

## **Modulhandbuch**

### **Fakultät Technik und Wirtschaft Studiengang Elektrotechnik mit Abschluss Master of Science (M.Sc.)**

<b>Datum der Einführung:</b>	01.09.2014
<b>Studiengangverantwortlicher:</b>	Prof. Dr. -Ing. Martin Wäldele
<b>Erstellungsdatum:</b>	12.12.2025
<b>Workload:</b>	25 h / ECTS
<b>SPO:</b>	<b>3</b>

## Überblick über die Module des Studiengangs

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

## Ziele des Studiengangs Elektrotechnik

Der Masterstudiengang Elektrotechnik (M. Sc.) am Campus Künzelsau der Hochschule Heilbronn hat das Ziel, die im Bachelorstudium erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen systematisch zu vertiefen und zu erweitern. Er richtet sich an Absolventinnen und Absolventen der Elektrotechnik oder verwandter technischer Disziplinen, die sich für verantwortungsvolle Aufgaben in Forschung, Entwicklung und Führung qualifizieren möchten.

Das Studium vermittelt die Fähigkeit, komplexe technische Systeme ganzheitlich zu verstehen, zu modellieren, zu analysieren und zu gestalten. Aufbauend auf einem soliden ingenieurwissenschaftlichen Fundament ermöglicht der Studiengang eine gezielte Spezialisierung in einem von zwei Schwerpunkten:

- Automatisierungstechnik (AT) mit Fokus auf Steuerungs-, Regelungs- und Systemtechnik
- Elektromagnetische Systeme (EMS) mit Schwerpunkt auf elektrischer Energietechnik, Antriebs- und Feldsystemen

Im Zentrum stehen moderne Methoden und Technologien in den Bereichen eingebettete Systeme, elektrische Antriebe, Steuerungs- und Regelungstechnik, modellbasierte Entwicklung sowie Simulation technischer Systeme. Studierende erwerben fundierte Kenntnisse in der Integration von Hard- und Softwarekomponenten, der numerischen Simulation, der Datenanalyse und in KI-basierten Verfahren zur Optimierung technischer Prozesse.

Ein wesentliches Ziel ist die Befähigung, ingenieurwissenschaftliche Probleme selbstständig, methodisch und wissenschaftlich fundiert zu lösen. Die Studierenden lernen, Forschungs- und Entwicklungsprozesse zu planen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch zu bewerten und interdisziplinär anzuwenden. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, technologische Innovationen von der Idee bis zur industriellen Umsetzung zu begleiten.

Der Studiengang legt besonderen Wert auf Praxisnähe und Anwendungsorientierung. Durch die enge Kooperation mit Unternehmen der „Region der Weltmarktführer“ erhalten Studierende Einblicke in aktuelle industrielle Fragestellungen, bearbeiten praxisrelevante Projekte und erwerben wertvolle Erfahrungen für den späteren Berufseinstieg.

Neben den fachlichen Kompetenzen werden gezielt überfachliche Schlüsselqualifikationen gefördert. Dazu gehören Projektmanagement, Innovationsmanagement, Produktentwicklung, betriebswirtschaftliches Denken, Kommunikationsfähigkeit sowie Team- und Führungskompetenz. Die Studierenden werden befähigt, ingenieurwissenschaftliche Entscheidungen unter ethischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten zu treffen und technische Entwicklungen verantwortungsvoll zu gestalten.

Im dritten Semester wird das Studium mit der Master-Thesis abgeschlossen, die der eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung einer aktuellen Forschungs- oder Entwicklungsaufgabe dient. Sie ermöglicht die Verbindung theoretischer und praktischer Erkenntnisse und bildet den Übergang zu einer möglichen Promotion.

## Modul M1 331210 Computernumerik und Statistik

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Prüfungsduer	Jeweils 120 Minuten und 90 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (LK 120 Minuten und LK 90 Minuten) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Prof. Dr. Ingmar Groh
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit praktischem Arbeiten am PC</li> </ul> <p>Lernform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium</li> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsarbeiten am PC</li> <li>• Einsatz der statistischen Funktionen von Excel (M1.2)</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begl. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>Prüfungsformen: lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur (LK), benotet</p>
Lerninhalte	M1.1 M1.2
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden <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	Die Studierenden <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	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten konstruktiv und verantwortungsbewusst in Teams.</li> <li>• übernehmen Verantwortung für gemeinsame Arbeitsergebnisse.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	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

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
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 Pflichtfach im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ingmar Groh
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	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
Prüfungsduer	120
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: Selbstständigkeit	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 Geräte vorausschauend und gewissenhaft.</li> <li>arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Studieninhalte	<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>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können den Inhalt der Vorlesung eigenständig anwenden und</li> <li>zur Lösung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen heranziehen.</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler,</li> <li>15. Auflage, Springer Vieweg, 2018</li> <li>Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, 8. Auflage, Hanser, München, 2009</li> <li>Knorrenhild, 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 Pflichtfach im Modul M1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ingmar Groh
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	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
Prüfungsduer	90
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 anwenden.</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: Selbstständigkeit	<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

