• können Softwarearchitekturen einordnen und bewerten.</li> </ul>

<p>Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemanforderungen analysieren.</li> <li>• gängige Verfahren zur Struktur- und Verhaltensmodellierung anwenden.</li> <li>• verschiedene Testverfahren differenzieren.</li> <li>• modellbasierte von modellgetriebenen Entwicklungsansätzen unterscheiden.</li> <li>• Code aus einfachen Simulinkmodellen automatisch generieren.</li> <li>• Berechnungen aus dem Gebiet der Informationstheorie durchführen.</li> <li>• Kryptographische Verfahren in Kommunikationssystemen anwenden und umsetzen.</li> <li>• den Begriff des verteilten Systems abgrenzen.</li> <li>• die unterschiedlichen Computerarchitekturen einordnen.</li> <li>• die wesentlichen Herausforderungen bei der Umsetzung von verteilten Computersystemen erklären.</li> </ul>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten zielorientiert und analytisch im Team.</li> <li>• kennen die Vorteile des Denkens in Varianten und können mit konkurrierenden Sichtweisen umgehen.</li> <li>• können Problemlösungstechniken anwenden.</li> </ul>
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Beispiele der Vorlesung auf reale Aufgaben in der Systementwicklung übertragen.</li> <li>• können sich eigenständig in Spezifikationen einarbeiten.</li> <li>• kennen die Tragweite und Auswirkungen von einzelnen Systemanforderungen.</li> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> </ul>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>7</p>
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme</p>	
<p>Besonderheiten / Verwendbarkeit</p>	
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p><a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a></p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

## Veranstaltung S2.1 331321 Modellbasierte System- und Softwareentwicklung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Model-Based System and Software Development
Leistungspunkte (ECTS)	2 , dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	19.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe der Systemtheorie abgrenzen.</li> <li>• Systemanforderungen analysieren.</li> <li>• gängige Verfahren zur Struktur- und Verhaltensmodellierung anwenden.</li> <li>• verschiedene Testverfahren differenzieren.</li> <li>• modellbasierte von modellgetriebenen Entwicklungsansätzen unterscheiden.</li> <li>• Code aus einfachen Simulinkmodellen automatisch generieren.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe der Systemtheorie abgrenzen.</li> <li>• Systemanforderungen analysieren.</li> <li>• gängige Verfahren zur Struktur- und Verhaltensmodellierung anwenden.</li> <li>• verschiedene Testverfahren differenzieren.</li> <li>• modellbasierte von modellgetriebenen Entwicklungsansätzen unterscheiden.</li> <li>• Code aus einfachen Simulinkmodellen automatisch generieren.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten zielorientiert und analytisch im Team.</li> <li>• kennen die Vorteile des Denkens in Varianten und können mit konkurrierenden Sichtweisen umgehen.</li> <li>• können Problemlösungstechniken anwenden.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Beispiele der Vorlesung auf reale Aufgaben in der Systementwicklung übertragen.</li> <li>• können sich eigenständig in Spezifikationen einarbeiten.</li> <li>• kennen die Tragweite und Auswirkungen von einzelnen Systemanforderungen.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbasierte Systementwicklung - Definition</li> <li>• Was ist Systementwicklung?</li> <li>• Was ist ein Modell?</li> <li>• Was ist modellbasierte Systementwicklung?</li> <li>• SysML</li> <li>• Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Softwaresysteme</li> <li>• Modellbasiertes Testen und Model Checking</li> <li>• Anwendungen und Fallbeispiele der modellgetriebenen Softwareentwicklung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahl, T.; Völter, M.; u.a.: Modellgetriebene Softwareentwicklung - Techniken, Engineering, Management, 2. Auflage, Dpunkt, Heidelberg, 2007</li> <li>• Pörnbacher C.: Modellgetriebene Entwicklung der Steuerungssoftware automatisierter Fertigungssysteme, 1. Auflage, Herbert Utz Verlag, München, 2011</li> <li>• Pietrek, G.; Trompeter, J.: Modellgetriebene Softwareentwicklung - MDA und MDSD in der Praxis, 1. Auflage, Entwickler-Press, Frankfurt am Main, 2007</li> <li>• Weilkiens, T.; Huwaldt, A.; u.a.: Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme verstehen und anwenden, 1. Auflage, dpunkt, 2018</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S2.2 331322 Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Communication Technology
