

# Inhalt

<b>1 Pflichtmodule</b>	<b>2</b>
1.1 Bachelorarbeit	2
1.2 Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen	3
1.3 Computer Aided Design	4
1.4 Elektrische Antriebssysteme	5
1.5 Elektronik und Sensorik	6
1.6 Englisch für Bionik	7
1.7 Fertigungssysteme	8
1.8 Fertigungstechnik	9
1.9 Grundlagen der Elektrotechnik 1	10
1.10 Grundlagen der Elektrotechnik 2	11
1.11 Industrielle Steuerungen - SPS	12
1.12 Machine Learning	13
1.13 Machine Vision	14
1.14 Maschinen- und Anlagentechnik	15
1.15 Mathematik für Ingenieurwissenschaft 1	16
1.16 Mathematik für Ingenieurwissenschaft 2	17
1.17 Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	18
1.18 Mikrocontrollertechnik	19
1.19 Praxisphase	20
1.20 Projektarbeit	21
1.21 SPS und Robotik	22
1.22 Technische Informatik	23
1.23 Technische Mechanik 1	24
1.24 Technische Mechanik 2	25
1.25 Vernetzte- und Bussysteme	26
1.26 Werkstoffkunde	27

## Hinweis

Die Module in diesem Inhaltsverzeichnis können durch Anklicken direkt angesprungen werden.  
Zurück gelangen Sie durch einen Klick in die jeweilige Überschrift.

Ggf. unterstützt Ihr Browser diese Funktion nicht.

## 1 Pflichtmodule

### 1.1 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit					
Bachelor Thesis					
<b>Kürzel:</b>	BA	<b>Workload:</b>	360 h	<b>Leistungspunkte:</b>	12
<b>Semester:</b>	6	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Nach Bedarf
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Bachelorarbeit				h	360 h
<b>Lehrformen</b>					
Bachelorarbeit					
<b>Gruppengröße</b>					
Einzel- oder Gruppenarbeit					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die/der Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem/seinem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig zu bearbeiten.					
<b>Inhalte</b>					
siehe BPO					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
135 Kreditpunkte					
<b>Prüfungsformen</b>					
schriftliche Ausarbeitung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiche Bearbeitung der Bachelorarbeit					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs					
<b>Sonstige Informationen</b>					

## 1.2 Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen

Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen					
Business management accounting					
<b>Kürzel:</b>	BRW	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	4	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
4 SWS Vorlesung				60 h	120 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang					
<b>Qualifikationsziele</b>					
<p>Die Studierenden kennen die Notwendigkeit sowie zentrale Begriffe der Betriebswirtschaftslehre. Sie beherrschen der Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens. Die Studierenden kennen die Bestandteile des Jahresabschlusses und deren Inhalte. Sie können die grundsätzlichen Auswirkungen von Geschäftsvorfällen auf den Jahresabschluss beurteilen und den Jahresabschluss grundlegend "zwischen den Zeilen" lesen und analysieren. Die Studierenden kennen die für die Ermittlung und Ansatz von Kosten typischen Unterschiede zwischen internem und externem Rechnungswesen. Sie kennen die unterschiedlichen Kostenarten und ihre Gliederungsmöglichkeiten und sind darauf aufbauend in der Lage, die Kosten einer Abrechnungsperiode als Ist-Kosten zu ermitteln und auf der Datenbasis des externen Rechnungswesens das Betriebsergebnis zu ermitteln. Sie sind in der Lage, ein Unternehmen in Kostenstellen aufzuteilen, primäre Gemeinkosten auf die Kostenstellen zu verteilen und durch innerbetrieblichen Leistungsverrechnung auf Kostenstellen umzulegen sowie Zuschlagssätze als Grundlage für die Weiterverrechnung der Gemeinkosten auf die Kostenträger zu ermitteln. Sie kennen die zentralen Kalkulationsverfahren der Kostenträgerstückrechnung und sind in der Lage, mithilfe der Kalkulationsverfahren die Selbstkosten der Kostenträger als Basis der Sortimentspolitik, der Preispolitik und von Kostenvergleichen zu kalkulieren.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Grundlagen des Rechnungswesens</li> <li>- Grundlagen des Jahresabschlusses</li> <li>- Grundlagen der Kostenrechnung (Grundbegriffe, Aufgaben, Prinzipien, Kostenrechnungssysteme)</li> <li>- Kostenartenrechnung (Kostenkategorien, Betriebsergebnisrechnung)</li> <li>- Kostenstellenrechnung (Kostenstellen, Kostenstellenpläne, Kostenverteilung und -schlüsselung, innerbetriebliche Leistungsverrechnung, Betriebsabrechnungsbogen)</li> <li>- Kostenträgerstück- u. Kostenträgerzeitrechnung (Kalkulationsverfahren, Maschinenstundensatzermittlung, Gesamtkostenverfahren, Umsatzkostenverfahren)</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau					
Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. C. Brast					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. C. Brast					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