Studieninhalte	<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>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Inhalt der Vorlesung eigenständig anwenden und</li> <li>• zur Lösung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen heranziehen.</li> </ul>
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
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Prüfungsdauer	Jeweils 120 Minuten und 90 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	9.0, dies entspricht einem Workload von 225 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (PK 120 Minuten und LK 90 Minuten) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> </ul> <p>Lernform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium</li> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Implementierung von Entwicklungs-Software</li> <li>• Übungsarbeiten am PC Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begleitende Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>Prüfungsformen: lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur (PK), benotet lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur (LK), benotet</p>
Lerninhalte	M2.1 M2.2 M2.3
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	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bringen ihre Fachkenntnisse gezielt in Gruppenprozesse ein.</li> <li>• organisieren Gruppenarbeit effizient und ergebnisorientiert.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden • organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv. • arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
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 Pflichtfach im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Circuit Design
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	43
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur zusammen mit M2.2
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> <li>• Selbststudium <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> </li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen moderne "Entwurfsmethoden auf Systemebene". Hierbei werden Synergien zu den Eingebetteten Systemen genutzt. Die Studierenden beherrschen den rechnergestützten Entwicklungsprozess mit den Modellierungssprachen VHDL, Matlab/Simulink, HLS und weitere. Sie kennen den Aufbau und die Funktion von hybriden Systemen. Als Beispiele dienen kommerzielle FPGAs. Die Studenten beherrschen den vergleichenden Entwurf mit Mikroprozessoren und FPGAs.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können <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</li> <li>• Fallstudien anwenden.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten konstruktiv und verantwortungsbewusst in Teams.</li> <li>• Dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse gemeinsam und nachvollziehbar.</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
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Entwurf auf Systemebene <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Beschreibungsformen (Modelle) und Design Metriken</li> <li>◦ Rechnergestützter Schaltungsentwurf</li> </ul> </li> <li>• Beschreibungssprachen und Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vertiefung: VHDL</li> <li>◦ Werkzeuge wie Xilinx HLS oder Matlab/Simulink mit Demonstration</li> </ul> </li> <li>• Hardware-Software-Codesign <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vertiefung: FPGA</li> <li>◦ Hybride Architekturen</li> <li>◦ Vergleichender Entwurf: CPU und FPGA</li> </ul> </li> <li>• Trends</li> </ul>
Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grund-Konzepte des Schaltungs-Designs mit VHDL zu benennen. Sie können Schaltungs-Design mit Software-Entwicklung vergleichen. Sie können VHDL-Entwicklungs-Werkzeuge (Fortgeschritten) anwenden.
Sonstige Besonderheiten	Demonstration: FPGA-Design mit Werkzeugen wie Xilinx Vivado und Vitis/HLS
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gessler, R.: Entwurf Eingebetteter Systeme, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2020</li> <li>• Gessler, R.; Mahr, T.: Hardware-Software-Codesign, 1. Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2007</li> <li>• Klatsche, G.; Hahn, R.; Sabrowski, L.: Professionelle Schaltungstechnik, 1. Auflage, Franzis, 2004</li> <li>• Rippel, J.: FPGAs: Einstieg, Schaltungen, Projekte, Rheinwerk Computing, 2024</li> <li>• Mermel, J.: Fundamentals and Standards in Hardware Description Languages, Springer Netherlands, 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	