Leistungspunkte (ECTS)	2 , dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	19
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übung Selbststudium: Vorlesungsnachbereitung, Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen Kenntnisse, um Aufgabenstellungen aus naturwissenschaftlichen und Informationstechnischen Bereichen einschätzen und effizient lösen zu können. Dies betrifft insbesondere:</li> <li>- Grundbegriffe der Informationstheorie</li> <li>- Informations- und Kommunikationssicherheit</li> <li>- Kryptographie in Kommunikationssysteme</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungen aus dem Gebiet der Informationstheorie durchführen.</li> <li>• Kryptographische Verfahren in Kommunikationssystemen anwenden und umsetzen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Informationstheorie</li> <li>• Informations- und Kommunikationssicherheit</li> <li>• Modulare Arithmetik (Addition, Multiplikation, Potenzieren)</li> <li>• Symmetrische Kryptosysteme                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cäsars Chiffren</li> <li>• Feistel Chiffren</li> <li>• gängige Verfahren wie DES, AES</li> </ul> </li> <li>• Asymmetrische Verfahren                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• RSA</li> <li>• Diffie-Hellman</li> <li>• El Gamal</li> <li>• Elliptische Kurven</li> </ul> </li> <li>• Signaturen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hashfunktionen</li> <li>• DSS</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Modellbasierte System- und Softwareentwicklung, Eingebettete Systeme, Systemtechnik
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hertner, E.; Lörcher, W.: Nachrichtentechnik - Übertragung - Vermittlung - Verarbeitung, 9. Auflage, Hanser, München, 2003</li> <li>• Proakis, J. G.; Salehi, M.: Communication System Engineering, 2. Auflage, Prentice Hall, 2001</li> <li>• Sorge, Ch.; Gruschka, N.; Iacono, L. L.: Sicherheit in Kommunikationsnetzen, 1. Auflage, Oldenbourg, 2013</li> <li>• Beutelspacher, A.; Neumann, H. B.; Schwarzpaul, Th.: Kryptografie in Theorie und Praxis, 2. Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2010</li> <li>• Eckert, C.: IT-Sicherheit, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2018</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S2.3 331323 Systemtechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Systems Engineering
Leistungspunkte (ECTS)	3 , dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	44.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übung Selbststudium: Vorlesungsnachbereitung Übungsaufgaben Begl. Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>beherrschen Kenntnisse, um Aufgabenstellungen aus naturwissenschaftlichen und informationstechnischen Bereichen einschätzen und effizient lösen zu können. Dies betrifft insbesondere: die Klassifikation von verteilten Systemen, Kommunikationsmechanismen in verteilten Systemen, Entwicklung verteilter Systeme und verteilter Anwendungen, Softwarearchitekturen und allgemeine Dienste in verteilten Anwendungen. Diese Inhalte bilden die Grundlagen für verteilte Systeme, die z.B. bei der Umsetzung von verteilten Netzen (Industrie 4.0) angewandt werden.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>den Begriff des verteilten Systems abgrenzen.</li> <li>die Unterschiedlichen Computerarchitekturen einordnen.</li> <li>die wesentlichen Herausforderungen bei der Umsetzung von verteilten Computersystemen erklären.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Abgrenzung von Systemen</li> <li>• Nutzung verteilter Systeme</li> <li>• Kommunikation in verteilten Systemen</li> <li>• Kommunikation über Sockets, UDP, TCP</li> <li>• Prozeduraufruf (RPC)</li> <li>• Interprozesskommunikation</li> <li>• Methodenaufrufe (RMI, etc.)</li> <li>• Architekturmodelle und Entwicklung verteilter Anwendungen</li> <li>• Koordination verteilter Prozesse</li> <li>• Middleware, Softwareschichten und fortgeschrittene Verfahren in der Softwaretechnik</li> <li>• Sicherheit/Kryptographie in Verteilten Systemen</li> <li>• Systembeispiele</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Kommunikationstechnik, Eingebettete Systeme, Modellbasierte System- und Softwareentwicklung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, A.; van Steen, M.: Verteile Systeme - Prinzipien und Paradigmen, 2. Auflage, Pearson, München, 2007</li> <li>• Schill, A.; Springer, T.: Verteilte Systeme - Grundlagen und Basistechnologien, 2. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2012</li> <li>• Coulouris, G. F.; Dollimore, J.; u.a.: Distributed Systems - Concepts and Design, 5. Auflage, Financial Times Prent., 2011</li> <li>• Hammerschall, U.: Verteilte Systeme und Anwendungen - Architekturkonzepte, Standards und Middleware-Technologien, 1. Auflage, Pearson, München, 2005</li> <li>• Puder, A.; Römer, K.: Middleware für verteilte Systeme, 1. Auflage, Dpunkt, Heidelberg, 2001</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul S3 331330 Anwendung Elektromagnetischer Felder

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur
Prüfungsdauer	120
Leistungspunkte (ECTS)	7.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen das Prinzip der elektro-magneto-mechanischen Energiewandlung.</li> <li>• können hierfür geeignete Werkstoffe auswählen.</li> <li>• können den Energiewandlungsprozesse simulieren.</li> <li>• verstehen, wie magnetische Größen gemessen werden.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeiten in Gruppen Lösungen mit Hilfe einschlägiger Fachliteratur.</li> <li>• können elektro-magneto-mechanische Energiewandlerprinzipien erkennen, diese in Betrieb nehmen und messen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten in Gruppen.</li> <li>• führen gemeinsame Experimente im Labor durch.</li> <li>• diskutieren Ergebnisse ihrer Arbeiten und stellen diese im Rahmen von Vorträgen vor.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeiten sich zusätzlich Spezialkenntnisse der Feldtheorie, des elektro-magneto-mechanische Energiewandler und der magnetischen Messtechnik.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S3.1 331331 Magnetwerkstoffe

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Magnetic Materials
Leistungspunkte (ECTS)	2, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	19.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die technisch relevanten hart- und weichmagnetischen Werkstoffe benennen und anhand ihrer magnetischen Kenngrößen beschreiben.</li> <li>• Wirkzusammenhänge zwischen Werkstoffeigenschaften, mikromagnetischen Eigenschaften und makroskopischen magnetischen Eigenschaften erklären.</li> <li>• die Werkstoffe typischen Einsatzgebieten zuordnen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen für die Anwendung von Magnetwerkstoffen in elektrotechnischen Systemen darstellen.</li> <li>• typische Werkstoffdatenblätter von Herstellern und übergeordnete Normen verwenden.</li> <li>• auf dieser Basis die Auswahl eines für die Anwendung geeigneten Werkstoffs begründen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wiederholen und vertiefen den Stoff selbstständig mit der im Skript angegebenen Sekundärliteratur.</li> <li>• schätzen durch die Beantwortung der im Skript vorgegebenen Fragen am Ende der Lerneinheiten selbstständig ihren Lernstand ein.</li> </ul>

Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen magnetischer Werkstoffe</li> <li>• Elektrobleche</li> <li>• Eisenverluste</li> <li>• Mikromagnetismus / Magnetische Domänen</li> <li>• Pulververbundwerkstoffe / weichmagn. Sinterteile</li> <li>• Ferrite weichmagnetisch</li> <li>• Rascherstarte weichmagn.Materialien</li> <li>• kristalline weichmagn. NiFe- und CoFe-Legierungen</li> <li>• Auswahl von Magnetwerkstoffen</li> <li>• Magnetwerkstoffe für die Anwendungen Aktoren, Sensoren</li> <li>• Induktive Bauelemente: Werkstoffanforderungen</li> <li>• Dauermagnete: Hartferrite</li> <li>• Selten-Erd-Dauermagnete</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilzinger, R.; Rodewald, W.: Magnetic Materials, 1. Auflage, Publicis, 2011</li> <li>• Cullity, B. D.; Graham, C. D.: Introduction to Magnetic Materials, 2. Auflage, Wiley-IEEE Press, 2008</li> <li>• Coey, J. M. D.: Magnetism and Magnetic Materials, 1. Auflage, Cambridge University Press, 2010</li> <li>• DIN EN 10106 Kaltgewalztes nicht kornorientiertes Elektroblech und -band im schlussgeglühten Zustand</li> <li>• Merkblatt 401 „Elektroband und -blech“ Ausgabe 2005 ISSN 0175-2006 (im Internet verfügbar, Stahl-Informations-Zentrum)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S3.2 331332 Magnetische Messtechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Magnetic Measurement Applications