### 1.3 Computer Aided Design

Computer Aided Design						
Computer Aided Design						
<b>Kürzel:</b>	CAD	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6	
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester	
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
3 SWS Vorlesung				45 h	90 h	
1 SWS Praktikum				15 h	30 h	
<b>Lehrformen</b>						
Vorlesung, Praktikum						
<b>Gruppengröße</b>						
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15						
<b>Qualifikationsziele</b>						
Die Studierenden können einfache Bauteile konstruieren, grob dimensionieren und per Handskizze oder CAD-System darstellen. Die Studierenden können technische Zeichnungen lesen und erstellen, Bauteile normgerecht zeichnen und fertigungsgerecht bemaßen. Sie erwerben Grundkenntnisse über die Funktion und Darstellung elementarer Maschinenelemente wie z.B. Wellen, Lager, Schrauben, Dichtungen, Sicherungsringe, etc.						
<b>Inhalte</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das technische Zeichnen, Projektionsmethoden, Schnitte, Schraffuren und Bemaßung</li> <li>- Erstellen von Handskizzen und normgerechten technischen Zeichnungen</li> <li>- Anwenden einer fertigungsgerechten Bemaßung für ausgewählte Verfahren</li> <li>- Auswahl und Berechnung von Toleranzen und Passungen</li> <li>- Kenntnisse über Funktion, Nutzen und Darstellung elementarer Maschinenelemente</li> <li>- Modellieren von Bauteilen und Baugruppen mittels CAD-Software</li> <li>- Ableiten technischer Zeichnungen aus CAD-Modellen</li> </ul>						
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>						
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management						
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>						
Inhaltlich: "Technische Mechanik", "Werkstoffkunde"						
<b>Prüfungsformen</b>						
Klausur						
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>						
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung						
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>						
Siehe Prüfungsordnung						
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>						
Prof. Dr. M. Wendland						
<b>Modulbeauftragte(r)</b>						
Prof. Dr. M. Wendland						
<b>Sonstige Informationen</b>						
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.						
Unterrichtssprache: deutsch						

## 1.4 Elektrische Antriebssysteme

Elektrische Antriebssysteme					
<b>Kürzel:</b>	EAS	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	5	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Praktikum				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können Antriebskonzepte für mechatronische Systeme analysieren, indem sie die grundlegenden elektrisch-mechanischen Anforderungen ermitteln. Sie sind in der Lage, die Wirkzusammenhänge des aus Regelung, Stromrichter, elektrischer Maschine und Mechanik bestehenden Gesamtsystems in einem Wirkungsplan abzubilden. Sie können die vielfach eingesetzte Kaskadenregelung gestalten und mit Auswahl der passenden Standardverfahren entsprechende Reglerparameter berechnen. Die Studierenden sind fähig, grundlegende Inbetriebnahmen von Industrie-Frequenzumrichtern vorzunehmen. Auf Basis der erlangten Qualifikationen sind die Studierenden später befähigt, elektrische Antriebssysteme zu planen und passende Systemkomponenten auszuwählen.					
<b>Inhalte</b>					
geregelter Gleichstromantrieb als Muster des drehzahlvariablen elektrischen Antriebssystems, selbstgeführte Gleichstromsteller, Kaskadenregelung, Optimierungsverfahren (Betragsoptimum und Symmetrisches Optimum), netzgeführte Stromrichter, Asynchronmaschine und Frequenzumrichter, feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Synchronmaschine und Frequenzumrichter					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. M. Bühren					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. M. Bühren					
<b>Sonstige Informationen</b>					
D. Schröder: "Elektrische Antriebe - Grundlagen", Berlin, Springer Vieweg, 2017 R. Fischer: "Elektrische Maschinen", Carl Hanser Verlag München, 2017					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.5 Elektronik und Sensorik

Elektronik und Sensorik					
Electronics and Sensors					
<b>Kürzel:</b>	ELS	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
1 SWS Übung			15 h	30 h	
1 SWS Praktikum			15 h	30 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Übung: 30 Teiln. Praktikum: 15 Teiln.					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Teilnehmer können messtechnische Schaltungen mit elektronischen Bauteilen und Modulen analysieren und entwerfen. Sie werden befähigt, Sensoren in Betrieb zu nehmen, Sensorsignale aufzubereiten und digital zu verarbeiten und in Systeme einzubinden. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der Messtechnik und erlernen deren Anwendung in praktischen Übungen. Sie werden befähigt, Messdaten anwendungsbezogen zu analysieren und Anwendungen zu realisieren.					
<b>Inhalte</b>					
Elektronische Bauelemente, Transistoren, (SiC-, MOS-) FET, IGBT, Operationsverstärker, ADC, DAC, Mikrocontroller, Sensoren der Robotik und Automatisierung sowie Sensoren für Umwelt- und Prozesstechnik, Signalverarbeitung-Systemtheorie, analoge und digitale Filter, Bussysteme, Schaltungssimulation mit LTspice und Matlab.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Grundlagen der Elektrotechnik 1, Mathematik für Ingenieurwissenschaft 1 und 2					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur, bewertetes Praktikums-Projekt					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
erfolgreiches Bestehen der Klausur und des Praktikums-Projekts					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, 2012 U. Kiencke, H. Kronmüller: Messtechnik, Springer 1995 U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, 7. Auflage, Springer 1985 G. George, R. Rajkumar: Hands on Internet of Things MQTT, 1. Auflage, Pakt Publishing Ltd., Birmingham, 2019					

## 1.6 Englisch für Bionik

Englisch für Bionik					
English for Biomimetics					
<b>Kürzel:</b>	BEN	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3, 5	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
4 SWS Seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium (ggf. im MultiMedia-Labor)				60 h	120 h
<b>Lehrformen</b>					
Seminar					
<b>Gruppengröße</b>					
30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Englischsprachige fachspezifische Diskurs- und Handlungskompetenz, insbesondere in Bezug auf die Gepflogenheiten der angloamerikanischen Wissenschaftskommunikation.					
<b>Inhalte</b>					
<p>Englische fachsprachliche Aspekte aus den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung technisch-naturwissenschaftlicher Abläufe und Verfahren</li> <li>- Versprachlichung von Formeln, Symbolen, technischen Zeichnungen und Diagrammen</li> <li>- Quellenarbeit: Zitationsstandards, Exzerpieren, Bibliographieren</li> <li>- Erschließen und Zusammenfassen wissenschaftlicher Texte</li> <li>- Präsentation und Disputation wissenschaftlicher Themen</li> <li>- rezeptive und produktive Auseinandersetzung mit berufstypischen Kommunikationssituationen</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Bionik					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Fortgeschrittene Englischkenntnisse, die der Hochschulzugangsberechtigung entsprechen					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Dr. Thorsten Winkelrath, Bernd Winkelrath et al.					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Dr. P. Iking					
<b>Sonstige Informationen</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar flankierend bietet das Multimedia-Labor des Sprachenzentrums ein individualisiertes, interaktives, digitales Lernangebot zur intensiven Aufarbeitung von Lerndefiziten an (English Support Programme).</li> <li>- Fachspezifische E-Learning-Angebote des Sprachenzentrums (angeleitetes Selbststudium, Examens-Trainer, Fast Formula Trainer).</li> <li>- Systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien - auch im Multimedia-Sprachlabor des Sprachenzentrums.</li> </ul>					
Unterrichtssprache: englisch					

## 1.7 Fertigungssysteme

Fertigungssysteme					
Manufacturing systems					
<b>Kürzel:</b>	FES	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	4	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
2 SWS Praktikum			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden verstehen umfassend und detailliert den Aufbau und die Anwendung von Werkzeugmaschinen, indem sie					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Arten von Werkzeugmaschinen kennen,</li> <li>- den Aufbau von Werkzeugmaschinen beschreiben können,</li> <li>- die Eigenschaften von Fertigungssystemen beurteilen können,</li> </ul>					
um später Entscheidungen über zu verwendende Technologien und Anlagen selbstständig treffen zu können und diese gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezeichnung der Werkzeugmaschinen</li> <li>- umformende Maschinen und Anlagen</li> <li>- umformende und zerteilende Maschinen</li> <li>- spanende Maschinen für Werkzeuge mit geometrisch bestimmter Schneide</li> <li>- spanende Maschinen für Werkzeuge mit geometrisch unbestimmten Schneiden</li> <li>- Industrie 4.0</li> <li>- Mehrmaschinensysteme</li> <li>- Industrieroboter</li> </ul>					
Praktikum:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitstand</li> <li>- Programmierung von NC-gesteuerten Maschinen</li> <li>- Leitfaden Industrie 4.0</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. C. Heßing					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. C. Heßing					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					



## 1.8 Fertigungstechnik

Fertigungstechnik					
<b>Kürzel:</b>	FET	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
3 SWS Vorlesung				45 h	90 h
1 SWS Übung				15 h	30 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können Kenntnisse der technologischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Zusammenhänge der Fertigung anwenden, indem sie					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Entstehung und Ermittlung von Lage- und Formabweichungen verstehen,</li> <li>- wesentliche Verfahren der jeweiligen Hauptgruppen der Fertigungsverfahren kennen,</li> <li>- grundlegende Berechnungen der Fertigungstechnik anwenden können,</li> </ul>					
um später in der Lage zu sein, geeignete Fertigungsverfahren auszuwählen, mit welchen vorgegebene Bauteile aus dem Bereich des Maschinenbaus wirtschaftlich hergestellt werden können.					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben und Ziele sowie Kennzeichen der Fertigungsverfahren</li> <li>- Messtechnik</li> <li>- Lage- und Formabweichungen</li> <li>- Einteilung der Fertigungsverfahren gemäß DIN 8580</li> <li>- Vorstellung der wesentlichen Fertigungsverfahren aus den Hauptgruppen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen und Beschichten</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. C. Heßing					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. C. Heßing					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.9 Grundlagen der Elektrotechnik 1

Grundlagen der Elektrotechnik 1					
Fundamentals of Electrical Engineering 1					
<b>Kürzel:</b>	GET1	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1, 3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
4 SWS Vorlesung				60 h	120 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Teilnehmer können einfache Gleich- und Wechselstrom-Netzwerke, bestehend aus linearen Bauelementen der Elektrotechnik, analysieren und entwerfen. Sie beherrschen die Methoden und Werkzeuge der Netzwerkanalyse (algebraische Verfahren, Differentialgleichungen sowie komplexe Wechselstromrechnung), um diese in weiterführenden Modulen und Fachgebieten (Technische Informatik, Energie- und Antriebstechnik, Elektronik und Sensorik, Mess- und Regelungstechnik) anwenden und ausbauen zu können.					
<b>Inhalte</b>					
Lineare Bauelemente (R,L,C), Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Strom- und Spannungsteiler, Wheatstone'sche Brücke, Leistungsanpassung, Grundlagen der Feldtheorie, Einschaltvorgänge RLC, komplexe Zeiger, Impedanz, Schein-, Wirk- und Blindleistung, Blindleistungskompensation, Drehstrom, Leistungs- und Energiebilanzen.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Wilfried Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure 1", Springer Verlag, ISBN 978-3-8348-0903-2; Frohne, Löcherer, Müller, Moeller: "Grundlagen der Elektrotechnik", Teubner Verlag, ISBN 3-519-56400-9, Online: Skript zur Vorlesung, Aufgabensammlung, Formelsammlung, Klausuren.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.10 Grundlagen der Elektrotechnik 2

Grundlagen der Elektrotechnik 2					
<b>Kürzel:</b>	GET2	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
2 SWS Praktikum			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Teilnehmer können elektrische Antriebe klassifizieren und für vielfältige Anwendungen auswählen und auslegen sowie das (stationäre) elektro-mechanische Betriebsverhalten von Antrieben bestimmen. Sie beherrschen die Methodik der Berechnung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Antrieben aus deren Ersatzschaltbildern, um ihre Kenntnisse in weiterführenden Modulen oder Fachgebieten (Antriebstechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Robotik, Simulation) weiter ausbauen zu können.					
<b>Inhalte</b>					
Gleichstrommaschine, Reihen- und Nebenschlussmaschine, Feldsteuerung, Drehfeld, Synchron- und Asynchronmaschine (mit fester Netzfrequenz), Einphasen und Mehrphasenmotoren, Bürstenlose DC Motoren, stationäres Betriebsverhalten.  Im Praktikum: Inhalte aus GET1 (Kirchhoffsche Gesetze, Messbrücke, Einschaltvorgänge, Wechselstromnetzwerke) sowie Motoren-Prüfstand für RSM, NSM und ASM.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Inhaltlich: GET1					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Toonen					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Fuest, Döring: "Elektrische Maschinen und Antriebe", Vieweg Verlag, ISBN 3-528-44076-7, Online: Skript zur Vorlesung, Aufgabensammlung, Anleitung für Praktika, Formelsammlung, Klausuren.  Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.11 Industrielle Steuerungen - SPS

Industrielle Steuerungen - SPS					
Industrial Controls - PLC					
<b>Kürzel:</b>	SPS	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
4 SWS				60 h	120 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
maximal 15 Tln.					
<b>Qualifikationsziele</b>					
SPS mit Robotersteuerung vernetzten					
<p>Bei der Maschine-Maschine-Kommunikation ist die Vernetzung zur Zeit eines der trendigsten Themen. Das OPC UA-Protokoll ermöglicht die Maschinendaten (Regelgrößen, Messwerte, Parameter usw.) nicht nur zu transportieren, sondern auch maschinenlesbar semantisch zu beschreiben. Klassische Industrie-Roboterarme können damit direkt aus der SPS angesteuert werden.</p> <p>Gut das unsere neuen Simatic-SPS-S7-1512 passende OPC-UA Schnittstellen haben zu SIMUMATIK bzw. zum ABB ? RobotStudio.</p> <p>Was damit alles möglich ist, möchte ich gerne mit Ihnen in diesem Modul erarbeiten.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>Falls nötig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crashkurs-Einführung in S7-Programmierung mit dem TIA-Portal</li> </ul> <p>Auf jeden Fall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist OPC-UA überhaupt?</li> <li>- OPC Client und Server Programmieren</li> <li>- Kennenlernen der MATLAB-OPC-Toolbox</li> <li>- Datenaustausch zwischen MATLAB und der Simatic S7-1512</li> <li>- OPC mit dem Robotic Operating System (ROS) vernetzen um unsere youBot-Roboterarme anzusteuern.</li> <li>- Simulation mit der 3D-Fabriksimulation Simumatik bzw. Visual Components.</li> <li>- Einstieg in die IRC5 Roboter-Programmierung mit dem ABB-RobotStudio</li> <li>- Einbinden von ABB-Roboterarmen mit der ABB-RobotStudio-Simulation.</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
<b>Prüfungsformen</b>					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Sonstige Informationen</b>					
In der BPO für Robotik und Automatisierung heißt dieses Modul "Industrielle Steuerungen - SPS", in der MTK-BPO "Speicherprogrammierbare Steuerungen - SPS",					

## 1.12 Machine Learning

Machine Learning					
Machine Learning / Data Science					
<b>Kürzel:</b>	MLD	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	4	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
Vorlesung			30 h	60 h	
Praktische Übung			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
<b>Qualifikationsziele</b>					
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Algorithmen der Künstlichen Intelligenz und Techniken des maschinellen Lernens bzw. der Datenwissenschaften und wenden diese im Bereich der Industrie 4.0, der Robotik oder der Automatisierung an.					
- Die Studierenden analysieren technische und betriebswirtschaftliche Probleme, insbesondere im Bereich der Industrie 4.0, der Robotik und der Automatisierung, im Hinblick auf ihre Lösbarkeit mittels dieser Techniken.					
<b>Inhalte</b>					
Das Modul behandelt die					
- mathematische und numerische Grundlagen (Optimierung, Minima-Suche),					
- Datenvorverarbeitungsmethoden (Dekorrelation, Clustern, Dimensionsreduktion) und					
- Modellevaluation (Test versus Training, Parameteroptimierung, accuracy, precision, recall, etc. )					
soweit notwendig, um im folgenden die Methoden					
- (linear) regression					
- nearest neighbor methods					
- decision trees					
- support vector machines					
- neural networks					
zu erlernen und anwenden zu können.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur, mündliche Prüfung, Vortrag, schriftliche Ausarbeitung, Die Prüfungsform wird in den ersten zwei Wochen des Semesters durch den Prüfer/die Prüferin bekannt gegeben.					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. Nalbach					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. Nalbach					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Data Science					
Pflichtmodul im Studiengang Elektrotechnik-Smart Communication					
Wahlpflichtmodul im Studiengang Informatik.Softwaresysteme, Wahlpflichtkatalog B					
Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Robotik und Automatisierung					

### 1.13 Machine Vision

Machine Vision					
Machine Vision					
<b>Kürzel:</b>	MVI	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	4	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
Vorlesung				30 h	30 h
Übung				15 h	45 h
Praktikum				15 h	45 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können die erforderlichen optischen Komponenten zur Bildaufnahme anwendungsspezifisch konfigurieren und damit relevante Bildinhalte filtern und hervorheben. Sie haben detaillierte Kenntnisse über die notwendigen Algorithmen der digitalen Bildverarbeitung und können sie modifizieren und einsetzen, um Aufgaben aus dem Bereich des maschinellen Sehens in der Robotik zu lösen. Sie sind in der Lage, mit Hilfe professioneller Entwicklungswerkzeuge Software zu entwickeln, die beispielsweise Objekte vermessen oder Objekte erkennen kann.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildaufnahme (Beleuchtung, optische Systeme und Filter, Sensortechnik, Kalibrierung, Digitalisierung)</li> <li>- Punkt- und Filteroperationen</li> <li>- Segmentierungsverfahren</li> <li>- Bildtransformationen</li> <li>- Merkmalsextraktion und Mustererkennung</li> <li>- Klassifikation</li> <li>- Morphologische Verfahren, Bildfolgenanalyse</li> <li>- Deep Learning (einige Grundlagen)</li> <li>- Anwendungen aus den Bereichen Robotik und Automatisierung</li> </ul>					
Übung:					
Vertiefung des Stoffs durch Lösen von Übungsaufgaben zu den oben genannten Themen.					
Praktikum:					
Entwicklung von Software zur Lösung praxisnaher Aufgaben mit Hilfe professioneller Entwicklungswerkzeuge.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Fundierte Programmierkenntnisse					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Modulprüfung, Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung ist der erfolgreiche Abschluss des zugehörigen Praktikums (unbenotete Zulassungsvoraussetzung).					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. Frey					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. Frey					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
Pflichtmodul im Studiengang Data Science					
Pflichtmodul im Studiengang Elektrotechnik-Smart Communication					
Wahlpflichtmodul im Studiengang Informatik.Softwaresysteme, Wahlpflichtkatalog B					

## 1.14 Maschinen- und Anlagentechnik

Maschinen- und Anlagentechnik					
Machinery and Plant Technology					
<b>Kürzel:</b>	MUA	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	5	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
2 SWS Übung			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktion ausgewählter Maschinen und Anlagen unterschiedlicher Technologien, indem sie					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinen und Anlagensysteme und Robotersysteme kennenlernen,</li> <li>- deren Komponenten und ihren Aufbau beschreiben können,</li> <li>- deren Eigenschaften beurteilen können,</li> <li>- und Grundkenntnisse in der Auslegung, Steuerung und Regelung erlangen,</li> </ul> um später Entscheidungen über zu verwendende Systeme und Automatisierungssysteme in unterschiedlichen Industrien selbstständig treffen zu können und diese gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten.					
<b>Inhalte</b>					
Aufbau und Funktion von ausgewählten Maschinen und Anlagen, insbesondere:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kraftmaschinen</li> <li>-Dampfmaschinen</li> <li>-Verbrennungsmotoren</li> <li>-Turbinen</li> <li>-Wasserstofftechnologie</li> </ul> Arbeitsmaschinen <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hydraulik</li> <li>-Pneumatik</li> <li>-Fahrzeugtechnik</li> <li>-Fördertechnik</li> <li>-Automatisierungssysteme insbes. Robotik</li> </ul>					
Maschinenartenübergreifend werden Grundlagen der Maschinensicherheit, Steuerung und Recht vermittelt.					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur, mündliche Prüfung, Vortrag					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiche Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. T. Naber					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. T. Naber					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekannt gegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.15 Mathematik für Ingenieurwissenschaft 1

Mathematik für Ingenieurwissenschaft 1					
Mathematics for Engineering Science 1					
<b>Kürzel:</b>	MAT1	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
3 SWS Vorlesung			45 h	90 h	
1 SWS Übung			15 h	30 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen können einfache mathematische Aufgabenstellungen der Algebra und Analysis bearbeiten, indem sie mathematische Werkzeuge der Algebra (reelle und komplexe Zahlen, Vektoren), eindimensionale reelle Analysis und grundlegende Anwendungen der Differential- und Integralrechnung beherrschen, um später die mathematischen Fähigkeiten auf andere Fachgebiete des Studiums (z.B. Technische Mechanik) anzuwenden.					
<b>Inhalte</b>					
Reelle Zahlen, Vektoren, komplexe Zahlen Operationen, Folgen, Reihen, Konvergenz, Funktionen Differentialrechnung und Riemann-Integration über dem $\mathbb{R}^1$ Taylor-Reihen Gewöhnliche Differentialgleichungen					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Kiel					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Kiel					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					



## 1.16 Mathematik für Ingenieurwissenschaft 2

Mathematik für Ingenieurwissenschaft 2					
Mathematics for Engineering Science 2					
<b>Kürzel:</b>	MAT2	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
2 SWS Übung			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen können komplexe mathematische Aufgabenstellungen der Linearen Algebra und Vektoranalysis bearbeiten, indem sie das Rechnen mit Vektoren und Matrizen die mehrdimensionale reelle Analysis, fortgeschrittene Anwendungen der Differential- und Integralrechnung beherrschen, um später die mathematischen Fähigkeiten auf andere Fachgebiete des Studiums (z.B. Technische Mechanik) anzuwenden.					
<b>Inhalte</b>					
Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Eigenwert-Probleme, Inverse Matrix Riemann-Integration über dem $\mathbb{R}^3$ reellwertige Funktionen, partielles und totales Differential, Extremwerte, Gradient und Richtungsableitung, Mehrfachintegration, Wegintegration erster Art vektorwertige Funktionen, Differentiation, Divergenz, Rotation, Wegintegration zweiter Art Grundzüge der Feldtheorie, Potential Fourier-Analyse Laplace-Transformation Partielle Differentialgleichungen					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Mathematik für Ingenieurwissenschaft 1					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. H. Kiel					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. H. Kiel					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.17 Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik					
Measurement and control technology					
<b>Kürzel:</b>	MSR	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	4	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
2 SWS Praktikum			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Praktikum: max. 15 Teiln.					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können regelungstechnische Aufgabenstellungen der mechatronischen Praxis analysieren, indem sie die klassischen Methoden der Regelungstechnik anwenden. Sie sind in der Lage, für einfache Regelkreise der Hydraulik, Pneumatik und Elektrik geeignete Reglertypen auszuwählen und deren Einstellungsparameter zu berechnen. Mit den erlangten Qualifikationen können die Studierenden später eigenständig Konzepte für Problemlösungen der Steuerungs- und Regelungstechnik zu entwickeln.					
<b>Inhalte</b>					
Wirkungsplan, Linearisierung, Differentialgleichung, Laplace-Transformation, Sprungantwort, Frequenzgang, Ortskurve, Bode-Diagramm, Stabilitätsbetrachtung nach Nyquist, Regelgüte, Faustformeln für Reglereinstellung, vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung und Hilfsregelkreise), Kaskadenregelung, Beispiele aus dem Bereich SPS, Werkzeugmaschinensteuerung und Robotik inkl. der eingesetzten Sensoren und Aktoren					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
MAT1-2, GET1-2, ELS					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. M. Bühren					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. M. Bühren					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Frankfurt am Main, Verlag Harri Deutsch, 2019 Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure. Wiesbaden, Springer Vieweg, 2014 Schneider, W.; Heinrich, B.: Praktische Regelungstechnik. Wiesbaden, Springer Vieweg, 2017					

## 1.18 Mikrocontrollertechnik

Mikrocontrollertechnik					
Embedded Systems					
<b>Kürzel:</b>	MCT	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3, 5	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
3 SWS Vorlesung				45 h	90 h
1 SWS Praktikum				15 h	30 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: keine Begrenzung der Gruppenstärke Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
<p>Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über die Architektur und wesentlichen Funktionsabläufe eines Mikrocontrollers. Sie beherrschen die Handlungskompetenz, hardwarenahe Steuer- und Regelungsaufgaben in der Robotik mithilfe der Programmiersprache C/C++ in einem eingebetteten System zu implementieren und entsprechende Peripheriebausteine anzusteuern. Sie können Messdaten aus dem Mikrocontroller per Netzwerk kommunizieren und in Datenbanken schreiben, sie lernen grundlegende Tools und Techniken zur Versionierung, Softwaretest und arbeiten in Entwicklergruppen kennen. Sie lernen die verschiedenen kinematischen Strukturen eines Robotersystems kennen um diese mit einem Mikrocontroller steuern zu können. Die Studierenden entwickeln die Lösung einer Projektaufgabe zum Bereich Robotik und Automatisierung in Arbeitsgruppen, strukturieren ihre Vorgehensweise selbstständig und präsentieren die Ergebnisse vor Fachpublikum.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p><b>Vorlesung:</b> C/C++ für die Programmierung eines Mikrocontrollers vs. PC, Programmstruktur bei Mikrocontrollerprogrammen, Debugging von uC-Programmen, Elektronik Grundlagen, digitale Ein-/Ausgänge, Ansteuerung LCD, serielle Schnittstelle (RS232/USART, I2C, SPI), Verbindung mit PC sowie Smartphone per Bluetooth, AD-Wandlung, Leistungstransistoren und PWM, RC-Servos und PPM, Timer und Interrupts, Schrittkletten und Zustandsautomaten zur Anforderungsanalyse, Kleinantriebe mit Encoder, Motorsteuerung mit H-Brücke, EEPROM, Schrittmotoren mit Mikrostepping, Netzwerke (Ethernet/LAN, WLAN), Apache Webserver aufsetzen, Schreiben in eine SQL-Datenbank, Betriebssysteme für Mikrocontroller (RTOS), Nutzung von GitHUB zur Versionierung, Grafik-Displays, Nutzung von Softwarebibliotheken, Erstellung von eigenen Klassenbibliotheken, Hard- und Softwareaufbau eines uC-gesteuerten Roboterarms (z.B. Fischertechnik, Braccio Arduino oder Delta-Roboter), PWM-Rampensteuerung zum exakten Psoitionieren von Roboterachsen, IMU-Sensoren zur Erkennung von Kollisisonen des Roboterarms, Einführung in CNC/G-Code</p> <p><b>Praktikum:</b> Inbetriebnahme eines Mikrocontrollersystems, Ansteuerung und Auslese von Sensoren und peripherer Hardware, Verwendung von Verschaltung Elektronikkomponenten, Netzwerke, Steuerung eines Fischertechnik Roboterarms mit Encoder-Motoren per I2C-Joystick (Nunchuck), Braccio-Arduino Roboterarm mit RC-Servos, programmieren eines 2D-Plotters - anstuern per G-Code</p> <p><b>Übungen:</b> Simulation von Mikrocontroller-Schaltungen per TinkerCAD</p>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Bestandenes Modul TIN, d.h. fortgeschrittene Programmierkenntnisse in C/C++					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung, schriftliche Ausarbeitung, Programmier- /Schaltungsprojekt mit Präsentation					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Erik Bartmann: "Die elektronische Welt mit Arduino entdecken", O Reilly-Verlag					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.19 Praxisphase

Praxisphase						
Internship						
<b>Kürzel:</b>	PRX	<b>Workload:</b>	360 h	<b>Leistungspunkte:</b>	12	
<b>Semester:</b>	6	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Nach Bedarf	
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
Praxisphase				h	360 h	
<b>Lehrformen</b>						
Sonstige						
<b>Gruppengröße</b>						
einzeln						
<b>Qualifikationsziele</b>						
siehe BPO						
<b>Inhalte</b>						
siehe BPO						
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>						
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau						
Pflichtmodul im Studiengang Bionik						
Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen						
Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik						
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung						
Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management						
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>						
110 Kreditpunkte						
<b>Prüfungsformen</b>						
schriftliche Ausarbeitung						
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>						
Erfolgreiche Bearbeitung der Praxisphase						
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>						
Siehe Prüfungsordnung						
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>						
Alle Pofessorinnen und Professoren des Fachbereichs						
<b>Modulbeauftragte(r)</b>						
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs						
<b>Sonstige Informationen</b>						

## 1.20 Projektarbeit

Projektarbeit						
Project Thesis						
<b>Kürzel:</b>	PRJ	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6	
<b>Semester:</b>	6	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Nach Bedarf	
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
Projektarbeit				h	180 h	
<b>Lehrformen</b>						
Projekt						
<b>Gruppengröße</b>						
einzeln oder in Kleingruppen						
<b>Qualifikationsziele</b>						
Die Studierenden verfügen über ein breites Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen in ihrem Studiengang. Sie bearbeiten ein theoretisches oder experimentelles Thema ihrer Disziplin und erwerben hierbei Kompetenzen in der Problemlösung. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbst zu organisieren und die Ergebnisse ihrer Projektarbeit in wissenschaftlicher Weise aufzuarbeiten und zu präsentieren.						
<b>Inhalte</b>						
Inhalte in Absprache mit den Lehrenden der jeweiligen Studiengänge						
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>						
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management						
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>						
siehe BPO						
<b>Prüfungsformen</b>						
Bewertung nach Absprache mit dem Betreuer						
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>						
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung						
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>						
Siehe Prüfungsordnung						
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>						
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs						
<b>Modulbeauftragte(r)</b>						
Alle Professorinnen und Professoren des Fachbereichs						
<b>Sonstige Informationen</b>						

## 1.21 SPS und Robotik

SPS und Robotik					
PLC and Robotics					
<b>Kürzel:</b>	SRO	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
				120 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum, Projekt					
<b>Gruppengröße</b>					
max. 15 Teilnehmer/-innen					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden verfügen über praxisnahe Fähigkeiten bei der Vernetzung einer SIMATIC-Steuerung mit anderen Netzwerkkomponenten, insbesondere industriellen Roboterarmen im Industrie 4.0 Kontext. Die Studierenden lernen einen Universal-Robots Cobot (UR3, UR3e, UR5e) zu programmieren und den Roboter über das PROFINET mit der Steuerung (S7-1500) einem HMI und weiteren Geräten aus der Automatisierungstechnik zu vernetzen. Die dabei entstehenden Sensor-/Produktionsdaten werden in einer Datenbank gespeichert, Produktionsaufträge aus der Datenbank entnommen. Die Studierenden lernen den Einsatz einer Simulation für Industrieanlagen (Visual Components) in Vernetzung mit dem Siemens TIA-Portal					
<b>Inhalte</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Bestandteile eines kollaborativen Roboterarms</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen des Roboters konfigurieren und installieren</li> <li>- Programmieren in der proprietären Software des Herstellers (Polyscope)</li> <li>- Schnittstellen zu eigenen Programmen</li> <li>- Roboter-Programme in C++, Python, UR-Script usw. erstellen,</li> <li>- ProfiNet -Schnittstelle zum Siemens TIA-Portal</li> <li>- Simulation einer Fertigungslinie mit Visual Components</li> <li>- Integration einen Roboters in eine Fertigungslinie (Modellfabrik)</li> <li>- Kamera / Computer Vision / Vision Systeme</li> <li>- Integration SQL - Datenbank</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Programmierkenntnisse in C++ (z.B. Modul TIN), FUP bzw. ST (Modul SPS), ggf. Python					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Projektprüfung, erfolgreiches Praktikum					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr.-Ing. O. Just					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr.-Ing. O. Just					
<b>Sonstige Informationen</b>					

## 1.22 Technische Informatik

Technische Informatik					
Technical Computer Science					
<b>Kürzel:</b>	TIN	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1, 3	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
3 SWS Vorlesung				45 h	90 h
1 SWS Praktikum				15 h	30 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die TeilnehmerInnen können Methoden der Informatik anwenden um ausgewählte Aufgaben aus dem Einsatzgebiet der Informatik durch Modellbildung und Abstraktion systematisch zu lösen, indem sie					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Methoden und Einsatzgebiete der Informatik kennenlernen</li> <li>- Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung ausgewählter Probleme untersuchen</li> <li>- die Abstraktion zur objektorientierten Programmierung durchführen</li> <li>- eine Programmiersprache C/C++ zur Umsetzung einer konkreten Aufgabenstellung in einem exakt formulierten Lösungsweg erlernen und anwenden</li> <li>- Lösungen mit Hilfe einer professionellen Entwicklungsumgebung (Visual Studio) implementieren und testen</li> <li>- grafische Benutzeroberflächen erstellen</li> <li>- Software-Bibliotheken konfigurieren und einsetzen (Qt, OpenCV etc.)</li> <li>- Netzwerke und Datenbanken einsetzen, als Basis für Industrie 4.0</li> <li>- erste Erfahrungen mit Bilderfassung und Bearbeitung machen (OpenCV)</li> <li>- Software versionieren und effizient testen</li> <li>- die Software-Tools für Softwareentwicklung in Gruppen kennen lernen und anwenden</li> </ul>					
Die Studierenden erarbeiten Lösungen in Teams und können ihre Ergebnisse fachlich vertreten. Die Beispiele und Übungen orientieren sich wo möglich an den Anforderungen für Industrie 4.0 und Robotik / Automatisierung					
<b>Inhalte</b>					
Architektur eines Rechners, Algorithmen, Flussdiagramm, Zahlensysteme, binäre Arithmetik, logische Grundfunktionen, Datenstrukturen, strukturierte- und objektorientierte Programmierung, Programmiersprache C/C++, Entwicklungsumgebung, Kontrollstrukturen, einfache Datentypen, Zeiger, Funktionen und Schnittstellen, Klassenentwurf, Debugging-Verfahren, Vermeidung von Programmierfehlern, SW-Testverfahren, Templates und Containerklassen, GUI-Entwicklung mit Qt, Programmierung von Netzwerkverbindungen LAN/WLAN, Kommunikation über Serielle Schnittstellen und Bluetooth, Speichern und Verarbeiten von Daten in SQL-Datenbanken, OpenCV-Computer Vision, Sprachsynthese, Software Versionierung mit GitHub, Software Testverfahren					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
keine - Basismodul					
<b>Prüfungsformen</b>					
mündliche Prüfung, Programmierprojekt mit Präsentation					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. O. Just					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben. Unterrichtssprache: deutsch					

### 1.23 Technische Mechanik 1

Technische Mechanik 1					
Technical Mechanics 1					
<b>Kürzel:</b>	TME1	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	1 Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung				30 h	60 h
2 SWS Übung				30 h	60 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Teilnehmer können mechanische Aufgaben der Statik bearbeiten, indem sie ausgewählte Verfahren der Statik einsetzen, Sie können Belastungen eines Bauteils berechnen und bewerten.					
<b>Inhalte</b>					
Grundlagen der Statik: Kräfte, Momente, Kraftsysteme, Festkörperreibung, Lagerreaktionen, Schwerpunktsbetrachtungen, innere Kräfte und Momente am Balken					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Mathematische Grundlagen					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. M. Maß					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. M. Maß					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					



