

# **Modulhandbuch**

## **Fakultät Technik**

### **Studiengang Electrical Systems Engineering mit Abschluss Bachelor of Engineering (B.Eng.)**

Datum der Einführung	<b>15.09.2025</b>
Studiengangverantwortlicher:	<b>Prof. rer. nat. Dieter Maier</b>
Erstellungsdatum:	<b>06.09.2025</b>
Revision	<b>05.01.2026</b>
Workload:	<b>129 Semesterwochenstunden 210 ECTS Punkte 25h / ECTS</b>
SPO:	<b>2</b>

## **Inhalt**

1. Überblick über die Module und Veranstaltungen des Studiengangs .....	2
2. Ziele des Studiengangs Electrical Systems Engineering .....	6
3. Grundstudium .....	8
4. Hauptstudium .....	44

# 1. Überblick über die Module und Veranstaltungen des Studiengangs

<b>Art</b>	<b>Name</b>	<b>Verantwortliche(r)</b>
Modul	Mathematik 1	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Veranstaltung	Mathematik 1	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Modul	Mathematik 2	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Veranstaltung	Mathematik 2	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Modul	Physik	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber
Veranstaltung	Physik	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber
Modul	Informatik1	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Informatik 1	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Informatik 2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Informatik 2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Elektrotechnik 1	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Veranstaltung	Elektrotechnik 1	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Modul	Elektrotechnik 2	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Veranstaltung	Elektrotechnik 2	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Modul	Labor Physik und Elektronik	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Veranstaltung	Labor Physik	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber
Veranstaltung	Labor Elektronische Schaltungstechnik	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Modul	Elektronische Schaltungstechnik 1	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Veranstaltung	Elektronische Schaltungstechnik 1	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Modul	Elektronische Schaltungstechnik 2	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Veranstaltung	Elektronische Schaltungstechnik 2	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Modul	Digitaltechnik mit Labor	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner

Veranstaltung	Digitaltechnik mit Labor	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Modul	Rechnerarchitektur	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Veranstaltung	Rechnerarchitektur	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Modul	Mathematik 3	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Veranstaltung	Mathematik 3	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Modul	Signale und Systeme	Prof. Dr. Ing. Markus Bröker
Veranstaltung	Signale und Systeme	Prof. Dr. Ing. Markus Bröker
Modul	Digitale Signalverarbeitung	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Digitale Signalverarbeitung	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Mikrocontroller mit Labor	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Veranstaltung	Mikrocontroller mit Labor	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Modul	Einführung in die KI	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Veranstaltung	Einführung in die KI	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Modul	Industrial Network of Things	Prof. Dr. Ing. Carsten Wittenberg
Veranstaltung	Grundlagen Netzwerktechnik	Prof. Dr. Ing. Carsten Wittenberg
Veranstaltung	Vernetzte Systeme	Prof. Dr. Ing. Carsten Wittenberg
Modul	Messtechnik und Sensorik	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Veranstaltung	Messtechnik und Sensorik	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Modul	Regelungstechnik	Prof. Dr.-Ing. Ipek Saraç Heinz
Veranstaltung	Regelungstechnik	Prof. Dr.-Ing. Ipek Saraç Heinz
Modul	Labor Messtechnik und Regelungstechnik	Prof. Dr. Ing. Peter Ott
Veranstaltung	Labor Messtechnik	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Veranstaltung	Labor Regelungstechnik	Prof. Dr.-Ing. Ipek Saraç Heinz
Modul	Elektrische Antriebssysteme	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Veranstaltung	Elektrische Antriebssysteme	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Modul	Elektromagnetismus und Hochfrequenztechnik	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Veranstaltung	Elektromagnetismus und Hochfrequenztechnik	Prof. Dr. Ing. Martin Alles

Modul	Schaltungsentwicklung Layout und Simulation	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Veranstaltung	Schaltungsentwicklung Layout und Simulation	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Modul	Signalübertragung + EMV	MSc. Petre Sora
Veranstaltung	Signalübertragung + EMV	MSc. Petre Sora
Modul	Fachliche Vertiefung 1	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Fachliche Vertiefung 2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Fachliche Vertiefung 3	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Fachliche Vertiefung 4	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Fachliche Vertiefung 5	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Praktisches Studiensemester	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Betreute Praxisphase	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Kolloquium zum praktischen Studiensemester	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Ethik	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Veranstaltung	Ethik	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Modul	Seminararbeit	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Seminararbeit	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Modul	Systems Engineering - Management and Accounting	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Veranstaltung	Systems Engineering and Management	Prof. Dr. Ing. Ansgar Meroth
Veranstaltung	Accounting	Dr. Elena Dickert
Modul	Bachelor Thesis / Projekt	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Veranstaltung	Projektplanung und Kolloquium	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier



Veranstaltung	Bachelor- Thesis	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
---------------	------------------	----------------------------------

## 2. Ziele des Studiengangs Electrical Systems Engineering

In der modernen Industriegesellschaft nimmt die Elektro- und Informationstechnik einen unverzichtbaren Platz mit ständig steigender Bedeutung ein. Als Schlüsseltechnologie ermöglicht sie den Fortschritt der Technik auf vielen Gebieten. Hinzu kommt, dass durch ein ständig steigendes Umweltbewusstsein der Gesellschaft mit der Forderung nach umweltschonenden und nachhaltigen Antriebstechnologien, nicht nur im Automobilbereich, E-Mobilität und künstliche Intelligenz hochaktuell sind. Die Basis für diese Konzepte stellt der Bereich der Leistungselektronik und energieschonende eingebettete Systeme mit Unterstützung der künstlichen Intelligenz dar.

Dem entsprechend ist der Studiengang ESE auf Informationstechnik, eingebettete ressourcenschonende Technologien und Leistungselektronik fokussiert. Zur Informationstechnik gehören analoge und digitale Schaltungstechnik, die auf hochintegrierten Schaltkreisen implementiert ist, zusammen mit Hochfrequenztechnik, Signal-Übertragungstechnik und Datenverarbeitung, sowie moderne Entwurfswerkzeuge für Digitalschaltungen auf Basis von Mikrocontrollern und programmierbaren Logikschaltungen.

Zu den ressourcenschonenden eingebetteten Systemen gehören Entwicklungen auf Basis von Mikrocontrollern unterstützt mit künstlicher Intelligenz. Zur Leistungselektronik gehören die Lehrbereiche der Antriebstechnik, Lade- und Entladetechniken, Entwurf von leistungselektronischen Schaltungen sowie die Regelung der leistungselektronischen Anwendungen. Die hierfür erforderliche fachliche Basis umfasst die Grundlagen der Elektrotechnik, elektronischen Messtechnik und der elektronischen Schaltungstechnik.

Aufgrund der teilweise sehr kurzen Halbwertszeiten des heutigen Fachwissens wird dem Erwerb von Methodenkompetenz eine sehr hohe Bedeutung beigemessen. Das Studium versetzt die Absolventen in die Lage, sich rasch und effizient in neue Themengebiete und Aufgabenfelder einzuarbeiten. Hierzu gehören die Fähigkeit zu abstraktem Denken sowie zur Anwendung bekannter Verfahren und Methoden auf neue Problemstellungen sowie Fähigkeiten zur Kombination bekannter Zusammenhänge aus verschiedenen Gebieten zu neuem Wissen. Die Absolventen des Studiengangs verfügen deshalb auch über Kenntnisse der Informationsbeschaffung und -verarbeitung. Gerade in der aktuellen Zeit ist es hier notwendig, dass Studierende in die Lage versetzt werden, externe Informationen beurteilen zu können.

Weiterhin können sie strukturiert an Probleme herangehen. Gute Grundkenntnisse über die Erstellung von mathematischen Modellen sowie deren Einsatz bei rechnergestützten Simulationen werden vermittelt. Die Absolventen werden in die Lage versetzt, durch Experimente und gezielte Auswertung von Simulationen neue Produkte zu entwickeln, sowie Verbesserungen an bereits existierenden Produkten zu erreichen. Die Beherrschung von Präsentationstechniken und eine gute Ausdrucksfähigkeit in Wort und Schrift runden das Spektrum der von uns geforderten methodischen Kompetenzen ab.

*Die Studierenden* des Studiengangs erhalten solide Grundkenntnisse in den folgenden Basisdisziplinen: In digitaler und analoger Schaltungstechnik, Schaltungsdesign,

Regelungs- und Systemtechnik sowie in Informations-, Kommunikationstechnik und in Anwendungen der künstlichen Intelligenz. Ziel ist es dabei, dass Absolventen des Studienganges ESE in unterschiedlichen Bereichen wie Entwicklung, Planung und Konstruktion, Betrieb und Produktion verantwortliche Aufgaben wahrnehmen können und nicht auf eine Industriebranche festgelegt sind. Unter anderem auch deswegen wird eine für alle Ingenieurberufe unabdingbare Grundkompetenz aus den Bereichen Mathematik, Physik und Programmiersprachen verlangt. Die Absolventen des Studiengangs sollen auch über Grundkenntnisse in mindestens einer Fremdsprache, vorwiegend in Englisch, verfügen und die grundlegenden Prinzipien des betriebswirtschaftlichen Denkens beherrschen.

Die Studierenden werden neben der theoretischen Tiefe auch auf ihre berufliche Tätigkeit durch anwendungsbezogene Lehre und Forschung vorbereitet. Lehrveranstaltungen wie Vorlesungen, Seminare, Übungen und Laboratorien orientieren sich dementsprechend an den Bedürfnissen der Praxis.

Eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kommunikation und zum Austausch der Arbeitsergebnisse ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit sowie für einen guten Umgang mit Kunden und Lieferanten. Arbeitsgruppen sind heute in zunehmendem Maße international besetzt. Globalisierte Geschäftsbeziehungen und Geschäftsprozesse fördern automatisch den Kontakt zu Menschen aus fremden Kulturkreisen. Aufgeschlossenheit gegenüber anderen Kulturen gehört zu den sozialen und personalen Kompetenzen, welche die Absolventen des Studiengangs Electrical Systems Engineering besitzen müssen. Ein wichtiges Ziel der Auslandsaktivitäten des Studiengangs ist die Vernetzung mit ausländischen Hochschulen, um deren Studierende nach Heilbronn zu holen und den Heilbronner Studierenden vielfältige Möglichkeiten zu den vom Studiengang ausdrücklich unterstützten Auslands-Studien oder -Praktika zu bieten. Hier wird den Studierenden auch die Möglichkeit angeboten, an einem Double-Degree Abkommen mit der Vietnamesisch-Deutschen Universität (VGU) teilzunehmen, um so einen Doppelabschluss zu erhalten.

### 3. Grundstudium

#### Modul 605010 Mathematik 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	6
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Mathematik 1" umfasst die Lerninhalte Komplexe Zahlen, Vektoren, Matrizen, Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen. Komplexe Zahlen werden als Mengen von Paaren komplexer reeller Zahlen definiert. Vektoren werden als Größen und Richtungen in einem n-dimensionalen Raum beschrieben. Matrizen sind quadratische Tabellen von komplexen Zahlen und werden für lineare Transformationen verwendet. Die Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen ermöglicht die Analyse von Funktionen und ihre Eigenschaften. Diese Inhalte bilden die Grundlage für weitere mathematische Konzepte und Anwendungen in den folgenden Modulen.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden befähigt, mathematische Denk- und Arbeitsweisen anzuwenden, um komplexe Probleme zu lösen. Sie beherrschen Rechenoperationen mit verschiedenen mathematischen Strukturen und können diese in unterschiedlichen Kontexten anwenden. Durch Gruppenarbeit lernen sie, effektiv zusammenzuarbeiten und mathematische Aufgabenstellungen zu lösen. Zudem sind sie in der Lage, ihr erlerntes Fachwissen selbstständig zu vertiefen und mathematische Kenntnisse zu entwickeln.

## Veranstaltung 605011 Mathematik 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	6
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	Komplexe Zahlen, Vektoren, Matrizen, Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden schulen mathematische Denk- und Arbeitsweisen. Sie erwerben Kenntnisse mathematischer Sätze und Ihre Anwendungsmöglichkeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen Rechenoperationen mit Zahlen, Vektoren, Matrizen und Funktionen einer Veränderlichen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen, in Gruppen zu arbeiten und mathematische Aufgabenstellungen im Team zu lösen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, das erlernte Fachwissen anzuwenden und ihre mathematischen Kenntnisse selbstständig zu vertiefen.
Literatur/Lernquellen	Weltner et al.: "Mathematik für Physiker und Ingenieure 1, 2", Springer, 2013  Arens et al.: "Mathematik", Springer Spektrum, 2022  Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Modul 605020 Mathematik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Mathematik 2" werden die grundlegenden Konzepte der Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher behandelt. Die Lerninhalte umfassen die Lösung von Differentialgleichungen, insbesondere linearen und nichtlinearen Gleichungen, sowie die Anwendung der Laplace-Transformation zur Lösung solcher Gleichungen. Zudem werden die Eigenschaften und Anwendungen der Laplace-Transformation in verschiedenen Bereichen wie Mechanik, Physik und Ingenieurwissenschaften diskutiert.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Mathematik 2" sind befähigt, komplexe mathematische Aufgaben zu lösen und mathematische Denk- und Arbeitsweisen anzuwenden. Sie beherrschen Rechenoperationen mit Differentialgleichungen und Funktionen mehrerer Veränderlicher sowie teamwork in der Lösung mathematischer Probleme. Zudem können sie ihr erlerntes Fachwissen selbstständig vertiefen und ihre mathematischen Kenntnisse anwenden, um komplexe mathematische Sätze und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu verstehen.