Leistungspunkte (ECTS)	2, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	19.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe der magnetischen Messtechnik abgrenzen und erklären.</li> <li>• gängige Verfahren zur magnetischen Messtechnik erklären und anwenden.</li> <li>• Induktivitäten, Leitungen und elektrische Maschinen berechnen, modellieren, simulieren und vermessen.</li> <li>• Simulationen und deren experimentelle Umsetzung vergleichen und bewerten.</li> <li>• Induktive Netzwerkelemente berechnen, modellieren, simulieren und vermessen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Programme LT-Spice, Maple, Simulink, und FEMM anwenden.</li> <li>• mit Messgeräten der magnetischen Messtechnik umgehen.</li> <li>• Versuchsaufbauten zur Überprüfung der Simulationsmodelle erstellen.</li> <li>• das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen eigenständig anwenden.</li> <li>• Berichte zum Themenfeld erstellen und präsentieren.</li> <li>• relevante Literatur effizient recherchieren und anwenden.</li> <li>• sich selbständig in technische Systeme einarbeiten.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• arbeiten ziel- und zeitorientiert mit anderen zusammen.</li> <li>• kommen in Einzel- und Gruppenarbeit zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• benutzen komplexe technische Geräten und Versuchsaufbauten vorausschauend und gewissenhaft.</li> <li>• vertiefen Ihre Erkenntnisse aus der Vorlesung in Laborversuchen.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über Messgeräte, Anwendung und deren Funktionsweise zur Messung von magnetischer Flussdichte und magnetischer Spannung.</li> <li>• Kenntnis über Messgeräte, Anwendung und deren Funktionsweise zur Messung von Induktivitäten und Wickelgütern.</li> <li>• Berechnung und Vermessung elektrischer Maschinen bezüglich Ihrer Parameter für die Modellbildung.</li> <li>• Berechnung und Vermessung von Leitungen zur Bestimmung Ihrer Parameter.</li> <li>• Berechnung und Vermessung von Induktivitäten zur Bestimmung Ihrer Parameter.</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, 4. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2015</li> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 13. Auflage, Hanser, München, 2000</li> <li>• Müller, G.: Grundlagen elektrischer Maschinen, 9. Auflage, Wiley VCH, 2005</li> <li>• Pfaff, G.; Meier, C.: Regelung elektrischer Antriebe 1 (Motorgleichungen), 1. Auflage, Oldenbourg, München, 1994</li> <li>• Kellner, S. L.: Parameteridentifikation bei permanentenerregten Synchron-maschinen, Dissertation an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg, 2012</li> <li>• Ohm, D. Y.; Brown, J. W.; Chava, V. B.: Modeling and Parameter Characterization of Permanent Magnet Synchronous Motors, Proceedings of the 24th Annual Symposium of Incremental Motion Control Systems and Devices, San Jose, pp. 81-86 June 5-8, 1995</li> <li>• Ohm, D. Y.: Dynamic Model of PM Synchronous Motors, Drivotech Inc., Blacksburg Virginia, 1997</li> <li>• Kellner, S. L.: Parameteridentifikation bei permanentenerregten Synchronmaschinen, Dissertation an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg, 2012</li> <li>• Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik, 10. Auflage, Johann Ambrosius Barth, 1993</li> <li>• Schwab, A.: Begriffswelt der Feldtheorie, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2013</li> <li>• Küpfmüller, K.: Theoretische Elektrotechnik - Eine Einführung, 18. Auflage, Springer, 2008</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S3.3 331333 Simulation Elektro-magneto-mechanische Wandler

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Simulation of Electric, Magnetic, and Mechanic Energy Converters
Leistungspunkte (ECTS)	3, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	44
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die mathematische Grundlagen der elektromagnetischen, numerischen Feldsimulation.</li> <li>• gängige FEM-Software und deren Besonderheiten bei der der Berechnung elektrischer Antriebe.</li> <li>• alle notwendigen Schritte zur Durchführung numerischer Feldsimulationen.</li> <li>• die Möglichkeiten und die Grenzen der Simulation.</li> <li>• typische Fehlerquellen bei der Simulation.</li> <li>• Möglichkeiten zur zeiteffizienten Simulation durch Ausnutzung der Symmetrie von elektrischen Antrieben.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können magnetische Werkstoffeigenschaften numerisch abbilden.</li> <li>• sind durch ihr Basiswissen in der Lage sich schnell in gängige numerische Simulationswerkzeuge einzuarbeiten.</li> <li>• sind in der Lage die Ergebnisse von numerischen Berechnungen qualitativ zu verifizieren.