## Veranstaltung M2.2 331222 Eingebettete Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Embedded Systems
Leistungspunkte (ECTS)	3.0, dies entspricht einem Workload von 75 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	43
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur zusammen mit M2.1
Prüfungsduer	120
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> <li>• Selbststudium <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> </li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen Eingebetteten Systeme und deren Randbedingungen und Einsatzgebiete. Hierbei werden Synergien zu den Schaltungstechnik (Hardware-Software-Codesign) genutzt. Die Studenten beherrschen die Prozessor-Architekturen, insbesondere von digitalen Signalprozessoren (DSP) und ARM. Sie beherrschen die Bewertung der Prozessoren mittels Kenngrößen. Die Studenten beherrschen den "Vergleichenden Entwurf" und hybride Architekturen mit Mikroprozessoren und FPGAs (Hardware-software-Codesign). Sie kennen Entwurfsmethoden auf Systemebene. Die Studenten kennen Applikationen für Eingebettete Systeme aus dem Bereich "Wireless-Netzwerke für den Nahbereich"
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können <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	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten konstruktiv und verantwortungsbewusst in Teams.</li> <li>• Dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse gemeinsam und nachvollziehbar.</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> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung Eingebettete Systeme</li> <li>Vertiefung: Mikroprozessoren           <ul style="list-style-type: none"> <li>Architekturen</li> <li>Ausgewählte eingebettete Prozessoren wie z.B. ARM und Systeme</li> </ul> </li> <li>Entwicklungsprozess: Phasen und Modelle           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung: Digitale Signalprozessoren</li> <li>Aufbau und Funktion anhand kommerziellen DSPs</li> <li>Implementierung von Signalverarbeitungs-Algorithmen in Fest- und Fließkomma</li> </ul> </li> <li>Auswahlhilfen</li> <li>Hard-Software-Codesign           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleichender Entwurf: CPU und FPGA</li> <li>Hybride Architekturen</li> <li>Werkzeuge zum Entwurf auf Systemebene</li> </ul> </li> <li>Betriebssysteme</li> <li>Trends</li> </ul>
Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grund-Konzepte des Software-Designs mit Sprachen wie C/C++ zu benennen. Sie können Software-Entwicklung mit Schaltungs-Design vergleichen. Sie können Software-Entwicklungs-Werkzeuge (Fortgeschritten) anwenden.
Sonstige Besonderheiten	Demonstration: Mikroprozessor-Systeme wie ESP32 oder Raspberry Pi
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gessler, R.: Entwurf Eingebetteter Systeme, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2020</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>Noergaard, T., Embedded Systems Architecture, 2. edition, Newnes, 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	

## Veranstaltung M2.3 331223 Software Engineering

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul M2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Gessler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
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
Prüfungs dauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> <li>• Selbststudium <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> </li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte moderner Softwareentwicklung. Dies beinhaltet die Hauptphasen des Software Life-Cycle Konzepts: Vorgehensplanung, Software-Qualitätsmanagement, Anforderungsanalyse, Software Modellierung (den Objekt-Orientierten Ansatz), Software Verifizierung, und Software Pflege. Sie sind in der Lage, Softwareprojekte über den gesamten Software Life-Cycle zu bearbeiten und sie kennen die zur Verfügung stehenden Werkzeuge dafür.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden <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 Entwicklungsphasenbestimmen 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 selbstständig in komplexe Softwarethemen einarbeiten.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunizieren Technische Sachverhalte klar und nachvollziebar</li> <li>• Unterstützen eine kooperative und lösungsorientierte Teamatmosphäre</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden  <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>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung SE</li> <li>• Anforderungsanalyse &amp; -Spezifikation</li> <li>• Klassische Prozess-Modelle</li> <li>• Vertiefung: Moderne SW-Design-Methode</li> <li>• Vertiefung: UML-Modelle und -Werkzeuge</li> <li>• Software Testing</li> <li>• Software Qualitäts-Sicherung</li> <li>• KI-Codierung</li> <li>• Trends</li> </ul>
Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grund-Konzepte des Software-Designs mit VHDL darzulegen. Sie können UML-Modelle erklären und vergleichen. Sie können Software-Entwicklungs-Werkzeuge (Fortgeschritten) anwenden.
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gessler, R.: Entwurf Eingebetteter Systeme, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2020</li> <li>• Gessler, R.; Mahr, T.: Hardware-Software-Codesign, 1. Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2007</li> <li>• Balzert H.: Lehrbuch der Softwaretechnik - Basiskonzepte und Requirements Engineering, 3. Auflage, Spektrum, Heidelberg, 2009</li> <li>• Balzert H.: UML 2 kompakt mit Checklisten, 3. Auflage, Spektrum, Heidelberg, 2010</li> <li>• Sommerville, I., Software Engineering, 9. edition, Pearson Studium-IT, 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 M3 331230 Projektmanagement

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Semester
SWS	7.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Prüfungs dauer	
Leistungspunkte (ECTS)	8.0, dies entspricht einem Workload von 200 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (LL) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor mit Bearbeitung eines Projekts</li> </ul> <p>Lernform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Vorbereitung Entwicklungstätigkeit</li> <li>• Aufbau eines Prototypen</li> </ul> <p>Prüfungsform: lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit</p>
Lerninhalte	M3.1
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 gruppendifamischen 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 gruppendifamischen Prozesse in der Zusammenarbeit in einem Team und Möglichkeiten der Ausgestaltungen zur gemeinsamen Erreichung eines Ziels.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden <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: Selbstständigkeit	Die Studierenden <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	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M3.1 331231 Interdisziplinäres Projekt

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul M3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Sommer/ Winter
Art der Veranstaltung	Labor
Lehssprache	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	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Labor mit Bearbeitung eines Projekts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Vorbereitung Entwicklungstätigkeit</li> <li>• Aufbau eines Prototypen</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 gruppendifamischen 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 Projektes in einem Referat umfassend darstellen.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden  <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: Selbstständigkeit	Die Studierenden  <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
Studieninhalte	Selbstständige Bearbeitung von aktuellen Problemstellungen im Bereich der Elektrotechnik durch die Studierenden in Teamarbeit <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>
Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• interdisziplinäre Projekte der Elektrotechnik selbstständig planen, strukturieren und im Team durchführen.</li> <li>• ein Pflichtenheft, Zeitplan und Arbeitspakete nach Methoden des Projektmanagements erstellen und umsetzen.</li> <li>• Projektfortschritte analysieren, Soll-Ist-Abweichungen bewerten und Maßnahmen ableiten.</li> <li>• technische Ergebnisse wissenschaftlich aufbereiten, präsentieren und dokumentieren.</li> <li>• mit Industriepartnern oder Hochschulstellen kooperieren und praxisorientierte Lösungen entwickeln.</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
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	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M4 331240 Systementwicklung

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Prüfungsdauer	Jeweils 90 Minuten und 120 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	8.0, dies entspricht einem Workload von 200 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (LK 90 Minuten und LK 120 Minuten) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Andreas Krug
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> </ul> <p>Lernformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Selbststudium</li> <li>• Übungsaufgabenbearbeitung</li> <li>• Übungen in Form von Hausaufgaben</li> <li>• Bearbeiten von Fallstudien</li> <li>• Literaturstudium</li> </ul> <p>Prüfungsformen:</p> <p>lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur, benotet</p>
Lerninhalte	M4.1 M4.2
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; Beherrschung 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	Die Studierenden <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	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
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 Pflichtfach im Modul M4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	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
Prüfungsduer	90
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> </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	Die Studierenden  <ul style="list-style-type: none"> <li>Organisieren Gruppenarbeiten effizient und ergebnisorientiert</li> <li>Reflektieren ihr eigenes Verhalten im Team und passen es situationsbedingt an.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden  <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
Studieninhalte	<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>Analoger und digitaler Filterdesign</li> <li>Kurzzeittransformation (Wavelet-Transformation)</li> </ul>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <p>können den Inhalt der Vorlesung eigenständig anwenden und zur Lösung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen aus dem Bereich der Systemtheorie heranziehen.</p>
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 Pflichtfach im Modul M4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Krug
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer
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
Prüfungs dauer	120
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>• 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	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden • vertiefen die Fragestellungen der Vorlesung eigenständig weiter. • organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv. • arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Studieninhalte	<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>
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Inhalte der Vorlesung erklären und eigenständig anwenden, deren praktische Einsatzfelder begründen und umfassend kommunizieren.</li> <li>• Aufgabenstellungen ingenieurgerecht analysieren und entsprechende Problemlösungen selbstständig erarbeiten</li> <li>• Eigenständig in neue Aufgabestellungen und Wissensbereiche einarbeiten</li> </ul>
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
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
SWS	7.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Prüfungsdauer	
Leistungspunkte (ECTS)	9.0, dies entspricht einem Workload von 225 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (LL) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehr-/Lernform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor mit Bearbeitung eines Projektes</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Vorbereitung Entwicklungstätigkeit</li> <li>• Aufbau eines Prototypen</li> </ul> <p>Prüfungsform: lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit, benotet</p>
Lerninhalte	M5.1
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 gruppendifamischen 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 Projektes 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	Die Studierenden <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	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung M5.1 331251 Studienarbeit

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul M5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer/ Winter
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
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Labor mit Bearbeitung eines Projekts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Vorbereitung Entwicklungstätigkeit</li> <li>• Aufbau eines Prototypen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das Grundlagen- und Spezialwissen i</li> <li>• in ihren Fachdisziplinen und in der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben.</li> <li>• beherrschen insbesondere eine wissenschaftliche und theoriegestützte Vorgehensweise bei der Lösung praktische Problemstellungen.</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge, die bei einer Arbeit in einem Team zum Erfolg eines gemeinsamen Projekts führen.</li> <li>• kennen die gruppendifamischen 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 Projektes in einem Referat umfassend darstellen.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden • übernehmen Verantwortung in einem Team. • arbeiten zielorientiert mit anderen zusammen. • kommen in Gruppen zu Arbeitsergebnissen und dokumentieren diese. • gehen mit Problemen im Team vorausschauend um.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden • organisieren die eigenen Arbeitsprozesse effektiv. • arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich. • übernehmen Teilaufgaben der Arbeitsgruppenmitglieder. • besprechen regelmäßig die Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Studieninhalte	Selbstständige Bearbeitung von aktuellen Problemstellungen im Bereich der Elektrotechnik durch die Studierenden in Teamarbeit • Selbstorganisation einer Arbeitsgruppe von 3 bis 5 Studierenden für die Bearbeitung eines fächerübergreifenden technischen Projekts. • Beschreibung des Projekts durch ein Pflichtenheft. • Gemeinsame Ziel- und Terminplanung. • Organisation nach Methoden des Projektmanagements. • Übernahme von Teilaufgaben durch die Arbeitsgruppenmitglieder. • Regelmäßige Projektbesprechungen mit Ist- und Sollvergleiche im Projektfortschritt. • Planung und Durchführung einer Präsentationsveranstaltung zur Darstellung der Ergebnisse. • Ergebnisdarstellung in Form einer schriftlichen Dokumentation. • Kooperationen mit Unternehmen der Region oder Aufgabenstellungen aus der Hochschule. • Wissenschaftliche Betreuung der Praxisprojekte durch einen Professor.
Lernergebnisse	Die Studierenden können • interdisziplinäre Projekte der Elektrotechnik selbstständig planen, strukturieren und im Team durchführen. • ein Pflichtenheft, Zeitplan und Arbeitspakete nach Methoden des Projektmanagements erstellen und umsetzen. • Projektfortschritte analysieren, Soll-Ist-Abweichungen bewerten und Maßnahmen ableiten. • technische Ergebnisse wissenschaftlich aufbereiten, präsentieren und dokumentieren. • mit Industriepartnern oder Hochschulstellen kooperieren und praxisorientierte Lösungen entwickeln.
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M6 331260 Produktentwicklung und Entwicklungsmanagement