## Veranstaltung 605021 Mathematik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Differentialgleichungen, Laplacetransformation
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden schulen mathematische Denk- und Arbeitsweisen. Sie erwerben Kenntnisse mathematischer Sätze und Ihre Anwendungsmöglichkeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen Rechenoperationen mit Differentialgleichungen und Funktionen mehrerer Veränderlicher.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen, in Gruppen zu arbeiten und mathematische Aufgabenstellungen im Team zu lösen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, das erlernte Fachwissen anzuwenden und ihre mathematischen Kenntnisse selbstständig zu vertiefen.
Literatur/Lernquellen	Weltner et al.: "Mathematik für Physiker und Ingenieure 2", Springer, 2013  Arens et al.: "Mathematik", Springer Spektrum, 2022  Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Modul 605030 Physik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	<p>Im Modul "Physik" werden grundlegende Konzepte der Physik abgedeckt. Zunächst werden physikalische Größen und Einheiten definiert, gefolgt von der Bewegung eines Massenpunktes und der Beschreibung von Kräften und Newtonschen Gesetzen. Die Energie, Leistung und Impuls sind ebenfalls ein zentrales Thema. Die Erhaltungssätze für Energie und Impuls bilden eine wichtige Verbindung zwischen diesen Konzepten. Weitere Themen wie Bewegung ausgedehnter Körper, Schwerpunkt, Trägheitsmoment und Drehmoment werden behandelt. Drehimpulserhaltung und Schwingungen abschließen das Modul.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls "Physik" befähigt, komplexe physikalische Konzepte und Probleme zu verstehen und zu analysieren. Sie können technisch-naturwissenschaftliche Probleme strukturieren, Lösungsansätze beurteilen und in Teams gemeinsam ein tieferes Verständnis der Materie erlangen. In Eigenständigkeit können sie physikalisch-technische Fragestellungen einordnen, erkennen, formulieren und selbstständig lösen.</p>



## Veranstaltung 605031 Physik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine verpflichtenden Voraussetzungen. Es wird jedoch erwartet, dass die Studierenden ausreichende Kenntnisse in grundlegender (Schul-)Mathematik besitzen.
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierten Übungen
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Physikalische Größen und Einheiten</li> <li>* Bewegung eines Massenpunktes</li> <li>* Kräfte, Newtonsche Gesetze</li> <li>* Arbeit, Energie, Leistung, Impuls</li> <li>* Erhaltungssätze für Energie und Impuls</li> <li>* Bewegung ausgedehnter Körper</li> <li>* Schwerpunkt, Trägheitsmoment, Drehmoment</li> <li>* Drehimpuls und Drehimpulserhaltung</li> <li>* Schwingungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Physik und kennen ihre Bedeutung für das moderne Ingenieurwesen. Sie verstehen die naturwissenschaftliche Denkweise und Lösungsmethodik und können diese in einem komplexen Zusammenhang übertragen und Wesentliches an technischen Aufgabenstellungen erkennen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden besitzen Fertigkeiten in einfacher physikalischer Modellbildung und der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze. Sie können damit technisch-naturwissenschaftliche Probleme strukturieren und analysieren und naturwissenschaftliche Denkweisen und Methoden zur Lösung

	physikalisch-technischer Aufgabenstellungen anwenden. Sie können unterschiedliche Lösungsansätze beurteilen und ihre Grenzen definieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und physikalische Fragestellungen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, technisch-naturwissenschaftliche Inhalte mittels physikalischer Fachbegriffe mit Dozenten/innen und auch mit anderen Kommilitonen zu diskutieren und damit gemeinsam ein tieferes Verständnis der Materie zu erlangen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erschließen sich die fachlichen Inhalte in "geführter" Eigenständigkeit durch die Nacharbeit der Vorlesungsinhalte in Selbstregie und durch selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben. Sie können mit ihrem Wissen eigenständig physikalisch-technische Fragestellungen einordnen, erkennen, formulieren und selbstständig lösen. Sie sind in der Lage, in Selbstregie relevante Information zu sammeln, zu bewerten und selbstständig zu interpretieren.
Literatur/Lernquellen	<p>* Vorlesungsskript und Übungsaufgaben des Dozenten</p> <p>* Giancoli, Physik, Lehr- und Übungsbuch, Pearson</p> <p>* Halliday, Resnick, Walter, Halliday Physik, Wiley-VCH</p> <p>* Tipler, Mosca, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum</p> <p>* Hering, Martin, Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer</p>

## Modul 605040 Informatik1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	<p>Im Modul "Informatik1" werden grundlegende Konzepte der Informatik behandelt. Der Software-Entwicklungsprozess wird erklärt, gefolgt von der Darstellung von Zahlensystemen und Datentypen. Operatoren, Ausdrücke und Anweisungen werden analysiert, um Programmstrukturen zu verstehen. Hilfsmittel zur Strukturierung von Programmen sowie Kontrollstrukturen werden eingeführt. Unterprogramme, Geltungsbereich und Sichtbarkeit von Objekten werden behandelt, bevor Pointer und Referenzen diskutiert werden. Schließlich werden Typumwandlungen vorgestellt.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Informatik1" sind befähigt, komplexe Programme in C zu entwerfen und umzusetzen, indem sie die Grundlagen der Programmiersprache kennen und die Bibliotheksfunktionen zur dynamischen Speicherallokation beherrschen. Sie können Problemlösungen aus Mathematik und Technik in C-Programme abbilden und selbstständig Programme nachvollziehbar dokumentieren und mit dem Debugger umgehen. Zudem können sie komplexe Programme sinnvoll strukturieren und erweiterte Datentypen effizient einsetzen, um fehlerfreie Programme zu erstellen.</p>

## Veranstaltung 605041 Informatik 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/L -
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Begriff der Information</li> <li>•Der Software-Entwicklungsprozess</li> <li>•Zahlensysteme</li> <li>•Datentypen, Konstanten, Variablen</li> <li>•Operatoren, Ausdruck und Anweisung</li> <li>•Hilfsmittel zur Strukturierung von Programmen</li> <li>•Kontrollstrukturen</li> <li>•Unterprogramme</li> <li>•Geltungsbereich und Sichtbarkeit von Objekten</li> <li>•Pointer und Referenzen</li> <li>•Typumwandlungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Programmiersprache C</li> <li>•können einfache C-Programme entwerfen und umsetzen</li> <li>•können komplexere Programme durch Anwendung strukturierender Maßnahmen sinnvoll gliedern</li> <li>•kennen erweiterte Datentypen in C (Arrays, Pointer, Strukturen, Enumeratoren)</li> <li>•beherrschen die Bibliotheksfunktionen zur dynamischen Speicherallokation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•können Programme nachvollziehbar dokumentieren</li> <li>•können mit dem Debugger umgehen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, Problemlösungen aus Mathematik und Technik in C-Programme abzubilden. Sie können komplexe Programme sinnvoll strukturieren und erweiterte Datentypen bzw. die Möglichkeiten der dynamischen Speicherallokation zur Programmierung effizienter Lösungeneinsetzen. Diese Programme werden von den Studierenden selbstständig erarbeitet. Sie sind ferner in der Lage, möglichst fehlerfreie Programme durch strukturiertes Vorgehen in der Vorab-Entwurfsphase und anschließend den gezielten Einsatz des Debuggers zu erstellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkolleg*innen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und selbständig zu interpretieren.
Literatur/Lernquellen	Reifschneider, N. : "Praktische Informatik 1", Skript zur Vorlesung(Kann über ILIAS heruntergeladen werden)

## Modul 605050 Informatik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Informatik 2" werden grundlegende Algorithmen und Strukturen behandelt. Der Algorithmus wird definiert und diskutiert, während das Problem des Handlungsreisenden analysiert wird. Die Theorie der Komplexität und Berechenbarkeit wird vorgestellt, wobei numerische Aspekte und objekt-orientierte Programmierung behandelt werden. Einfache und komplexe Algorithmen wie Quicksort und Such- und Sortieralgorithmen werden präsentiert. Darüber hinaus werden Listenstrukturen und Indexe erläutert, sowie die programmtechnische Realisierung in C und die Einführung in Python.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Informatik 2" sind befähigt, komplexe Probleme aus der Mathematik und Numerik zu lösen, indem sie effiziente Algorithmen entwickeln und optimieren können. Sie können Programme zur Verwaltung von Daten strukturieren und analysieren, sowie einfache Optimierungs- und Suchalgorithmen schreiben. Zudem haben sie die Fähigkeit, Softwareprojekte mit Objektorientierter Programmierung zu erstellen und komplexe Aufgaben in Teams zu bearbeiten. Durch die Vertiefung von Übungsaufgaben und die Fähigkeit zur selbständigen Interpretation von Informationen sind die Studierenden befähigt, relevante Probleme zu erkennen, zu formulieren und zu lösen.

## Veranstaltung 605051 Informatik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/L - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Algorithmus: Definition und Diskussion</li> <li>•Das Problem des Handlungsreisenden</li> <li>•Theorie der Komplexität und Berechenbarkeit</li> <li>•Numerik</li> <li>•Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung</li> <li>•Suchen und Sortieren, Indexe</li> <li>•Trivialer Algorithmus, Bubble Sort, n-log-n-Verfahren, Quicksort</li> <li>•Einfach und mehrfach verkettete Listen, Seitenketten, programmtechnische Realisierung mit Strukturen in C Einführung in Python</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Definition des Begriffs „Algorithmus“</li> <li>• haben Grundkenntnisse der Theorie der Komplexität und Berechenbarkeit (Problem des Handlungsreisenden)</li> <li>• Grundlagen der strukturierten Programmierung</li> <li>• können Programme zur Verwaltung verketteter Listen, zum Suchen und Sortieren programmieren und optimieren</li> <li>• können Programme zu numerischen Problemen der Mathematik (Optimierungsaufgaben) programmieren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die rekursive Programmierung und können damit einfache, optimierte Sortier- und Wegefindungsprogramme schreiben</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können komplexere Aufgaben aus der Mathematik lösen. Sie sind in der Lage Optimierungsprobleme und Probleme aus der Numerik in ein C / C++ Programm umzusetzen. Ferner haben sie anhand der Grundlagen der Objektorientierten Programmierung strukturiertes programmieren erlernt und können Softwareprojekte mit mehreren Programmen und einbinden von Bibliotheken erstellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkolleg*innen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und selbständig zu interpretieren.
Literatur/Lernquellen	Reifschneider, N. : "Praktische Informatik 2", Skript zur Vorlesung(Kann über ILIAS heruntergeladen werden)



## Modul 605060 Elektrotechnik 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Elektrotechnik 1" werden die Grundlagen der Elektrotechnik behandelt. Gleichstromkreise werden analysiert und berechnet, wobei die Strom- und Spannungsmessung sowie die Berechnungsverfahren im Mittelpunkt stehen. Elektrische Strömungsfelder und -feldgrenzen werden erläutert, sowie elektrische Felder und Kondensatoren. Die Aufladung und Entladung von Kondensatoren werden ebenfalls behandelt, um ein umfassendes Verständnis der Elektrotechnik zu vermitteln.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind befähigt, einfache elektrische Zusammenhänge zu analysieren und zu berechnen, mathematische Gleichungen zu erstellen und zu beschreiben. Sie können Schaltungen grundlegend verstehen und mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene kommunizieren. Durch Selbstreflexion und eigenes Lernen sind sie in der Lage, Ziele zu setzen, zu bewerten und verantwortungsvoll zu verfolgen.

## Veranstaltung 605061 Elektrotechnik 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	<p>Behandelt werden die Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichstromkreis</li> <li>• Strom- und Spannungsmessung</li> <li>• Berechnungsverfahren</li> <li>• elektrisches Strömungsfeld</li> <li>• elektrisches Gleichfeld und Kondensatoren</li> <li>• Aufladung und Entladung von Kondensatoren</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Zusammenhänge der Elektrotechnik. Sie sind in der Lage, einfache elektrische Zusammenhänge zu verstehen, können Schaltungen analysieren und diese berechnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	iel der Lehrveranstaltung ist ein grundlegendes Verständnis der Elektrotechnik. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit grundlegende Schaltungen mathematisch zu beschreiben und die zugehörigen mathematische Gleichungen zu erstellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen. Die Studierenden sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.

Literatur/Lernquellen	<p>G. Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aulaverlag, Wiebelsheim</p> <p>G. Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aulaverlag, Wiebelsheim</p> <p>Ose, Rainer: Elektrotechnik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Altmann, Siegfried und Schlayer, Detlef: Lehr-und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig</p>
-----------------------	--

## Modul 605070 Elektrotechnik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Elektrotechnik 2" werden die Themen Magnetische Felder, Induktionsvorgänge, elektrische Wechsignale, komplexe Wechselstromrechnung, Blindwiderstände, Wirk- und Blindleistung, Drehstromsysteme und Schaltvorgänge an Induktivitäten behandelt. Die komplexen Wechselstromrechnungen bilden eine Grundlage für die Analyse von elektrischen Netzwerken.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls „Elektrotechnik 2“ sind befähigt, komplexe elektrische Zusammenhänge zu analysieren und zu berechnen, mathematische Gleichungen zu erstellen und zu kommunizieren. Sie können Schaltungen und ihre Zugehörigen mathematisch beschreiben und bewerten. Durch Teamarbeit in Kleingruppen erwerben sie die Fähigkeit, fachlich mit Ingenieurkollegen zu kommunizieren. Zudem sind sie in der Lage, eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstständig zu reflektieren, zu bewerten und zu verfolgen.

## Veranstaltung 605071 Elektrotechnik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	<p>Behandelt werden die Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetische Feld</li> <li>• Induktionsvorgänge</li> <li>• Beschreibung von elektrischen Wechsignalen</li> <li>• Grundlagen der komplexen Wechselstromrechnung</li> <li>• Blindwiderstände</li> <li>• Wirk- und Blindleistung</li> <li>• Drehstromsystem</li> <li>• Schaltvorgänge an Induktivitäten</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der Elektrotechnik. Sie sind in der Lage, komplexe elektrische Zusammenhänge zu verstehen, können Schaltungen analysieren und diese berechnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, komplexere Schaltungen mathematisch zu beschreiben und die zugehörigen mathematischen Gleichungen zu erstellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen. Die Studierenden sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten.
Literatur/Lernquellen	<p>G. Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aulaverlag, Wiebelsheim</p> <p>G. Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aulaverlag, Wiebelsheim</p> <p>Ose, Rainer: Elektrotechnik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Altmann, Siegfried und Schlayer, Detlef: Lehr-und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig</p>

## Modul 605080 Labor Physik und Elektronik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SL, SL
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Labor Physik und Elektronik" werden Laborversuche zu verschiedenen Themen aus der Physik durchgeführt, wobei die Teilnehmer eigenständig theoretische Grundlagen vorbereiten und im Team die Versuche durchführen. Dazu gehören das Umgang mit Messgeräten wie Multimeter, Signalgenerator und Oszilloskop sowie die Aufbau- und Inbetriebnahme elektronischer Schaltungen. Die Ergebnisse werden kritisch bewertet und in einem Laborbericht präsentiert.
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls "Labor Physik und Elektronik" sind die Studierenden befähigt, physikalische Phänomene experimentell zu untersuchen, wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen und zu bewerten. Sie können theoretische Kenntnisse in Laborversuchen umsetzen und kritisch beurteilen. In Teams arbeiten sie selbstständig und verantwortungsvoll, um Laborversuche durchzuführen und Ergebnisse zu präsentieren. Durch eigene praktische Untersuchungen und Verifizierung von theoretischen Sachverhalten erwerben sie relevante Informationen und lernen, sie selbstständig zu interpretieren.

## Veranstaltung 605081 Labor Physik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Richard Huber
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SL
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zur Teilnahme am Physik Labor muss das Fach Physik mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet worden sein.
Lehr- und Lernformen	L/S - Laborpraktikum, selbständige Vor- und Nachbereitung der Versuche, Durchführung der Messungen und Ausarbeitung der Versuchsberichte in Teams, Coaching-Sitzungen.
Studieninhalte	Durchführung von Laborversuchen zu ausgewählten Themen aus der Physik wie Mechanik, Schwingungen, Elektrodynamik, Optik, Wärmelehre, etc.. Eigenständige Vorbereitung der Versuche inklusive derer theoretischen Grundlagen im Selbststudium bzw. aus der Physikvorlesung, Durchführung der Laborversuche im Team, kritische Bewertung der Ergebnisse, Auswertung inklusive Bestimmung der Unsicherheit der Ergebnisse, Erstellung eines Laborberichtes, Vorstellung der Ergebnisse beim Dozenten.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, die für die jeweiligen Laborversuche notwendigen theoretischen Kenntnisse aus der Physikvorlesung oder im Selbststudium zu erkennen und zu verstehen. Sie haben einschlägiges Wissen aus der Messtechnik, insbesondere der verschiedenen Methoden der Fehlerrechnung und wissen, wie Ergebnisse damit bewertet werden können.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können die theoretischen Kenntnisse praktisch im Rahmen der Laborversuche umsetzen. Sie haben die Fähigkeit, die physikalischen Aufgabenstellungen zu strukturieren, das Wesentliche zu erkennen und die Lösungen zu finden. Ferner können die



	Studierenden die Ergebnisse der Laborversuche durch Anwendung verschiedener Formen der Fehlerrechnung kritisch beurteilen und bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bereiten sich in kleinen Gruppen eigenständig auf die einzelnen Laborversuche vor und führen diese in Teamarbeit durch. Bei der Durchführung unterstützen sie sich gegenseitig bei den Aufgaben und diskutieren die geeigneten Messmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die gemessenen Daten sinnvoll auszuwerten, die erzielten Ergebnisse gemeinsam zu diskutieren und zu bewerten und den gesamten Laborversuch in einem wissenschaftlichen Bericht zusammenzufassen. Auch können sie gemeinsam die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten präsentieren und ihre Richtigkeit vertreten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erschließen sich physikalische Inhalte durch die eigene praktische Untersuchung und Verifizierung  von theoretischen Sachverhalten anhand ausgewählter Laborversuche. Sie sind in der Lage, in Selbstregie relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und selbständig zu interpretieren. Sie übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlangten Wissens.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Einschlägige Literatur zur Physik</li> <li>* Praktikumsunterlagen des IFG (Institut für mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen)</li> <li>* Walcher, Praktikum der Physik, Vieweg+Teubner</li> <li>* Schenk, Physikalisches Praktikum, Springer Spektrum</li> <li>* Geschke, Physikalisches Praktikum, Teubner</li> <li>* Eichler, Kronfeldt, Sahm, Das neue Physikalische Grundpraktikum, Springer Spektrum</li> </ul>

## Veranstaltung 605082 Labor Elektronische Schaltungstechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SL
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzung für die Teilnahme Das Fach Elektronische Schaltungstechnik 1 muss bestanden sein.
Lehr- und Lernformen	L - Laborübungen in Kleingruppen, Vermittlung von praktischer Erfahrung
Studieninhalte	<p>Umgang mit grundlegenden Messgeräten (Multimeter, Signalgenerator, Oszilloskop); Aufbau und Inbetriebnahme elektronischer Schaltungen; Messung der Eigenschaften der elektronischen Schaltungen.</p> <p>Vergleich von Theorie, Simulation und Praxis.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden lernen den Umgang mit den grundlegenden Messgeräten. Sie können einfache Schaltungen berechnen, aufbauen und die korrekte Funktion kontrollieren. Die Studierenden können Messungen aufnehmen, Messwerte protokollieren und auswerten.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die in den Vorlesungen angeeignete Theorie im Labor anzuwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen im Labor Elektronische Schaltungen. Die Studierenden sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.</p>

<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Im Labor bauen die Studierenden in Kleingruppen</p> <p>selbständig und eigenverantwortlich einfache Messschaltungen auf und</p> <p>verifizieren eigenständig die Messwerte anhand der theoretischen Beschreibung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erforderlichen Messgeräte selbständig auszuwählen und zu bedienen.</p>
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<p>M. Alles "Einführung in die Elektronische Schaltungstechnik - Dioden, Transistoren, Grundsaltungen", Springer-Vieweg Berlin, 2024  Thuselt, F., "Physik der Halbleiterbauelemente", Springer, Heidelberg, 2011</p> <p>Müller, R., "Grundlagen der Halbleiter-Elektronik", Springer, Heidelberg</p> <p>Ebeling, "Integrierte Optoelektronik", Springer, Heidelberg</p>

## Modul 605090 Elektronische Schaltungstechnik 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Elektronische Schaltungstechnik 1" werden grundlegende Bauteile wie Passive Komponenten, Dioden und Zenerdioden sowie Gleichrichter behandelt. Bipolar- und Feldeffekttransistoren sind ebenfalls ein zentrales Thema. Grundsaltungen, die mit diesen Komponenten realisiert werden, werden ausführlich erläutert. Diese Einblicke in die elektronische Schaltungstechnik ermöglichen eine umfassende Verständnis der Grundlagen, die für weitere Fortschritte in diesem Fachgebiet unerlässlich sind.
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls "Elektronische Schaltungstechnik 1" sind die Studierenden befähigt, grundlegende elektronische Bauelemente und Schaltungen zu analysieren und zu beschreiben. Sie können mathematische Beschreibungen von Schaltplänen erstellen und lösen, um komplexe elektronische Schaltungen zu entwerfen. Durch Selbstständigkeit in Übungsaufgaben und Teamarbeit entwickeln sie die Fähigkeit, mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren und Probleme eigenständig zu lösen.

## Veranstaltung 605091 Elektronische Schaltungstechnik 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik aus der Hochschulzugangsvoraussetzung
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierten Übungen und zusätzlichen Demonstrationsversuchen
Studieninhalte	In der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: - Passive Bauteile, - Dioden und Zenerdioden, - Gleichrichter. - Bipolartransistoren, - Feldeffekttransistoren, - Grundschaltungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierende lernen die Eigenschaften grundlegender elektronischer Bauelemente und deren Anwendung kennen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Ziel der Lehrveranstaltung ist das Verständnis der Funktionsweise grundlegender elektronischer Schaltungen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit aus Schaltplänen und Anforderungen mathematische Beschreibungen zu erstellen und zu lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben. Die Studierenden sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben selbständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesung eigenständig bearbeiten.

Literatur/Lernquellen	<p>M. Alles, "Einführung in die Elektronische Schaltungstechnik - Dioden, Transistoren und Grundsaltungen", Springer-Vieweg, Berlin, 2024</p> <p>Koß, Reinhold, Hoppe, "Lehr- und Übungsbuch Elektronik", Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser-Verlag 2005;</p> <p>Böhmer, Ehrhardt, Oberschelp: "Elemente der angewandten Elektronik", Vieweg und Teubner, Wiesbaden, 2018;</p> <p>Göbel, "Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer, Heidelberg, 2019;</p> <p>Tietze, Schenk, "Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer, Heidelberg, 2019</p>
-----------------------	---

## Modul 605100 Elektronische Schaltungstechnik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Elektronische Schaltungstechnik 2" werden Eigenschaften von Operationsverstärkern, ihre Anwendung und Beschaltung der Bauelemente, Grundsaltungen und reale Operationsverstärker behandelt. Stabilität von Verstärkungsschaltungen wird ebenfalls erläutert. Es werden verschiedene Bauelemente wie Transistoren und Opamp-Verstärker verwendet, um Schaltungen zu erstellen, die für Anwendungen in der Elektronik geeignet sind.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Elektronische Schaltungstechnik 2" sind befähigt, komplexe elektronische Schaltungen zu entwerfen und zu analysieren, insbesondere Operationsverstärker. Sie können mathematische Beschreibungen erstellen und lösen, um die Funktionalität von Schaltplänen sicherzustellen. Durch Selbstständigkeit und Teamarbeit entwickeln sie ihre Fähigkeiten in der Kommunikation mit Fachkollegen auf fachlicher Ebene.

## Veranstaltung 605101 Elektronische Schaltungstechnik 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegendes Verständnis elektronischer Bauelemente aus der Vorlesung Elektronische Schaltungen 1
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierten Übungen und zusätzlichen Demonstrationsversuchen
Studieninhalte	Eigenschaften von Operationsverstärkern. Anwendung  und Beschaltung der Bauelemente. Erläuterung von verschiedenen  Grundsaltungen, reale Operationsverstärker, Stabilität von Verstärkungsschaltungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen das Verhalten und die Eigenschaften weiterer elektronischer Bauelemente kennen. Die Schwerpunkte liegen in dieser Vorlesung auf dem Operationsverstärker.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben erweiterte Fähigkeiten  aus Schaltplänen und Anforderungen mathematische Beschreibungen zu erstellen und zu lösen. Sie können aus Schaltbildern das Verhalten der Schaltungen ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben. Die Studierenden sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen



	auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben selbständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesung eigenständig bearbeiten.
Literatur/Lernquellen	<p>M. Alles, "Einführung in die elektronische Schaltungstechnik – Dioden, Transistoren, Grundsaltungen", Springer-Vieweg, Berlin, 2024;</p> <p>Tietze, Schenk, "Halbleiterschaltungstechnik", Springer-Verlag, Heidelberg, 2019</p> <p>Koß, Reinhold, Hoppe, "Lehr- und Übungsbuch Elektronik", Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag 2005</p> <p>Böhmer, Erhardt, Oberschelp, "Elemente der angewandten Elektronik", Vieweg und Teubner, Wiesbaden, 2018;</p> <p>Göbel, "Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer Verlag Heidelberg, 2019</p>

## Modul 605110 Digitaltechnik mit Labor

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SK 60
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	<p>Das Modul "Digitaltechnik mit Labor" behandelt die Grundlagen der digitalen Technik. Dazu gehören das binäre und hexadezimale Zahlensystem, Bool'sche Algebra, logische Grundschaltungen und Schaltnetze. Speicherelemente und Schaltwerke werden ebenfalls thematisiert. Die Lerninhalte umfassen die Grundlagen der digitalen Logik und ihre Anwendung in Schaltkreisen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Verständnis von Bool'scher Algebra und ihrer Anwendung in digitalen Systemen.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls "Digitaltechnik mit Labor" befähigt, komplexe digitale Systeme zu entwerfen und zu optimieren. Sie können in binären und hexadezimalen Zahlensystemen rechnen und logische Grundfunktionen formulieren. Die Fähigkeit zur Teamarbeit und Kommunikation auf fachlicher Ebene wird ebenfalls entwickelt, sodass sie relevante Informationen selbständig interpretieren und bewerten können.</p>

## Veranstaltung 605111 Digitaltechnik mit Labor

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/L - Vorlesung mit eingestreuten Fallbeispielen und begleitenden  Laborübungen
Studieninhalte	Grundlagen des binären und hexadezimalen Zahlensystems, Bool'sche Algebra,  logische Grundsaltungen, Schaltnetze, Speicherelemente und Schaltwerke
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in binären und hexadezimalen Zahlensystemen rechnen</li> <li>• können logische Grundfunktionen in Boole'scher Algebra formulieren und mit komplexeren Termen umgehen</li> <li>• kennen die logischen Grundsaltungen (elementare Gatter in diversen hardwaretechnischen Realisierungen)</li> <li>• sind in der Lage, Schaltnetze zu entwerfen, zu verstehen und mit Hilfe verschiedener Verfahren zu optimieren (KV-Diagramm, Bool'sche Algebra)</li> <li>• kennen diverse Speicherelemente für binäre Informationen sowie deren Eigenschaften</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Moore-, Mealy- und Medwedew-Schaltwerke, können sie entwerfen und optimieren</li> <li>• wissen um Aspekte zur Betriebssicherheit von Schaltwerken mit unbenutzten Zuständen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist ein grundlegendes Verständnis der Digitaltechnik. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, grundlegende Problemstellungen zu beschreiben und die zugehörigen Lösungsmechanismen anzuwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit.</p> <p>Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.</p>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten und selbständig zu interpretieren.</p>
Literatur/Lernquellen	Wagner, Marco: Folien zur Vorlesung

## Modul 605120 Rechnerarchitektur

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Die Rechnerarchitektur ist ein zentraler Bestandteil der Informatik. Grundlagen der Rechnerarchitektur bilden die Funktionsweise und das Muster der Aufbau von Rechnern. Peripherieelemente wie Speicher, Steuerung und Eingänge/ Ausgänge sind entscheidend für die Gesamtausführung. Diverse Architekturen von Rechnern, wie z.B. die von von Buss und von Neumann, werden untersucht, um die Grundlagen der Rechnerarchitektur zu verstehen.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Rechnerarchitektur" sind befähigt, komplexe Rechnersysteme zu analysieren und zu optimieren. Sie kennen die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge von modernen Rechnern, ihre Funktionsweise und den Aufbau sowie wichtige Maßnahmen zur Absicherung und Optimierung von Rechneroperationen. Durch Teamarbeit und eigenständige Vertiefung von Übungsaufgaben erwerben sie die Fähigkeit, Problemstellungen zu beschreiben und Lösungsmechanismen anzuwenden. Sie können mit Fachbegriffen auf fachlicher Ebene kommunizieren und relevante Informationen selbständig interpretieren.

## Veranstaltung 605121 Rechnerarchitektur

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegendes Verständnis digitaltechnischer Schaltungen aus der Veranstaltung "Digitaltechnik mit Labor"
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit eingestreuten Fallbeispielen und begleitenden  Laborübungen
Studieninhalte	Grundlagen der Rechnerarchitektur, Funktionsweise und Aufbau von Rechnern, Peripherieelemente, diverse Architekturen von Rechnern'
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden  - kennen die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge von modernen Rechnersystemen  - kennen die Funktionsweise und den grundlegenden Aufbau von Rechnern  - kennen wichtige Maßnahmen zur Absicherung und Optimierung von Rechneroperationen  - kennen wichtige Peripherieelemente und deren Interaktionen innerhalb eines Rechnersystems  - kennen wichtige Architekturparadigmen von Rechnern
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Ziel der Lehrveranstaltung ist ein grundlegendes Verständnis  von Rechnerarchitekturen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit,  grundlegende Problemstellungen zu beschreiben und die

	zugehörigen Lösungsmechanismen anzuwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen</p> <p>in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit.</p> <p>Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit</p> <p>Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.</p>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben</p> <p>eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen</p> <p>der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie</p> <p>sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten</p> <p>und selbständig zu interpretieren.</p>
Literatur/Lernquellen	Wagner, Marco: Folien zur Vorlesung; diese enthalten auch Hinweise zu weiterführender Literatur

## 4. Hauptstudium

### Modul 605210 Mathematik 3

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Mathematik 3" werden die Grundlagen der Fourierreihen und der Fouriertransformation behandelt. Die Vektoranalysis wird als Werkzeug zur Analyse von Funktionen eingesetzt. Die Fouriertransformation ermöglicht die Darstellung einer Funktion als Summe unendlicher Reihen von sinusförmigen Funktionen. Die Vektoranalysis liefert Mittel, um die Eigenschaften dieser Funktionen zu analysieren und zu verstehen.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Mathematik 3" sind befähigt, komplexe mathematische Sätze und -operationen anzuwenden. Sie beherrschen die Rechenoperationen mit periodischen Funktionen und Vektorfeldern sowie die Lösung von mathematischen Aufgabenstellungen im Team. Durch das Lernen in Gruppen vertiefen sie ihr Fachwissen selbstständig und sind in der Lage, mathematische Konzepte anzuwenden, um komplexe Probleme zu lösen.



## Veranstaltung 605211 Mathematik 3

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nikolas Akerblom
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	Fourierreihen, Fouriertransformation, Vektoranalysis
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden schulen mathematische Denk- und Arbeitsweisen. Sie erwerben Kenntnisse mathematischer Sätze und Ihre Anwendungsmöglichkeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen Rechenoperationen mit periodischen Funktionen und Vektorfeldern
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen, in Gruppen zu arbeiten und mathematische Aufgabenstellungen im Team zu lösen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, das erlernte Fachwissen anzuwenden und ihre mathematischen Kenntnisse selbstständig zu vertiefen.
Literatur/Lernquellen	Weltner et al.: "Mathematik für Physiker und Ingenieure 2", Springer, 2013  Arens et al.: "Mathematik", Springer Spektrum, 2022  Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Modul 605220 Signale und Systeme

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Markus Bröker
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	<p>Im Modul "Signale und Systeme" werden die Grundlagen der Signalverarbeitung und -analyse sowie die Modellierung dynamischer Systeme behandelt. Fourieranalyse, Differenzialgleichungen und Laplace-Transformation bilden den Kern des Themas. Darüber hinaus werden verschiedene Methoden des Frequenzbereichs wie Frequenzgang und Bode-Diagramm vorgestellt. Schließlich werden praktische Simulationsprojekte in MATLAB/SIMULINK erstellt, um die Anwendung der erlernten Konzepte zu demonstrieren.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls "Signale und Systeme" sind die Studierenden befähigt, komplexe Signalsysteme zu analysieren, zu modellieren und zu simulieren. Sie können die Eigenschaften von Signalen und Systemen mathematisch beschreiben und in der Praxis anwenden. Die Fähigkeit, kritisch zu denken und Probleme zu lösen, ist ebenfalls ein wesentlicher Bestandteil der Kompetenz. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Systeme zu verstehen und zu optimieren, was ihre berufliche und akademische Entwicklung unterstützt.</p>

## Veranstaltung 605221 Signale und Systeme

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Markus Bröker
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - • Vorlesung mit integrierten Programmierübungen • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Signale und Systeme •</li> <li>Fourieranalyse und Fouriertransformation •</li> <li>Mathematische Modellbildung von dynamischen Systemen(Differenzialgleichung, Übertragungsfunktion, Zustandsmodell) •</li> <li>Testsignale und Systemantworten im Zeitbereich •</li> <li>• Linearisierung von nichtlinearen Systemen •</li> <li>Methoden des Bildbereichs (Laplace-Transformation, Inverse Laplace-Transformation) •</li> <li>• Typen von dynamischen Systemen • Methoden des Frequenzbereichs (Frequenzgang, Ortskurve,Bode-Diagramm) • Erstellen von praktischen Simulationsprojekten in MATLAB/SIMULINK</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Siehe Inhaltsbeschreibung der Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Siehe Inhaltsbeschreibung der Lehrveranstaltung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Siehe Modulbeschreibung
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: MATLAB- SIMULINK - STATEFLOW - Grundlagen, Toolboxes, Beispiele.DeGruyter Oldenbourg, München. •</li> <li>Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden undihre Anwendung. Hüthig, Heidelberg. •</li> <li>Hoffmann, J.; Quint, F.: Simulation technischer linearer undnichtlinearer Systeme mit MATLAB/SIMULINK. DeGruyterOldenbourg,</li> </ul>

München. • Rennert, I.; Bundschuh, B.: Signale und Systeme. Hanser, München. • Lunze, J.: Regelungstechnik 1 - Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer, Berlin.

## Modul 605230 Digitale Signalverarbeitung

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Digitale Signalverarbeitung" werden die Grundlagen der Digitalisierung analoger Signale und die Verfahren zur Übertragung und Verarbeitung digitalisierter Signale behandelt. Die Studenten lernen die Integraltransformationen Fourier, Laplace und $z$ sowie die Berechnung digitaler Filterkoeffizienten aus vorgegebenen Übertragungsfunktionen. Zudem werden die Grundlagen digitaler Filter und verschiedene Ansätze zu ihrer Realisierung (DSPs, direkte Hardwarerealisierung) präsentiert.
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls "Digitale Signalverarbeitung" sind die Studierenden befähigt, grundlegende Kenntnisse im Bereich der Informationstechnik zu erwerben und spezifische Kenntnisse für aktuelle Fragestellungen selbstständig zu erschließen. Sie können Aufgaben in Kleingruppen bearbeiten, ihre Fachkenntnisse vertiefen und die Arbeitsergebnisse vor Publikum präsentieren. Die Studierenden sind auch in der Lage, eigenständig zu planen, durchzuführen und zu reflektieren und ihr Wissen selbstständig für aktuelle Fragestellungen zu erweitern.

## Veranstaltung 605231 Digitale Signalverarbeitung

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	Die Studenten sind in der Lage, einfache digitalsignal verarbeitende Systeme zu entwerfen. Sie kennen die Grundlagen der Digitalisierung analoger Signale (Nyquist-Shannon, Abtasttheorem, D/A- / A/D-Wandler) sowie die grundlegenden Verfahren zu ihrer Übertragung und Verarbeitung. Sie kennen verschiedene Integraltransformationen (Fourier, Laplace, z) und können diese praktisch anwenden, insbesondere zur Bestimmung von Übertragungsfunktionen im Frequenzbereich. Sie können abgetastete digitale Systeme im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben und kennen die Grundlagen digitaler Filter sowie verschiedene Ansätze zu ihrer Realisierung (DSPs, direkte Hardwarerealisierung). Sie sind mit der Berechnung digitaler Filterkoeffizienten aus vorgegebenen Übertragungsfunktionen vertraut.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Informationstechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können auf Basis des Erlernten spezifische Kenntnisse für aktuelle und zukünftige Fragestellungen selbstständig erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgabestellungen in Kleingruppen, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachkenntnisse auf Basis der erlernten Methoden. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Publikum zu vertreten
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung

	und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens und sind in der Lage selbstständig ihr Wissen für aktuelle Fragestellungen zu erweitern.
Literatur/Lernquellen	Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kröschel, Digitale Signalverarbeitung; Springer-Vieweg Wiesbaden 1012

## Modul 605240 Mikrocontroller mit Labor

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LKBK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Mikrocontroller mit Labor" werden die Grundlagen der Mikrocontroller-Architektur, Befehlssatz- und -abarbeitung sowie Peripherie und Programmierung in C und Assembler abgedeckt. Ein wichtiger Schwerpunkt liegt auf dem Umgang mit Interrupts und der Ansteuerung von Sensoren. Die Lerninhalte umfassen auch die Funktionsweise von Mikrocontrollern, wie z.B. die Steuerung von GPIO-Pins, Timers und Interrupt-Handhabung.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls "Mikrocontroller mit Labor" befähigt, Mikrocontroller zu konfigurieren und zu programmieren, um komplexere Systeme zu entwickeln. Sie können grundlegende Probleme beschreiben und Lösungsmechanismen anwenden, um einfache Ansteuerungen von Sensoren und peripheren Komponenten durchzuführen. Durch Teamarbeit und Selbstständigkeit erwerben sie die Fähigkeit, mit Fachbegriffen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren und relevante Informationen zu interpretieren.



## Veranstaltung 605241 Mikrocontroller mit Labor

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegendes Verständnis digitaltechnischer Schaltungen sowie der Programmierung in der Sprache C
Lehr- und Lernformen	V/L - Vorlesung mit eingestreuten Fallbeispielen und begleitenden  Laborübungen
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Architekturen von Mikrocontrollern</li> <li>- Befehlssatz- und Abarbeitung</li> <li>- Peripherie eines Mikrocontrollers</li> <li>- Programmierung in C und Assembler</li> <li>- Umgang mit Interrupts</li> <li>- Ansteuerung von Sensorik'</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kennen den Aufbau und die Architekturen von Mikrocontrollern und können diese von anderen Architekturen abgrenzen</li> <li>-Verstehen die Zusammenhänge zwischen Architektur und Befehlssatz und die Abarbeitung eines Befehls in einem Mikrocontroller</li> <li>-Kennen die peripheren Komponenten, die üblicherweise in Mikrocontrollern enthalten sind</li> <li>-Kennen die wichtigsten Aspekte bei Schreiben von Programmen in Assembler und C</li> <li>-Wissen, wie periphere Komponenten konfiguriert und programmiert werden (I/O Ports, Timer, A/D- und D/A-Wandler, Schnittstellen, etc.)</li> </ul>

	<p>-Kennen die Vorgänge beim Abarbeiten von Interrupts und können Interrupt Service Routinen programmieren</p> <p>-Verstehen die Strategien zur Ansteuerung von Sensoren über analoge, digitale und serielle Schnittstellen und die entsprechende Hardware (Schnittstelle, Signalformung, Leitungen, Empfänger) und sind in der Lage einfache Ansteuerungen zu implementieren</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist ein grundlegendes Verständnis</p> <p>von Mikrocontrollern. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit,</p> <p>grundlegende Problemstellungen zu beschreiben und die</p> <p>zugehörigen Lösungsmechanismen anzuwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen</p> <p>in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit.</p> <p>Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit</p> <p>Ingenieurkolleg*innen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.</p>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben</p> <p>eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen</p> <p>der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen. Sie</p> <p>sind in der Lage relevante Information zu sammeln, zu bewerten</p> <p>und selbständig zu interpretieren.</p>
Literatur/Lernquellen	Folien zur Vorlesung

## Modul 605250 Einführung in die KI

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LKBK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	<p>Im Modul "Einführung in die KI" werden grundlegende Konzepte der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens behandelt. Die Geschichte der KI wird vorgestellt, gefolgt von Begriffen und Definitionen. Ausgewählte Themen der KI umfassen Wissensbasierte Systeme und Evolutionäre Algorithmen. Im Kontext des Maschinellen Lernens werden Verwendungen von Python für ML und Data Science, Datenanalyse, Entscheidungsbäume, Clustering, Regression und Klassifikation behandelt.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind befähigt, komplexe Probleme im Bereich der Künstlichen Intelligenz zu analysieren und Lösungsmethoden zu identifizieren. Sie können maschinellen Lernmethoden und -technologien anwenden, um individuelle Aufgaben zu lösen und ihre eigenen Wissensstände in schriftlichen Prüfungen, Präsentationen oder schriftlichen Ausarbeitungen nachzuweisen.</p>

## Veranstaltung 605251 Einführung in die KI

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Fähigkeiten des Programmierens aus den Veranstaltungen "Informatik 1" und "Informatik 2"
Lehr- und Lernformen	<p>V/Ü - Vorlesung mit integrierten (Programmier-)Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation der theoretischen Inhalte durch den Dozenten</li> <li>- Selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen oder einzeln</li> <li>- Praktische Programmieraufgaben zur Vertiefung des Inhalts</li> <li>- Gruppendiskussionen und Fragerunden</li> <li>- Projektarbeit in Kleingruppen oder einzeln</li> </ul>
Studieninhalte	<p>Einführung in die Künstliche Intelligenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe und Definition</li> <li>- Geschichte der KI</li> </ul> <p>Ausgewählte Themen der KI, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissensbasierte Systeme</li> <li>- Evolutionäre Algorithmen</li> </ul> <p>Ausgewählte Themen des Maschinellen Lernens, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung von Python für ML und Data Science</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daten im ML</li> <li>- Entscheidungsbäume &amp; Random Forests</li> <li>- Clustering</li> <li>- Regression</li> <li>- Klassifikation</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Terminologie und der aktuell verfügbaren Lösungsansätze im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Sie können Probleme und deren Lösungsmethoden in relevante Gruppen einordnen. Anhand verschiedener Beispiele erlernen die Studierenden Methoden des maschinellen Lernens und setzen beispielhafte Aufgaben um.</p> <p>Sie unterscheiden gängige Zweige der KI. Darüber hinaus verstehen sie die grundlegende Funktionsweise von Methoden des maschinellen Lernens und können erklären, wie diese Lernverfahren durchgeführt werden.</p> <p>Des Weiteren können die Studierenden die Bedeutung von Training, Testen und Validierung im Workflow erläutern.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden erlernen und verstehen die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, insbesondere des maschinellen Lernens. Sie können verschiedene Methoden beurteilen, um zu entscheiden, ob deren Anwendung für ein gegebenes Problem angemessen ist.</p> <p>Darüber hinaus wenden sie Programmier Techniken und Technologien an, die aktuell Industriestandard sind. Sie sind mit dem typischen Prozess moderner Methoden des maschinellen Lernens vertraut und wissen, wie sie geeignete Methoden zur Entwicklung spezifischer Lösungen klassifizieren und auswählen können.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden bearbeiten selbstständig in Teams oder einzeln ausgewählte Themen und sind in der Lage, ihre neu erworbenen Kompetenzen in einer schriftlichen Prüfung, einer Präsentation, einer schriftlichen Ausarbeitung oder auf ähnliche Weise nachzuweisen.</p>

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Im Rahmen der integrierten Übungen können die Studierenden ihren eigenen Wissensstand reflektieren und ihre Lernprozesse entsprechend ausrichten.</p> <p>Die Studierenden können ihr Wissen und ihre Methoden selbstständig und eigenverantwortlich anwenden, Lösungen entwickeln und diese präsentieren.</p>
Literatur/Lernquellen	<p>Wagner, Marco: Folien zur Vorlesung; diese enthalten auch Hinweise zu weiterführender Literatur</p>

## Modul 605260 Industrial Network of Things

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Carsten Wittenberg
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 90
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Industrial Network of Things" umfasst Lerninhalte zu Netzwerksystemen, industriellen Anforderungen und Technologien wie OPC UA, MQTT und 5G. Die Lehrveranstaltung behandelt funktionale Bestandteile eines Netzwerksystems, physikalische Codierung und Mechanismen zur Fehlererkennung und Korrektur. Es werden auch industrielle Anforderungen wie Echtzeit und Sicherheit sowie Architekturen in vernetzten Systemen und Dienste in der Automatisierungstechnik beleuchtet.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind befähigt, komplexe Netzwerk- und Systemarchitekturen zu analysieren und zu entwickeln, um effiziente und sichere Industrial Network of Things-Lösungen zu erstellen. Sie können individuelle Anforderungen und Lösungsansätze auf der Grundlage von Netzwerkeigenschaften und Kommunikationsfunktionen auswählen und anwenden. Durch die Vertiefung von Wissen und Methoden in Lerngruppen außerhalb der Lehrveranstaltung sowie durch selbständige Anwendung und Präsentation können sie innovative Lösungen für industrielle Anwendungen entwickeln.

## Veranstaltung 605261 Grundlagen Netzwerktechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Carsten Wittenberg
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	<p>Die Lehrveranstaltung umfasst folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Bestandteile eines Netzwerksystems</li> <li>• Physikalische Codierung/Leitungscodierung, physikalische Eigenschaften von Netzwerksystemen</li> <li>• Mechanismen zur Fehlererkennung und Korrektur</li> <li>• Routing (IP)</li> <li>• verbindungsorientierte und verbindungslose Kommunikation (TCP/UDP)</li> <li>• Schnittstellen zu Applicationen</li> <li>• industrielle Anforderungen (Echtzeit, Safety, ...)</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die unterschiedlichen funktionalen Ebenen der Netzwerktechnik zu erklären.</li> <li>• sind in der Lage, zu Anforderungen passende Netzeigenschaften auszuwählen bzw. zu entwickeln.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden kennen die verschiedenen funktionalen Eigenschaften von Netzwerksystemen und können auf Basis von Anforderungen diese für ein System passen auswählen</p>



Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen das Wissen und die Methoden in Lerngruppen außerhalb der Lehrveranstaltung aufarbeiten und vertiefen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbständig und eigenverantwortlich das Wissen und die Methoden anwenden, Lösungen erarbeiten und präsentieren.
Literatur/Lernquellen	

## Veranstaltung 605262 Vernetzte Systeme

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Carsten Wittenberg
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierter Übung
Studieninhalte	<p>Die Lehrveranstaltung umfasst folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie 4.0</li> <li>• Architekturen in vernetzten Systemen: Client/Server, Publish/Subscribe, etc.</li> <li>• Dienste in der Automatisierungstechnik</li> <li>• OPC UA, MQTT, DDS, und Weiterentwicklungen bspw. in Richtung Echtzeit (TSN)</li> <li>• Wireless (WLAN, Bluetooth, 5G, ...)</li> <li>• Cloudanbindung, Block Chain, Security ...</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die unterschiedlichen funktionalen Architekturen zu erklären.</li> <li>• sind in der Lage, zu Anforderungen passende Kommunikationseigenschaftenauszuwählen bzw. zu entwickeln.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden kennen die verschiedenen funktionalen Eigenschaften von übergreifenden Vernetzten Systemen mit unterschiedlichen Architekturen und können auf Basis von Anforderungen diese für ein System passen auswählen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen das Wissen und die Methoden in Lerngruppen außerhalb der Lehrveranstaltung aufarbeiten und vertiefen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbständig und eigenverantwortlich das Wissen und die Methoden anwenden, Lösungen erarbeiten und präsentieren.
Literatur/Lernquellen	

## Modul 605270 Messtechnik und Sensorik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LP
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	<p>Das Modul "Messtechnik und Sensorik" umfasst die Lerninhalte:</p> <p>Grundbegriffe der Messtechnik, wie Auswertung von Messwerten, behandeln Messunsicherheit, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik und Fehler- und Ausgleichsrechnung. Auswertungsverfahren für Messungen, wie Ausreißerfilterung und Prozessqualifikation in der Fertigung, werden ebenfalls gegründet. Zudem wird die Messsignalverarbeitung durch Interpolation, Maximum-Suche und Filterung abgedeckt. Die Sensorik umfasst Grundbegriffe, Temperatursensoren, Kraftmessung, Messung geometrischer Größen und Sensoren für Fluide.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls "Messtechnik und Sensorik" sind die Studierenden befähigt, wertvolle Messdaten zu sammeln und zu analysieren. Sie können grundlegende Methoden der Messtechnik anwenden, um Messwerte auszuwerten und zu interpretieren. Zudem können sie Sensoren auswählen und anwenden, um ihre Anwendbarkeit in verschiedenen Bereichen zu bewerten. Durch das Erlernen von Selbstständigkeit im Fachwissen sind die Studierenden in der Lage, komplexe Probleme selbstständig zu lösen und innovative Lösungen zu entwickeln.</p>

## Veranstaltung 605271 Messtechnik und Sensorik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit Übungen und Tests
Studieninhalte	<p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Messtechnik</li> <li>- Auswertung von Messwerten <ul style="list-style-type: none"> <li>•Messunsicherheit</li> <li>•Zufällige Messfehler <ul style="list-style-type: none"> <li>•Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>•Statistik</li> <li>•Fehler- und Ausgleichsrechnung</li> </ul> </li> <li>•Auswertungsverfahren für Messungen</li> <li>•Ausreißerfilterung</li> <li>•Prozessqualifikation in der Fertigung</li> </ul> </li> <li>- Messsignalverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>•Interpolation</li> <li>•Maximum-Suche</li> <li>•Filterung</li> </ul> </li> </ul> <p>Sensorik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Sensorik</li> <li>- Temperatursensoren</li> <li>- Kraftmessung</li> <li>- Messung geometrischer Größen</li> </ul>

	- Sensoren für Fluide
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Sensorik und Messtechnik
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können grundlegende Methoden der Messtechnik zur Auswertung von Messwerten anwenden. Die Studierenden können ausgewählte Sensoren auswählen und anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich Fachwissen selbständig erschließen.
Literatur/Lernquellen	<p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dietrich, E., Schulze, A., "Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation", Hanser, 2014</li> <li>- Keferstein, "Fertigungsmesstechnik", Springer Vieweg, 2018</li> <li>- Papula, L., "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3 - Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung", Springer, 7. Aufl., 2016</li> <li>- Pfeifer, "Fertigungsmesstechnik", Oldenburg, 2010</li> <li>- Tränkler, "Ingenieurwissen Messtechnik", Springer Vieweg, 2014</li> </ul> <p>Sensorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bernstein, "Messelektronik und Sensoren"</li> <li>- Hering, Schönfelder, "Sensoren in Wissenschaft und Technik"</li> <li>- Hesse, Schnell, "Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation"</li> <li>- Schaumburg, "Sensoren"</li> <li>- Schiessle, "Industriesensorik"</li> <li>- Tränkler, Reindl, "Sensortechnik"</li> </ul>

## Modul 605280 Regelungstechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ipek Saraç Heinz
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Regelungstechnik" behandelt die Analyse und Synthese von Regelkreisen. Dazu gehören die Untersuchung von Führungs- und Störübertragungsfunktionen sowie die Prüfung der Stabilität. Die Sollwertfolge und Störkompensation werden ebenfalls erörtert. Weitere Schwerpunkte liegen auf Stabilitätsprüfverfahren wie Routh-Hurwitz und Nyquist, Frequenzkennlinienverfahren und Wurzelortskurvenverfahren. Zudem wird die digitale Regelung mit Shannon's Abtasttheorem, z-Transformation und Reglerentwurf behandelt.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Regelungstechnik" sind befähigt, regelungstechnische Denk- und Arbeitsweisen anzuwenden, um komplexe Systeme zu stabilisieren und zu optimieren. Sie können Regelkreise analysieren, Führungs- und Störverhalten verstehen und Implementierungen sowie Analysen mit MATLAB/SIMULINK durchführen. Die Studierenden sind selbstständig in der Lage, ihr erworbenes Fachwissen weiterzuentwickeln und Anwendungen zu planen.

## Veranstaltung 605281 Regelungstechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ipek Saraç Heinz
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Regelkreisen (Führungs-/Störübertragungsfunktion, Stabilität, Reglertypen)</li> <li>• Sollwertfolge und Störkompensation</li> <li>• Stabilitätsprüfung (Routh-Hurwitz und Nyquist-Verfahren)</li> <li>• Frequenzkennlinienverfahren</li> <li>• Wurzelortskurvenverfahren</li> <li>• Digitale Regelung (Shannon Abtasttheorem, z-Transformation, Transformationen für Regler, Stabilität, Reglerentwurf)</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden schulen regelungstechnische Denk- und Arbeitsweisen. Sie erwerben Kenntnisse regelungstechnischer Methoden und ihre Anwendungsmöglichkeiten.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden erlernen die Regelkreise auf Stabilität,</p> <p>Führungs- und Störverhalten analysieren und Implementierungen</p> <p>sowie Analysen mit dem Simulationswerkzeug MATLAB/</p> <p>SIMULINK betreiben.</p>



Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden sollen das Wissen und die Methoden in</p> <p>Lerngruppen außerhalb der Lehrveranstaltung aufarbeiten und vertiefen.</p>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden sind in der Lage, das erlernte Fachwissen</p> <p>anzuwenden und ihre regelungstechnischen Kenntnisse selbstständig zu vertiefen.</p>
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Lunze, Regelungstechnik 1, Springer 2013</li> <li>- H. Unbehauen, Regelungstechnik 1, Vieweg+Teubner Verlag, 2008</li> <li>- S. Zacher, Übungsbuch Regelungstechnik, Vieweg+Teubner Verlag, 2007</li> <li>- K. Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall, 2010</li> <li>- J. Lunze Regelungstechnik 2, Springer 2013</li> </ul>

## Modul 605290 Labor Messtechnik und Regelungstechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Peter Ott
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LL, SL
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Labor Messtechnik und Regelungstechnik" behandelt verschiedene Messmethoden und -techniken sowie Regelungstechnik. Temperaturmessung, Kapazitive Abstandsmessung und Dehnmessstreifen sind wichtige Themen. Ferner werden Telezentrische Messtechnik, Radarsensorik/LIDAR und Inertialsensorik behandelt. In Laborprojekten werden Regeltechniken wie einschleifige Regelkreise, Reglerentwurf und Anwendungen der MATLAB-Control System Toolbox untersucht.
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls "Labor Messtechnik und Regelungstechnik" sind die Studierenden befähigt, Sensoren und Messsysteme zu kennen und anzuwenden, um Messungen auszuwerten, zu führen und zu dokumentieren. Sie können in kleinen Teams Probleme gemeinsam lösen und selbständig Aufgaben vorbereiten, auswerten und dokumentieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, lineare Regler im Mechatronik Bereich zu entwerfen und implementieren, Reglertypen auszuwählen und Regler zu parametrisieren. Sie können Regelkreise analysieren und Lösungen für komplexe Sachverhalte entwickeln, indem sie Best Practices anwenden und in Teamarbeit arbeiten.

## Veranstaltung 605291 Labor Messtechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LL
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandenes Modul Messtechnik und Sensorik (607211)
Lehr- und Lernformen	L/S - Seminaristische Laborversuche mit Auswertung und Dokumentation
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperaturmessung</li> <li>- Kapazitive Abstandsmessung</li> <li>- Dehn-messstreifen</li> <li>- Telezentrische Messtechnik</li> <li>- Radarsensorik/LIDAR</li> <li>- Inertialsensorik</li> <li>- Zug- und Schlagversuch</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Eine Auswahl von Sensoren und Messsystemen praktisch kennen und anwenden können</p> <p>Messungen auswerten können</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Messungen durchführen und dokumentieren können
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In einem kleinen Team ein Problem gemeinsam lösen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbständig eine Aufgabe vorbereiten, auswerten und dokumentieren können
Literatur/Lernquellen	

## Veranstaltung 605292 Labor Regelungstechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ipek Saraç Heinz
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SL
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	<p>L/S - • selbstständiges Bearbeiten von Laborprojekten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenverantwortliche Dokumentation der Laborergebnisse</li> </ul>
Studieninhalte	<p>In Laborprojekten wird eine Auswahl aus den folgenden Themen</p> <p>behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einschleifige Regelkreise für lineare zeitinvariante SISO-Systeme</li> <li>• Auswahl von Reglertypen für verschiedene Regelstrecken</li> <li>• Stabilität und Robustheit im geschlossenen Regelkreis</li> <li>• Reglerentwurf mit Frequenzkennlinienverfahren</li> <li>• Erweiterungen des einschleifigen Regelkreises: Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung, Vorsteuerung</li> <li>• Wurzelortskurvenverfahren, Polvorgabe</li> <li>• Anwendung der MATLAB® Control System Toolbox und von MATLAB/Simulink</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Regler im Mechatronik Bereich entwerfen und</li> </ul>

	<p>implementieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dazu anhand der Systemanalyse von Regelstrecken geeignete</li> </ul> <p>Reglertypen auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• und anhand von Systemanforderungen die Regler</li> </ul> <p>parametrieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Regler entsprechend der Anforderungen durch weitere</li> </ul> <p>Übertragungsglieder erweitern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelkreise im Zeitbereich und Frequenzbereich analysieren</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können mit dem erlernten Wissen und den</p> <p>Methoden Regler entwickeln und Regelkreise analysieren. Sie</p> <p>können dabei Best Practices anwenden.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden entwickeln Lösungen für komplexen</p> <p>Sachverhalte in Teamarbeit und können Schnittstellen zu</p> <p>kollaborierenden Teams definieren, implementieren und</p> <p>aufrechterhalten.</p>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<p>Die Studierenden können Laborprojekte in selbständiger und</p> <p>eigenverantwortlicher Arbeit bearbeiten und die Ergebnisse</p> <p>präsentationsgerecht dokumentieren.</p>
Literatur/Lernquellen	

## Modul 605300 Elektrische Antriebssysteme

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Elektrische Antriebssysteme" behandelt das elektromechanische Energiewandlung und die Verhaltensweisen verschiedener elektrischer Maschinen. Die Gleichstrommaschine zeigt stationäres Verhalten, während die Synchron- und Asynchronmaschine quasistationäres Verhalten aufweisen. Die Transformation symmetrischer dreiphasiger Systeme in einphasige Systeme ist ebenfalls ein wichtiger Aspekt. Darüber hinaus werden mechanische Systeme durch Modellbildung modelliert.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Elektrische Antriebssysteme" sind befähigt, komplexe Antriebsaufgaben zu analysieren und elektrische Antriebssysteme zu konzipieren. Sie können Energiewandlungsprozesse erklären und die Bauweise und Ersatzschaltbilder von verschiedenen Maschinen verstehen. Darüber hinaus können sie stationäre Eigenschaften der Gleichstrommaschine berechnen, eigene Antriebslösungen entwickeln und sich in Teamarbeit und Selbstständigkeit beweisen. Durch die Nacharbeit der Vorlesungsinhalte und selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben erlangen sie ein tieferes Verständnis der Materie und können relevante Informationen selbstständig sammeln, bewerten und interpretieren.

## Veranstaltung 605301 Elektrische Antriebssysteme

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Rainer Uhler
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierten Übungen
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht der elektromechanischen Energiewandlung</li> <li>- Stationäres Verhalten der Gleichstrommaschine</li> <li>- Transformation symmetrischer dreiphasiger Systeme in einphasige Systeme</li> <li>- Quasistationäres Verhalten der permanenterregten Synchronmaschine</li> <li>- Quasistationäres Verhalten der Asynchronmaschine</li> <li>- Modellbildung mechanischer Systeme</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewandlungsprozesse in elektrischen Maschinen erklären.</li> <li>• Bauweise und Ersatzschaltbilder der Gleichstrommaschine, der Synchronmaschine und der Asynchronmaschine erklären.</li> <li>• Antriebslösungen bei direktem Netzbetrieb und Antriebslösungen mit Elektronik zur Drehzahlvariation aufzeigen.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Antriebsaufgabe analysieren und einen passenden elektrischen Antrieb wählen,</li> <li>• stationäre Eigenschaften der Gleichstrommaschine in allen Betriebspunkten berechnen,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von dreiphasigen Systemen in einphasigen Ersatzschaltbildern darstellen,</li> <li>• Quasistationäre Eigenschaften der permanenterregten Synchronmaschine und Asynchronmaschine in allen Betriebspunkten berechnen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und Fragestellungen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage, antriebstechnische Inhalte mittels Fachbegriffen mit Dozenten/innen und auch mit anderen Kommilitonen zu diskutieren und damit gemeinsam ein tieferes Verständnis der Materie zu erlangen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erschließen sich die fachlichen Inhalte in "geführter" Eigenständigkeit durch die Nacharbeit der Vorlesungsinhalte in Selbstregie und durch selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben. Sie können mit ihrem Wissen eigenständig antriebstechnische Fragestellungen einordnen, erkennen, formulieren und selbstständig lösen. Sie sind in der Lage, in Selbstregie relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und selbstständig zu interpretieren.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript und begleitende Vorlesungsunterlagen</li> <li>- Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag, München/Wien</li> <li>- Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer Verlag, Berlin / Heidelberg</li> </ul>



## Modul 605310 Elektromagnetismus und Hochfrequenztechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	<p>Im Modul "Elektromagnetismus und Hochfrequenztechnik" werden grundlegende Konzepte der Elektromagnetik und der Hochfrequenztechnik abgedeckt. Die Teilchen- und Feldtheorie liefert einen Überblick über Ladung und Strom, während die Maxwell-Gleichungen die Grundlage für die Beschreibung zeitabhängiger Felder bilden. Im Bereich der Hochfrequenztechnik werden die Grundlagen der Leitungstheorie und das Smith-Diagramm beherrscht, um Streuparameter zu berechnen. Diese Kenntnisse sind für die Entwicklung und Anwendung von Hochfrequenzgeräten und -systemen von entscheidender Bedeutung.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls "Elektromagnetismus und Hochfrequenztechnik" sind die Studierenden befähigt, grundlegende elektromagnetische Felder und Hochfrequenztechnik zu verstehen und anzuwenden. Sie können einfache Hochfrequenzschaltungen analysieren und verbessern, sowie Teamarbeit in Kleingruppen verfestigen. Durch ein grundlegendes Verständnis des Elektromagnetismus wird die Denkweise für hochfrequenztechnische Fragestellungen entwickelt.</p>

## Veranstaltung 605311 Elektromagnetismus und Hochfrequenztechnik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierten Übungen und z.T. Demonstrationsversuchen
Studieninhalte	Elektromagnetismus: Überblick (Teilchen und Felder), Ladung und Strom, Maxwell-Gleichungen, einige Eigenschaften zeitabhängiger Felder. Hochfrequenztechnik: Grundlagen der Leitungstheorie, Smith-Diagramm, Streuparameter.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden  Prinzipien der Ausbreitung elektromagnetischer Felder und der Hochfrequenztechnik. Sie sind in der Lage, einfache Hochfrequenzschaltungen zu verstehen und auszulegen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Ziel ist es, ein grundlegendes Verständnis des Elektromagnetismus zu entwickeln. Daraus wird die  Denkweise beim Herangehen an hochfrequenztechnische Fragestellung vermittelt.  Die Studierenden sind in der Lage, einfache hochfrequenztechnische Probleme  unter Anwendung der vermittelten Grundlagen zu lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden verfestigen die Teamarbeit in Kleingruppen. Sie können Fachbegriffe aus der Vorlesung bei der Kommunikation mit

	Naturwissenschaftlern und Ingenieurkollegen anwenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden lernen die Funktionsweise einfacher hochfrequenztechnischer Schaltungen und Module selbstständig zu analysieren und zu verbessern.
Literatur/Lernquellen	<p>Elektromagnetismus:</p> <p>Poppe: "Grundkurs Theoretische Elektrotechnik", Springer, 2024</p> <p>Fleisch: "A Student's Guide to Maxwell's Equations", Cambridge University Press, 2009</p> <p>Feynman et al.: "The Feynman Lectures on Physics, Vol. II". Addison-Wesley, 2006</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.</p> <p>Hochfrequenztechnik:</p> <p>G. Zimmer: "Hochfrequenztechnik Lineare Modelle", Springer Verlag 2000,</p> <p>H. Heuermann: "Hochfrequenztechnik", Vieweg Verlag 2023;</p> <p>Zinke, Brunswig: "Lehrbuch der Hochfrequenztechnik", Band 1 und Band 2, Springer Verlag 1990.</p>

## Modul 605320 Schaltungsentwicklung Layout und Simulation

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LA
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Schaltungsentwicklung Layout und Simulation" werden grundlegende elektronische Schaltungen simuliert und in Platinenlayouts erstellt. Dazu gehört die Herstellung von Platinen, die Bestückung mit Komponenten und die Inbetriebnahme der Schaltung. Die Simulation ermöglicht die Prüfung der Schaltung unter verschiedenen Anschlussbedingungen und Identifizierung von Fehlerquellen.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls "Schaltungsentwicklung Layout und Simulation" befähigt, elektronische Schaltungen industriell herzustellen und zu simulieren. Sie können modernen Schaltungssimulatoren und CAD-Programmen mithilfe von Schaltplandaten funktionsfähige Platine entwerfen. Darüber hinaus können sie selbstständig ein Platinenlayout durchführen, bestücken und in Betrieb nehmen.

## Veranstaltung 605321 Schaltungsentwicklung Layout und Simulation

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Martin Alles
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Laborübungen
Studieninhalte	Simulation grundlegender elektronischer Schaltungen, Herstellung von Platinenlayouts, Bestückung und Inbetriebnahme eigener Platinen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen den Umgang mit modernen Schaltungssimulatoren und CAD-Programme zum Platinendesign. Sie können eine elektronische Schaltung simulieren und anschließend in ein fertigbares Layout umsetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Ziel ist ein grundlegendes Verständnis, wie elektronische Schaltungen industriell hergestellt werden. Die Studierenden können aus einem Schaltplan ein Simulationsmodell erstellen. Aus den Schaltplandaten können Sie eine funktionsfähige Platine entwerfen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden verfestigen die Teamarbeit in Kleingruppen. Sie können Fachbegriffe aus der Vorlesung bei der Kommunikation mit Ingenieurkollegen anwenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden lernen selbstständig ein Platinenlayout

	mit den erforderlichen Kontrollen und Tests durchzuführen. Sie bestücken eigenständig eine Platine und nehme diese Platine in Betrieb.
Literatur/Lernquellen	

## Modul 605330 Signalübertragung + EMV

Verantwortliche(r)	MSc. Petre Sora
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LK 120
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Signalübertragung + EMV" umfasst die Lerninhalte der analogen und digitalen Übertragung, einschließlich Ideale und realer Abtastung, Lineare Quantisierung und Kanalcodierung. Die PCM-Übertragungstechnik wird behandelt, wobei elektrische Schnittstellen und Pulsübertragung auf idealen und realen Leitungen diskutiert werden. Darüber hinaus werden dB-Rechnung, Gleich- und Gegentaktgrößen in Dreileitersystemen sowie EMV-Beeinflussungsmechanismen und Störschutzfilter behandelt.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind befähigt, einfache Signalübertragungstechnik-Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. Sie kennen die Grundlagen der Fehlererkennung und -korrektur sowie die Auswirkungen von Rauschstörungen auf das Empfangssignal. Darüber hinaus können sie einfache Probleme im Bereich der EMV selbstständig lösen und Gegenmaßnahmen entwickeln, um unerwünschte Verkopplungen zu vermeiden.

## Veranstaltung 605331 Signalübertragung + EMV

Verantwortliche(r)	MSc. Petre Sora
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit Demonstrationsversuchen, Fallbeispielen und Übungen
Studieninhalte	<p>Analoge und digitale Übertragung, Ideale und reale Abtastung, Lineare Quantisierung, Quantisierungsgeräusch, Grundlagen der PCM Übertragungstechnik, Elektrische Schnittstellen, Kanalcodierung, Pulsübertragung auf idealen und realen Leitungen</p> <p>Grundlagen dB-Rechnung, Gleich und Gegentaktgrößen in Dreileitersystemen, EMV Beeinflussungsmechanismen und Gegenmaßnahmen, EMV Störschutzfilter</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau eines PCM Übertragungssystems und können die wesentlichen Funktionsblöcke identifizieren. Sie sind mit dem Effekt des Quantisierungsrauschens vertraut. Die Grundlagen einigen Fehlererkennenden und Fehlerkorrigierenden Codes sowie deren praktischen Implementiermöglichkeiten sind ihnen bekannt. Der Einfluss der Pulsverzerrung bei einer Übertragung auf realen Leitungen und von Rauschstörungen auf die Qualität des Empfangssignals ist ihnen bekannt. Die Studierenden sind in der Lage leitungsgeführte Störungen in Energieversorgungssystemen und Anlagen zur Signalübertragung zu analysieren und zu beschreiben. Sie können Gegenmaßnahmen entwickeln und auslegen. Weiterhin kennen Sie das Phänomen der unerwünschten Verkopplungen über die Masseleitungen elektronischer Schaltungen und</p>



	besitzen Kenntnisse, wie diesen Effekten erfolgreich begegnet werden kann.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, einfache Übertragungstechnische Systeme auf der Basis von Blockschaltbildern zu verstehen. Sie können diese Systeme mit Hilfe vorgefertigter Module zusammenstellen und in Betrieb nehmen. Zusätzlich soll ein grundlegendes Verständnis der EMV-Problematik vermittelt werden. Die Studierenden sind in der Lage mittels ihrer Grundkenntnisse einfache Probleme aus dem Bereich der EMV zu lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden verfestigen die Teamarbeit in Kleingruppen. Sie können Fachbegriffe aus der Vorlesung bei der Kommunikation mit Ingenieurkollegen anwenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden lernen die Funktionsweise einfacher Schaltungen und Module von Systemen zur Signalübertragungstechnik selbstständig zu analysieren und zu verbessern. Sie lernen die Funktionsweise einfacher Problemstellungen der EMV selbstständig zu analysieren und Gegenmaßnahmen zu veranlassen.
Literatur/Lernquellen	<p>Signalübertragung: Roppel, Carsten, Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik, Übertragungstechnik – Signalverarbeitung – Netze, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München/ Wien 2006, Werner, Martin, Nachrichten-Übertragungstechnik, Analoge und digitale Verfahren mit modernen Anwendungen, Friedr. Vieweg &amp; Sohn Verlag/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2006, Freyer, Ulrich, Nachrichten-Übertragungstechnik, Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Systeme der Telekommunikationstechnik, Carl Hanser Verlag, München 2017</p> <p>EMV: Schwab, Adolf J. und Kürner Wolfgang, Elektromagnetische Verträglichkeit (5. Auflage) Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007, Habiger, Ernst, Elektromagnetische Verträglichkeit Grundzüge ihrer Sicherstellung in der Geräte- und Anlagentechnik, Hüthig Buch Verlag, Heidelberg 1992, Gustrau, Frank und Kellerbauer, Holger, Elektromagnetische Verträglichkeit, Berechnung der elektromagnetischen Kopplung, Prüf- und</p>



## Modul 605340 Fachliche Vertiefung 1

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lx
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung

## Veranstaltung 605341 Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	-
Studieninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen das vertiefte Verstehen relevanter Themen aus den Fachgebieten des Studienganges.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen erweiterte Grundlagen und Methoden des Fachgebietes und erschließen sich die Fachkompetenz zur Beurteilung von Fachfragen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachkenntnisse. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten. Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse im Labor durch Kommunikation mit den Lehrenden und durch Gruppenarbeit unter den Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens. Durch Laborarbeiten erwerben die Studierenden die Fähigkeit der eigenständigen Beurteilung von Arbeitsergebnissen.
Literatur/Lernquellen	

## Modul 605350 Fachliche Vertiefung 2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lx
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung

## Veranstaltung 605351 Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	-
Studieninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen das vertiefte Verstehen relevanter Themen aus den Fachgebieten des Studienganges.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen erweiterte Grundlagen und Methoden des Fachgebietes und erschließen sich die Fachkompetenz zur Beurteilung von Fachfragen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachkenntnisse. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten. Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse im Labor durch Kommunikation mit den Lehrenden und durch Gruppenarbeit unter den Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens. Durch Laborarbeiten erwerben die Studierenden die Fähigkeit der eigenständigen Beurteilung von Arbeitsergebnissen.
Literatur/Lernquellen	

## Modul 605360 Fachliche Vertiefung 3

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lx
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung

## Veranstaltung 605361 Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	-
Studieninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen das vertiefte Verstehen relevanter Themen aus den Fachgebieten des Studienganges.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen erweiterte Grundlagen und Methoden des Fachgebietes und erschließen sich die Fachkompetenz zur Beurteilung von Fachfragen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachkenntnisse. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten. Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse im Labor durch Kommunikation mit den Lehrenden und durch Gruppenarbeit unter den Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens. Durch Laborarbeiten erwerben die Studierenden die Fähigkeit der eigenständigen Beurteilung von Arbeitsergebnissen.
Literatur/Lernquellen	



## Modul 605370 Fachliche Vertiefung 4

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lx
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung

## Veranstaltung 605371 Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	-
Studieninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen das vertiefte Verstehen relevanter Themen aus den Fachgebieten des Studienganges.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen erweiterte Grundlagen und Methoden des Fachgebietes und erschließen sich die Fachkompetenz zur Beurteilung von Fachfragen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachkenntnisse. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten. Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse im Labor durch Kommunikation mit den Lehrenden und durch Gruppenarbeit unter den Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens. Durch Laborarbeiten erwerben die Studierenden die Fähigkeit der eigenständigen Beurteilung von Arbeitsergebnissen.
Literatur/Lernquellen	

## Modul 605380 Fachliche Vertiefung 5

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Lx
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Modulhandbuch der gewählten Veranstaltung

## Veranstaltung 605381 Wahlfach-/fächer gemäß Abschnitt 3.2

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	-
Studieninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen das vertiefte Verstehen relevanter Themen aus den Fachgebieten des Studienganges.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen erweiterte Grundlagen und Methoden des Fachgebietes und erschließen sich die Fachkompetenz zur Beurteilung von Fachfragen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten eigenständig komplexe Fallstudien, organisieren sich arbeitsteilig und vertiefen ihre Fachkenntnisse. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten. Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse im Labor durch Kommunikation mit den Lehrenden und durch Gruppenarbeit unter den Studierenden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Planung, Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens. Durch Laborarbeiten erwerben die Studierenden die Fähigkeit der eigenständigen Beurteilung von Arbeitsergebnissen.
Literatur/Lernquellen	

## Modul 605390 Praktisches Studiensemester

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	30
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	750
SWS	0
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SA, SR
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Im Modul "Praktisches Studiensemester" werden in ingenieurmäßigen Fachbereichen konkrete Aufgaben bearbeitet und gelöst. Die Projektarbeit muss dokumentiert werden, um die Praxis mit den wissenschaftlichen Grundlagen zu verbinden. Das Kolloquium vorbereitet auf Betriebsorganisation, Soziologie und Arbeitsmethoden. Nach der Projektarbeit präsentiert man sich selbst und gibt einen Referat mit schriftlichem Bericht über die wichtigsten Inhalte des Praktikums.
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls "Praktisches Studiensemester" sind die Studierenden befähigt, ingenieurtechnische Aufgaben in der betrieblichen Praxis zu bearbeiten und dabei die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden. Sie haben ein tieferes Verständnis des industriellen Betriebs und können grundlegende Arbeitsmethoden der Dokumentation und des wissenschaftlichen Arbeitens beherrschen. Zudem können sie ein Referat über ihre praktische Tätigkeit erstellen und sich selbst präsentieren, was ihre Selbstständigkeit und Kommunikationsfähigkeiten stärkt.

## Veranstaltung 605391 Betreute Praxisphase

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	26
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	650
SWS	0
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SA
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im vorgeschriebenen Ableistungszeitraum von vollen sechs Monaten dürfen Feiertage und durch den Studierenden unverschuldete Fehlzeiten enthalten sein. Mindestens 100 Präsenztage sind jedoch in jedem Fall nachzuweisen
Lehr- und Lernformen	- Durchführung von ingenieurtypischer Projektarbeit in der industriellen Praxis.
Studieninhalte	Bearbeiten und Lösen konkreter Aufgaben aus einem oder mehreren der ingenieurmäßigen Fachbereichen. Die Projektarbeit im Betrieb ist ingenieurmäßig zu dokumentieren.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden bearbeiten in der betrieblichen Praxis ihrem Ausbildungsstand angemessene ingenieurtechnische Aufgaben und wenden dabei die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten an. Durch die in der Arbeitswelt gewonnenen praktischen Erfahrungen wird das im Studium erlangte Wissen vertieft und mit einem Anwendungsbezug verknüpft, wo mit wiederum das Verstehen des Erlernten gestärkt wird.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Literatur/Lernquellen	siehe Modulbeschreibung

## Veranstaltung 605392 Kolloquium zum praktischen Studiensemester

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	4
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	100
SWS	0
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	SR
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulbeschreibung
Lehr- und Lernformen	<p>S - • Erlernen der Grundlagen von Dokumentation und wissenschaftlichem Arbeiten, u.a. anhand von Vortrag und Übungen der Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referate und Präsentation zu speziellen Themen der Arbeitswelt</li> </ul>
Studieninhalte	<p>Vorbereitendes Kolloquium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsorganisation</li> <li>• Betriebssoziologie und Verhaltensregeln</li> <li>• Arbeitsmethoden (Dokumentations- und Präsentationstechnik, Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens)</li> </ul> <p>Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenpräsentation</li> <li>• Referat mit schriftlichem Bericht über ausgewählte Inhalte des Praktischen Studiensemesters</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen die Organisation und Soziologie von Industriebetrieben (Mitarbeitergruppen, Führungsebenen, Konfliktpotential). Die Studierenden beherrschen grundlegende Arbeitsmethoden der Dokumentation und des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie können ein Referat über ihre praktische Tätigkeit mit schriftlicher Ausarbeitung erstellen und abhalten. Sie sind ebenso auf eine Eigenpräsentation im Betrieb vorbereitet</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Literatur/Lernquellen	siehe Modulbeschreibung



## Modul 605400 Ethik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LR
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Ethik" umfasst die Bereiche Verantwortungsethik und Pflichtenethik im Ingenieurberuf sowie Nachhaltigkeit als Teil der angewandten Ethik. Gerechtigkeitsprinzipien und Handlungsfelder der Nachhaltigkeit werden behandelt. Strategien zur Reduzierung von Wirkungen und Wechselwirkungen für eine nachhaltige Elektronikindustrie sind ebenfalls ein wichtiger Bestandteil. Im Fokus steht die industrielle Praxis und die Rolle des Einzelnen bei der Umsetzung ethischer Prinzipien.
Angestrebte Lernergebnisse	Nach dem Abschluss des Moduls "Ethik" sind die Studierenden befähigt, nachhaltige Entscheidungen auf der Grundlage ethischer Prinzipien zu treffen und die Interessen verschiedener Stakeholder zu berücksichtigen. Sie können Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und unterschiedliche Perspektiven wahrnehmen, um Wirkungen und Wechselwirkungen von Maßnahmen zu bewerten. Durch kritische Analyse von Fallstudien lernen sie, selber verantwortungsvoll und reflektiert zu handeln und die Interessen anderer zu respektieren.

## Veranstaltung 605401 Ethik

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LR
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Problem Based Learning, Gruppenarbeit, Diskussionsrunden
Studieninhalte	<p>Einführung in die Bereiche der Ethik,</p> <p>Verantwortungsethik und Pflichtenethik im Ingenieurberuf,</p> <p>Nachhaltigkeit als Teil der angewandten Ethik, Gerechtigkeitsprinzipien,</p> <p>Handlungsfelder und Ebenen der Nachhaltigkeit, Ziele und Konzepte der nachhaltigen Entwicklung, Strategien Wirkungen und Wechselwirkungen für eine nachhaltige Elektronikindustrie, Unternehmensethik und individuelle Ethik in der industriellen Praxis.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Nachhaltigkeit wird als normatives Leitbild angewandter Ethik verstanden.</p> <p>Dimensionen, Ziele und Konzepte der nachhaltigen Entwicklung sind bekannt, Geeignete Vorzugsregeln zur Bewertung von Handlungsalternativen können zugeordnet werden, Die Zusammenhänge zwischen Stakeholdern und Akteuren können identifiziert werden.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zu erkennen und unterschiedliche Perspektiven wahrzunehmen. Wirkungen und Wechselwirkungen von Maßnahmen können den Nachhaltigkeitszielen und ethischen Prinzipien zugeordnet und anhand von Vorzugsregeln bewertet werden. Stakeholder und deren Interessen können identifiziert werden.</p>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage die Interessen und Bedürfnisse anderer Stakeholder wahrzunehmen und zu respektieren über die Wirkungen des eigenen Handelns zu reflektieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden werden bei den Fallstudien zu einer kritischen Analyse ermutigt und darin bestärkt, selber verantwortlich und reflektiert zu handeln.
Literatur/Lernquellen	<p>Schweidler, Walter: Kleine Einführung in die Angewandte Ethik, Springer Verlag, Wiesbaden 2018</p> <p>Grunwald, A.; Hillerbrandt, R.: Handbuch Technikethik, 2. Auflage</p> <p>Jacob, Michael: Grundlagen der Nachhaltigkeit – Interdisziplinäre Perspektiven, Springer Verlag Wiesbaden 2025</p> <p>Renn, Ortwin; Deuschle, Jürgen; Jäger, Alexander; Weimer-Jehle, Wolfgang: Leitbild Nachhaltigkeit. Eine normativ-funktionale Konzeption und ihre Umsetzung, 1. Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2007.</p> <p>Verein Deutscher Ingenieure: Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs,</p> <p>Hieber, Lutz; Kammeyer, Hans-Ullrich (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Springer Fachmedien Wiesbaden 2014.</p> <p>Böhm, H.P.; Gebauer, H.; Irrgang, B. (Hrsg.): Nachhaltigkeit als Leitbild für Technikgestaltung, 1. Auflage, Röll 1996.</p> <p>acatech (Hrsg.): Technikwissenschaften. Erkennen – Gestalten – Verantworten (acatech IMPULS), Heidelberg</p> <p>u. a.: Springer Verlag 2013.</p> <p>Breuer, Uta; Genske, Dieter D.: (Hrsg.): Ethik in den Ingenieurwissenschaften Springer Nature, Wiesbaden 2011.</p> <p>Sonnet, Daniel; Moring, Andreas; Bethge, Joseph; Müller, Hendrik: Nachhaltige Künstliche Intelligenz, Springer Vieweg, Wiesbaden 2025.</p>



## Modul 605410 Seminararbeit

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	7,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	187,5
SWS	1
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LE
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Seminararbeit" umfasst die Entwicklung einer umfassenden, individuellen Arbeit, die sich auf die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Themas und der Industrie konzentriert. Die Inhalte werden aus dem Spektrum der Elektronik und Informationssysteme an der Hochschule Heilbronn oder der industriellen Praxis abgeleitet. Die Arbeit umfasst die Analyse, Modellierung und Implementierung von Lösungen, sowie die Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind befähigt, komplexe Themen im Bereich der Elektronik, Elektrotechnik und Informationssysteme zu bearbeiten und zu dokumentieren. Sie können sich selbstständig in eine Aufgabenstellung einarbeiten und mit wissenschaftlichen Methoden technische Probleme lösen. Durch die Vertiefung ihrer fachlichen Kenntnisse können sie komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten präsentieren und weiterentwickeln.

## Veranstaltung 605411 Seminararbeit

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	7,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	187,5
SWS	1
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Technische Fächer im Umfeld der Studienarbeit
Lehr- und Lernformen	L/S - Konstruktive, experimentelle oder theoretische Projektarbeit mit laufender Berichterstattung an den betreuenden Professor
Studieninhalte	Die Inhalte werden von dem/der betreuenden Professor/in, ggf. im Zusammenwirken mit der Industrie, festgelegt und ergeben sich aus dem gesamten Spektrum der Elektronik und Informationssysteme an der Hochschule Heilbronn oder der industriellen Praxis.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind fähig, sich in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet einzuarbeiten. Sie können eine hierzu geeignete, interdisziplinäre Aufgabenstellung aus der Hochschule oder der industriellen Praxis, allein oder arbeitsteilig im Team, mit geeigneten Methoden bearbeiten. Sie bearbeiten das komplexe Thema nach den in der Industrie üblichen Vorgehensweisen einschließlich Erstellung einer Dokumentation. Sie erzielen eine Vertiefung der ihnen bekannten methodischen Ansätze bei der Lösung einer solchen ingenieurtechnischen Herausforderung.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Bearbeitung eines technischen Problems mit wissenschaftlichen Methoden. Die Arbeit ist eine konstruktive, experimentelle und/oder theoretische Arbeit, welche schriftlich zu dokumentieren ist.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten eigenverantwortlich. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind gefordert, sich selbstständig in eine Aufgabenstellung aus der Elektronik, Elektrotechnik oder aus dem Bereich der Informationssysteme in relativ kurzer Zeit einzuarbeiten.
Literatur/Lernquellen	Scholz D.: Diplomarbeiten normgerecht verfassen, Vogel, Würzburg, 2006 Esselborn-Krumbiegel H.: Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, UTB Schöningh, Paderborn-München-Wien-Zürich, 2004

## Modul 605420 Systems Engineering - Management and Accounting

Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	125
SWS	4
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	LP
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Systems Engineering - Management und Accounting ist ein Modul, das sich mit der Planung, Organisation und Kontrolle von Projekten beschäftigt. Das Konzept des Systems Engineering wird in Bezug auf Management und Buchführung erläutert, wobei die Grundlagen der Rechnungswesen und der Abschlusserstellung behandelt werden. Die Prozessmodelle im PEP (Produktenstehungsprozess) und die Rolle der Stakeholder sind ebenfalls ein wichtiger Bestandteil des Moduls.
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls "Systems Engineering - Management and Accounting" sind die Studierenden befähigt, komplexe Prozesse im Unternehmen zu analysieren und zu beschreiben, sowie Geschäftsvorfälle effektiv zu erfassen und zu kommunizieren. Sie haben die Grundlagen der Buchführung und des Rechnungslegungsprozesses verstanden und können sich selbst in neue Themen einarbeiten. Zudem sind sie in der Lage, fachadäquat über ihre Ergebnisse zu kommunizieren und die Verantwortung für ein gewissenhaftes und gesetzeskonformes Arbeiten zu übernehmen.



## Veranstaltung 605421 Systems Engineering and Management

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Ansgar Meroth
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Ausarbeitung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung, Workshop, Ausarbeitung, Referat zu speziellen Aspekten. Notenrelevant ist die Ausarbeitung
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Was ist Systems Engineering?</li> <li>•Was ist Management?</li> <li>•Prinzipien des Systems Engineering</li> <li>•Unternehmensorganisation: Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>•Lebenszyklus eines PKW</li> <li>•Grundlagen des PEP (Produktenstehungsprozess) in der Automobilindustrie</li> <li>•Basisprozesse im PEP am Beispiel einer Fallstudie zur Entwicklung eines Teilsystems im Automobil: Requirements, Engineering Change Management, Konfigurationsmanagement, agile Methoden, Testen, Systemintegration, Einbindung von Lieferanten etc.</li> <li>•Prozessmodelle im PEP, Rollen im PEP, Einbindung der Stakeholder, KI in der Entwicklung, Agile Methoden,</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Teilnehmer kennen die grundlegenden Ansätze des Systems Engineerings, der Unternehmensorganisation und des Prozessmanagement in der Entwicklung von Systemprodukten
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Teilnehmer können einen Teilprozess in der Entwicklung aus den Prinzipien des Systems

	Engineering und aus der Literatur analysieren und beschreiben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer sind in der Lage, im Team einen Prozess zu analysieren und zu beschreiben und entsprechend zu präsentieren. Im Workshop lernen sie, sich in wechselnden Arbeitsgruppen in kurzer Zeit in ein Thema einzuarbeiten und fundierte Beiträge im Plenum zu leisten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Teilnehmer können sich selbst in neue Prozessthemen einarbeiten. Sie verstehen die Abläufe in Industrieunternehmen
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zurawka, T., Schäuffele, J.: Automotive Software Engineering, vieweg Wiesbaden</li> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Weber, J.: Automotive Development Processes, Springer, Wiesbaden</li> <li>• Alexander Levin et al. Handbuch Automotive SPICE® 4.0: Grundlagen und Know-how für die Praxis Hardcover – 5 Sept. 2024</li> </ul> <p>dpunkt.verlag GmbH</p>

## Veranstaltung 605422 Accounting

Verantwortliche(r)	Dr. Elena Dickert
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	62,5
SWS	2
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	2 schriftliche Tests
Voraussetzungen für die Teilnahme	abgeschlossenes Grundstudium
Lehr- und Lernformen	V/Ü - Vorlesung mit integrierten Übungen
Studieninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Abgrenzung in- und externes Rechnungswesen</li> <li>-Grundlagen der Buchführung (Auswirkungen von Geschäftsvorfällen, Buchen auf Bestands- und Erfolgskonten, Kontenrahmen/Kontenplan, GoB)</li> <li>-Grundlagen der Abschlusserstellung (Bilanz, GuV)</li> <li>-Abschreibungen</li> <li>-Umsatzsteuer</li> <li>-Bestandsorientierte Buchung (Inventurmethode, Fortschreibungsmethode)</li> <li>-Aufwandsorientierte Buchung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Nach Abschluss des Kurses wird von den Studierenden erwartet, dass sie die Grundlagen der Buchführung sowie des Rechnungslegungsprozesses verstehen und ihnen die Unterschiede zwischen dem externen und internen Rechnungswesen bekannt sind.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage Geschäftsvorfälle zu erfassen und verschiedene Buchungsmethoden anzuwenden. Die Studierenden haben die Fähigkeit, Bezüge zwischen der Buchführung, der Bilanz sowie der Gewinn- und Verlustrechnung herzustellen. Den Studierenden sind die wichtigsten gesetzlichen Vorschriften des HGBs bekannt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, fachadäquat über einfache Geschäftsvorfälle sowie deren

	Auswirkungen zu kommunizieren. Sie sind sich der Verantwortung und der Anforderung an ein gewissenhaftes und gesetzeskonformes Arbeiten bewusst.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage die Lehrinhalte selbstständig zu vertiefen und zu erweitern.
Literatur/Lernquellen	Deitermann, Schmolke et al.: "Industrielles Rechnungswesen IKR. Finanzbuchhaltung, Analyse und Kritik des Jahresabschlusses, Kosten- und Leistungsrechnung"; Deitermann, Schmolke et al.: "Industriebuchführung mit Kosten- und Leistungsrechnung IKR"

## Modul 605430 Bachelor Thesis / Projekt

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	15
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	375
SWS	0
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	PA, PB
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe Lehrveranstaltung(en)
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Lehrveranstaltung(en)
Lehr- und Lernformen	siehe Lehrveranstaltung(en)
Studieninhalte	Das Modul "Bachelor Thesis / Projekt" umfasst die notwendigen Vorarbeiten für eine erfolgreiche Projektplanung. Dazu gehören die Erstellung eines Zeitplans, Recherchen über die Stande der Technik und die Ermittlung der maßgeblichen Literatur. Zudem wird nach Hilfsmitteln wie externem Expertenwissen gesucht. Die wissenschaftliche Problemlösung erfolgt unter Betreuung eines Professors, bei der das ingenieurtechnische Problem gezielt gestellt und die methodische Vorgehensweise erläutert wird.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden nach Abschluss des Moduls "Bachelor Thesis / Projekt" sind befähigt, konkrete Entwicklungs-, Konstruktions- und Berechnungsprojekte methodisch zu bearbeiten. Sie können komplexe Projekte im Vorfeld einzuschätzen und die Planungserfahrung sukzessiv erhöhen. Durch die Bearbeitung von technischen Aufgabenstellungen lernen sie, Fragestellungen mit Fachkollegen zu diskutieren und ihre Ergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren. Zudem sind sie in der Lage, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.

## Veranstaltung 605431 Projektplanung und Kolloquium

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	3
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	75
SWS	0
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	PA
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulbeschreibung
Lehr- und Lernformen	S - Learning by doing unter Anleitung eines/einer betreuenden Professors/Professorin
Studieninhalte	<p>Alle notwendigen Vorarbeiten einer Projektplanung wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Zeitplanes</li> <li>• Recherchen zum Stande der Technik</li> <li>• Ermittlung der maßgeblichen Literatur</li> <li>• Suche nach Hilfsmitteln wie käuflichem Halbzeug, Messinstrumenten, Programmen oder externem Expertenwissen</li> <li>• vorbereitende Dokumentation zu den Lösungsinstrumenten und den Grundlagen der spezifischen Technik</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können konkrete Entwicklungs-, Konstruktions- und Berechnungsprojekte methodisch bearbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden lernen die Komplexität von Projekten im Vorfeld einzuschätzen. Durch die Bearbeitung und das Evaluieren von Projekten erhöht sich sukzessive die Planungserfahrung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten technische Aufgabenstellungen als Projekte und sind befähigt Fragestellungen mit Fachkollegen zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Literatur/Lernquellen	



## Veranstaltung 605432 Bachelor- Thesis

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer des Moduls (Semester)	1
Leistungspunkte (ECTS)	12
Arbeitsaufwand - Gesamt (Std)	300
SWS	0
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	PB
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Modulbeschreibung
Lehr- und Lernformen	- Schriftliche Arbeit unter Anleitung und Hilfestellung von betreuenden Professoren bzw. (als Zweitbetreuer) von geeigneten Personen aus Betrieben, Institutionen, etc. Die Bachelor-Arbeit wird als eigenständiges Projekt von den Studierenden erstellt.
Studieninhalte	<p>Wissenschaftliche Problemlösung unter Betreuung eines Professors:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielsetzung und Aufgabenstellung desingenieurtechnischen Problems</li> <li>• Erläuterung der methodischen Vorgehensweise</li> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Stand der Technik</li> <li>• Selbständige Bearbeitung der Aufgabenstellung</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse</li> <li>• Diskussion, Schlussfolgerungen</li> <li>• Zusammenfassung</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Fähigkeit, innerhalb einer gegebenen Frist ein technisches Problem mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse zu dokumentieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In der Bachelor-Arbeit beweisen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer gegebenen Frist ein technisches Problem mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Bachelor-Arbeit ist eine konstruktive, experimentelle und/oder



	theoretische Arbeit, welche schriftlich zu dokumentieren ist.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten eigenverantwortlich. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Literatur/Lernquellen	Scholz D.: Diplomarbeiten normgerecht verfassen, Vogel, Würzburg, 2006 Esselborn-Krumbiegel H.: Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, UTB Schöningh, Paderborn-München-Wien-Zürich, 2004 Winter W.: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben, Redline Wortschaft bei ueberreuter, Frankfurt- Wien, 2004 Rechenberg P.: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker, Hanser, München, 2003 Kropp, W./Huber, A.: Studienarbeiten interaktiv. Ein Leitfaden - multimedia-kompakt -. e-Learningprogramm, TeamMediaVerlag, 2006

## 5. Vertiefungsrichtungen

Studierende können sich im Rahmen der Vertiefungs- und Wahlfächer eine oder mehrere Vertiefungsrichtungen wählen, um sich zu spezialisieren und ihr eigenes Profil zu schärfen. Um eine Vertiefungsrichtung erfolgreich zu absolvieren, müssen Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 15 ECTS aus den Vertiefungsrichtungen zugeordneten Veranstaltungslisten bestanden werden.

Die Eintragung über eine erfolgreich absolvierte Vertiefungsrichtung erfolgt auf Antrag der Studierenden. Die erfolgreich absolvierten Vertiefungsrichtungen werden in diesem Fall explizit im Zeugnis ausgewiesen.

Es werden folgenden Vertiefungsrichtungen angeboten:

- a. Leistungselektronik
- b. Electrical Drives:
- c. Künstliche Intelligenz:
- d. Computer Vision & Advanced Programming
- e. Angewandte Informationstechnik
- f. International

Die Zuordnungen der Veranstaltungen zu den Vertiefungsrichtungen sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

### a. Leistungselektronik

Veranstaltung	Dozent	ECTS	VF/WF	Pflicht?	Pr.-Nr.
Leistungselektronik	Uhler	5	VF	Ja	605709
Ausgewählte Kapitel der Leistungselektronik 1	Uhler	5	VF	Nein	605701
Ausgewählte Kapitel der Leistungselektronik 2	Uhler	5	VF	Nein	605702
Controlled Electrical Drives 1	Kokes	5	VF	Nein	605705

### b. Electrical drives

Veranstaltung	Dozent	ECTS	VF/WF	Pflicht?	Pr.-Nr.
Controlled Electrical Drives 1	Kokes	5	VF	Ja	605705
Controlled Electrical Drives 2	Kokes	2,5	VF	Ja	605706
Ausgewählte Kapitel Electrical Drives	Kokes	2,5	VF	Ja	605703
Leistungselektronik	Uhler	5	VF	ja	605709

c. Künstliche Intelligenz

Veranstaltung	Dozent	ECTS	VF/WF	Pflicht?	Pr.-nr.
Neuronale Netze & Deep Learning	Wagner	5	VF	Ja	608301
Data Science & angewandte Mathematik	Neubesetzung	5	VF	Nein	608291
Machine Learning Tools & Optimierung	Wagner	5	VF	Nein	608321
Reinforcement Learning	Sarac-Heinz	5	VF	Nein	609311

d. Computer Vision & Advanced Programming

Veranstaltung	Dozent	ECTS	VF/WF	Pflicht?	Pr.-nr.
Computer Vision	Maier	5	VF	Ja	609321
Data Science & angewandte Mathematik	Neubesetzung	5	VF	Nein	608291
Software-Entwicklungsprojekt	Alle Dozenten	5	VF	Nein	605712
Computergrafik	Meroth	2,5	VF	Nein	605704
MMI	Meroth	2,5	VF	Nein	610712

e. Angewandte Informationstechnik

Veranstaltung	Dozent	ECTS	VF/WF	Pflicht?	Pr.-nr.
Industrial Internet of Things	Wittenberg	5	VF	Nein	609281
Modellbasierte Softwareentwicklung	Tränkle	5	WF	Nein	610713
Embedded Systems im Kfz	Zöllner	5	VF	Nein	610705
Vertiefung OOP	Heverhagen	5	VF	Nein	605714
Software Technik	Kocsis	5	WF	Nein	610311

f. International (alle Veranstaltungen sind in Englisch und Bestandteil der Double-Degree Programmes)

Veranstaltung	Dozent	ECTS	VF/WF	Pflicht?	Pr.-Nr.
Computer Vision	Maier	5	VF	Nein	609321
Embedded Systems im Kfz	Zöllner	5	VF	Nein	610705

Project Lab- electrical Systems	Meroth	5	WF	Nein	610715
Neural Network & Deep Learning	Wagner	5	VF	Nein	608301
Automation & Safe Systems	Tränkle	5	WF	Nein	610713
Industrial Internet of Things	Wittenberg	5	VF	Nein	609281