</li> <li>• können das erworbene Wissen auf konkrete Problemstellungen anwenden.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der elektromagnetischen Simulation</li> <li>• Einführung in die numerische Simulation mit Finiter Differenzen Methode (FDM) und Finiter Elemente Methode (FEM)</li> <li>• Fehlereinflüsse und Grenzen der numerischen Simulation</li> <li>• Fehlererkennung und Plausibilitätskontrolle</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kallenbach, E.; Eick, R.; u.a.: Elektromagnete - Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung, 4. Auflage, Vieweg +Teubner, Wiesbaden, 2012</li> <li>• Reichert, K.: A simplified approach to permanent magnet and reluctance motor characteristics determination by finite-element methods, pages 368 – 378, 2006</li> <li>• Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe - Grundlagen, Betriebsverhalten, 1. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2012</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul S4 331340 Automatisierungstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur
Prüfungsdauer	120
Leistungspunkte (ECTS)	7.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Marcus Stolz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen das Vorgehen bei der Planung von Automatisierungsanlagen zur Produktverarbeitung und Verpackung.</li> <li>• optimieren die Prozesssicherheit oder Kosten durch Anpassung der die Handhabungsvorgänge.</li> <li>• kennen digitale Planungswerkzeuge.</li> <li>• beherrschen das gesamte Anwendungsspektrum von Robotern.</li> <li>• beurteilen unterschiedliche Aufbauvarianten speziell für Industrieroboter.</li> <li>• verstehen die Steuerung und Regelung von Servoachsen.</li> <li>• kennen den Ablauf von Bildverarbeitungsprojekten und gängige technische Systeme (Beleuchtung, Kameras, Linsensysteme).</li> <li>• beherrschen typische Algorithmen der Bildverarbeitung und können diese gegeneinander abgrenzen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestalten Montageablaufpläne.</li> <li>• optimieren Produkte hinsichtlich ihrer Automatisierbarkeit.</li> <li>• berechnen die Wirtschaftlichkeit einer Fertigungsanlage bzw. wählen die günstigste Variante aus.</li> <li>• können eigenständig in einer Motion-Control-Steuerung einfache Abläufe und Bewegungen von Robotern programmieren.</li> <li>• können vorgegebene Anforderungen einer Bildverarbeitungsaufgabe analysieren, ein Vorgehen skizzieren und die BV-Operationen umsetzen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten in einem Planspiel zielorientiert mit anderen zusammen.</li> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• arbeiten in einem Planspiels eigenständig und präsentieren die Ergebnisse.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• benutzen komplexe technische Geräten vorausschauend und gewissenhaft.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S4.1 331341 Handhabungs- und Montagetechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Marcus Stolz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Industrial Handling
Leistungspunkte (ECTS)	2 , dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	19.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen Automatisierungsanlagen in typische Klassifizierungsschemata ein.</li> <li>• kennen das Vorgehen bei der Planung von Automatisierungsanlagen zur Produktverarbeitung und Verpackung.</li> <li>• können grundsätzlichen Verfahren zur Handhabung von unterschiedlichen Arbeitsgütern gestalten und Handhabungsvorgänge für gegebene Produkte erarbeiten (Montagepläne).</li> <li>• optimieren die Prozesssicherheit oder Kosten durch Anpassung der die Handhabungsvorgänge.</li> <li>• sind in der Lage anwendungsbezogene Fertigungsmessverfahren auszuwählen.</li> <li>• kennen digitale Planungswerkzeuge.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestalten Montageablaufpläne.</li> <li>• optimieren Produkte hinsichtlich ihrer Automatisierbarkeit.</li> <li>• berechnen die Wirtschaftlichkeit einer Fertigungsanlage bzw. wählen die günstigste Variante aus.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten in einem Planspiel zielorientiert mit anderen zusammen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• entscheiden eigenständig über die Strategie bei der Bearbeitung des Planspiels und der Präsentation der Ergebnisse.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typisierung von Arbeitsgütern Anwendungsbereich von Handhabungseinrichtungen (Montage, Verpackung, Lagerung)</li> <li>• Bevorratungs- und Zuführsysteme</li> <li>• Orientieren und Bewegen von geformten Arbeitsgütern</li> <li>• Qualitätssicherung in der Handhabungstechnik, Fertigungsmesstechnik Produktionslogistik Lagertechnik</li> <li>• Simulation von Handhabungssystemen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	<p>Die Vorlesung wird nach Möglichkeit durch branchenspezifische Fachvorträge von Industrievertretern ergänzt. Schwerpunkte liegen hier auf: Verpackungstechnik, Handhabung &amp; Verpackung von Lebensmitteln und Pharmaprodukte.</p>