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jedes zweite Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Prüfungsdauer	60 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (LA, LKBR und LK 60 Minuten) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> </ul> <p>Lernformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium</li> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Bearbeiten von Fallstudien (M6.2)</li> <li>• Praktische Arbeit (M6.1)</li> <li>• Literaturstudium</li> </ul> <p>Prüfungsformen:</p> <p>lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit, benotet</p> <p>lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Referat als abschließender Prüfung, benotet</p> <p>lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur, benotet</p>
Lerninhalte	M6.1 M6.2 M6.3
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	Die Studierenden

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kommunizieren technische Sachverhalte klar und nachvollziehbar.</li> <li>• übernehmen Verantwortung für gemeinsame Arbeitsergebnisse.</li> <li>• bringen ihre Fachkenntnisse gezielt in Gruppenprozesse ein.</li> <li>• unterstützen eine kooperative und lösungsorientiert Teamatmosphäre.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<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, arbeiten eigenständig und eigenverantwortlich.</li> <li>• organisieren ihre Arbeitsaufgaben eigenständig und termingerecht.</li> <li>• entwickeln eigenverantwortlich Lösungsstrategien für technische Fragestellungen.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
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 Pflichtfach im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer
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
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Vorlesung Selbststudium</p> <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	<p>Die Studierenden</p> <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	<p>Die Studierenden</p> <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	Die Studierenden
	<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
Studieninhalte	<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>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsstrategien und -methoden zur Produktkonzeption analysieren und anwenden</li> <li>• Hilfsmittel der Produktentwicklung gezielt einsetzen</li> <li>• Produktkonzepte entwickeln und bewerten</li> <li>• ein Produkt methodisch planen und dokumentieren</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eversheim, W.: Innovationsmanagement für technische Produkte,</li> <li>• 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 Pflichtfach im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Martin Wäldele
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer
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	<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	Die Studierenden <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
Studieninhalte	<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</li> <li>(Umwelt, Wettbewerb, Markt)</li> <li>Ziele und Zielgruppen</li> <li>(Anforderungen an Ziele, Zielmanagementsysteme, Marktsegmentierung)</li> <li>Strategische Optionen</li> <li>(Strategische Optionen auf Unternehmens- und Geschäftsfeldebene, Diversifikation, Portfoliomodelle, Internationalisierungsstrategien, Marktbearbeitungsstrategien)</li> <li>Topsim Marketingplanspiel</li> </ul>
Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>die Grundlagen strategischen Marketings und Managements erläutern.</li> <li>Markt-, Umwelt- und Wettbewerbsanalysen durchführen.</li> <li>Ziele, Zielgruppen und Strategien systematisch ableiten.</li> <li>Strategische Optionen und Portfoliomodelle anwenden.</li> <li>im Marketingplanspiel Entscheidungen treffen und bewerten.</li> </ul>
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 Pflichtfach im Modul M6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele) Dr. Tim Herberger
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehssprache	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
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Seminar Selbststudium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kalkulation eines Produkts nachvollziehen.</li> <li>• können statische und dynamische Investitionsrechnungen durchführen.</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> <li>• sind in der Lage finanzielle Managementprozesse zu begreifen.</li> <li>• können verschiedene Finanzierungsinstrumente und deren Taxonomie verstehen.</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<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>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten konstruktiv und verantwortungsbewusst in Teams.</li> <li>• kommunizieren Sachverhalte klar und nachvollziehbar.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<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>• dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse gemeinsam und nachvollziehbar.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenartrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung</li> <li>• Kostenrechnungssysteme wie</li> <li>• Vollkostenrechnung</li> <li>• Deckungsbeitragsrechnung</li> <li>• Gewinn und Verlust Rechnung</li> <li>• Kennzahlen und ihre Anwendung</li> <li>• Betriebliche Planung Aufbau und Inhalt</li> <li>• Finanzierungsinstrumente</li> <li>• Investitionsrechnungen (u.a. Amortisationsrechnung)</li> <li>• Wertefluss- Materialfluss</li> </ul>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten- und Finanzdaten analysieren und für strategische Entscheidungen aufbereiten.</li> <li>• Kostenrechnungssysteme und Kennzahlen kritisch bewerten und gezielt anwenden.</li> <li>• Investitions- und Finanzierungsentscheidungen methodisch fundiert beurteilen.</li> <li>• den Zusammenhang von Werte-, Material- und Geldfluss im Unternehmen ganzheitlich analysieren.</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindermann, T.; Brösel, G. (2020). Buchführung und Jahresabschlusserstellung nach HGB, 7. Auflage, Berlin.</li><li>• Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G. (2023). Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 28. Auflage, München.</li><li>• Wöhe, G.; Kußmaul, H. (2022). Grundzüge der Buchführung und Bilanztechnik, Kapitel 2 und 3, 11. Auflage, München.</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 M7 331270 Master-Thesis

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Prüfungs dauer	
Leistungspunkte (ECTS)	28.0, dies entspricht einem Workload von 700 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (PT) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Lehr-/Lernformen: siehe SPO Prüfungsformen: Abschlussarbeit (Master-Thesis PT), benotet
Lerninhalte	M7
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: Selbstständigkeit	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 M7 331270 Master-Thesis

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul M7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	
Lehrsprache	Deutsch/ Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Master-Thesis
Leistungspunkte (ECTS)	28.0, dies entspricht einem Workload von 700 Stunden
SWS	
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	700
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Abschlussarbeit (Masterarbeit)
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
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.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr-/Lernformen: siehe SPO Prüfungsformen: Abschlussarbeit (Master-Thesis_PT)
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	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 und 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
Studieninhalte	
Lernergebnisse	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul M8 331280 Mündliche Master-Prüfung

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
SWS	
Prüfungsart	Lehrveranstaltungsübergreifend durch mündliche Prüfung
Prüfungsduer	30 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (PM) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Lehr-/Lernformen: siehe SPO Prüfungsformen: lehrveranstaltungsübergreifend durch mündliche Prüfung (PM), benotet
Lerninhalte	M8
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: Selbstständigkeit	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. PT ist Voraussetzung für PM
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 M8 331280 Mündliche Master-Prüfung

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul M8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Studiendekan (Prof. Dr. Martin Wäldele)
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Mündliche Prüfung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Oral Master Exam
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	50
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung; hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zur mündlichen Masterprüfung können sich die Studierenden im dritten Semester anmelden. Gegenstand dieser Prüfung ist das Themengebiet der Masterthesis.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	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 und 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: Selbstständigkeit	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
Studieninhalte	
Lernergebnisse	

Sonstige Besonderheiten	Die mündliche Masterprüfung beträgt je Kandidat/in 30 Minuten und wird von zwei PrüferInnen abgenommen.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul S1 331310 Theorie der elektromagnetischen Felder mit Anwendungen

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Semester
SWS	6
Prüfungsart	Lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	7.0, dies entspricht einem Workload von 175 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (PK 120 Minuten) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> </ul> <p>Lernform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium</li> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Übungsaufgabennachbearbeitung</li> </ul> <p>Prüfungsformen: Lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur (PK), benotet</p>
Lerninhalte	S1.1 S1.2
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 Entwicklungingenieur 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: Selbstständigkeit	Die Studierenden <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	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Bei erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, elektromagnetische Problemstellungen selbstständig einzuordnen und zu lösen. Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
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 Pflichtfach im Modul S1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	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	38
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung; hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgabenbearbeitung</li> </ul>
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

Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Vektoranalysis</li> <li>• Integralsätze</li> <li>• Grenzschichtverhalten 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>
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeigen der vielfältigen Anwendungsbereiche der Feldtheorie</li> <li>• Erwerb von Wissen und Verständnis über die angewandte Mathematik in der theoretischen Elektrotechnik.</li> <li>• Verständnis für Modellbildung und deren Berechnungen von elektromagnetischen Feldproblemen.</li> <li>• Zeigen, den Wissenstransfer in benachbarte wissenschaftliche Disziplinen, wie beispielsweise Mechanik, Thermodynamik.</li> <li>• Fähigkeit einer selbständigen Modellbildung und Berechnung von elektrotechnischen Bauelementen und Feldphänomene (Antennen).</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Grundlagen, die zu industriellen Entwicklungstätigkeiten und zur wissenschaftlichen Weiterarbeit (Promotion) dringend erforderlich sind.</li> </ul>
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolff, I., II.: Grundlagen und Anwendungen der Maxwellschen Theorie, 5. Auflage, Dr. Wolff, 2020</li> <li>• J. C. Maxwell: A Treatise on Electricity and Magnetism Vol. I, II</li> <li>• Ulm, J.: Mathematical Methods 4 Electrotechnic Freaks; expert-Verlag, 2023</li> <li>• Sürße, R.; Marx, B.: Theoretische Elektrotechnik - Band 1 -Variationsrechnung und Maxwellsche Gleichungen, issenschaftsverlag Thüringen, 2012</li> <li>• Feynman, R.; Leighton, R. B.; Sands, M.: Lectures on Physics Vol. II, Addison-Wesley, 2011</li> <li>• Jackson, J. D.: Classical Electrodynamics, 3. Auflage, John Wiley and Sons, 1998</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

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

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul S1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	Deutsch/ Englisch
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	43
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung; hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgabenbearbeitung</li> </ul>
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: Selbstständigkeit	Die Studierenden <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
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Elektromagnetismus</li> <li>• weich- und hartmagnetische Werkstoffe</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeigen von Einsatz und Grenzen der Magnetaktoren</li> <li>• Erwerb von Wissen und Verständnis über Magnetaktoren, deren Aufbau und Funktion.</li> <li>• Verständnis für Wicklungsauslegung und deren Berechnungen.</li> <li>• Synthese von Magnetaktoren und Quantifizierung des dynamischen Verhaltens.</li> <li>• Entwerfen von Ansteuerungen für und Kennenlernen von Betriebseigenschaften von Magnetaktoren</li> <li>• Thermische Grundlagen</li> <li>• Analytische und numerische Modellbildung von Magnetaktoren</li> </ul>
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 Netzwerkmethode, 1. Auflage, Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2002</li> <li>• Ulm, J.: Optimierung von schnellwirkenden elektromagnetischen Antrieben, 1. Auflage, ISLE, Ilmenau, 2007</li> <li>• Ulm, J.: Mathematische Methoden der Elektrotechnik, UTB-Verlag, 2021</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul S2 331320 System- und Kommunikationstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Semester
SWS	6
Prüfungsart	Lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur
Prüfungsduer	120 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	7.0, dies entspricht einem Workload von 175 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (PK 120 Minuten) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Prof. Dr. Alexander Jesser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> </ul> <p>Lernform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium</li> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Bearbeitung Übungsfälle und Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begleitende Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>Prüfungsformen: lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur (PK), benotet</p>
Lerninhalte	S2.1 S2.2 S2.3

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 Kommunikationssystemen</li> </ul> </li> <li>• können ein Verteiles 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>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<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>
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	Die Studierenden
	<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>
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
Terminierung im Stundenplan	<a href="https://splan.hs-heilbronn.de/splan/">https://splan.hs-heilbronn.de/splan/</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

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

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul S2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Model-Based System and Software Development
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	18
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</p> <p>Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Bearbeitung Übungsfälle und Übungsaufgaben</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Begleitende Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können</p> <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	<p>Die Studierenden können</p> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>können Problemlösungstechniken anwenden.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<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
<ul style="list-style-type: none"> <li>Studieninhalte</li> </ul>	<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>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Können den Inhalt der Vorlesung eigenständig anwenden und zur Lösung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen aus dem Bereich der modellbasierten System- und Softwareentwicklung heranziehen.</li> </ul>
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 MDS 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	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S2.2 331322 Kommunikationstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul S2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Communication Technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	18
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung; hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsduer	
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>• Bearbeitung Übungsfälle und 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>• beherrschen Kenntnisse, um Aufgabenstellungen aus naturwissenschaftlichen und Informationstechnischen Bereichen einzuschätzen und effizient lösen zu können. Dies betrifft insbesondere:</li> <li>• Grundbegriffe der Informationstheorie</li> <li>• Informations- und Kommunikationssicherheit</li> <li>• Kryptographie in Kommunikationssystemen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <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	<p>Die Studierenden erlernen die/den</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur effektiven Zusammenarbeit in Gruppen bei der Bearbeitung gemeinsamer Labor- und Projektaufgaben.</li> <li>• Konstruktive Kommunikation technischer Sachverhalte und Ergebnisse innerhalb des Teams.</li> <li>• Respektvollen und zielorientierter Umgang mit</li> </ul>

	<p>unterschiedlichen Meinungen und Herangehensweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übernahme von Verantwortung in Gruppenprojekten und Beiträgen zum gemeinsamen Ergebnis.</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen vor Kommilitoninnen, Kommilitonen und Lehrenden.</li> <li>• Förderung von Team- und Problemlösungskompetenz durch gemeinsame Analyse und Bewertung kommunikationstechnischer Fragestellungen.</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
Studieninhalte	<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</li> <li>• Cäsers Chiffren</li> <li>• Feistel Chiffren</li> <li>• gängige Verfahren wie DES, AES</li> <li>• Asymmetrische Verfahren</li> <li>• RSA</li> <li>• Diffie-Hellman</li> <li>• El Gamal</li> <li>• Elliptische Kurven</li> <li>• Signaturen</li> <li>• Hashfunktionen</li> <li>• DSS</li> </ul>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Inhalt der Vorlesung eigenständig anwenden und zur Lösung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik heranziehen.</li> </ul>
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 • Eckert, C.: IT-Sicherheit, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2018</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S2.3 331323 Systemtechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul S2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Jesser
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter
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	43
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung; hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungs dauer	
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>• Bearbeitung Übungsfälle und 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>• beherrschen Kenntnisse, um Aufgabenstellungen aus naturwissenschaftlichen und informationstechnischen Bereichen einzuschätzen 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	<p>Die Studierenden können</p> <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	<p>Die Studierenden erlernen die/den</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur effektiven Zusammenarbeit in Gruppen bei der Bearbeitung gemeinsamer Labor- und Projektaufgaben.</li> <li>• Konstruktive Kommunikation technischer Sachverhalte und Ergebnisse innerhalb des Teams.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respektvollen und zielorientierter Umgang mit unterschiedlichen Meinungen und Herangehensweisen.</li> <li>• Übernahme von Verantwortung in Gruppenprojekten und Beiträgen zum gemeinsamen Ergebnis.</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen vor Kommilitoninnen, Kommilitonen und Lehrenden.</li> <li>• Förderung von Team- und Problemlösungskompetenz durch gemeinsame Analyse und Bewertung systemtechnischer Fragestellungen.</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	
Studieninhalte	<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>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Inhalt der Vorlesung eigenständig anwenden und zur Lösung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen aus dem Bereich der Systemtechnik heranziehen.</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, A.; van Stehen, 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	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul S3 331330 Anwendung Elektromagnetischer Felder

Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Semester
SWS	6
Prüfungsart	Lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Leistungspunkte (ECTS)	7.0, dies entspricht einem Workload von 175 Stunden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Gesamtanzahl von Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Prüfungsleistungen (PK 120 Minuten) erfolgreich erbracht wurden
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung</li> </ul> <p>Lernform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium</li> <li>• Nachbereitung der Vorlesung</li> <li>• Bearbeitung Übungsfälle und Übungsaufgaben</li> </ul> <p>Prüfungsformen: lehrveranstaltungsübergreifend durch Klausur (PK), benotet</p>
Lerninhalte	S3.1 S3.2 S3.3
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: Selbstständigkeit	<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	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Prüfungsleistung (en) werden jedes Semester angeboten
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 Pflichtfach im Modul S3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Magnetic Materials
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	18
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung; hier: Prüfung auf Modulebene
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>• Übungsaufgabenbearbeitung</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen und Einsatzbereiche an Magnetwerkstoffe für eigene Anwendungen in elektrotechnischen Systemen benennen und einschätzen.</li> <li>• Kennenlernen von typischen Werkstoffkennwerte von Herstellern und übergeordnete Normen.</li> <li>• auf dieser Basis die Auswahl eines für die Anwendung geeigneten Werkstoffs begründen.</li> <li>• Kennenlernen von Werkstoff-Herstellverfahren</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden lernen, in Gruppen zu arbeiten und Aufgabenstellungen im Team zu lösen.</p>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<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	7
Studieninhalte	<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. Sinterenteile</li> <li>• Ferrite weichmagnetisch</li> <li>• Rascherstarre 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>
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über atomistischem Aufbau magnetischer Werkstoffe</li> <li>• Kenntnisse über magnetische Werkstoffklassen</li> <li>• Kennenlernen und Unterscheidung hart- (Selten-Erd-Werkstoffe) und weichmagnetischer Werkstoffe</li> <li>• Auswahlkriterien magnetischer Werkstoffe hinsichtlich gewählter</li> <li>• Einsatzgebiete.</li> <li>• Kenntnisse und Verständnis magnetischer Messtechnik einschließlich Vorgehen zu Messwertanalyse</li> <li>• Kennenlernen von Möglichkeiten zur Qualitätssicherung hart- und weichmagnetischer Werkstoffe.</li> </ul>
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, 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>• Cassing, W.: Dauermagnete, Elektrobleche und Messtechnik; expert-Verlag, 2023.</li> <li>• Steeb, S. at al.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung; expert-Verlag 2019</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung S3.2 331332 Magnetische Messtechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul S3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ulm
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Magnetic Measurement Applications
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	18
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Lehrveranstaltung ohne Prüfung; hier: Prüfung auf Modulebene
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsnachbereitung</li> <li>• Übungsaufgabenbearbeitung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können <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	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <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 selbstständig in technische Systeme einarbeiten.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• übernehmen Verantwortung in einem Team.</li> <li>• arbeiten ziel- und zeitorientiert mit anderen zusammen.</li> </ul>