## 1.24 Technische Mechanik 2

Technische Mechanik 2					
Technical Mechanics 2					
<b>Kürzel:</b>	TME2	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	2	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Sommersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
2 SWS Vorlesung			30 h	60 h	
1 SWS Übung			15 h	30 h	
1 SWS Praktikum			15 h	30 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Übung: 30 Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Teilnehmer können mechanische Aufgaben der Festigkeitslehre bearbeiten, indem sie ausgewählte Verfahren der Statik und der Festigkeitslehre einsetzen. Sie beherrschen Modelle der Biegung, Torsion und mehrdimensionaler Spannungszustände.					
<b>Inhalte</b>					
Grundlagen der Festigkeitslehre, Elastizitätsgesetz, Spannungszustand, Zug- und Druckbelastung in Stäben, Verformungszustand, Flächenmomente, Biege- und Schubbeanspruchung (inkl. Torsion für kreisförmige Querschnitte) Bauteilfestigkeit berechnen und bewerten (Kerben, Sicherheit, Vergleichsspannungen)					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Studiengang Bionik Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
TME 1 sowie mathematische Grundlagen					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. F.-J. Peitzmann					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. F.-J. Peitzmann					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Literatur: Assmann, B. "Technische Mechanik, Bd II und III", Oldenbourg-Verlag; Hibbeler, R.C. "Technische Mechanik Bd II und III", Pearson Studium; Gross, Hauger, Schnell" Mechanik", Springer-Verlag					
Unterrichtssprache: deutsch					

## 1.25 Vernetzte- und Bussysteme

Vernetzte- und Bussysteme					
Industrial Computer Networks					
<b>Kürzel:</b>	VUB	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	5	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	
Vorlesung			30 h	60 h	
Praktikum			30 h	60 h	
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Praktikum: max. 15 Teiln.					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse über die Problemstellungen und deren Lösungen bei der Übertragung von Nachrichten im Bereich der Robotik und Automatisierungstechnik. Sie kennen moderne Vernetzungstechnologien und klassische sowie Ethernet-basierende Feldbusse. Sie sind in der Lage, gemäß technischen Anforderungen geeignete Vernetzungstechnologien und Bussysteme zu analysieren, auszulegen und anzuwenden.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung und Übung:					
- Physik der Übertragungsmedien, Analoge und digitale Modulationsverfahren, Codesicherung, Datenkompression, Leitungscodierung					
- Feldbusse: CAN, Interbus, Profibus, Modbus					
- ISO/OSI Schichtenmodell: Ethernet, IP, UDP, TCP					
- Datensicherheit					
- Industrial Ethernet: Profinet, Ethercat					
- Informationsmodelle, Protokolle: OPC UA, MQTT					
Praktikum:					
- Lösung praktischer Aufgaben im Bereich der Kommunikationstechnik und der Feldbusse					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Mathematische Grundlagen (beispielsweise MAT 1 und MAT 2), Elektrotechnische Grundlagen (beispielsweise ETE1 und ETE2)					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur, mündliche Prüfung, Die Prüfungsform wird in den ersten zwei Wochen des Semesters durch den Prüfer/die Prüferin bekannt gegeben.					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Modulprüfung und bewertetes Praktikums-Projekt					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. Kaufmann					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. Kaufmann					
<b>Sonstige Informationen</b>					

## 1.26 Werkstoffkunde

Werkstoffkunde					
Materials science					
<b>Kürzel:</b>	WEK	<b>Workload:</b>	180 h	<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>Semester:</b>	1	<b>Dauer:</b>	Semester	<b>Häufigkeit:</b>	Regelmäßig im Wintersemester
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
3 SWS Vorlesung				45 h	90 h
1 SWS Praktikum				15 h	30 h
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Praktikum					
<b>Gruppengröße</b>					
Vorlesung: Begrenzung der Gruppenstärke laut Aushang Praktikum: 15					
<b>Qualifikationsziele</b>					
Die Studierenden können ausgehend vom Aufbau der Werkstoffe, die Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften dieser verstehen und interpretieren, indem sie					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Metall- und Legierungskunde erlernen,</li> <li>- wesentliche Werkstoffe kennen,</li> <li>- die Verfahren der Werkstoffprüfungen verstehen und anwenden,</li> </ul>					
um später die Fähigkeiten auf andere Fachgebiete des Studiums (Fertigungstechnik, Konstruktionstechnik) anzuwenden und um eine anforderungsgerechte Werkstoffauswahl für den Einsatz im Maschinenbau zu treffen.					
<b>Inhalte</b>					
Vorlesung:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau kristalliner Werkstoffe      - Bindungsarten</li> <li>- Phasenumwandlungen                      - thermisch aktivierte Vorgänge</li> <li>- Grundlagen der Legierungsbildung      - Zustandsschaubilder</li> <li>- Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder</li> <li>- Wärmebehandlungen</li> <li>- mechanisch-technologische Werkstoffprüfung</li> <li>- zerstörungsfreie Werkstoffprüfung</li> <li>- Bezeichnung und Einteilung der Werkstoffe</li> <li>- Eisenbasiswerkstoffe (Stähle, Gusseisen)</li> <li>- Nichteisenmetalle (Aluminium, Kupfer)</li> <li>- Keramiken/Polymere                      - Grundlagen der Korrosion und Tribologie</li> </ul>					
Praktikum:					
Grundlagenversuche in der Werkstoffkunde z. B.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metallographie                              - Zustandsdiagramme</li> <li>- ZTU-Diagramme                              - Härteprüfung - Zugversuch</li> <li>- Kerbschlagbiegeversuch</li> </ul>					
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>					
Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen					
Pflichtmodul im Studiengang Robotik und Automatisierung					
Pflichtmodul im Studiengang Sustainable Engineering and Management					
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>					
Keine					
<b>Prüfungsformen</b>					
Klausur					
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung					
<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>					
Siehe Prüfungsordnung					
<b>Hauptamtlich Lehrende(r)</b>					
Prof. Dr. C. Heßing					
<b>Modulbeauftragte(r)</b>					
Prof. Dr. C. Heßing					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Die aktuelle Literatur wird zu Beginn des Moduls vom Dozenten bekanntgegeben.					
Unterrichtssprache: deutsch					