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, S.: Grundlagen der Handhabungstechnik, VDI 2740, 4. Auflage, Hanser, München, 2016</li> <li>• Pfeifer, T.; Schmitt, R.: Fertigungsmesstechnik, 3. Auflage, Oldenburg, München, 2010</li> <li>• Dutschke, W.; Keferstein, C. P.: Fertigungsmesstechnik - Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren, 6. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2016</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S4.2 331342 Robotertechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Heinz Frank
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Robotics
Leistungspunkte (ECTS)	2, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	19
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übungen</li> <li>• Laborübungen</li> <li>• Nachbereitung der Vorlesungen und Laborübungen</li> <li>• Selbststudium</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen das gesamte Anwendungsspektrum von Robotern.</li> <li>• beurteilen unterschiedliche Aufbauvarianten speziell für Industrieroboter.</li> <li>• kennen die Steuerung und Regelung von Servoachsen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eigenständig in einer Motion-Control-Steuerung einfache Abläufe und Bewegungen von Robotern programmieren.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> <li>• organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv.</li> <li>• benutzen komplexe technische Geräten vorausschauend und gewissenhaft.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten und Anwendungsbereiche von Robotern</li> <li>• Aufbau und Kinematik von Industrierobotern</li> <li>• Steuerung und Regelung von Servoachsen</li> <li>• Programmierung von Industrierobotern</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, S.; Malisa, V.: Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung, 2. Auflage, Hanser, München, 2016</li> <li>• Brillowski, K.: Einführung in die Robotik, 1. Auflage, Shaker, Aachen, 2004</li> <li>• Weber, W.: Industrieroboter - Methoden der Steuerung und Regelung, 3. Auflage, Hanser, München, 2017</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S4.3 331343 Bildverarbeitung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul S4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Marcus Stolz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Image Processing
Leistungspunkte (ECTS)	2 , dies entspricht einem Workload von 32 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	1.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung, hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Ablauf von Bildverarbeitungsprojekten.</li> <li>• verstehen die technische Seite der Bilderfassung (Beleuchtung, Kameras, Linsensysteme).</li> <li>• kennen typische Algorithmen der Bildverarbeitung und können diese gegeneinander abgrenzen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorgegebene Anforderungen analysieren und ein Vorgehen skizzieren.</li> <li>• die geeigneten BV-Operationen auswählen und umsetzen.</li> <li>• mit Programm Matlab konkrete Problemstellungen lösen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> <li>• kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen Matlab</li> <li>Grundlagen der rechnergestützten Bildverarbeitung (Bildformate, Computergrafik)</li> <li>Beleuchtungstechniken</li> <li>Linsensysteme und Abbildungsfehler</li> <li>Operationen der Bildverarbeitung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2012</li> <li>Süße, H.; Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung - Computer Vision in Industrie und Medizin, 1. Auflage, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2014</li> <li>Nischwitz, A.: Computergrafik und Bildverarbeitung - Band I: Computergrafik, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2012</li> <li>Nischwitz, A.: Computergrafik und Bildverarbeitung - Band II: Bildverarbeitung, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht