

# Modulhandbuch

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

Stand: 16.09.2024

## Qualifikationsziele

Der Studiengang Mechatronik verfolgt einen generalistischen Ansatz, in dem, aufbauend auf ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen, die grundlegenden Fach- und Methodenkenntnisse in vielen wichtigen Bereichen der Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Informationstechnik vermittelt werden. Zusätzlich wird die Möglichkeit einer fachlichen Vertiefung in einem Wahlpflichtbereich geboten. Dabei steht neben der Vermittlung aktueller Inhalte und Anwendungen vor allem die Vermittlung theoretisch untermauerter Konzepte, Methoden und Verfahren im Vordergrund.

Der starke Praxisbezug wird durch selbständiges Arbeiten in den Laboren untermauert, in denen die Studenten Laboraufgaben, Entwürfe und größere Projekte mittels moderner Soft- und Hardware, wie sie auch in den Unternehmen Standard sind, bearbeiten. In allen Lehrveranstaltungen wird das Ziel angestrebt, theoretisch erlangtes Wissen unmittelbar praktisch umzusetzen.

Die Spezialisierung kann durch die Wahl einer entsprechenden Projektaufgabe und einer passenden Themenstellung der Bachelorarbeit weiter untermauert werden. Die späteren Arbeitsgebiete der Absolventen liegen vorzugsweise im gewählten Schwerpunkt. Die Studenten sollen ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden und Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln.

Absolventen besitzen die Fähigkeit, komplexe Problemstellungen zu analysieren und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu lösen. Dabei sollen nicht nur die technische Realisierung im Fokus stehen, sondern auch ökonomische, ökologische, rechtliche und kundenorientierte Aspekte berücksichtigt werden.

Ziel der Fachausbildung im Studiengang Mechatronik ist es, die Absolventen zu befähigen, die in der Industrie, im Ingenieurbüro und bei Abnehmern mechatronischer, elektrotechnischer oder maschinenbaulicher Produkte anfallenden Aufgaben der Entwicklung, Konstruktion, Planung, Fertigung, Montage, Prüfung, Überwachung, Wartung sowie des Betriebes und des Vertriebes mechatronischer Geräte und Systeme als Ingenieur zu erfüllen.

# Studienplan

PHWT

ab Jahrgang 2021  
Bachelor of Engineering - Fachrichtung Mechatronik

Semester	Grundlagenbereich									Kernbereich									Bachelorprüfung						
	1			2			3			4			5			6				7					
Modul	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	CP
Physik	6	PL	6																						
Informationstechnik	6	K2	6																						
Mathematik I, II, III	6	PL	6	6	PL	6	6	PL	6																
Elektrotechnik I, II, III	6	PL	6	5	PL	5	5	PL	5																
Computer Aided Engineering	4	PL	4																						
Digitaltechnik				5	PL	5																			
Objektorientierte Programmierung				6	K2	6																			
Software Engineering							6	RP	6																
Messtechnik und Sensorik							5	PL	5																
Werkstofftechnik							5	PL	5																
Präsentation und Rhetorik				2	PL/T	2																			
Englisch I,II				2	PL	2				4	PL	4													
<b>Kernbereich</b>																									
Elektronik I										6	PL	6													
Mikrorechner-technik										4		4	2	PL	2										
Statik und Festigkeitslehre										5	PL	5													
Organisation, Zeit- und Projektmanagement										3	PL	3													
Regelungstechnik I													5	PL	5										
Automatisierungstechnik I													5	PL	5										
Elektr. Maschinen u. Antriebe													5	PL	5										
BWL																				4	PL	4			
Maschinenelemente										5	PL	5													
Konstruktionslehre													5	PL	5										
Mechatronischer Entwurf I, II																5	PL	5	5	PL	5				
Strömungsmechanik und Thermodynamik																6	PL	6							
Wahlpflichtfach I																6	PL	6							
Wahlpflichtfach II																			6	PL	6				
Wahlpflichtfach III																			6	PL	6				
Projekt													6		6	6	PL	6	3	PL	3				
Praxistransferbericht mit wissenschaftl. Arbeiten*										1		6		T	6										
Bachelorarbeit (Thesis)																								12	
Kolloquium																								3	
<b>Semestersumme</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>24</b>		<b>15</b>		
<b>Summe SWS</b>	<b>28</b>			<b>54</b>			<b>81</b>			<b>109</b>			<b>137</b>			<b>160</b>			<b>184</b>						
<b>Summe CP</b>			<b>28</b>			<b>54</b>			<b>81</b>			<b>114</b>			<b>148</b>			<b>171</b>			<b>195</b>			<b>210</b>	
<b>Summe PL</b>		<b>5</b>			<b>11</b>			<b>16</b>			<b>21</b>			<b>27</b>			<b>31</b>			<b>36</b>					

**Erläuterungen**

- K2 2-stündige Klausur
- mP mündliche Prüfung
- E Entwurf
- R Referat
- RP Erstellung und Dokumentation eines Rechnerprogramms
- eA experimentelle Arbeit
- PTB Praxistransferbericht
- PL Prüfungsleistung (K2, mP, HA, E, R, RP oder eA)
- T Testat, Bewertung der PL mit "bestanden" oder "nicht bestanden", keine Benotung
- \* der Praxistransferbericht wird während der betrieblichen Arbeitszeit in der Praxisphase zwischen den Theoriephasen des 4. und 5. Semesters erstellt.

**Studienplan - Bachelorstudiengang Mechatronik**  
ab Jahrgang 2023



Semester	Grundlagen- und Kernbereich												Vertiefungsbereich							Bachelorarbeit					
	1			2			3			4			5			6			7						
Modul	Σ CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP
Physikalische Grundlagen	5	5	PL	5																					
Computer Aided Engineering	5	5	PL	5																					
Grundlagen IT	5	5	PL	5																					
Präsentation und Rhetorik	2	2	T	2																					
Mathematik I	5	5	PL	5																					
Elektrotechnik I	5	5	PL	5																					
Sensorik und Messtechnik	5				5	PL	5																		
Werkstofftechnik	5				5	PL	5																		
Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen	3				3	CA	3																		
Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I	5				1	PTB	5																		
Programmierung I	5				5	PL	5																		
Mathematik II	5				5	PL	5																		
Elektrotechnik II	5				5	PL	5																		
Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens	2				2	CA	2																		
Projektmanagement	3							3	PL	3															
Entwicklungsmethodik und technische Kommunikation	5							5	PL	5															
Mathematik III	5							5	PL	5															
Elektrotechnik III	5							5	PL	5															
Programmierung II	5							5	PL	5															
Grundlagenlabor I	2							2	CA	2															
Kosten- und Leistungsrechnung	5							5	PL	5															
PTB II	3										0	PTB	3												
Technisches Englisch I	2										2	PL	2												
Elektronik I	5										5	PL	5												
Regelungstechnik I	5										5	PL	5												
Statik und Festigkeit	5										5	PL	5												
Software Engineering I	5										5	PL	5												
Eingebettete Systeme	5										5	PL	5												
Grundlagenlabor II	3										3	CA	3												
Wahlpflichtmodul I	6													6	PL	6									
Fertigungstechnik	5													5	PL	5									
Automatisierungstechnik I	5													5	PL	5									
Mechatronischer Entwurf I	6													6	PL	6									
Wahlpflichtmodul II	6																6	PL	6						
Maschinen- und Konstruktionselemente I	6																6	PL	6						
Strömungsmechanik und Thermodynamik	6																6	PL	6						
Technisches Englisch II	2																2	PL	2						
Wahlpflichtmodul III	6																			6	PL	6			
Mechatronischer Entwurf II	6																			6	PL	6			
Intercultural Communication	2																			2	PL	2			
Angewandte Organisations- und Führungspsychologie	2																			2	T	2			
Wissenschaftliches Projekt	6													3		3	CA	3							
Fachprojekt	9													3		3		3	CA	3					
Bachelorarbeit	12																						0	BA	12
Semestersumme		27	5	27	31	5	35	30	6	30	30	6	33	28	4	28	26	4	26	19	3	19	0	1	12
Summe SWS (kumuliert)		27			58			88			118			146			172			191				191	
Summe CP (kumuliert)		210		27			62			92			125			153			179			198			210

SWS = Semesterwochenstunde; CP = Credit Points

Die CP für 2-semestrige Module sind entsprechend der anfallenden Arbeitsbelastung verteilt.

Die Anrechnung der CP für ein Modul erfolgt erst nach Bestehen der für das Modul vorgesehenen Prüfungsleistungen.

Prüfungsleistung entsprechend § 7 der APO: K (2-stündige Klausur); H (Hausarbeit); R (Referat); PTB (Praxistransferbericht), CA (Continuous Assessment) und BA (Bachelorarbeit); / = alternativ; Bewertung in der Regel durch Benotung oder durch Testat (T)

PL = Prüfungsleistung ist entweder K oder H oder R oder CA oder RP (= Rechnerprogramm)

Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich als gewichtetes Mittel der Noten für die Bachelorarbeit und der Noten aller benoteten Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule. Jedes benotete Modul wird dabei entsprechend seiner CP gewichtet. Nur die Bachelorarbeit wird doppelt gewichtet.

## Inhaltsverzeichnis

### Inhalt

<b>Physikalische Grundlagen.....</b>	<b>8</b>
<b>Grundlagen IT .....</b>	<b>10</b>
<b>Mathematik I.....</b>	<b>12</b>
<b>Elektrotechnik 1 .....</b>	<b>14</b>
<b>Computer Aided Engineering.....</b>	<b>16</b>
<b>Präsentation und Rhetorik.....</b>	<b>17</b>
<b>Sensorik und Messtechnik .....</b>	<b>20</b>
<b>Werkstofftechnik .....</b>	<b>22</b>
<b>Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen.....</b>	<b>24</b>
<b>Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I .....</b>	<b>27</b>
<b>Programmierung I .....</b>	<b>29</b>
<b>Mathematik II.....</b>	<b>31</b>
<b>Elektrotechnik II .....</b>	<b>33</b>
<b>Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens .....</b>	<b>35</b>
<b>Mathematik III.....</b>	<b>38</b>
<b>Elektrotechnik III .....</b>	<b>40</b>
<b>Programmierung II .....</b>	<b>42</b>
<b>Entwicklungsmethodik und technische Kommunikation .....</b>	<b>44</b>
<b>Projektmanagement .....</b>	<b>48</b>
<b>Grundlagenlabor I .....</b>	<b>50</b>
<b>Kosten- und Leistungsrechnung .....</b>	<b>51</b>
<b>Praxistransferbericht PTB II.....</b>	<b>54</b>
<b>Technisches Englisch I .....</b>	<b>56</b>
<b>Elektronik I.....</b>	<b>58</b>
<b>Regelungstechnik I .....</b>	<b>60</b>
<b>Statik und Festigkeit.....</b>	<b>62</b>
<b>Software Engineering I .....</b>	<b>65</b>
<b>Eingebettete Systeme I.....</b>	<b>67</b>
<b>Grundlagenlabor II .....</b>	<b>69</b>
<b>Automatisierungstechnik I.....</b>	<b>71</b>
<b>Elektrische Maschinen und Antriebe.....</b>	<b>73</b>
<b>Regelungstechnik I .....</b>	<b>75</b>

<b>Mikrorechnertechnik .....</b>	<b>77</b>
<b>Projekt .....</b>	<b>79</b>
<b>Konstruktionslehre .....</b>	<b>81</b>
<b>Mechatronischer Entwurf I.....</b>	<b>85</b>
<b>Strömungsmechanik und Thermodynamik.....</b>	<b>87</b>
<b>Rechnernetze.....</b>	<b>90</b>
<b>Schaltungsdesign .....</b>	<b>92</b>
<b>Betriebswirtschaftslehre .....</b>	<b>97</b>
<b>Mechatronischer Entwurf II.....</b>	<b>99</b>
<b>Bachelorarbeit mit Kolloquium .....</b>	<b>101</b>
<b>Automatisierungstechnik II.....</b>	<b>104</b>
<b>Elektronik II.....</b>	<b>107</b>
<b>Software Engineering II .....</b>	<b>109</b>
<b>Regelung elektrischer Maschinen und Antriebe .....</b>	<b>111</b>
<b>Additive Fertigung.....</b>	<b>113</b>
<b>Energietechnik .....</b>	<b>115</b>

# Semester 1

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2023

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physikalische Grundlagen</b>							
Kürzel	PHYG							
Studiensemester	1							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine							
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i> , Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen der klassischen Physik benennen</li> <li>• Phänomene der klassischen Physik erklären</li> <li>• Zusammenhänge aus verschiedenen Bereichen der Physik erläutern</li> <li>• physikalische Modelle und mathematisch-physikalische Ansätze formulieren</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> ... können.							

	<p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematisch-physikalische Ansätze aufstellen und berechnen</li> <li>• unbekannte Größen in physikalischen Modellen bestimmen</li> <li>• physikalische Modelle übertragen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Modelle bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken von physikalischen Größen erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b></p> <p><i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Physik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physikalische Grundlagen</li> <li>2. Kinematik</li> <li>3. Dynamik</li> <li>4. Schwingungen</li> <li>5. Wellen</li> </ol>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pitka R. et al: Physik Der Grundkurs</li> <li>2. Rybach J.: Physik für Bachelors</li> <li>3. Hering et al: Physik für Ingenieure</li> <li>4. Paul A. et al: Physik</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen IT</b>	
Kürzel	GIT	
Studiensemester	1	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Herwig Henseler	
Lehrende	Prof. Dr. Herwig Henseler, Prof. Dr. Ludger Bölke	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übungen	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Grundkenntnisse der Informationstechnik. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Arbeitsweise von Rechnersystemen. Sie kennen die einzelnen Komponenten eines Systems und können deren Zusammenarbeiten bewerten und einschätzen.</p> <p>Die Studierenden haben das Wissen, die Hauptaufgaben und die Konzepte eines Betriebssystems zu verstehen und kennen beispielhafte Umsetzungen in konkreten Betriebssystemen (Linux/Windows). Darüber hinaus lernen Sie die grundlegende Arbeitsweise der Linux-Kommandozeile und sind in der Lage, sich weitergehende Kenntnisse darin selbständig zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden haben ferner Grundkenntnisse in grundlegenden Konzepten und Strukturen von Rechnernetzen und der wichtigsten Internet-Protokolle.</p>	
Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Informationstechnik, Entwicklung)</li> <li>• Zahlendarstellung und Codes (Polyadische Zahlensysteme, Duales Zahlensystem, Gleitkommazahlen, Einheiten, Codes, Datenkompression, Logische Funktionen)</li> <li>• Rechnerstrukturen (Von Neumann Architektur, ISA Ebene, Arbeitsspeicher, Sekundärspeicher, E/A-Systeme,</li> </ul>	

	Bussysteme) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebssysteme (Systemaufruf, Marktübersicht, Virtualisierung, Kommandozeile, Prozessorverwaltung, Speicherverwaltung, Dateiverwaltung)</li> <li>• Rechnernetze (Netzwerkkategorien, OSI-Referenzmodell, TCP/IP, WWW)</li> </ul>
Medienformen	Smartboard/Folien, Ilias, Teams für Hybridveranstaltungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herold, H., Lurz, B., Wohlrab, J., Hopf, M.: Grundlagen der Informatik, Pearson</li> <li>• Ernst, H. et al.: Grundkurs Informatik, Springer Vieweg</li> <li>• Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser</li> <li>• Hellmann, R. H.; Rechnerarchitektur – Einführung in den Aufbau moderner Computer, Oldenbourg</li> <li>• Glatz, E.: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, dpunkt.verlag</li> <li>• Kofler, M.: Linux: Das umfassende Handbuch, Galileo</li> <li>• Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik I</b>	
Kürzel	MAT 1	
Studiensemester	1	
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Thorsten Schnare, Prof. Dr. Gabriele Schreieck	
Lehrende	Prof. Dr. Thorsten Schnare, Prof. Dr. Gabriele Schreieck, Jan Honkomp	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Solide Kenntnisse der Schulmathematik, Vor- oder Intensivkurs	
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung, Tutorium	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden sollen über ein tiefes Verständnis sowohl der wissenschaftlichen Grundlagen als auch der Anwendung von komplexen Zahlen, Vektoren, Matrizen und linearen Gleichungssystemen verfügen.</li> <li>▪ Ziel ist dabei, ihnen einen fundierten, kritischen Umgang mit mathematischen Modellen des Ingenieurwesens zu ermöglichen.</li> <li>▪ Allgemein geht es im Modul Mathematik auch immer darum, die Studierenden zu abstraktem, problemorientierten Denken und logischem Schlussfolgern herauszufordern.</li> <li>▪ Die begleitenden Übungen fördern den sicheren Umgang mit und das Verständnis der gelehrten Begriffe und Methoden. Hausaufgaben und Tutorien stärken die Teamfähigkeit und geben Gelegenheit, eigene Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>	
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komplexe Zahlen: Grundbegriffe, Rechenoperationen, Polarform.</li> <li>2. Vektorrechnung: Vektoren, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, Geraden und Ebenen, Vektorräume und</li> </ol>	

	<p>Basis.</p> <p>3. Matrizen und lineare Abbildungen: Matrixbegriff, Rechnen mit Matrizen, lineare Abbildungen, Determinanten, Rang, inverse Matrix.</p> <p>4. Lineare Gleichungssysteme: Gauß-Algorithmus, Lösungstheorie, Cramersche Regel, Eigenwerte und Eigenvektoren, Anwendungen.</p>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arens, T. u.a.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>▪ Dietmaier, C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1. Springer Verlag.</li> <li>▪ Göllmann, L. u.a.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, Anwenden. Band 1. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Koch, J., Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1+2. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Merz, W., Knabner, P.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Lineare Algebra und Analysis in R. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Meyberg, K., Vachenhauer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer Verlag.</li> <li>▪ Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik 1</b>	
Kürzel	ET 1	
Studiensemester	1	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme		
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung vermittelt der verantwortliche Dozent das notwendige Wissen. In der seminaristischen Übung werden die vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Veranstaltung findet auf Deutsch statt..	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	K2	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse in der Elektrotechnik und können stationäre Berechnungen im elektrischen und magnetischen Feld durchführen. Sie sind mit den verschiedenen Berechnungsverfahren der Netzwerkanalyse vertraut und können sie auf Gleichstromkreise anwenden.	
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrisches Feld <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Elektrische Ladung / Atommodell / Coulomb'sche Gesetz</li> <li>b. Elektrische Verschiebungsdichte / Influenz</li> <li>c. Elektrische Spannung</li> <li>d. Kapazität / Kondensatorschaltungen</li> <li>e. Energie im elektrischen Feld</li> </ol> </li> <li>2. Netzwerkberechnung <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Stern- Dreieckumwandlung</li> <li>b. Kirchhof'sche Gesetze</li> </ol> </li> </ol>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Spannungsquelle und Verbraucher</li> <li>d. Spannungs- und Stromteiler</li> <li>e. Ersatzspannungs- und Ersatzstromquellen</li> <li>f. Schaltungen nichtlinearer Elemente</li> <li>g. Leistungsanpassung / Wirkungsgrad</li> <li>h. Netzwerkberechnung nach Kirchhoff</li> <li>i. Maschenstromverfahren</li> <li>j. Superpositionsverfahren</li> <li>k. Ersatzzweipolquellenverfahren</li> <li>l. Knotenpunkt-Potential-Verfahren</li> </ul> <p>3. Magnetisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stationäre Magnetfelder</li> <li>b. Magnetische Kraft</li> <li>c. Magnetische Feldstärke</li> <li>d. Durchflutungsgesetz</li> <li>e. Magnetischer Fluss / Quellenfreiheit</li> <li>f. Induktivität</li> <li>g. Magnetischer Widerstand</li> <li>h. Magnetischer Kreis / Scherung</li> <li>i. Selbstinduktion</li> <li>j. Lenzsche Regel</li> <li>k. Magnetische Energie / Energiedichte</li> </ul>
Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Führer, Arnold; Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1 u. 2; Hanser Verlag</li> <li>2. Hagemann, Gert; Grundlagen der Elektrotechnik; AULA-Verlag GmbH</li> <li>3. Moeller/Frohne/Löchner/Müller; Grundlagen der Elektrotechnik; B.G. Teubner</li> <li>4. Fricke, H / Vaske, P; Elektrische Netzwerke; B.G. Teubner</li> <li>5. R.P. Feynman; Vorlesung über Physik Band II; R. Oldenburg Verlag</li> <li>6. Albach, Manfred; Grundlagen der Elektrotechnik I; Pearson Studium</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Computer Aided Engineering</b>	
Kürzel	CAE	
Studiensemester	1	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B Eng. Mechatronik.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme		
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung vermittelt der verantwortliche Dozent das notwendige Wissen. In der seminaristischen Übung werden die vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert..	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse in der Anwendung von Berechnungs- und Simulationstools. Sie sind in der Lage, einfache Simulationsaufgaben mithilfe von OpenModelica durchzuführen und können erste mathematisch-technische Probleme mit dem Softwaretool Matlab lösen.	
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Simulationstechnik</li> <li>2. Einführung in das Software-Tool OpenModelica</li> <li>3. Grundlagen des Simulationstools Matlab/Simulink</li> <li>4. Einführung in die Programmierung in Matlab</li> <li>5. Erstellung eines Programms zur Lösung eines technischen Problems aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften</li> </ol>	
Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien	
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Handbuch Matlab/Simulink</li> <li>8. Stein, Ulrich; Programmieren mit Matlab; Hanser Verlag</li> <li>9. Bosl, Angelika; Einführung in Matlab/Simulink; Hanser Verlag</li> </ol>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Präsentation und Rhetorik</b>	
Kürzel	PUR	
Studiensemester	1	
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Dieter Gerhold	
Lehrende	Prof. Dr. Dieter Gerhold	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Lehr- und Lernformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorievermittlung</li> <li>- Arbeit im Plenum</li> <li>- praktische Übungen einzeln und in Kleingruppe(n)</li> <li>- Videotraining</li> </ul>	
SWS	2	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	22 h
	Selbststudium	38 h
	Gesamt	60 h
ECTS-Punkte	2	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Einzelvortrag vor dem Plenum als mündliche Testatprüfung	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Handlungsroutine in Präsentation</li> <li>- Sicherheit und Souveränität im persönlichen Auftreten</li> <li>- Positive, motivierte und zugewandte Beziehungsgestaltung zum Publikum</li> <li>- Kenntnis und Verständnis präsentationsrelevanter Faktoren</li> <li>- Beherrschung von Techniken professioneller Präsentationsgestaltung</li> <li>- Zielgerichteter Einsatz von Energie</li> <li>- Stimmiger Ausdruck der eigenen Persönlichkeit</li> <li>- Kenntnis eigener Stärken und Entwicklungspotentiale</li> <li>- Selbstreflexionsfähigkeit</li> </ul>	

Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Präsentation und Rhetorik</li> <li>- Hintergründe, positiver Nutzen, Gefahren des Lampenfiebers</li> <li>- Reduzierung des Lampenfiebers</li> <li>- Gewichtung inhaltlicher, sprachlicher und non-verbaler Faktoren</li> <li>- Vorbereitung eines Vortrags (Zielformulierung, Konzeption, Strukturierung)</li> <li>- Einsatz von Kreativitätstechniken in der Vorbereitung</li> <li>- Inhaltliche Proportionierung und Ausgestaltung (Argumentation)</li> <li>- Art und Weise der Beziehungsgestaltung zum Publikum</li> <li>- Gestaltung des Blickkontakts</li> <li>- Stellenwert des vermittelten ersten und letzten Eindrucks</li> <li>- Souveräner Auftritt</li> <li>- Souveräner Abgang</li> <li>- Nutzung des Raums</li> <li>- Einteilung der Zeit</li> <li>- Lustprinzip</li> <li>- Einsatz von Gestik und Mimik</li> <li>- Hypnotische Reize</li> <li>- Grundrhythmus</li> <li>- Energiehaushalt</li> <li>- Einsatz der Stimme</li> <li>- Atmungstechniken</li> <li>- Entspannungstechniken</li> <li>- Visualisierung und Medieneinsatz</li> <li>- (Beachtung von) Anstandsregeln</li> <li>- Umgang mit dem Unerwarteten (Action Awareness/ Action Flexibility)</li> <li>- Umgang mit Fehlern</li> <li>- Umgang mit Emotionen</li> <li>- Selektive Authentizität</li> <li>- Grundkenntnisse in Persönlichkeitspsychologie</li> <li>- (Abbau von) Hemmungen und Blockaden</li> <li>- Techniken der Selbst- und Fremd-Motivation</li> <li>- Selbstreflexion</li> <li>- Nachbereitung eines Vortrags</li> </ul>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Active Board</li> <li>- Arbeitsblätter</li> <li>- Video</li> </ul>
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amon (Ingrid), »Die Macht der Stimme , mehr Persönlichkeit durch Klang, Volumen und Dynamik«, [Medienkombination mit Audio-CD], 11. Auflage München 2020.</li> <li>- Atkinson (Cliff), »Erzählen statt aufzählen; neue Wege zur erfolgreichen Power Point Präsentation« 2. Auflage Unterschleißheim 2008.</li> <li>- Birkenbihl (Vera F.), »Signale des Körpers, Körpersprache verstehen«, 28. Auflage München 2022.</li> <li>- Lang (Rudolf W.), »Schlüsselqualifikationen, Handlungs- und Methodenkompetenz, personale und soziale Kompetenz«, München 2000.</li> <li>- Molcho (Samy), »Körpersprache«, 27. Auflage München 2013.</li> <li>- Pöhm (Matthias), »Vergessen sie alles über Rhetorik«. 3. Auflage München 2013.</li> <li>- Stelzer-Rothe (Thomas), »Vortragen und präsentieren im Wirtschaftsstudium, professionell auftreten in Seminar und Praxis«, Berlin 2000.</li> </ul>

# Semester 2

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2023

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Sensorik und Messtechnik</b>							
Kürzel	SUM							
Studiensemester	2							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Physikalische Grundlagen, Elektrotechnik I							
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i> , Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<b>Fachkompetenz</b> <b>Wissen</b> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische und nicht-elektrische Messgrößen benennen</li> <li>• die Auswirkung von Messabweichungen wiedergeben</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Messgrößen und physikalischen Messprinzipien erläutern</li> <li>• Wirkungsweisen von Sensoren erklären</li> <li>• den Aufbau von Sensoren kennzeichnen</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> ... können.							

	<p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messabweichungen berechnen</li> <li>• Elektrische und nicht-elektrische Größen in Messanordnungen bestimmen</li> <li>• Komponenten für Sensoren dimensionieren</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwerte von elektrischen und nicht-elektrische Größen bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken von Komponenten in Sensoren erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b> <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Mess- und Sensortechnik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	<p>6. Grundlagen der Messtechnik 7. Messen elektrischer Größen 8. Messverstärker 9. Messen nicht-elektrischer Größen mittels Sensoren</p>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<p>5. E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik 6. J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik 7. Lerch: Elektrische Messtechnik 8. Jon Wilson: Sensor Technology Handbook</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Werkstofftechnik</b>	
Kürzel	WST	
Studiensemester	2	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B. Eng. Elektrotechnik B. Eng. Mechatronik	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Technisches Grundverständnis, Basiswissen im Bereich der Chemie	
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und Laborpraktikum	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	120 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	<b>Klausur, 90 Minuten</b>	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhalten das notwendige Werkstoffwissen, um die technischen Zusammenhänge, rund um die Themenstellung Werkstofftechnik, im späteren Ingenieursalltag zu verstehen.</li> <li>• Erhalten das Wissen um ein Grundverständnis über den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Erhalten das Wissen zur Ermittlung von mechanischen Werkstoffeigenschaften durch die Auswahl des richtigen Werkstoffprüfverfahrens</li> <li>• Erhalten das Wissen um die Wärmebehandlungsverfahren der wichtigsten technischen Metalle bzw. Metalllegierungen und verstehen deren Einsatz in der Praxis</li> <li>• Erhalten das Wissen um die Funktion der unterschiedlichen Werkstoffe im Bereich der Elektrotechnik und wenden dieses Wissens später im Ingenieursalltag an</li> </ul>	
Lehrinhalt	1. Aufbau der technisch relevanten Werkstoffe (Atomaufbau, Periodensystem, Strukturen von Festkörpern, reale Kristallstrukturen, Gitterfehler) 2. Grundlagen der Legierungsbildung (Zustandsschaubilder, Beispiele) 3. Vorstellung technisch wichtiger Metalle (Herstellung,	

	<p>Legierungselemente, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stahl (Eisen-Kohlenstofflegierungen)</li> <li>- Aluminium (aushärtbare und nichtaushärtbare Knetlegierungen)</li> </ul> <p>4. Mechanische Eigenschaften von Metallen bei statischer, dynamischer und/oder thermischer Beanspruchung</p> <p>5. Korrosion und Korrosionsschutz bei Metallen</p> <p>6. Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe</p> <p>7. Verfahren der Werkstoffprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zerstörende Prüfmethode</li> <li>- zerstörungsfreie Prüfmethode</li> </ul>
Medienformen	Beamer, Tafel, Projektor
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. 9. Auflage, Springer Verlag, 2005</li> <li>2. Bergmann, W.: Werkstofftechnik – Teil 1. 5. Auflage, Hanser Verlag, 2003</li> <li>3. Bergmann, W.: Werkstofftechnik – Teil 2. 3. Auflage, Hanser Verlag, 2002</li> <li>4. Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Cornelsen Girardet Verlag, 10. Auflage, 1986</li> <li>5. Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Vieweg Verlag, 15. Auflage, 2004</li> <li>6. Seidel, W.: Werkstofftechnik. Werkstoffe – Eigenschaften – Prüfung – Anwendung. 7. Auflage, Hanser Verlag 2007</li> <li>7. Fischer, H.: Werkstoffe in der Elektrotechnik, 6. Auflage, Hanser Verlag 2007</li> <li>8. Ivers-Tiffée, E.: Werkstoffe der Elektrotechnik, 10. Auflage, Teubner Verlag 2007</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen</b>	
Kürzel	NBSN	
Studiensemester	2	
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye, M.Sc. Stefan Kerkenberg	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit begleitenden Übungen	
SWS	3	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	36 h
	Selbststudium	64 h
	Gesamt	90 h
ECTS-Punkte	3	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Referat / Hausarbeit	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erhalten das notwendige Wissen, um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– den Begriff Nachhaltigkeit in seinen drei Dimensionen zu verstehen,</li> <li>– positive und negative Folgen des Themas abschätzen zu können,</li> <li>– aktuell geltende Standards, Regelwerke und Gesetze im Bereich Nachhaltigkeitsbilanzierung und -bewertung nennen und zuordnen (Produkt- und Firmenebene) zu können,</li> <li>– ökologische Grundgedanken der Kreislaufwirtschaft zu beschreiben,</li> <li>– den Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung, eines Life Cycle Assessments charakterisieren und eigenständig Systemgrenzen, funktionelle Einheiten und Wirkungsabschätzungen zu definieren und verstehen zu können,</li> <li>– erste, grundlegende Bilanzierungen selber vornehmen und vorhandene Bilanzierungen lesen sowie kritisch hinterfragen zu können.</li> </ul>	
Lehrinhalt	<p>1. Der Begriff Nachhaltigkeit und seine Dimensionen</p> <p>a. Entwicklung und Entstehung des Begriffes Nachhaltigkeit (Carlowitz, Club of Rome, Brundtland)</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Sozial, ökologisch, ökonomisch</li> <li>c. Grundgedanke Kreislaufwirtschaft (cradle-to-gate)</li> <li>2. Standards, Regelwerke und Gesetzgebung: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. GRI, DNK, zukünftig CSRD</li> <li>b. European Commission, DIN, EPDS</li> <li>c. Lieferkettengesetz</li> </ul> </li> <li>3. Nachhaltigkeit in der Gesellschaft und Industrie <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Was sollten Privatpersonen wissen?</li> <li>b. Gibt es Kontrollinstanzen für die Industrie?</li> <li>c. Anreize der Unternehmen</li> <li>d. Produktkennzeichnung (Blauer Engel)</li> </ul> </li> <li>4. Aktueller Stand der Nachhaltigkeitsbewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. CCF, PCF</li> <li>b. PEF, CML</li> <li>c. Software</li> </ul> </li> <li>5. Ziele der ökologischen Bilanzierungsmethoden <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sensibilisierung, Optimierung (Eco-Design)</li> <li>b. Aber nicht „Verruf“ einzelner Produkte und Materialien</li> </ul> </li> <li>6. Folgen des Trendthemas Nachhaltigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Burden Shifting</li> <li>b. Zertifikathandel</li> <li>c. Verwirrung der Zielgruppe/Verbraucher</li> <li>d. Green Claim (Kommunikation)</li> <li>e. Wo können sie sich informieren (Nachhaltigkeitsberichte, tatsächliches Handeln)</li> </ul> </li> <li>7. Transparenz wird großgeschrieben <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nachvollziehbarkeit, Offenlegung, kritische Review</li> <li>b. Konkrete Beispiele wie es nicht sein sollte</li> <li>c. Positive Beispiele</li> </ul> </li> <li>8. Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Systemgrenzen</li> <li>b. Funktionelle Einheit</li> <li>c. In- und Outflows</li> <li>d. Wirkungsabschätzung</li> <li>e. Normierung/Gewichtung</li> </ul> </li> <li>9. Beispielhafte Durchführung einer eigenen Bilanzierung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Integration in die Ingenieurstätigkeit</li> <li>b. Adressierung der Stakeholder</li> </ul> </li> </ul>
Medienformen	Präsentation; selbstständige Erarbeitung von Inhalten und Durchführung von Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grober, Ulrich: Die Entdeckung der Nachhaltigkeit, Kulturgeschichte eines Begriffes, München, Kunstmann Verlag, 2013</li> <li>- Schulte-Tickmann, Dirk: Was ist Nachhaltigkeit? Naturphilosophische Reflexion auf einen vielfältig verwendeten Begriff, Baden-Baden, Tectum Verlag, 2023</li> <li>- Erchinger, Rebekka; Koch, Rosemarie; Schlemminger, Ralf B.: ESG(E)-Kriterien – die Schlüssel zum Aufbau einer nachhaltigen Unternehmensführung, Wiesbaden, Springer Verlag, 2022</li> <li>- Global Reporting Initiative, <a href="https://www.globalreporting.org/">https://www.globalreporting.org/</a></li> <li>- Deutscher Nachhaltigkeits-Kodex, <a href="https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/">https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/</a></li> <li>- Corporate Sustainability Reporting Directive, <a href="https://www.csr-in-deutschland.de/DE/CSR-Allgemein/CSR-Politik/CSR-in-der-EU/Corporate-Sustainability-Reporting-Directive/corporate-sustainability-reporting-directive-art.html">https://www.csr-in-deutschland.de/DE/CSR-Allgemein/CSR-Politik/CSR-in-der-EU/Corporate-Sustainability-Reporting-Directive/corporate-sustainability-reporting-directive-art.html</a></li> </ul>

- Gumbert, Tobias; Bohn, Carolin; Fuchs, Doris; Lennartz, Benedikt; Müller, Christian J. (Hrsg.): Demokratie und Nachhaltigkeit, Baden-Baden, Nomos Verlag, 2022
- Hauschild, Michael Z.; Rosenbaum, Ralph K.; Olsen, Stig Irving: Life cycle assessment – theory and practice, Cham, Springer Verlag, 2017
- Gensch, Carl-Otto; Liu, Ran: Product Carbon Footprint – Möglichkeiten zu methodischen Integration in ein bestehendes Typ-1 Umweltzeichen (Blauer Engel) unter besonderer Berücksichtigung des Kommunikationsaspektes und Begleitung des Normungsprozesses, Freiburg, Öko-Institut e.V., 2015
- Roller, Gerhard: PCF-KMU – Product Carbon Footprint: Unternehmensvorteile durch Umweltmanagement entlang der Wertschöpfungskette und durch Verbraucherinformationen, Forschungsbericht, Bingen, 2014

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I</b>	
Kürzel	PTB1	
Studiensemester	Vorlesung und Praxistransferbericht im 2. Semester	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B. Eng. Maschinenbau Wirtschaftsingenieurwesen MB Wirtschaftsingenieurwesen ET Elektrotechnik Mechatronik	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer	
Lehrende	Vorlesung: Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer Betreuung der PTB: alle lehrenden Mitarbeiter des Studienbereichs	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagen- und Kernbereich	
Moduldauer	1 Semester (Theoriesemester + anschließende Praxisphase)	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme		
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung	
SWS		
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	HA (PTB)	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Veranstaltung wissenschaftliches Arbeiten soll die Studierenden dazu befähigen, Hausarbeiten und Projektberichte wie auch die Bachelor Thesis unter Berücksichtigung der formalen Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit zu erstellen.</p> <p>Durch den Praxistransferbericht soll die Verknüpfung von theoretischen und praktischen Ausbildungsinhalten gewährleistet werden. Die Studierenden werden gefordert, durch ein Modul aufgebautes, theoretisches Wissen in die Praxis zu transferieren. Ziel ist die Förderung der Schlüsselkompetenz zur Wissenstransferfähigkeit. Ein Bericht gilt dann als bestanden, wenn der Studierende durch die schriftliche Ausarbeitung dokumentiert, dass er in der Lage ist, sein theoretisches, modulbezogenes Wissen bezogen auf eine praktische betriebliche Problemstellung zu reflektieren. Die Themenstellung erfolgt in Absprache zwischen dem Studierenden und dem Betreuer des Ausbildungsunternehmens. Dabei ist</p>	

	<p>zu berücksichtigen, dass die praktische Problemstellung die Verknüpfung mit Lehrinhalten eines bereits abgeschlossenen Moduls ermöglicht. Über die Lehrveranstaltung hinaus sollte bei der Erstellung des Berichts weiterführende Literatur zum Thema berücksichtigt werden, was durch entsprechende Quellenangaben und ein Literaturverzeichnis zu belegen ist.</p>
Lehrinhalt	<p>Das Modul umfasst zwei Teile: Eine Vorlesung und eine Praxistransferbericht (PTBI)</p> <p>Vorlesung: „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses</li> <li>2. Materialrecherche und Materialauswertung</li> <li>3. Aufbau und Gliederung von wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>4. Verzeichnisse</li> <li>5. Zweck und Formen der Zitation</li> <li>6. Darstellungen</li> <li>7. Gestaltung und Stil</li> </ol> <p>Praxistransferbericht I (PTB I): Der Umfang der Arbeit beträgt 20 bis 40 Seiten, ohne Anhang und Verzeichnisse. Zusammengefasst sollte ein Praxistransferbericht mindestens auf folgende Inhalte eingehen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thema/Themenabgrenzung</li> <li>2. Begründung der Vorgehensweise</li> <li>3. Verknüpfung der betrieblichen Problemstellung mit theoretischem Modul</li> <li>4. Beschreibung der praktischen Aufgaben im aktuellen Tätigkeitsbereich und Einbettung in den theoretischen Kontext</li> <li>5. Wichtige Schlussfolgerungen/Erkenntnisse aus der Lehrveranstaltung/Literatur für die Praxis</li> <li>6. Reflexion über die gewonnenen Erkenntnisse und die Anwendbarkeit der Theorie in der Praxis</li> </ol>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kirchner, J.; Meyer, S.: Wissenschaftliche Arbeitstechniken für die MINT-Fächer, Springer, 2022, ISBN: 978-3-658-33912-8</li> <li>• Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen 2021, ISBN: 978-3-8006-6374-3</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Programmierung I</b>	
Kürzel	PRG 1	
Studiensemester	2	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Herwig Henseler	
Lehrende	Prof. Dr. Herwig Henseler, Prof. Dr. Ludger Bölke	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen IT	
Lehr- und Lernformen	Videovorlesung mit Live Q&A-Sessions sowie Übungen	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die Entwicklung von Algorithmen und Datenstrukturen, welche mit Hilfe der Programmiersprache C++ umgesetzt werden.</p> <p>Zunächst werden grundlegende Begriffe der Programmierung (Variable, Ausdruck, Zuweisung, Kontrollstrukturen) eingeführt, um anhand von kleinen Programmen die Grundlagen imperativer Programmierung zu erlernen. Die Studenten können einfache bis komplexe Datentypen (einfache Datenklassen, Felder und Strukturen) definieren und kennen den Aufbau von Algorithmen (sequentielle Algorithmen; Rekursionen; Sortier- und Suchalgorithmen) und können deren Laufzeit einschätzen. Damit werden gleichzeitig die Grundlagen der Programmierung in C erlernt.</p> <p>Anschließend werden die Grundlagen der Objektorientierung mit den zentralen Säulen Kapselung, Vererbung und Polymorphie dargestellt und eingeübt.</p> <p>In den praktischen Übungen werden von den Studenten Programme in häuslicher Vorbereitung am Rechner implementiert und die Ergebnisse in den Übungsstunden präsentiert und diskutiert.</p> <p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen algorithmisch und</p>	

	<p>datentechnisch zu beschreiben und in ein lauffähiges Programm mit Hilfe der Programmiersprache C++ und der Entwicklungsumgebung Qt Creator umzusetzen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Verständlichkeit und Konsistenz des entstehenden Codes.</p>
Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Compiler</li> <li>• Speichern und Verarbeiten (Variable, Ausdruck, Wertzuweisung, Ganzzahlige und boolesche Typen)</li> <li>• Programmieren - Vom Problem zum Programm</li> <li>• Kontrollstrukturen (Anweisung, Auswahl, Schleifen, Gültigkeit)</li> <li>• Elementare Typen (Gleitkommazahltypen, Zeichentypen, Typumwandlung, Konstanten, Aufzählungstypen)</li> <li>• Felder (C-Felder, Komplexität von Algorithmen)</li> <li>• Funktionen (Funktionsdefinition, Stack und Blockkonzept, Rekursion)</li> <li>• Zeiger (Zeigertyp, Heap, Referenztyp)</li> <li>• Klassen und Objekte (OOP, Bibliotheken)</li> <li>• Container (Verkettete Liste, Klassenmember, Standardcontainer)</li> <li>• Vererbung (Ableiten von Klassen, Polymorphie, Abstrakte Klassen, Vererbungshierarchien)</li> </ul>
Medienformen	<p>Online-Lehrvideos, Smartboard/Folien, Ilias, C++-Entwicklungsumgebung, Teams für Q&amp;A-Stunden</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breymann, U.: C++: eine Einführung, Hanser</li> <li>• Breymann, U.: Der C++-Programmierer: C++ lernen - Professionell anwenden - Lösungen nutzen, Hanser</li> <li>• Stroustrup, B.: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson</li> <li>• Spraul, A.: Think Like a Programmer: Typische Programmieraufgaben kreativ lösen am Beispiel von C++, mitp</li> <li>• Loudon, K. et al.: C++ – kurz &amp; gut, O'Reilly.</li> <li>• Theis, T.: Einstieg in C, Rheinwerk Computing</li> <li>• Küveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 – Grundlage, Programmieren mit C/C++, Großes C/C++-Praktikum, Vieweg+Teubner</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik II</b>	
Kürzel	MAT 2	
Studiensemester	2	
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Elmar Reucher, Prof. Dr. Gabriele Schreieck	
Lehrende	Prof. Dr. Elmar Reucher, Prof. Dr. Gabriele Schreieck, Jan Honkomp	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Solide Kenntnisse der Schulmathematik, Vor- oder Intensivkurs, Mathematik I	
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung, Tutorium	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden sollen über ein tiefes Verständnis sowohl der wissenschaftlichen Grundlagen als auch der Anwendung von Themen aus der Analysis verfügen.</li> <li>▪ Dazu sollen sie mit Funktionen einer bzw. mehrerer Veränderlicher sicher umgehen können und mit den grundlegenden Techniken der Analysis vertraut sein. Wichtig ist dabei allerdings nicht nur das „Wie“, sondern auch das „Warum“.</li> <li>▪ Ziel ist dabei, ihnen einen fundierten, kritischen Umgang mit den mathematischen Modellen des Ingenieurwesens zu ermöglichen.</li> <li>▪ Allgemein geht es im Modul Mathematik auch immer darum, die Studierenden zu abstraktem, problemorientierten Denken und logischem Schlussfolgern herauszufordern.</li> <li>▪ Die begleitenden Übungen fördern den sicheren Umgang mit und das Verständnis der gelehrten Begriffe und Methoden. Hausaufgaben und Tutorien stärken die Teamfähigkeit und geben Gelegenheit, eigene Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>	
Lehrinhalt	<p>5. Folgen und Reihen: Grenzwerte, Anwendungsbeispiele</p> <p>6. Differentialrechnung einer Variablen: Grenzwerte,</p>	

	<p>Stetigkeit, Ableitung, Taylorentwicklung, Kurvendiskussion insbesondere Extremwertbestimmung.</p> <p>7. Integralrechnung einer Variablen: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsverfahren, Anwendungen.</p> <p>8. Funktionen mehrerer Variabler: Partielle Ableitungen, totales Differential, Richtungsableitungen, Extremwerte, Integration.</p>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arens, T. u.a.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>▪ Dietmaier, C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1+2. Springer Verlag.</li> <li>▪ Göllmann, L. u.a.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, Anwenden. Band 1+2. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Koch, J., Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1+2. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Merz, W., Knabner, P.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Lineare Algebra und Analysis in R. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Meyberg, K., Vachenhauer, P.: Höhere Mathematik 1+2. Springer Verlag.</li> <li>▪ Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2. Springer Vieweg</li> <li>▪ Tietze, J.: Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik, Springer Vieweg.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik II</b>							
Kürzel	ET 2							
Studiensemester	2							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrotechnik I							
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i> , Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<b>Fachkompetenz</b> <b>Wissen</b> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Wechselgrößen benennen</li> <li>• elektrotechnische Wechselstrom-Wirkungsweisen erklären</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Original- und Bildbereich erläutern</li> <li>• den Aufbau von Bildschaltungen, insbesondere von Impedanz-Netzwerken, kennzeichnen</li> <li>• die Auswirkung von harmonischen Spannungen/Ströme auf elektrische Bauteile und Schaltungen wiedergeben</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> ... können.							

	<p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Wechselstromnetzwerke berechnen</li> <li>• das frequenzabhängige Verhalten von Bauteilen und Schaltungen bestimmen</li> <li>• elektrische Bauelemente in Schaltungen problemorientiert dimensionieren</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Bauteile und Schaltungen bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken elektrischer Bauelemente in Wechselstromnetzwerken erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b> <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Wechselstromtechnik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	<p>10. Transformation von Bauteilen und harmonischen Spannungen und Strömen in den Bildbereich</p> <p>11. Gemischte Impedanzschaltungen</p> <p>12. Einfache lineare und zeitinvariante Systeme</p> <p>13. Ersatzschaltungen und reale Bauteile</p> <p>14. Leistung im Wechselstromnetzwerken</p> <p>15. Graphische Darstellungsformen</p>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<p>9. Harriehausen T., Schwarzenau D.: Grundlagen der Elektrotechnik</p> <p>10. Führer A. et al: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 2</p> <p>11. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure 2</p> <p>12. Albach M.: Grundlagen der Elektrotechnik 2</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens</b>	
Kürzel	GBR	
Studiensemester	2	
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik	
Modulverantwortung	Dr. Petra Ringkamp	
Lehrende	Dr. Petra Ringkamp, Theresa Honkomp, Prof. Dr. Andreas Eiselt	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	24 h
	Selbststudium	36 h
	Gesamt	60 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des ökonomischen Prinzips</li> <li>• Kenntnis von Kennzahlen wie Produktivität, Rentabilität, Liquidität</li> <li>• Kenntnis von Differenzierungsmerkmalen der Kapital- und Personengesellschaften</li> <li>• Kenntnis von Unterschieden zwischen internem und externem Rechnungswesen</li> <li>• Kenntnisse zum Aufbau und zur Erstellung einer Gewinn- und Verlustrechnung wie auch Bilanz</li> <li>• Kenntnisse zur Buchung auf Bestands- und Erfolgskonten</li> <li>• Kenntnisse zur Buchung von Umsatzsteuer und Vorsteuer</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen ein Grundverständnis für die ökonomische Seite der betrieblichen Leistungserstellung entwickeln. Die Auseinandersetzung mit einer fremden Fachdisziplin soll insbesondere die Schlüsselkompetenz des interdisziplinären Denkens fördern; den Studierenden wird die Möglichkeit geboten, eine andere Perspektive, als die der Ingenieurwissenschaften, einzunehmen. Sie lernen, auch methodisch, wie die zur Leistungserstellung erforderlichen betrieblichen Prozesse, buchhalterisch abgebildet werden und sich in der Gewinn- und Verlustrechnung sowie der Bilanz widerspiegeln</p>	

Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundbegriffe des Wirtschaftens</li> <li>2. Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens</li> <li>3. Grundlagen der Finanzbuchhaltung: Inventur, Inventar, Bilanz, Aufwendungen und Erträge, Gewinn- und Verlustrechnung, Umsatzsteuer/Vorsteuer</li> <li>4. Liquidität und Rentabilität</li> </ol>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Härdler, J./Gonschorek, T.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Lehr- und Praxisbuch, Hanser Verlag</li> <li>• Deitermann, M. u.a.: Schmolke/Deitermann, Industrielles Rechnungswesen, Winklers Westermann Verlag</li> <li>• Von Känel, S.: Betriebswirtschaft für Ingenieure, nwb Verlag.</li> </ul>

# Semester 3

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2023

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

**Modulbezeichnung****Mathematik III**

Kürzel

MAT3

Studiensemester

3

Häufigkeit des Angebotes

jährlich

Verwendbarkeit

B.Eng. Elektrotechnik  
 B.Eng. Maschinenbau  
 B.Eng. Mechatronik  
 B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)

Modulverantwortung

Prof. Dr. Elmar Reucher, Prof. Dr. Gabriele Schreieck

Lehrende

Prof. Dr. Elmar Reucher, Prof. Dr. Gabriele Schreieck, Jan Honkomp

Zuordnung zum Curriculum

Grundlagenbereich

Moduldauer

1 Semester

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik I + II

Lehr- und Lernformen

Seminaristische Vorlesung mit Übung, Tutorium

SWS

5

Studentische Arbeitsbelastung

Präsenz	60 h
Selbststudium	90 h
Gesamt	150 h

ECTS-Punkte

5

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)

Klausur / 90 Minuten

Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse

- Die Studierenden sollen über ein tiefes Verständnis sowohl der wissenschaftlichen Grundlagen als auch der Anwendung von Differentialgleichungen und Vektoranalysis verfügen.
- Dazu sollen sie lernen, technische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge als Differentialgleichungen zu formulieren, zu beurteilen, wie diese gelöst werden können, sie ggf. zu lösen und die Lösung einzuordnen.
- Die Themen Laplace-Transformation, Fourier-Analyse und Vektoranalysis dienen dazu, den mathematischen Werkzeugkasten eines/r Ingenieur:in zu füllen.
- Ziel ist dabei, einen fundierten, kritischen Umgang mit den mathematischen Modellen des Ingenieurwesens zu ermöglichen.
- Allgemein geht es im Modul Mathematik auch immer darum, die Studierenden zu abstraktem, problemorientierten Denken und logischem Schlussfolgern herauszufordern.
- Die begleitenden Übungen fördern den sicheren Umgang mit und das Verständnis der gelehrtten Begriffe und Methoden. Hausaufgaben und Tutorien stärken die Teamfähigkeit und geben Gelegenheit, eigene Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren.

## Lehrinhalt

9. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Modellierung, Lösbarkeit, Lösungsverfahren, Laplace-Transformation.
10. Fourier-Analysis
11. Vektoranalysis: Parametrisierung von Kurven und Flächen im  $\mathbb{R}^n$ , Berechnung von Oberflächen- und Kurvenintegralen im  $\mathbb{R}^n$ , klassische Operatoren auf Vektorfeldern: div, rot, grad.

## Medienformen

Smartboard, Ilias, Tafel

## Literatur

*(jeweils in der neuesten Auflage)*

- Arens, T. u.a.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag.
- Dietmaier, C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften. Springer Spektrum.
- Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1+2. Springer Verlag.
- Göllmann, L. u.a.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, Anwenden. Band 1+2. Springer Vieweg.
- Koch, J., Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag.
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg.
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1+2. Springer Vieweg.
- Merz, W., Knabner, P.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Lineare Algebra und Analysis in  $\mathbb{R}$ . Springer Spektrum.
- Meyberg, K., Vachenhauer, P.: Höhere Mathematik 1+2. Springer Verlag.
- Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2. Springer Vieweg
- Tietze, J.: Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik, Springer Vieweg.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik III</b>							
Kürzel	ET3							
Studiensemester	3							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrotechnik I und II							
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i> , Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen Original- und Bildbereich für beliebige Signalformen erläutern</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Signalart und anzuwendendes mathematisches Werkzeug erklären</li> <li>• den Aufbau von Bildschaltungen, insbesondere von LCR-Netzwerken, kennzeichnen</li> <li>• die Auswirkung von beliebigen Signalformen auf elektrische Bauteile und Schaltungen wiedergeben</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> ... können.							

	<p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Netzwerke berechnen</li> <li>• das signalartabhängige Verhalten von Bauteilen und Schaltungen bestimmen</li> <li>• elektrische Bauelemente in Schaltungen problemorientiert dimensionieren</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Bauteile, Schaltungen und Signale bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken elektrischer Bauelemente in Netzwerken für beliebige Signalarten erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b> <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Elektrotechnik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	16. Grundlagen, Signalarten und Berechnungsmethoden 17. Fourier-Analyse 18. Fourier-Transformation 19. Differentialgleichungen 20. Laplace-Transformation 21. Graphische Darstellungsformen
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	13. Hagemann G.: Grundlagen der Elektrotechnik 14. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure 3 15. Ulrich H., Weber H.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation 16. Föllinger O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation

**Modulbezeichnung****Programmierung II**

Kürzel

PRG2

Studiensemester

3

Häufigkeit des Angebotes

jährlich

Verwendbarkeit

B.Eng. Elektrotechnik  
B.Eng. Mechatronik

Modulverantwortung

Prof. Dr. Herwig Henseler

Lehrende

Prof. Dr. Herwig Henseler, Prof. Dr. Ludger Bölke

Zuordnung zum Curriculum

Grundlagenbereich

Moduldauer

1 Semester

Empfohlene  
Voraussetzungen für die  
Teilnahme

Programmierung I

Lehr- und Lernformen

Videovorlesung mit Live Q&amp;A-Sessions sowie Gruppenarbeit in kleinen Teams

SWS

5

Studentische  
Arbeitsbelastung

Präsenz	60h
Selbststudium	90 h
Gesamt	150 h

ECTS-Punkte

5

Voraussetzungen für die  
Vergabe von  
Leistungspunkten  
(Prüfungsform /  
Prüfungsdauer)

RP / Abgabe und Präsentation eines Rechnerprogrammes

Qualifikationsziele /  
Angestrebte Lernergebnisse

Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die strukturierte und arbeits-teilige Erstellung eines Rechnerprogramms.

Der Studierende wird in die Lage versetzt, die grundlegenden Kenntnisse der objektorientierten Programmierung zu vertiefen und im Rechnerprogramm umzusetzen.

Die Studierenden sind in der Lage, ein nur sehr vage vorgegebenes und nicht-triviales Problem in C++ mit dem Framework Qt mit einer grafischen Oberfläche in einem Team von 3 bis 5 Personen umzusetzen. Dabei lernen Sie den Nutzen und die Verwendung eines Versionskontrollsystems zur kollaborativen Entwicklung praktisch kennen und üben das Einhalten eines Styleguides. Die Kenntnisse der Programmiersprache werden dabei vertieft und praktisch angewendet.

Lehrinhalt

- Objektorientierung (Prinzipien, UML, Fachbegriffmodell, Model-View-Controller)
- Implementierung (Aufgaben, Werkzeuge, Versionskontrolle, Programmierrichtlinien, Debugging, Kommentierung)
- Weiterführende Konzepte in C++ (Dateibehandlung, Ausnahmen)

- Entwurfsmuster

Medienformen

Online-Lehrvideos, Smartboard/Folien, Styleguide, Qt Entwicklungsumgebung, Ilias, Teams für Q&A-Stunden sowie Gruppentreffen

Literatur

- Rupp, C. et al.: UML 2 glasklar – Praxiswissen für die UML-Modellierung, Hanser
- Kecher, C.: UML 2.5: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk
- Gamma, E. et. al.: Entwurfsmuster / Design Patterns, Addison Wesley
- Passig, K. et al.: Weniger Schlecht Programmieren, O'Reilly
- Preißel, R. et al.: GIT, 4. Auflage, dpunkt.verlag
- <https://qt.io>: Online-Manuals zu C++ und Qt

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Entwicklungsmethodik und technische Kommunikation</b>							
Kürzel	ETK							
Studiensemester	3							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).							
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper							
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine							
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen und Übungen werden auf Deutsch gehalten.							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Hausarbeit (HA) oder Klausur (K2)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen fachlicher Kommunikation</li> <li>• den Informationsgehalt Technischer Zeichnungen gemäß DIN 6789-4</li> <li>• die Anwendung von Linienarten und -stärken gemäß DIN ISO 128-24</li> <li>• verschiedene Projektionsmethoden gemäß DIN EN ISO 5456 auf Basis der Darstellenden Geometrie</li> <li>• die Grundregeln und Ansichten in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 128-30</li> </ul>							

- besondere Ansichten gemäß DIN ISO 128-34
- Schnittarten und deren Darstellung gemäß DIN ISO 128-34
- Maßstäbe gemäß DIN ISO 5455
- Die Papierformate nach DIN ISO 5457, Papierfaltung nach DIN 824 sowie Schriftfelder gemäß DIN EN ISO 7200
- Stücklisten in Anlehnung an DIN 6771-2
- Die Maßeintragungen in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 406-10 ff und die Grundregeln der Bemaßung
- Zeichnungen gemäß DIN ISO 6410-1
- Den Konstruktionsprozess von Maschinen und elektrischer Systeme methodisch unter besonderer Beachtung von Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben der Produktentwicklung unter Anwendung von Vorgehensmodellen in den Produktentwicklungsprozessen mit Fokus auf VDI 2221 ff
- die Begriffe bzw. Normen Maschinenrichtlinie: EN ISO 12100-1 2006/42/EG, VDE100, VDI2244, Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung
- Begriffe der technischen Zuverlässigkeit technischer Systeme und elektrischer Geräte und Fehlerarten

... kennen.

#### *Anwenden*

Die Studierenden sollen...

- Gestaltungsregeln und Ausdrucksmittel für wissenschaftliche Publikationen (auch Ausarbeitungen oder Abschlussarbeiten)
- einfache technische Zeichnungen in Form von Einzelteilzeichnungen (Fertigungszeichnungen) und kleinen Zusammenbauzeichnungen, ausgehend von vorgegebenen skizzierten Ansichten
- technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung der Gestaltungsprinzipien sowie der Maschinenrichtlinie und relevanter Normen
- Berechnungen technischer Zuverlässigkeit

... anwenden bzw. erstellen können.

#### *Analysieren*

Die Studierenden sollen...

- Begriffe „Kommunikation“, „Technik“ und verschiedene Wissenschaftsbegriffe erläutern
- Besonderheiten der Fachkommunikation gegenüber allgemeiner zwischenmenschlicher Kommunikation unterscheiden
- Äußerungen hinsichtlich der Aspekte Inhalt und Beziehung bewerten
- komplexe technische Zeichnungen lesen und verstehen
- Zeichnungen und Zeichnungsinhalte, die nicht explizit im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden, erschließen
- Einzelteilzeichnungen, Gesamtzeichnungen und Stücklisten bewerten
- technische Zeichnungen hinsichtlich der Gestaltungsprinzipien beurteilen

... können.

#### *Evaluieren*

Die Studierenden sollen ...

- Wissenschaft von Pseudo-Wissenschaft abgrenzen
- theoretische und experimentelle Arbeits- und Forschungsergebnisse kritisch bewerten

... können.

#### *Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Die Studierenden sollen ...

- Bedeutung von Normung und Normen in der Technik einheitlich wiedergeben
- wissenschaftliche Quellen richtig zitieren
- Arbeits- und Forschungsergebnisse protokollieren und sichern
- Vorträge und Präsentationen anlassgerecht planen, erstellen und präsentieren

... können.

### **Personale Kompetenz**

#### *Selbstkompetenz*

Die Studierenden sollen ...

- Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen
- eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren
- eigenständig und eigenverantwortliche lernen
- naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle verstehen
- manipulative Information und Kommunikation als solche erkennen, benennen und ggf. richtigstellen
- Nachrichten und Aussagen mit kritischem Verstand beurteilen
- Wahrnehmung der eigenen Fachwissenschaft und der eigenen Person als Vertreter derselben durch die "Nicht-MINT-Welt" richtig einschätzen

... können.

#### *Sozialkompetenz*

Die Studierenden sollen...

- die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen
- die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären
- Kommunikations-Fehler bei Fachkommunikation, bei Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen erkennen
- zu Aussagen und Ergebnissen der eigenen Fachwissenschaft mit Nicht-Fachleuten geeignet kommunizieren und dabei aufklärende Kommunikation zu kontroversen Themen pflegen
- Kommunikation als Verhalten bzw. Gesamtheit aus Sprach- und Zeichenkommunikation, paralinguistischen Ausdrucksweisen und nicht-sprachlichen Ausdrucksmitteln verstehen
- sich der Bedeutung der Strukturierung von

	<p>Kommunikationsabläufen für die Wahrnehmung durch die Beteiligten bewusst sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>explizite und implizite Botschaften bei Kommunikationsvorgängen unterscheiden und hinsichtlich Kongruenz analysieren</li> </ul> <p>...können.</p>
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definitionen und Grundbegriffe</li> <li>Arten technischer Kommunikation</li> <li>Normgerechtes technisches Zeichnen, Darstellen und Bemaßen</li> <li>Räumliches Vorstellen</li> <li>Zeichnungslesen</li> <li>Konstruktionsprozess (Methodisches Vorgehen, Konstruktionsphasen)</li> <li>Einführung in die Zuverlässigkeit elektronischer Geräte und Berechnungsmethoden</li> </ol>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>N. Franck, J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, UTB- Verlag Ferdinand Schöningh, Paderborn</li> <li>Hoischen: Technisches Zeichnen. Grundlagen – Normen – Beispiele – Darstellende Geometrie. Cornelsen Girardet Verlag</li> <li>Decker: Maschinenelemente – Funktion, Gestaltung und Berechnung. Hanser Verlag,</li> <li>Decker: Maschinenelemente – Formeln. Hanser Verlag</li> <li>Klein: Einführung in die DIN-Normen. DIN Deutsche Institut für Normung e.V. (Hrsg.), Beuth Verlag</li> <li>Bracke: Technische Zuverlässigkeit, Springer Verlag.</li> </ul>

**Modulbezeichnung****Projektmanagement**

Kürzel

PM

Studiensemester

3

Häufigkeit des Angebotes

Jährlich

Verwendbarkeit

B.Eng. Elektrotechnik  
 B.Eng. Maschinenbau  
 B.Eng. Mechatronik  
 B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)  
 B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)

Modulverantwortung

Prof. Dr. Ing. Christian Lauter, Dipl.-Ing- Oliver Berendes

Lehrende

Prof. Dr. Ing. Christian Lauter, Dipl.-Ing- Oliver Berendes

Zuordnung zum Curriculum

Grundlagenbereich

Moduldauer

1 Semester

Empfohlene  
 Voraussetzungen für die  
 Teilnahme

keine

Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit begleitenden Übungen und Fallstudien

SWS

3

Studentische  
 Arbeitsbelastung

Präsenz	36 h
Selbststudium	64 h
Gesamt	90 h

ECTS-Punkte

3

Voraussetzungen für die  
 Vergabe von  
 Leistungspunkten  
 (Prüfungsform /  
 Prüfungsdauer)

Referat / Hausarbeit

Qualifikationsziele /  
 Angestrebte Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden...

- Methoden des klassischen und agilen Projektmanagements anwenden,
- Möglichkeiten der übergeordneten Projektorganisationen charakterisieren,
- Einsatzmöglichkeiten des klassischen vs. des agilen Projektmanagements abschätzen,
- Methoden des klassischen und des agilen Projektmanagements erarbeiten und anwenden,
- Projekt-Reportings und Dokumentationen erstellen

Lehrinhalt

Gegenstand des Moduls sind insbesondere...

- Theoretische und praktische Grundlagen der Projektorganisation
- Übergeordnete Strukturen in (Multi-) Projektorganisationen
- Projektarten und deren Einbindung in das Unternehmen  
Abgrenzung zwischen klassischem und agilem Projektmanagement
- Methoden des klassischen Projektmanagements
- Methoden des agilen Projektmanagements
- Projekt-Reporting und Dokumentation

Medienformen

Präsentation; selbstständige Erarbeitung von Fallstudien und Übungen

Literatur  
*(jeweils in der neuesten Auflage)*

- Meyer, Helga: Projektmanagement: Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss
- Kuster, Jürg, et.al.: Handbuch Projektmanagement
- Felkai, Roland: Projektmanagement für technische Projekte: Ein Leitfaden für Studium und Beruf
- Peipe, Sabine: Crashkurs Projektmanagement - inkl. Arbeitshilfen

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagenlabor I</b>	
Kürzel	LAB1	
Studiensemester	3	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)	
Modulverantwortung	Dipl.-Ing. Michael Düvel	
Lehrende	Dipl.-Ing. Michael Düvel	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesungen Physikalische Grundlagen / Elektrotechnik I*III	
Lehr- und Lernformen	Laborübung	
SWS		
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	20h
	Selbststudium	70 h
	Gesamt	90 h
ECTS-Punkte	2	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Abgabe Laborberichte	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen das Verständnis der oben genannten Vorlesungen erlangten theoretischen Kenntnisse vertiefen. Vor der Versuchsdurchführung sollen sich die Studierenden mit der Sinnhaftigkeit der verwendeten Geräte und Methoden vertraut machen. Die nachgelagerte Dokumentation soll ein Verständnis der Probleme und Lösungen nachweisen und die Struktur einer wissenschaftlichen Ausarbeitung aufweisen.	
Lehrinhalt	Praktische Umsetzung der Lehrinhalte aus den oben genannten Vorlesungen	
Medienformen	Smartboard, Ilias, Versuchsmaterialien.	
Literatur	Laborskripte, Literatur der oben genannten Vorlesungen	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Kosten- und Leistungsrechnung</b>							
Kürzel	KUL							
Studiensemester	3							
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)							
Modulverantwortung	Dr. Petra Ringkamp							
Lehrende	Dr. Petra Ringkamp, Theresa Honkomp, Prof. Dr. Andreas Eiselt							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens Finanzbuchhaltung							
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Voll- und Teilkostenrechnung unterscheiden. Sie kennen die Vorgehensweise zum Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung im Unternehmen. Sie kennen die Teilgebiete der Kosten- und Leistungsrechnung sowie deren Zusammenhänge. Sie können Entscheidungen auf Basis von Kosteninformationen nachvollziehen und kritisch hinterfragen. Die Studierenden können Kostenabweichungen in Fertigungskostenstellen analysieren. Sie können Prozesskosten in indirekten Leistungsbereichen ermitteln.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Erfassung und Gliederung von Kosten</li> <li>• Kenntnisse zur Erstellung und Auswertung eines Betriebsabrechnungsbogens</li> <li>• Kenntnis der Vorgehensweise zur Ermittlung von Angebotspreisen im Rahmen der Zuschlagskalkulation und Maschinenstundensatzrechnung</li> <li>• Kenntnisse der Mängel traditioneller Kalkulationsverfahren</li> <li>• Kenntnisse zur Einführung und Auswertung einer kurzfristigen Erfolgsrechnung</li> <li>• Kenntnisse zur Informationsgewinnung bei kurzfristigen</li> </ul>							

	<p>Entscheidungen wie z. B. Engpasssituationen bei der Produktionsprogrammplanung, Annahme eines Zusatzauftrages, Ermittlung von kurzfristigen Preisuntergrenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse im Produktionscontrolling</li> <li>• Kenntnisse zur Gemeinkostenanalyse</li> </ul> <p>Durch die Bearbeitung einer komplexen, durchgehenden Fallstudie wird logisches, kritisches wie auch problemorientiertes Denken gefördert. Berufsübergreifende Kenntnisse und Fertigkeiten werden aufgebaut: Dazu gehören z. B. ökonomisches und unternehmerisches Denken .</p>
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>2. Teilgebiete und Systeme der Kostenrechnung</li> <li>3. Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung in der Vollkostenrechnung</li> <li>4. Maschinenstundensatzrechnung und Zuschlagskalkulation zur</li> <li>5. Angebotspreisermittlung</li> <li>6. Mängel der Vollkostenrechnung</li> <li>7. Die Deckungsbeitragsrechnung - Kostenträgerzeitrechnung in der Teilkostenrechnung</li> <li>8. Produktionsprogrammplanung bei Engpasssituation auf Basis von Teilkosteninformationen</li> <li>9. Ermittlung von kurzfristigen Preisuntergrenzen</li> <li>10. Mängel der Teilkostenrechnung</li> <li>11. Gegenüberstellung von Voll- und Teilkosteninformationen im Hinblick auf unternehmerische Entscheidungssituationen</li> <li>12. Produktionscontrolling mit Hilfe der Grenzplankostenrechnung</li> <li>13. Gemeinkostenanalyse mit Hilfe der Prozesskostenrechnung</li> </ol>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coenenberg, A. G./Fischer, T. M./Günther, T.: Kostenrechnung und Kostenanalyse, Schäffer Poeschel Verlag</li> <li>• Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Kostenrechnung. Eine entscheidungsorientierte Einführung, Vahlen Verlag</li> <li>• Kilger, W./Pampel, J. R./ Vikas, K.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, Springer Gabler Verlag</li> <li>• Männel, W.(Hrsg.): Prozeßkostenrechnung, Bedeutung, Methoden, Branchenerfahrungen, Softwarelösungen, Gabler Verlag</li> <li>• Olfert, K. (Hrsg.): Kostenrechnung, Kiehl Verlag</li> </ul>

# Semester 4

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2023

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Praxistransferbericht PTB II</b>	
Kürzel	PTB2	
Studiensemester	Praxistransferbericht im 4. Semester	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B. Eng. Maschinenbau Wirtschaftsingenieurwesen MB Wirtschaftsingenieurwesen ET Elektrotechnik Mechatronik	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer	
Lehrende	Betreuung der PTB: alle lehrenden Mitarbeiter des Studienbereichs	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagen- und Kernbereich	
Moduldauer	1 Semester Praxisphase)	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme		
Lehr- und Lernformen	Hausarbeit	
SWS		
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	HA (PTB)	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Veranstaltung PTBII soll in Ergänzung zum Modul wissenschaftliches Arbeiten und PTBI die Studierenden dazu befähigen, Hausarbeiten und Projektberichte wie auch die Bachelor Thesis unter Berücksichtigung der formalen Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit zu erstellen.</p> <p>Durch den Praxistransferbericht soll die Verknüpfung von theoretischen und praktischen Ausbildungsinhalten gewährleistet werden. Die Studierenden werden gefordert, durch ein Modul aufgebautes, theoretisches Wissen in die Praxis zu transferieren. Ziel ist die Förderung der Schlüsselkompetenz zur Wissenstransferfähigkeit. Ein Bericht gilt dann als bestanden, wenn der Studierende durch die schriftliche Ausarbeitung dokumentiert, dass er in der Lage ist, sein theoretisches, modulbezogenes Wissen bezogen auf eine praktische betriebliche Problemstellung zu reflektieren. Die Themenstellung erfolgt in Absprache zwischen dem Studierenden und dem Betreuer des Ausbildungsunternehmens. Dabei ist</p>	

	<p>zu berücksichtigen, dass die praktische Problemstellung die Verknüpfung mit Lehrinhalten eines bereits abgeschlossenen Moduls ermöglicht. Über die Lehrveranstaltung hinaus sollte bei der Erstellung des Berichts weiterführende Literatur zum Thema berücksichtigt werden, was durch entsprechende Quellenangaben und ein Literaturverzeichnis zu belegen ist.</p>
Lehrinhalt	<p>Praxistransferbericht (PTB II):  Der Umfang der Arbeit beträgt 20 bis 40 Seiten, ohne Anhang und Verzeichnisse. Zusammengefasst sollte ein Praxistransferbericht mindestens auf folgende Inhalte eingehen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thema/Themenabgrenzung</li> <li>2. Begründung der Vorgehensweise</li> <li>3. Verknüpfung der betrieblichen Problemstellung mit theoretischem Modul</li> <li>4. Beschreibung der praktischen Aufgaben im aktuellen Tätigkeitsbereich und Einbettung in den theoretischen Kontext</li> <li>5. Wichtige Schlussfolgerungen/Erkenntnisse aus der Lehrveranstaltung/Literatur für die Praxis</li> <li>6. Reflexion über die gewonnenen Erkenntnisse und die Anwendbarkeit der Theorie in der Praxis</li> </ol>
Medienformen	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kirchner, J.; Meyer, S.: Wissenschaftliche Arbeitstechniken für die MINT-Fächer, Springer, 2022, ISBN: 978-3-658-33912-8</li> <li>• Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen 2021, ISBN: 978-3-8006-6374-3</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Technisches Englisch I</b>							
Kürzel	TENG1							
Studiensemester	4							
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik (ET) B.Eng. Maschinenbau (MB) B.Eng. Mechatronik (MT) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (WI) B.Eng. Wirtschaftsinformatik (WINF)							
Modulverantwortung	Aaron Shook							
Lehrende	Aaron Shook, Aileen Hansing							
Zuordnung zum Curriculum	Kernbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Gute Schulkenntnisse Englisch							
Lehr- und Lernformen	<p>The module makes extensive use of authentic and current multi-media resources to introduce the students to the type of technical English most relevant to their areas of responsibilities within their companies. Students will develop their confidence and their communication skills in the four key language areas (listening, reading, speaking and writing), while improving their range of general and specific vocabulary and their mastery of language structure and syntax. The specific content will in part be determined by the technical environments of the students' companies and will be updated annually.</p> <p>The module will make use of interactive techniques including discussion, group problem solving and group presentations to maximize student participation and provide opportunities for language learning through active communication.</p>							
SWS	2							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>36 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>60 h</td> </tr> </table>		Präsenz	24 h	Selbststudium	36 h	Gesamt	60 h
Präsenz	24 h							
Selbststudium	36 h							
Gesamt	60 h							
ECTS-Punkte	2							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Portfolioprüfung							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>On completion of this module, the students will have:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Improved their confidence in and control of the English language with particular reference to their company's field of technology</li> </ul>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Broadened their range of general and specific vocabulary and improved their command of grammar and syntax through active use of language</li> <li>• Developed strategies to strengthen their communicative ability in a range of industry-relevant situations</li> <li>• Identified and mastered specific tools to assist with language production in practice</li> <li>• Evolved reading skills to engage with English-language material at different levels (skimming, scanning, intensive and extensive reading)</li> </ul>
Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Using tenses to describe companies and processes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Active and passive tenses</li> </ul> </li> <li>• 1) Group/individual task: Write a description of your company: its history, products, business model and current projects (20%)</li> <li>• 2) Technical group presentation: describe a technical process or technology which is relevant to your industry (40%)</li> <li>• Technical case study (group task / plenary discussion)</li> <li>• 3) Group/individual task: technical presentation (40%) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Present a product, project or process from your company (5-7 minutes per student)</li> </ul> </li> </ul>
Medienformen	Interactive board, handouts, Internet, language translation tools, dictionaries and A.I. (e.g. DeepL, dict cc, Wikipedia, ChatGPT, etc.)
Literatur	Current articles, video material etc. from a range of industry and academic journals, blogs, media platforms etc. as appropriate.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektronik I</b>							
Kürzel	ELK1							
Studiensemester	4							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk							
Zuordnung zum Curriculum	Kernbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrotechnik I, II und III							
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i>, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.</p>							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><i>Wissen</i></p> <p>Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbleitergrößen benennen</li> <li>• Wirkungsweisen der Halbleiterphysik in Komponenten erklären</li> <li>• die Funktionsweise von Halbleiter-Komponenten erläutern</li> <li>• den Aufbau von elektronischen Schaltungen kennzeichnen</li> <li>• die Auswirkung von Strom und Spannung auf elektronische Bauteile und Schaltungen wiedergeben</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Anwenden</i></p>							

	<p>Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektronische Grundschaltungen berechnen</li> <li>• Größen in elektronischen Komponenten und Schaltungen bestimmen</li> <li>• Elektronische und elektrische Bauelemente in Schaltungen problemorientiert dimensionieren</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektronische und elektrische Komponenten und Schaltungen bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken elektronischer und elektrischer Bauelemente in Schaltungen erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b> <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Elektronik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	<p>22. Grundlagen der Halbleiterphysik 23. Halbleiterdioden 24. Bipolar-Transistor 25. Unipolar-Transistor</p>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<p>17. Tietze U., Schenk Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik 18. Göbel H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik 19. Koß G. et al: Lehr- und Übungsbuch Elektronik Analog- und Digitalelektronik 20. Böhmer E. et al: Elemente der angewandten Elektronik 21. Zastrow D.: Elektronik</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Regelungstechnik I</b>							
Kürzel	RT1							
Studiensemester	4							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) .							
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A.Baral							
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. A.Baral							
Zuordnung zum Curriculum	Kernbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrotechnik I, II und III Mathematik I,II und III							
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung vermittelt der verantwortliche Dozent das notwendige Wissen. In der seminaristischen Übung werden die vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Veranstaltung findet auf Deutsch statt..							
SWS	4							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>44 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>106 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	44 h	Selbststudium	106 h	Gesamt	150 h
Präsenz	44 h							
Selbststudium	106 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über grundlegende Methoden zur Modellierung und Analyse von Regelungssystemen erworben. Sie sind mit den verschiedenen Möglichkeiten der Reglerauslegung vertraut und können Regler für beliebige lineare Systeme im Laplace-Bereich auslegen. Die Theorie wird anhand praktischer Beispiele erläutert.</p> <p>Durch umfangreiche Übungen wird das erlangte Wissen gefestigt. Im Rahmen des Praktikums werden ausgewählte Beispiele mithilfe der Simulationssoftware Matlab/Control-Toolbox simuliert und auf den Prüfständen verifiziert. Die Studierenden können das erlernte Wissen aus der Vorlesung sicher anwenden.</p>							
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Modellbildung</li> <li>7. Differentialgleichungen und Normierung</li> <li>8. Übertragungsfunktion, Endwertsätze</li> <li>9. Stabilität, Hurwitz-Kriterium</li> </ol>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>10. Dynamische Eigenschaften Linearer-Systeme</li> <li>11. Blockschaltbilder</li> <li>12. Regelungsstruktur</li> <li>13. Wurzelortskurvenverfahren</li> <li>14. Frequenzgang</li> <li>15. Reglereinstellregeln</li> </ul>
Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>10. O. Föllinger: Regelungstechnik, 8. Aufl., Hüthig, 1994</li> <li>11. H. Unbehauen: Regelungstechnik I, 10. Aufl., Vieweg, 2000.</li> <li>12. Lutz &amp; W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, 3. Aufl., Harri Deutsch, 2000.</li> <li>13. Lunze: Regelungstechnik I, 3. Aufl., Springer, 2001</li> <li>14. R.C.Dorf: Modern Control System, Addison-Wesley-Publishing Company, Inc., 1995</li> <li>15. Kuo, Benjamin C.; Automatic Control System; Prentice-Hall Inc. 1995</li> <li>16. Franklin, Gene F.; Feedback control of dynamic systems; Addison-Wesley-Publishing Company, Inc., 1986</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Statik und Festigkeit</b>							
Kürzel	SUF							
Studiensemester	4							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik.							
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper							
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper							
Zuordnung zum Curriculum	Kernbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Entwicklungsmethodik und technische Kommunikation ET, Physikalische Grundlagen, Mathematik I-III							
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen und Übungen werden auf Deutsch gehalten.							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table border="1"> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> </tr> </table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatischen Grundlagen der Technischen Mechanik sowie die entsprechenden Fachbegriffe</li> <li>• das Schnittprinzip und die Einteilung der Kräfte in eingeprägte und Reaktionskräfte bzw. in äußere und innere Kräfte</li> <li>• die Gleichgewichtsbedingungen am starren Körper</li> <li>• das Phänomen der Haft- und Gleitreibung</li> <li>• die Begriffe der Verformung, Verzerrung und Spannung sowie das linear-elastische Stoffgesetz</li> <li>• den Begriff der Vergleichsspannung und</li> </ul>							

## Festigkeitshypothesen

... kennen.

### *Verstehen*

Die Studierenden sollen...

- Kräfte nach verschiedenen Kriterien
- verschiedene Lagerungsarten unterscheiden und die entsprechenden Lagerreaktionen
- den Unterschied zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen
- den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung
- das linear-elastische Materialgesetz und die Bedeutung der Konstanten
- die Voraussetzungen der Euler-Bernoulli-Theorie schlanker Balken
- die Idee der Vergleichsspannung und verschiedene Festigkeitshypothesen

... erklären können.

### *Anwenden*

Die Studierenden sollen...

- den Schwerpunkt eines Körpers
- ein System aus mehreren Körpern geeignet freischneiden und die entsprechenden eingprägten Kraftgrößen und die Reaktionsgrößen
- für ein statisch bestimmtes System die Reaktionsgrößen aus den Gleichgewichtsbedingungen
- Schnittreaktionen für Stäbe und Balken
- Spannungen im Querschnitt schlanker Bauteile (Stab, Balken) unter verschiedenen Belastungen (Zug, Biegung, Torsion)
- Verformungen ebener Balken
- aus einem gegebenen, allgemeinen Spannungszustand die Hauptspannungen sowie verschiedene Vergleichsspannungen

... ermitteln können.

### *Analysieren*

Die Studierenden sollen...

- ein geeignetes Modell für schlanke Bauteile anhand der Belastungsart und Geometrie
- ein problemangepasstes Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Reaktionsgrößen und Verformungen auch an statisch unbestimmten Systemen
- eine geeignete Festigkeitshypothese

... auswählen können.

### *Evaluieren (Beurteilen)*

Die Studierenden sollen...

- den Spannungszustand in einem Bauteil hinsichtlich

	<p>Aspekten der Festigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Spannungszustand in einem schlanken Balken hinsichtlich Aspekten der Verformung</li> </ul> <p>... bewerten können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b></p> <p><i>Selbstkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden sollen...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>...können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden sollen...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>...können.</p>
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kraft- und Momentenbegriff, Axiome der Statik</li> <li>Ebene Kraftsysteme</li> <li>Allgemeine, ebene Kraftsysteme</li> <li>Lagerpositionen</li> <li>Fachwerke bzw. Stabwerke</li> <li>Balkenbauteile</li> <li>Aufgaben der Festigkeitslehre</li> <li>Differentialgleichungen des Zug- und Druckstabes</li> <li>Biegebeanspruchung von Balken</li> </ol> <p>Grundgleichung der geraden Biegung</p>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technische Mechanik, A. Böge, Vieweg Verlag</li> <li>Technische Mechanik, M. Mayr, Hanser Verlag</li> <li>Maschinenelemente, Roloff/Mattek, Vieweg Verlag</li> <li>Technische Formelsammlung, K. Giek, Giek Verlag</li> <li>Lehr- und Übungsbuch der Technischen Mechanik, H.H. Gloistehn, Vieweg Verlag</li> <li>TM Übungsbuch, H.D. Motz, A. Cronrath, Verlag Harri Deutsch</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Software Engineering I</b>	
Kürzel	SWE1	
Studiensemester	4	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Herwig Henseler	
Lehrende	Prof. Dr. Herwig Henseler, Prof. Dr. Ludger Bölke	
Zuordnung zum Curriculum	Kernbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen IT, Programmierung II empfehlenswert, aber nicht Voraussetzung	
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übungen	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die Grundlagen, wichtigsten Methoden und Verfahren des Software Engineering. Sie können für die Entwicklung eines bestimmten Software-Systems die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensmodelle einschätzen und auswählen. Sie kennen die Methoden und Verfahren der objektorientierten Software-Entwicklung zur Modellierung einer Gesamtanwendung und können diese zur Entwicklung von Programmen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Software-Architekturen einzuschätzen und zu bewerten.</p> <p>Ferner erwerben die Studenten eine Übersicht der wichtigsten UML-Diagramme und sind in der Lage, diese zu Entwurfs- und Dokumentationszwecken auszuwählen und praktisch zu erstellen.</p> <p>Die Studenten sind in der Lage, den Nutzen von automatischen Tests zu verstehen und einfache Unit-Tests für Software zu entwickeln.</p> <p>Der Studierende hat einen grundlegenden Überblick in SysML zur Modellierung von Systemen.</p>	
Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwareentwicklung (Bedeutung, Komplexität, Qualität,</li> </ul>	

	<p>Software-Engineering)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-Entwicklungsprozess (Phasen, Klassische Vorgehensmodelle, Agile Vorgehensmodelle)</li> <li>• Planung (Lastenheft, Aufwandsschätzung)</li> <li>• Analyse (Pflichtenheft, Funktionsbäume, Reguläre Ausdrücke, Anwendungsfälle, Systemablaufmodelle, Zustandsmodelle)</li> <li>• Entwurf (Objektorientiertes Design, Analysemodelle, Architekturmodelle, Verteilungsmodelle, Entwurfsmuster)</li> <li>• Test (Whitebox-Tests, Blackbox-Tests)</li> <li>• Inbetriebnahme</li> <li>• SysML</li> </ul>
Medienformen	Online-Lehrvideos, Smartboard/Folien, Styleguide, Ilias, Teams für Hybridlehre
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik – Basiskonzepte und Requirements Engineering, Spektrum</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik – Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, Spektrum</li> <li>• Sommerville, I.: Software Engineering, Pearson</li> <li>• Oestereich, B. et al.: Analyse und Design mit UML 2.5 – Objektorientierte Softwareentwicklung, Oldenbourg</li> <li>• Rupp, C. et al.: UML 2 glasklar – Praxiswissen für die UML-Modellierung, Hanser</li> <li>• Kecher, C.: UML 2.5: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk</li> <li>• Gamma, E. et. al.: Entwurfsmuster / Design Patterns, Addison Wesley</li> <li>• Spillner, A. et al: Lean Testing für C++-Programmierer: Angemessen statt aufwendig testen, dpunkt.verlag GmbH</li> <li>• Weilkiens, T.: Systems Engineering mit SysML/UML, dpunkt.verlag GmbH</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Eingebettete Systeme I</b>	
Kürzel	ESYS	
Studiensemester	4	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare	
Zuordnung zum Curriculum	Kernbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrotechnik I bis III, Grundlagen IT, Sensorik und Messtechnik	
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Laborübungen	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Teilnahme am Labor für Eingebettete Systeme und PL (Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R))	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul sollen die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrorechnern und Mikrocontrollern kennen.</li> <li>▪ Sie sollen in der Lage sein, für die verschiedenen Anwendungsfelder aufgrund der Randbedingungen geeignete Systeme auszuwählen.</li> <li>▪ Sie sollen den praktischen Umgang mit Mikrocontroller-Systemen und den Entwicklungswerkzeugen, sowie die Programmierung in C, beherrschen.</li> <li>▪ Sie sollen in der Lage sein, konkrete anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mit Mikrocontrollern/Mikrorechnern unter Verwendung ingenieurwissenschaftlicher Methodik in Teamarbeit innovativ zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren.</li> </ul>	
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Eingebetteten Systeme: Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Signalprozessoren und SoC (Systems on Chip)</li> <li>2. Aufbau von Mikrorechnern und Mikrocontrollern</li> <li>3. Programmierung und Implementierung</li> <li>4. Vernetzung von Mikrorechnern und Mikrocontrollern</li> <li>5. Anschluss und Betrieb externer Peripherieeinheiten</li> </ol>	

	6. Auswahlkriterien für den Einsatz von Mikrocontrollern 7. Praktische Laborübungen mit Mikrocontroller und den Entwicklungsumgebungen mit Beispielen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bähring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, Springer</li> <li>▪ Wüst, K.: Mikroprozessortechnik, Vieweg + Teubner</li> <li>▪ Schmitt, G.: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, Oldenbourg</li> <li>▪ Jesse, R.: ARM Cortex-M3 Mikrocontroller: Einstieg und Praxis, mitp</li> <li>▪ Meroth, A., Sora, P.: Sensornetzwerke in Theorie und Praxis: Embedded Systems-Projekte erfolgreich realisieren, Springer Vieweg</li> <li>▪ Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, VDE Verlag</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagenlabor II</b>	
Kürzel	LAB2	
Studiensemester	4	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)	
Modulverantwortung	Dipl.-Ing. Michael Düvel	
Lehrende	Dipl.-Ing. Michael Düvel	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung Elektrotechnik I+II+III	
Lehr- und Lernformen	Laborübung	
SWS		
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	30h
	Selbststudium	105 h
	Gesamt	h
ECTS-Punkte	3	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Abgabe Laborberichte	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen das Verständnis der oben genannten Vorlesungen erlangten theoretischen Kenntnisse vertiefen. Vor der Versuchsdurchführung sollen sich die Studierenden mit der Sinnhaftigkeit der verwendeten Geräte und Methoden vertraut machen. Die nachgelagerte Dokumentation soll ein Verständnis der Probleme und Lösungen nachweisen und die Struktur einer wissenschaftlichen Ausarbeitung aufweisen.	
Lehrinhalt	Praktische Umsetzung der Lehrinhalte aus den oben genannten Vorlesungen	
Medienformen	Smartboard, Ilias, Versuchsmaterialien.	
Literatur	Laborskripte, Literatur der oben genannten Vorlesungen	

# Semester 5

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2021

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Automatisierungstechnik I</b>													
Kürzel	AT1													
Studiensemester	5													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Prof- Dr.-Ing. Markus Kemper													
Dozent(in)	Dipl.-Ing. Michael Düvel (FH)													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	1 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Übungsaufgaben mit Anwendungsbezug vertieft.</p> <p>In den Laborversuchen werden praktische Übungen zu den Themen Bildverarbeitung / Computer Vision, Robotik und SPS-Programmierung durchgeführt.</p> <p>Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs.</p>													
SWS	5													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>24VL+24Ü+12L=60 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	24VL+24Ü+12L=60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150h	
	Theoriephase	Praxisphase												
Präsenz	24VL+24Ü+12L=60 h													
Selbststudium	90 h													
Gesamt	150h													
Kreditpunkte	5													
Empfohlene Voraussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik													
Schnittstellen zu anderen Modulen	zum Modul <i>Automatisierungstechnik II</i>													
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden sowohl die theoretischen als auch die praktischen Grundkenntnisse und einen Überblick über wesentliche Teilgebiete der Automatisierungstechnik erworben. Sie sind mit den wesentlichen Anforderungen an AT-Systeme vertraut.</p> <p>Sie haben die Fertigkeiten erworben, um einfache Prozesse zu modellieren und zu beschreiben. Mit Hilfe des erworbenen Wissens zur SPS-Programmierung sind sie in der Lage, einfache Abläufe zu programmieren.</p>													

	<p>Weiterhin verfügen die Studenten über einen Überblick über die Möglichkeiten der Bildverarbeitung und können einfache Algorithmen zur Bildverarbeitung parametrieren und nutzen, um anwendungsnahe Problemstellungen zu lösen.</p> <p>Im Bereich der Robotik sind sie in der Lage, typische Roboterstrukturen kinematisch zu analysieren und Steuerungen mittels der Denavit-Hartenberg-Parameter zu parametrieren.</p> <p>Sie können weiterhin die grundlegenden Verfahren der industriellen Kommunikation auch bei ihnen unbekanntem Bussystemen verstehen und sind in der Lage, bei einfachen Bussystemen (z.B. ASI- oder CAN-Bus) die Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern zu analysieren und die Möglichkeiten und Grenzen der Systeme zu bewerten.</p> <p>Weiterhin kennen Sie die aktuellen Entwicklungstrends der Automatisierungstechnik und können deren Zielsetzung und Ansatz verstehen und anwendungsspezifische Potential in ihrem Umfeld einschätzen.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Automatisierungstechnik: Struktur und Informationsfluss in der „Automatisierungspyramide“</li> <li>2. Anforderungen an AT-Systeme: Echtzeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Analyse von Messketten)</li> <li>3. Verfahren zur Prozessmodellierung, z.B. Petri-Netze</li> <li>4. SPS-Programmierung</li> <li>5. Bildverarbeitung in der Automatisierungstechnik (Hardware, Auslegung, Bildverarbeitungs-Algorithmen)</li> <li>6. Robotik (Anwendung von Robotern, kinematischer Aufbau von Robotern, Denavit-Hartenberg-Transformation)</li> <li>7. Bussysteme und industrielle Kommunikation (Anforderungen an industrielle Bussysteme, Grundlagen der Kommunikation, einzelne Bussysteme, z.B. ASI-Bus, CAN-Bus)</li> <li>8. Aktuelle Entwicklungstrends in der Automatisierungstechnik</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur (KL)
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wellenreuther, G. und Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Springer Verlag 2015</li> <li>2. Gevatter, H.-J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer 2006</li> <li>3. John, K. H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3</li> <li>4. Heinrich Böckermann: Skript zum SPS-Labor mit CODESYS V3, PHWT 2017</li> <li>5. Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung: Computer Vision in Industrie und Medizin, Springer 2014</li> <li>6. Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung: Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert, Springer 2011</li> <li>7. Wolfgang Georgi und Philipp Hohl: Einführung in LabVIEW, Hanser 2015</li> <li>8. National Instruments Corporate Headquarter: NI Vision Assistant Tutorial, online: <a href="http://www.ni.com/pdf/manuals/372228m.pdf">http://www.ni.com/pdf/manuals/372228m.pdf</a></li> <li>9. Siciliano et al, Robotics – Modelling, Planning and Control, Springer 2009</li> </ol> <p>Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrische Maschinen und Antriebe</b>													
Kürzel	EMA													
Studiensemester	5													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral													
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	1 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung sowie praktischen Laborversuchen. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. In den Laborversuchen werden die vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft und selbst angewendet.													
SWS	5													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>V:30h + (Ü+L):30 h=60 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V:30h + (Ü+L):30 h=60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase												
Präsenz	V:30h + (Ü+L):30 h=60 h													
Selbststudium	90 h													
Gesamt	150 h													
Kreditpunkte	5													
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I,II und III													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik													
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine													
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion unterschiedlicher elektrischer Maschinen und Antriebe.</p> <p>Sie haben Kenntnis über die Berechnung unterschiedlicher stationärer Betriebspunkte der angesprochenen Maschinentypen.</p>													
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transformator <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau Drehstromtransformatoren</li> <li>b. T- Ersatzschaltbild</li> <li>c. Bestimmung der Transformatorparameter</li> </ol> </li> <li>2. Drehfeldtheorie</li> <li>3. Asynchronmaschine <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau der Asynchronmaschine (Kurzschluß- und Schleifringläufer)</li> <li>b. Ersatzschaltbild</li> </ol> </li> </ol>													

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Stromortskurve</li> <li>d. Stromverdrängung im Läuferkäfig</li> </ul> <p>4. Fremderregte Synchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau der fremderregten Synchronmaschine</li> <li>b. Zeigerdiagramm</li> <li>c. Unterschiedliche Betriebszustände (z.B. Phasenschieber Betrieb)</li> </ul> <p>5. Gleichstrommaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau der Gleichstrommaschine</li> <li>b. Betriebsverhalten der fremderregten Gl.</li> <li>c. Ankerrückwirkung und Kompensationswicklung</li> <li>d. Wendepole</li> <li>e. Weitere Betriebsarten (Fremderregte Gl. Reihenschluss Gl.)</li> </ul>
Prüfungsleistung	K2
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, Rolf; Elektrische Maschinen; Hansa Verlag</li> <li>• Bödefeld, Theodor und Sequenz, Heinrich; elektrische Maschinen; Springer Verlag</li> <li>• Müller, Gremmar; Elektrische Maschinen, Grundlagen, Aufbau und Wirkungsweise; VCH Verlagsgesellschaft</li> <li>• Binder, Andreas; Elektrische Maschinen und Antriebe; Springer Verlag</li> <li>• Pyrhönen, Juha; Design of rotating electrical machines; John Wiley &amp; Sons Ltd</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Regelungstechnik I</b>													
Kürzel	RT I													
Studiensemester	5													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral													
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	1 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung sowie praktischen Laborversuchen. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. In den Laborversuchen werden die vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft und selbst angewendet.													
SWS	5													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>V:30h + (Ü+L):30h=60 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V:30h + (Ü+L):30h=60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase												
Präsenz	V:30h + (Ü+L):30h=60 h													
Selbststudium	90 h													
Gesamt	150 h													
Kreditpunkte	5													
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I,II und III													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik													
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine													
Angestrebte Lernergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Methoden zur Modellierung und Analyse von linearen Regelungssystemen im Frequenz- und Laplace-Bereich. Sie erlangt Kenntnis über die unterschiedlichen Möglichkeiten der Reglerauslegung.													
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellbildung</li> <li>2. Differentialgleichungen und Normierung</li> <li>3. Übertragungsfunktion, Endwertsätze</li> <li>4. Dynamische Eigenschaften Linearer-Systeme</li> <li>5. Blockschaltbilder</li> <li>6. Regelungsstruktur</li> <li>7. Technische Realisierung von Reglern</li> <li>8. Stabilität linearer kontinuierlicher Systeme</li> </ol>													

	<p>9. Wurzelortskurvenverfahren  10. Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme  11. Standardregler</p>
Prüfungsleistung	K2
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag</li> <li>• H. Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg Verlag</li> <li>• H. Lutz &amp; W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Lunze: Regelungstechnik I, Springer Verlag</li> <li>• R. C. Dorf: Modern Control System, Addison-Wesley-Publishing Company, Inc.</li> <li>• Kuo, Benjamin C.; Automatic Control System; Prentice-Hall Inc.</li> <li>• Franklin, Gene F.; Feedback control of dynamic systems; Addison-Wesley-Publishing Company, Inc.</li> <li>•</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrorechnertechnik</b>														
Kürzel	MRT														
Studiensemester	4 und 5														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	2 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht im 4. Semester aus einer Vorlesung und Laborversuchen sowie im 5. Semester aus einem praktischen Teil. In diesem wird ein größeres Projekt der Mikrorechnertechnik in einer Gruppe von 4 Studenten arbeitsmäßig erstellt. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschrittes, Klärung von Fragen sowie Korrektur von Entwurfsentscheidungen. Das Projektergebnis ist zu dokumentieren und in Form einer Präsentation abschließend allen Teilnehmern zu präsentieren.														
SWS	4 + 2														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>V: 40h L: 32h = 72 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>68 h</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td colspan="2">180 h</td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 40h L: 32h = 72 h		Selbststudium	68 h	40	Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	V: 40h L: 32h = 72 h														
Selbststudium	68 h	40													
Gesamt	180 h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Voraussetzungen	Digitaltechnik, Elektrotechnik, Software Engineering I														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrorechnern und Mikrocontrollern. Sie sind in der Lage für die verschiedenen Anwendungsfelder aufgrund der Randbedingungen geeignete Systeme auszuwählen.</p> <p>Sie beherrschen den praktischen Umgang mit Mikrocontroller-Systemen und den Entwicklungswerkzeugen, sowie die Programmierung in C.</p> <p>Sie sind in der Lage, konkrete anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mit Mikrocontrollern/Mikrorechnern unter Verwendung ingenieurwissenschaftlicher Methodik in Teamarbeit innovativ zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>														
Inhalt	Grundlagen der Mikrorechnertechnik Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Arm-Prozessoren und -Controller, Signalprozessoren und SoC (Systems on Chip)														

	<p>Eingebettete und ubiquitäre Systeme  Aufbau von Mikrorechnern und Mikrocontrollern  Einplatinen-Systeme (z.B. Raspberry Pi)  Programmierung und Implementierung  Vernetzung von Mikrorechnern und Mikrocontrollern  Controller Area Network (CAN Bus)  Serielle Schnittstellen  Anschluss und Betrieb externer Peripherieeinheiten  Auswahlkriterien für den Einsatz von Mikrocontrollern  Praktische Laborübungen mit Mikrocontroller und den  Entwicklungsumgebungen mit Beispielen der Mess-, Steuerungs- und  Regelungstechnik  Bearbeitung einer interdisziplinären Aufgabenstellung in Gruppen und  Entwicklung und Präsentation der technischen Lösung.</p>
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit (eA) oder Referat (R)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bähring, H. (2010): Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, 4. Auflage, Springer</li> <li>• Wüst, K. (2009): Mikroprozessortechnik, 3. Auflage, Vieweg + Teubner</li> <li>• Schmitt, G. (2010): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, 5. Auflage, Oldenbourg</li> <li>• Sturm, M. (2011): Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie, 2. Auflage, Hanser</li> <li>• Jesse, R. (2014): ARM Cortex-M3 Mikrocontroller: Einstieg und Praxis, 1. Auflage, mitp</li> <li>• Meroth, A. , Sora, P. (2018): Sensornetzwerke in Theorie und Praxis: Embedded Systems-Projekte erfolgreich realisieren, 1. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Wiegelmann, J. (2017): Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, 7. Auflage, VDE Verlag</li> <li>• Weigend, M. (2016): Raspberry Pi programmieren mit Python, 3. Auflage, mitp</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projekt</b>													
Kürzel	PRJ													
Studiensemester	5. + 6. + 7.													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung													
Dozent(in)	Professoren des Studienbereiches													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	3 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Gruppen werden von einem Dozenten betreut, der die Rolle eines Coaches und des fachlichen Betreuers übernimmt. In regelmäßigen Projekttreffen geben die Gruppen ihrem Betreuer einen Statusbericht</p> <p>Zum Ende des 5. Semesters präsentieren die Gruppen im Plenum ihre bisher erzielten Ergebnisse und die geplanten weiteren Schritte. Zu Beginn des 7. Semesters ist eine Dokumentation abzugeben. Im 7. Semester ist eine hochschulöffentliche Präsentation zu halten. Es sind Poster in zu erstellen, die auf den Praxisträgertagen präsentiert werden.</p> <p>Es wird ein Thema behandelt, welches direkt aus einem Praxisträgerunternehmen stammt. Die Arbeit am Projekt wird dabei in enger Zusammenarbeit mit diesem Praxisträger durchgeführt. Das heißt, die gesamte Projektarbeit sowie alle Projektmeetings, Vorführungen und Präsentationen finden im Betrieb statt. Das Projekt bearbeiten die Studenten dabei sowohl zwischen den Theoriephasen des 5. und 6. Semesters (KW 14-16) sowie zwischen dem 6. und 7. Semester (KW 29-39). Die Aufgabenstellungen für das Projekt basieren oft auf vorangegangenen Projekten des Unternehmens oder auf aktuelle Fragestellungen in Projekten des Unternehmens.</p>													
SWS	15 (6+6+3)													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase im Lernort Betrieb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>60 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>195 h</td> <td>195 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>450 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb	Präsenz	60 h		Selbststudium	195 h	195 h	Gesamt	450 h	
	Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb												
Präsenz	60 h													
Selbststudium	195 h	195 h												
Gesamt	450 h													
Kreditpunkte	15													
Empfohlene Voraussetzungen	Module des 1. Bis 4. Semesters													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	Je nach vorgegebener Aufgabenstellung eignet sich das Projekt auch für Studierende des Maschinenbaus													
Schnittstellen zu anderen Modulen														

Angestrebte Lern- ergebnisse	<p>Im Vordergrund steht das handlungsorientierte Lernen in Gruppen. Neben dem selbständigen Aufbau von Vertiefungswissen wird die Handlungskompetenz der Studenten gefördert.</p> <p>Sie lernen, eine komplexe Aufgabenstellung unter folgenden Aspekten zu bearbeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektplanung</li> <li>2. Modularisierung von komplexen Aufgaben</li> <li>3. Teamarbeit</li> <li>4. Zeitmanagement</li> <li>5. Wirtschaftlichkeit</li> <li>6. Interdisziplinarität</li> </ol>
Inhalt	<p>Die Studenten haben in einer Kleingruppe zu 4 – 8 Teilnehmern eine Aufgabenstellung zu bearbeiten, die von den Praxisträgern in Abstimmung mit den Dozenten oder dem Studienbereich selbst gestellt werden.</p> <p>Ausgehend von einer Beschreibung der Aufgabenstellung sind u.a. folgende Teilaufgaben zu erfüllen (Projektbedingt sind einige Punkte optional):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grobe Einarbeitung in die Themenstellung</li> <li>2. Abstimmung der Aufgabenstellung und der Vorgehensweise mit dem Auftraggeber</li> <li>3. Erstellung eines Lastenheftes</li> <li>4. Erstellung eines Projektplanes</li> <li>5. Erarbeiten des Stands der Technik im Themengebiet</li> <li>6. Entwickeln von Lösungsmöglichkeiten und Bewertung der Lösungen</li> <li>7. Realisierung einer ausgewählten Lösung</li> <li>8. Präsentation und Dokumentation der Projektarbeit</li> </ol>
Prüfungsleistung	eA (Dokumentation + Präsentation)
Literatur	Diverse je nach Themenstellung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Konstruktionslehre</b>		
Kürzel	KL		
Studiensemester	4		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h	
	Selbststudium	38 h	52 h
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Voraussetzungen	Computer Aided Engineering		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	Maschinenelemente		
Angestrebte Lernergebnisse	<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Informationsgehalt Technischer Zeichnungen gemäß DIN 6789-4</li> <li>• die Anwendung von Linienarten und -stärken gemäß DIN ISO 128-24</li> <li>• verschiedene Projektionsmethoden gemäß DIN EN ISO 5456 auf Basis der Darstellenden Geometrie</li> <li>• die Grundregeln und Ansichten in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 128-30</li> <li>• besondere Ansichten gemäß DIN ISO 128-34</li> <li>• Schnittarten und deren Darstellung gemäß DIN ISO 128-34</li> <li>• Maßstäbe gemäß DIN ISO 5455</li> <li>• Die Papierformate nach DIN ISO 5457, Papierfaltung nach DIN 824 sowie Schriftfelder gemäß DIN EN ISO 7200</li> <li>• Stücklisten in Anlehnung an DIN 6771-2</li> <li>• Die Maßeintragungen in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 406-10 ff und die Grundregeln der Bemaßung</li> </ul>		

- die Festlegung von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen
- die gängigen Toleranzarten betreffend die Bauteilgrob- und -feingestalt (Maß-, Form-, Lagetoleranzen, Oberflächen)
- Begrifflichkeiten im Zusammenhang mit Toleranzen und Passungen die Festlegung von Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie deren Angabe in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 286 bzw. DIN ISO 1101
- Allgemeintoleranzen insbesondere gemäß DIN ISO 2768 und DIN ISO 13920 sowie Angabe von Allgemeintoleranzen in Technischen Zeichnungen
- die geometrische Struktur technischer Oberflächen nach DIN ISO 2760, deren Erzeugung durch Fertigungsverfahren in Anlehnung an DIN 4766 und Charakterisierung durch gängige Rauheitsmessgrößen im Profilschnitt gemäß DIN ISO 4287
- das fertigungsgerechte Bemaßen rotationssymmetrischer Bauteile, die durch spanende Fertigungsverfahren, wie Drehen, Fräsen, Schleifen und Bohren hergestellt werden; Wissen über häufig vorkommende Gestaltelemente, wie Fasen, Zentrierbohrungen, Freistiche, Passfedernuten und Keil- und Zahnwellenprofile, deren Sinn und Zweck sowie deren Darstellung und Bemaßung in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 332, DIN ISO 6411, DIN 509, DIN 6885, DIN ISO 6413
- Schraubenverbindungen, deren Sinn und Zweck sowie die Darstellung von Schrauben und Gewinden in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 6410-1
- Den Konstruktionsprozess von Maschinen methodisch unter besonderer Beachtung von Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben der Produktentwicklung unter Anwendung von Vorgehensmodellen in den Produktentwicklungsprozessen mit Fokus auf VDI 2221 ff
- die Gestaltungsprinzipien hinsichtlich Fertigungsverfahren und Beanspruchungsarten
- die Begriffe bzw. Normen Maschinenrichtlinie: EN ISO 12100-1 2006/42/EG, VDE100, VDI2244, Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung

... kennen.

#### *Anwenden*

Die Studierenden sollen...

- einfache technische Zeichnungen in Form von Einzelteilzeichnungen (Fertigungszeichnungen) und kleinen Zusammenbauzeichnungen, ausgehend von vorgegebenen skizzierten Ansichten
- komplexe technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung der Gestaltungsprinzipien sowie der Maschinenrichtlinie und relevanter Normen und mindestens folgender thematischer Schwerpunkte:
  - Ansichten, Bemaßung, Dokumentation, normative Angaben
  - Schnittansichten und Teilschnitte
  - Schraubenverbindungen und Gewindedarstellungen
  - Dreh- und Frästeile

... erstellen können.

#### *Analysieren*

Die Studierenden sollen...

- komplexe technische Zeichnungen lesen und verstehen
- Zeichnungen und Zeichnungsinhalte, die nicht explizit im

	<p>Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden, erschließen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passungen und Toleranzen auswählen</li> <li>• Einzelteilzeichnungen, Gesamtzeichnungen und Stücklisten bewerten</li> <li>• technische Zeichnungen hinsichtlich der Gestaltungsprinzipien beurteilen</li> </ul> <p>... können.</p>
Inhalt	<p>8. Normgerechtes technisches Zeichnen, Darstellen und Bemaßen  9. Räumliches Vorstellen  10. Zeichnungslesen  11. Grenzmaße, Toleranzen, Passungen  12. Darstellende Geometrie  13. Konstruktionsprozess (Methodisches Vorgehen, Konstruktionsphasen)  14. Gestaltungsprinzipien (z.B. fertigungsgerechtes Gestalten, beanspruchungsgerechtes Gestalten)</p>
Prüfungsleistung	Hausarbeit (HA)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen: Technisches Zeichnen. Grundlagen – Normen – Beispiele – Darstellende Geometrie. Cornelsen Girardet Verlag</li> <li>• Decker: Maschinenelemente – Funktion, Gestaltung und Berechnung. Hanser Verlag,</li> <li>• Decker: Maschinenelemente – Formeln. Hanser Verlag</li> <li>• Decker; Kabus: Maschinenelemente – Aufgaben. Hanser Verlag</li> <li>• Klein: Einführung in die DIN-Normen. DIN Deutsche Institut für Normung e.V. (Hrsg.), Beuth Verlag</li> <li>• Grote, K.-H.; Feldhusen, J. (Hrsg.): Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag</li> </ul>

# Semester 6

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2021

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mechatronischer Entwurf I</b>													
Kürzel	MT I													
Studiensemester	6													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper													
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	1 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt													
SWS	5													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>V:30h+Ü:30h=60h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>90h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h		Selbststudium	90h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase												
Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h													
Selbststudium	90h													
Gesamt	150 h													
Kreditpunkte	5													
Empfohlene Voraussetzungen	keine													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine													
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine													
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Fachkompetenz</b>  <i>Wissen</i>  Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstand und Zielstellung der Mechatronik erläutern</li> <li>• die Begriffe Zuverlässigkeit und Sicherheit nach DIN90, VDI2180 erklären</li> <li>• die Grundstruktur und hierarchische Struktur mechatronischer Systeme erläutern</li> <li>• disziplinspezifische und disziplinübergreifende Entwicklungsprozesse nach VDI/VDE 2422 und 2206 darstellen</li> <li>• dynamische Systeme disziplinspezifisch modellieren</li> <li>• die Systemoperatoreigenschaften Dynamik, Kausalität, Linearität und Zeitinvarianz definieren</li> <li>• die Wechselwirkung zwischen Einzeldisziplinen erläutern</li> </ul>													

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dynamische Systeme disziplinübergreifend modellieren</li> <li>• das Verhalten von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten LZI-Systemen durch Zustandsgleichungen beschreiben</li> <li>• Systeme anhand der Signalarten und der Systemoperatoreigenschaften klassifizieren</li> <li>• die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wiedergeben</li> <li>• Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte klassifizieren</li> <li>• Technologien zur Herstellung von Sensoren beschreiben</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Komponenten (Mechanik, Antrieb, Elektronik, Sensorik) für die Auslegung eines mechatronischen Systems auswählen</li> <li>• geeignete Schnittstellen zwischen den Teilsystemen definieren</li> <li>• Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen integrieren</li> <li>• Strategien zur Minimierung von Fehlern beschreiben</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modellhafte Annahmen bewerten</li> <li>• die Auswirkung von Wechselwirkungen zwischen den Einzeldisziplinen mechatronischer Systeme deuten</li> <li>• die behandelten Sensoren hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Fehlerbehaftung beurteilen</li> <li>• mögliche Fehlerquellen der Sensorik darstellen</li> </ul> <p>... können.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in den Entwurf mechatronischer Systeme (Definition, Grundstruktur mechatronischer Systeme, hierarchische Strukturen, Entwicklungsprozesse, Richtlinien zum Systementwurf)</li> <li>2. Einführung in die interdisziplinäre Produktentwicklung</li> <li>3. Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>4. Modelbildung mechatronischer Systeme</li> <li>5. Wechselwirkung mechanischer, elektrischer und weiterer Systeme</li> <li>6. Handlungsempfehlungen für den Entwurf mechatronischer Systeme</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	5/210
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolton; Bausteine mechatronischer Systeme; Pearson Studium, München</li> <li>• Heimann, et all.; Mechatronik; Fachbuch-Verlag Leipzig</li> <li>• Isermann; Mechatronische Systeme; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Strömungsmechanik und Thermodynamik</b>		
Kürzel	ST		
Studiensemester	6		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Blömer		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Modul wird mit Methoden des „Blended Learnings“, z.B. durch Video Screen-casts, textbasierte Online-Inhaltsvermittlung mit Interaktionsmöglichkeit, etc. Dozenti:in-geleitet unterstützt.		
SWS	6		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V: 42h + Ü: 25h=66h	
	Blended-Learning	6h	
	Selbststudium	108h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik I-III, Physik		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lernergebnisse	<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen über physikalische Gesetzmäßigkeiten thermodynamischer und strömungsmechanischer Prozesse und Systeme erklären</li> <li>• die Charakterisierung von Fluiden beschreiben</li> <li>• Begriffe der Hydrostatik: Auftrieb, Druck auf Wände, kapillarer Druck, gleichmäßig beschleunigte Systeme erläutern</li> <li>• Begriffe der Strömungskinetik: materielle und Feldbeschreibung, Bahn- und Stromlinien, materielle Zeitableitung, Relativbewegung, Reynolds'sches Transporttheorem beschreiben</li> <li>• die Grundlagen der Ähnlichkeitstheorie: Dimensionslose Kennzahlen, Grenzfälle der Navier-Stokes-Gleichung erklären</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bernoulli-Gleichung: stationär und instationär, mit Druckverlusten und Energieaustausch darstellen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Hauptsätze der Thermodynamik sicher anwenden</li> <li>• energetische und exergetische Bilanzen aufstellen</li> <li>• thermodynamische Methoden für die Berechnung der Zustandseigenschaften sowie von Zustandsänderungen reiner Fluide anwenden</li> <li>• relevante thermodynamische Prozesse (Kreisprozesse sowie weitere Prozesse der Klima-, Verbrennungs- und Strömungstechnik berechnen</li> <li>• statische und dynamische Strömungsvorgänge berechnen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische und strömungsmechanische Berechnungen anhand charakteristischer Kennzahlen bewerten</li> </ul> <p>... können.</p>
Inhalt	<p>Technische Thermodynamik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die technische Thermodynamik, Begriffsbildung</li> <li>2. Mathematische Beschreibung thermodynamischer Prozesse</li> <li>3. Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>4. Thermodynamische Zustandsänderungen, Kreisprozesse</li> <li>5. Ideale und reale Gase</li> <li>6. Thermodynamische Eigenschaften von Stoffgemischen</li> <li>7.</li> </ol> <p>Technische Strömungsmechanik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die technische Strömungsmechanik</li> <li>2. Fluidstatik</li> <li>3. Fluiddynamik</li> <li>4. Strömungen von inkompressiblen Medien</li> <li>5. Strömungen mit Reibung</li> <li>6. Grenzschichteffekte</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur (K2)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer Verlag</li> <li>• Hahne, E.: Technische Thermodynamik, Oldenbourg</li> <li>• Elsner, N.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Bd 1 + 2, Akademie Verlag</li> <li>• Bosnjakovic, F.: Technische Thermodynamik, Bd 1 + 2, Steinkopff-Verlag</li> <li>• Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer, Berlin</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Bd 1 und 2, Springer, Berlin</li> <li>• Böge, A.: Technische Mechanik: Statik, Dynamik, Fluidmechanik, Festigkeitslehre. Braunschweig</li> </ul>

# Semester 6

# Wahlpflichtfächer

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025

Aktualisierung erfolgt nach der Wahl im Januar 2025!

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Rechnernetze</b>																				
Kürzel	WPF-RN																				
Studiensemester	6																				
Angebotshäufigkeit	jährlich																				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Dozent(in)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach																				
Moduldauer	1 Semester																				
Sprache	deutsch																				
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die teilweise häuslich und teilweise in Laborübungen vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern bzw. Mikrorechnern durchgeführt.																				
SWS	6																				
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung/Seminar</td> <td>44 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>22 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>66 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prüfung/-Vorbereitung</td> <td>48 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>180 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Vorlesung/Seminar	44 h		Übung	22 h		Selbststudium	66 h		Prüfung/-Vorbereitung	48 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase																			
Vorlesung/Seminar	44 h																				
Übung	22 h																				
Selbststudium	66 h																				
Prüfung/-Vorbereitung	48 h																				
Gesamt	180 h																				
Kreditpunkte	6																				
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Informatikkenntnisse, z.B. durch Informationstechnik / Grundlagen Informatik / Praktische Informatik																				
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	Wahlpflichtfach für Elektrotechnik / Mechatronik / Maschinenbau / Wirtschaftsingenieurwesen																				
Schnittstellen zu anderen Modulen																					
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten, zentrale Protokolle), insbesondere des TCP/IP-Protokollstapels.</p> <p>Die Studierenden haben das Wissen, ein lokales Netzwerk (LAN/WLAN) aufzubauen, zu verstehen und Netzwerkprobleme zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Programme in beliebigen Programmiersprachen zu erstellen, welche Netzwerkkommunikation betreiben. Die Studierenden besitzen dazu das notwendige Wissen, um selbständig zu entscheiden, auf welcher Ebene und mit welchen Protokollen dies für den anvisierten Problembereich geeignet ist.</p>																				

	<p>Die Studenten sind ferner in der Lage, moderne API über Protokolle wie REST, SOAP oder GraphQL zu entwerfen und in eigene Programme einzubinden.</p> <p>Die Studenten können moderne Entwicklungen im Bereich des Cloud Computing und die dort verwendeten Protokolle verstehen und deren Relevanz für die eigene Problemdomäne einschätzen.</p> <p>Ferner sind die Studierenden in der Lage, beliebige Protokolle in das ISO/OSI-Schichtenmodell abzubilden, zu bewerten und das Zusammenspiel mit anderen Protokollen zu verstehen.</p> <p>Die Studierenden kennen Sicherheitsprobleme der Kommunikation und kennen Konzepte, diese zu gewährleisten.</p> <p>Mit der Prüfungsleistung Referat setzen sich die Studierenden mit aktuellen Entwicklungen und modernen Protokollen auseinander, welche Sie verstehen, auf Ihre Einsetzbarkeit analysieren, an einem praktischen Beispiel durchführen und den anderen Teilnehmern des Moduls präsentieren.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Netzwerkkategorien, ISO-OSI Referenzmodell, TCP/IP Protokollfamilie)</li> <li>• Bitübertragungsschicht (Verkabelung, Codierung)</li> <li>• Sicherungsschicht (LLC, MAC)</li> <li>• Vermittlungsschicht (IPv4, Address Translation, IPv6)</li> <li>• Transportschicht (Ports, TCP, UDP)</li> <li>• Anwendungsschicht (DNS, Dateiübertragung, Entfernte Interaktion, E-Mail, WWW)</li> <li>• Entfernte Methodenaufrufe (RPC, SOAP)</li> <li>• REST, GraphQL</li> <li>• Sicherheit (Hashing, Angriffsformen, Firewalls, Verschlüsselung, Privacy)</li> <li>• Cloud Computing</li> <li>• Best Practices</li> </ul>
Prüfungsleistung	<p>Je nach Teilnehmerzahl und Absprache mit Studierenden für alle Teilnehmer: Klausur (KL2) oder Referat (R)</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, A. S. (2012): Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Studium</li> <li>• Schreiner, R. (2019): Computernetzwerke, 7. Auflage, Hanser</li> <li>• Riggert, W. (2020): Rechnernetze, 6. Auflage, Hanser</li> <li>• Luntovskyy, A. et al. (2020): Moderne Rechnernetze, Springer</li> <li>• Lüdtke, D. (2017): IPv6-Workshop, 3. Auflage, CreateSpace Independent</li> <li>• Bengel, G. (2014): Grundkurs Verteilte Systeme: Grundlagen und Praxis des Client-Server und Distributed Computing, 4. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Tilkov, S. et al. (2015): REST und HTTP – Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web, 3. Auflage, dpunkt.verlag</li> <li>• Eckert, C. (2018): IT-Sicherheit, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Rinaldi, John S. (2016): OPC UA - Unified Architecture, CreateSpace Independent Publishing Platform (1603)</li> <li>• Lea, P. (2020): IoT and Edge Computing for Architects, Packt Publishing, 2nd ed.</li> </ul> <p>Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Schaltungsdesign</b>														
Kürzel	AVT														
Studiensemester	6														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (TU) Detlef Kruse														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung sowie der Durchführung kleiner Versuche im Labor. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Fallbeispielen vertieft. Im Labor werden die erworbenen Kenntnisse aus der Vorlesung und der Übung praktisch umgesetzt und durch praxisnahes Wissen ergänzt. Das Selbststudium dient in der Theoriephase der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs.</p>														
SWS	4														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>24h VL +24h Ü/L = 48h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>72 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>120h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	24h VL +24h Ü/L = 48h		Selbststudium	72 h		Gesamt	120h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	24h VL +24h Ü/L = 48h														
Selbststudium	72 h														
Gesamt	120h														
Kreditpunkte	4														
Empfohlene Voraussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Keine														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studenten sind in der Lage, aufgabenorientiert Platinentechnologien zu beurteilen und auszuwählen, dies beinhaltet sowohl Technologien zur Aufbau- als auch zur Verbindungstechnik sowie die Werkzeuge zum Schaltungslayout. Sie verfügen über die dafür notwendigen Grundlagen und können mit entsprechenden Werkzeugen umgehen. Dabei sind sie in der Lage, grundlegende Auslegungen bzgl. Des Layouts vorzunehmen und dieses hinsichtlich Wärmemanagement, elektromagnetischer Verträglichkeit und Platzbedarf zu optimieren.</p>														
Inhalt															

	<p>Dieses Modul beinhaltet eine Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Mikrosysteme, mikroelektronische Komponenten und Schaltungsträger sowie in das Schaltungsdesign. Dabei werden folgende Fertigungstechnologien vorgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonden von Wafern mit unterschiedlichen Technologien</li> <li>• Drahtbonden von Chips</li> <li>• Packaging von Chips in unterschiedlichen Gehäusen</li> </ul> <p>Darauf aufbauend werden weitere Substrattechnologien und Montagetechniken durchgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiterplattenmontage (PCB)</li> <li>• Dickschicht-Hybrid-Technologie</li> <li>• SMD-Technik</li> </ul> <p>Ein wesentlicher Bestandteil des Moduls ist weiterhin die Optimierung des Schaltungsträger-Layouts hinsichtlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeabfuhr / thermische Auslegung</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• Minimalen Platzbedarf</li> </ul> <p>Die in der Vorlesung erarbeiteten theoretischen Kenntnisse werden in der Übung und in den Laborversuchen praktisch umgesetzt.</p>
Prüfungsleistung	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Malte Borges, Lars Führmann, Arnold Wiemers, Wojciech Wozny: Leiterplatten-Prototyping Taschenbuch, Vogel Business Media 2015</li> <li>2. Daniel Schöni: Schaltungs- und Leiterplattendesign im Detail: Von der Idee zum fertigen Gerät, Books on Demand 2013</li> <li>3. Wolfgang Scheel: Baugruppenttechnologie der Elektronik, Verlag Technik 1999</li> <li>4. Wolf-Dieter Schmidt: Grundlagen der Leiterplatten-Baugruppen-Entwicklung und Fertigung, Grin Verlag 2009</li> <li>5. Infineon Technologies AG (Hrsg.), Halbleiter – Technische Erläuterungen, Technologien und Kenndaten, 3. Auflage 2004, Publicis Corporate Publishing</li> </ol> <p>Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Landtechnik und agrarische Systemtechnik</b>		
Kürzel	WPF-LaS		
Studiensemester	6.		
Verwendbarkeit:	Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Mechatronik		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Plegge		
Dozent	Dr. agr. Klindtworth		
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungsbereich - Wahlpflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Lehrform	Seminaristische Vorlesung; die Teilnehmerzahl ist auf <b>15</b> begrenzt! Vorlesung: 90 % Übung: 10 %		
SWS	6		
Arbeitsaufwand	Präsenz	Vorlesung 60 h	Übung 6 h
	Selbststudium	60 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	54 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Physikalische Grundkenntnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Größen und deren Umrechnung</li> <li>• Hooksches Gesetz</li> <li>• Drehmoment</li> <li>• SI – Einheiten</li> <li>• maschinenbauliche Grundkenntnisse</li> <li>• hydraulisches Wirkprinzip</li> <li>• HX-Diagramm, relative Luftfeuchte</li> </ul>		
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodenkompetenz zur Bewertung landwirtschaftlicher Verfahrensketten an ausgewählten Beispielen</li> <li>• Methodenkompetenz zur Einordnung der Wechselwirkung von Maschine und Boden</li> <li>• Fachkompetenz zu ausgewählten Maschinen, die beim Anbau, der Pflege und der Ernte von Getreide und Kartoffeln Anwendung finden</li> <li>• Die Studierenden haben ein Basiswissen über die Zusammenhänge eines landwirtschaftlichen Betriebes</li> </ul>		

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zu Landwirtschaft und Landtechnik in Deutschland</li> <li>• Systembetrachtung zu Prozessen, Verfahren, Kreisläufen und Fruchtfolgen in der Landwirtschaft</li> <li>• Maßstäbe zur Bewertung landtechnischer Verfahren</li> <li>• Grundlagen der landwirtschaftlichen Arbeitslehre</li> <li>• Der Traktor – Basis der landwirtschaftlichen Mechanisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische und hydraulische Antriebe</li> <li>• Kraftübertragung auf den Boden</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Digitalisierung in der Landtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Sensoren</li> <li>• Vom ISOBUS zum Datenmanagement in der Cloud</li> <li>• TIM – Traktor-Implement-Management</li> <li>• Grundlagen der Agrarrobotik</li> </ul> </li> <li>• Verfahren und Maschinen der Bodenbearbeitung</li> <li>• Verfahren und Maschinen der Aussaat</li> <li>• Verfahren und Maschinen der mineralischen Düngung</li> <li>• Verfahren und Maschinen zum Pflanzenschutz</li> <li>• Mähdruschtechnik</li> <li>• Grünfütterernte / Maisernte</li> <li>• Maschinen zum Anbau und zur Ernte von Kartoffeln</li> <li>• CTF - Controlled Traffic Farming</li> </ul>
Studien- / Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SPL (die Prüfungsleistung ist eine aus dem Katalog der Zugelassenen. I.d.R. schriftliche Klausur)</li> </ul>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Powerpoint, Videotechnik, Animationen</li> <li>- Übungen an realen Maschinen, Böden und Pflanzen</li> <li>- Ggf. Hybridvorlesung (Präsenz- und online-Veranstaltung)</li> </ul>
Literatur	<p>[1] Skriptum zur Vertiefung und zum Selbststudium einzelner Themengebiete</p> <p>[2] Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion Hrsg. Köller, K. und Hensel, O. utb-Band-Nr. 5198; ISBN: 978-3-8252-5198-7</p> <p>[3] Betriebsplanung Landwirtschaft; Hrsg. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft KTBL; ISBN 978-3-939371-66-3</p> <p>[4] Lehrbuch Landtechnik Bauwesen, Hrsg. Schön et al. ISBN 978 -3-405-14349-7</p> <p>[5] Fachzeitschrift Landtechnik, verschiedene Jahrgänge</p>

# Semester 7

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2021

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre</b>																	
Kürzel	BWL																	
Studiensemester	7																	
Angebotshäufigkeit	jährlich																	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andreas Eiselt																	
Dozent(in)	Prof. Dr. Andreas Eiselt																	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul																	
Moduldauer	1 Semester																	
Sprache	deutsch																	
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und im Rahmen einer computergestützten Managementsimulation vertieft.																	
SWS	5																	
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>55 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>66 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td>29 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	55 h		Selbststudium	66 h		Prüfungsvorbereitung	29 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase																
Präsenz	55 h																	
Selbststudium	66 h																	
Prüfungsvorbereitung	29 h																	
Gesamt	150 h																	
Kreditpunkte	5																	
Empfohlene Voraussetzungen	Keine																	
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik																	
Schnittstellen zu anderen Modulen																		
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.... kennen die Grundlagen der Unternehmensführung.</li> <li>2.... kennen wichtige Unternehmenskennzahlen und können anhand dieser Aussagen über den Unternehmenserfolg machen.</li> <li>3.... haben ein grundlegendes Verständnis des externen und internen Rechnungswesens.</li> <li>4.... können ein Unternehmen mithilfe der Informationen eines Jahresabschlusses und/oder einer Kosten- und Leistungsrechnung beurteilen.</li> <li>5.... können wichtige von unwichtigen Informationen unterscheiden.</li> <li>6.... verstehen Unternehmensführung als „Regel-Kreis“.</li> </ol>																	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Wirtschaftens: Bedürfnisse, Güter, ökonomisches Prinzip</li> <li>• Unternehmensziele: Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität</li> <li>• Grundlagen des externen Rechnungswesens</li> <li>• Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>• Kennzahlen und Kennzahlensysteme</li> </ul>																	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operative Unternehmensführung</li> <li>• Strategische Unternehmensführung</li> </ul>
Prüfungsleistung	Klausur (KL2)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Albach, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Einführung</li> <li>• Eiselt, A.: Erfolgreiche Unternehmensführung mit TOPSIM – General Management</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mechatronischer Entwurf II</b>		
Kürzel	MT I		
Studiensemester	7		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h	
	Selbststudium	90h	
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lernergebnisse	<b>Fachkompetenz</b> Wissen Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstand und Zielstellung der Mechatronik erläutern</li> <li>• die Begriffe Zuverlässigkeit und Sicherheit nach DIN90, VDI2180 erklären</li> <li>• die Grundstruktur und hierarchische Struktur mechatronischer Systeme erläutern</li> <li>• disziplinspezifische und disziplinübergreifende Entwicklungsprozesse nach VDI/VDE 2422 und 2206 darstellen</li> <li>• dynamische Systeme disziplinspezifisch modellieren</li> <li>• die Systemoperatoreigenschaften Dynamik, Kausalität, Linearität und Zeitinvarianz definieren</li> <li>• die Wechselwirkung zwischen Einzeldisziplinen erläutern</li> <li>• dynamische Systeme disziplinübergreifend modellieren</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verhalten von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten LZI-Systemen durch Zustandsgleichungen beschreiben</li> <li>• Systeme anhand der Signalarten und der Systemoperatoreigenschaften klassifizieren</li> <li>• die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wiedergeben</li> <li>• Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte klassifizieren</li> <li>• Technologien zur Herstellung von Sensoren beschreiben</li> </ul> <p>... können.</p> <p>Anwenden Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Komponenten (Mechanik, Antrieb, Elektronik, Sensorik) für die Auslegung eines mechatronischen Systems auswählen</li> <li>• geeignete Schnittstellen zwischen den Teilsystemen definieren</li> <li>• Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen integrieren</li> <li>• Strategien zur Minimierung von Fehlern beschreiben</li> </ul> <p>... können.</p> <p>Analysieren Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modellhafte Annahmen bewerten</li> <li>• die Auswirkung von Wechselwirkungen zwischen den Einzeldisziplinen mechatronischer Systeme deuten</li> <li>• die behandelten Sensoren hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Fehlerbehaftung beurteilen</li> <li>• mögliche Fehlerquellen der Sensorik darstellen</li> </ul> <p>... können.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in den Entwurf mechatronischer Systeme (Definition, Grundstruktur mechatronischer Systeme, hierarchische Strukturen, Entwicklungsprozesse, Richtlinien zum Systementwurf)</li> <li>2. Einführung in die interdisziplinäre Produktentwicklung</li> <li>3. Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>4. Modelbildung mechatronischer Systeme</li> <li>5. Wechselwirkung mechanischer, elektrischer und weiterer Systeme</li> <li>6. Sensoren</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolton; Bausteine mechatronischer Systeme; Pearson Studium, München</li> <li>• Heimann, et al.; Mechatronik; Fachbuch-Verlag Leipzig</li> <li>• Isermann; Mechatronische Systeme; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b>														
Kürzel	BT														
Studiensemester	im Anschluss an das 7. Semester														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Professoren des Studienbereiches														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	3 Monate														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Arbeit wird in der Regel durch einen Dozenten der Hochschule (Erstgutachter) und einen Unternehmensvertreter (meist Zweitgutachter) betreut. Das Thema ist mit beiden Betreuern abzusprechen und rechtzeitig beim Prüfungsamt einzureichen (Antrag auf Zulassung zur Abschlussarbeit). Sinnvoll ist weiterhin eine Absprache mit den Betreuern hinsichtlich der Form der Arbeit, dies betrifft z.B. Layout, Angabe von Quellen etc. sowie die regelmäßige Information der Betreuer über den aktuellen Stand der Arbeit und entsprechende Diskussion des weiteren Vorgehens. In der Regel ca. 4 Wochen nach Abgabe der Bachelorthesis findet das Kolloquium statt.</p> <p>In der Bachelorthesis bearbeitet der Student/die Studentin in der Regel ebenfalls eine Problemstellung, die von aus aktuellen Fragestellungen des Praxis-trägers stammt. Auch hier findet die primäre fachliche Betreuung im Unternehmen statt. Der Lernort ist somit auch hier vollständig der Betrieb, da die Arbeit in der Regel Geräte und Versuchsaufbauten benötigt, die nur dem Praxisträger zur Verfügung stehen. Das anschließende Kolloquium wird ebenfalls vor Ort beim Praxisträger durchgeführt.</p>														
SWS	-														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase im Lernort Betrieb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearbeiten der Aufgabenstellung</td> <td></td> <td>360 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung und Kolloquium</td> <td></td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>450 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb	Bearbeiten der Aufgabenstellung		360 h	Vorbereitung und Kolloquium		90 h	Gesamt	450 h	
	Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb													
Bearbeiten der Aufgabenstellung		360 h													
Vorbereitung und Kolloquium		90 h													
Gesamt	450 h														
Kreditpunkte	12 + 3														
Empfohlene Voraussetzungen	entsprechend § 22 Abs. 2 der BPO														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge															
Schnittstellen zu anderen Modulen															
Angestrebte Lernergebnisse	Die Bachelorprüfung bildet den wissenschaftlichen berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums.														

	<p>Durch die Bachelorarbeit soll festgestellt werden, ob der Prüfling die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben hat, die fachlichen Zusammenhänge überblickt und die Fähigkeit besitzt, wissenschaftlich und anwendungsbezogen zu arbeiten und wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, die im Laufe des Studiums erarbeiteten wissenschaftlichen Methoden und Sachverhalte auf eine komplexe Fragestellung anzuwenden.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, ein fachliches Thema mit wissenschaftlichem Anspruch tiefgreifend innerhalb einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten.</p> <p>Er kann sowohl fachliche Recherchen durchführen als auch Inhalte aus fachlichen Gesprächen für seine Arbeit nutzen.</p> <p>Der Studierende kann die Vorgehensweise und die Inhalte der Arbeit in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung schriftlich dokumentieren.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selbständige Analyse der Aufgabenstellung</li> <li>2. Erarbeiten der theoretischen Grundlagen, Bewerten verschiedener Lösungsalternativen</li> <li>3. Selbständige Entwicklung der Lösung für die Aufgabenstellung</li> <li>4. Dokumentation in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (Bachelor-Thesis)</li> <li>5. Kolloquium / Verteidigung der Thesis</li> </ol>
Prüfungsleistung	schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theisen, Manuel R.: Wissenschaftliches Arbeiten, 14. Aufl., München: Vahlen, 2008.</li> <li>2. Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, 5. Aufl., Stuttgart: UTB, 2010</li> <li>3. fachspezifische Literatur entsprechend der Themenstellung</li> </ol>

# **Wahlpflichtfächer**

## **Semester 7**

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2024/2025  
Studienplan ab 2021

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Automatisierungstechnik II</b>														
Kürzel	AT2														
Studiensemester	7														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	<p>In diesem Modul werden zunächst Automatisierungskomponenten, wie Feldbusse und Netzwerke besprochen. Anhand ausgewählter Problemstellungen werden praktische Regelungsansätze behandelt.</p> <p>aktuelle Themen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik anhand vorgegebener Aufgabenstellungen bearbeitet. Die Aufgabenstellungen beinhalten Themen aus den unten aufgeführten oder angrenzenden Schwerpunktbereichen. Hierzu bilden die Studenten kleine Arbeitsgruppen, die die einzelnen Themen in enger Absprache und Diskussion mit dem Dozenten bearbeiten. Dies geschieht durch regelmäßige Besprechungsrunden, in denen die Studenten den aktuellen Stand der Arbeit, den Fortschritt gegenüber der letzten Besprechung, aktuelle Schwierigkeiten darstellen und zusammen mit dem Dozenten Lösungsansätze bewerten. Der Dozent unterstützt dabei die Studenten in der Ideen- und Konzeptfindung und der Erarbeitung der entsprechenden Bewertungskriterien. Die praktische Lösung der Aufgabenstellung wird dabei im Labor umgesetzt, dies kann z.B. in der Form eines kleinen Testaufbaus, der Erstellung von Computerprogrammen, der Durchführung von Messungen etc. erfolgen. Die hierfür notwendigen Mittel werden von der Hochschule zur Verfügung gestellt.</p> <p>Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt</p>														
SWS	6														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>20 h VL, 16 h Ü, 36 h Labor = 72 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>108 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>180h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	20 h VL, 16 h Ü, 36 h Labor = 72 h		Selbststudium	108 h		Gesamt	180h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	20 h VL, 16 h Ü, 36 h Labor = 72 h														
Selbststudium	108 h														
Gesamt	180h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Voraussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	zum Modul <i>Bachelorarbeit</i>														

Angestrebte Lern- ergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul sollen die Student:innen in der Lage sein, Automatisierungssysteme zu problembezogenen zu konzeptionieren. Die Student:innen sollen Regelkreise in den gen. Systemen optimieren können und sicherheitstechnische Grundlagen darstellen können. Auf Basis vorausgewählter Veröffentlichungen sollen sich die Student:innen in ein (für sie neues) Themengebiet einarbeiten können, Dabei sollen ergänzende und weiterführende Paper, Patente und Produktveröffentlichungen gesucht und zu bewerten werden. Sie sollen zudem in der Lage sein, eigene Lösungs-ideen und -konzepte für die Problemstellung zu erarbeiten, zu beschreiben, kritisch zu hinterfragen und anschließend hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit mit Unterstützung des Dozenten zu bewerten und auszuwählen.</p> <p>Die Student:innen sollen in die Lage versetzt werden, das gewählte Konzept zu realisieren und sich dabei der notwendigen technischen Werkzeuge und Methoden zu bedienen. Dies geschieht im Kontext der Automatisierungstechnik in enger Absprache mit den Dozent:innen und weiterer Mitarbeiter:innen. Sie sollen in der Lage sein, die entwickelten Systeme selbständig zu testen, zu verifizieren und zu bewerten und abschließend die Ergebnisse ihrer Arbeit zu präsentieren, zu verteidigen und zu beschreiben.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anwendung der Regelungstechnik, PID-Anwendungen und Einstellungen, Programmtechnische Realisierung des PID-Algorithmus, Experimentelle Optimierung</li> <li>2. Anforderungen an Automatisierungssysteme, Maschinenrichtlinie, Maschinensicherheit, funktionale Sicherheit, sichere Maschinensoftware, Explosionsschutz, IP-Schutzarten</li> <li>3. Ausgewählte Themen der Automatisierungstechnik werden als kleine Gruppenprojekte bearbeitet und präsentiert. Dabei werden in der Regel mehrere Themen z.B. aus folgenden Bereichen den Gruppen zur Wahl gestellt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drahtlose Kommunikation im industriellen Kontext (Bluetooth, WLAN, ZigBee, NFC etc.)</li> <li>• Identifikation, Präsenzdetection (WLAN, RFID, Bluetooth LE und Beacons) und Innenraumnavigation</li> <li>• Sensorik und Sensornetzwerke für die Anwendung in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Prozessmodellierung und Implementierung auf Mikrorechnern, eingebetteten Systemen, SPS, mobilen Endgeräten und PCs</li> <li>• Robotik und Bildverarbeitung</li> <li>• Teststandsautomatisierung</li> <li>• usw.</li> </ul> <p>In allen Projektarbeiten muss der aktuelle Stand der Technik erarbeitet werden, es erfolgt eine Modellbildung und Umsetzung des Modells sowie eine Verifikation bzw. Test. Die (Zwischen-) Ergebnisse werden in Form von Präsentationen und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert.</p> </li> </ol>
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit, Hausarbeit, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Wellenreuther, G. und Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Springer Verlag 2015</li> <li>11. Gevatter, H.-J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer 2006</li> <li>12. John, K. H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3</li> <li>13. Düvel Michael: Skript zum SPS-Labor mit wago-e!Cockpit, PHWT 2020</li> <li>14. Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung:</li> </ol>

- Computer Vision in Industrie und Medizin, Springer 2014
15. Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung: Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert, Springer 2011
  16. Wolfgang Georgi und Philipp Hohl: Einführung in LabVIEW, Hanser 2015
  17. National Instruments Corporate Headquarter: NI Vision Assistant Tutorial, online: <http://www.ni.com/pdf/manuals/372228m.pdf>
  18. Siciliano et al, Robotics – Modelling, Planning and Control, Springer 2009

Von den Dozent:innen werden passende Werke (Paper, Patente, Produktveröffentlichungen, weiter Veröffentlichungen) in der jeweiligen Aufgabenstellung genannt.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektronik II</b>														
Kürzel	ELT2														
Studiensemester	7														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Dozent(in)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem praktischen Teil, in dem ein Hardwareprojekt in einer Gruppe umgesetzt wird. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschritts und Klärung von Fragen. Die entwickelte Hardware ist in Form einer Präsentation abschließend zu präsentieren.														
SWS	6														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>72 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>108 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>180 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	72 h		Selbststudium	108 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	72 h														
Selbststudium	108 h														
Gesamt	180 h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Voraussetzungen	Elektronik I, Elektrotechnik I, II und III														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise von Operationsverstärkern und opto-elektronischen Halbleiter-Bauelementen. Darüber hinaus haben sie das Wissen, die Kenndaten sowie Spezifikationen von Operationsverstärkern und opto-elektronischen Bauelementen zu verstehen und sicher zu beurteilen. Ferner sind sie in der Lage einfache elektronische Grundschaltungen sicher zu analysieren, zu entwickeln und sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick der Operationsverstärker und Elemente der Optoelektronik, sie sind in der Lage sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten.</p>														
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines zu Operationsverstärkern (Funktionsweise, Kenngrößen)</li> <li>• Grundschaltungen des gegengekoppelten Operationsverstärkers (Nicht- und Invertierender Verstärker, Addierer, Subtrahierer, Instrumentenverstärker, Integrator, Differenzierer, Wechselspannungsverstärker, Regler, Präzisionsgleichrichter, Logarithmierer und</li> </ul>														

	<p>Delogarithmierer)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen des Operationsverstärkers ohne Rückkopplung (Komparator, Fensterkomparator)</li> <li>• Grundsaltungen des mitgekoppelten Operationsverstärkers (Schmitt-Trigger, Funktionsgenerator, Oszillator)</li> <li>• Fotometrische Grundbegriffe (Strahl- und Lichtstärke, Strahl- und Leuchtdichte, Bestrahlungs- und Beleuchtungsstärke)</li> <li>• Opto-elektronische Bauelemente (Sender, Empfänger, Sender-Empfänger Kombination)</li> <li>• Opto-elektronische Grundsaltungen</li> <li>• Bildsensoren (CCD, CMOS)</li> <li>• Displaytechnik (LCD, LED, OLED, Quantum Dot, HDR)</li> </ul>
Prüfungsleistung	Referat
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tietze U., Schenk Ch.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 15. Auflage, Springer, 2016</li> <li>• Hering. E. et al: <i>Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, 7. Auflage, Springer, 2017</li> <li>• Böhmer E. et al: <i>Elemente der angewandten Elektronik</i>, 17. Auflage, Springer, 2018</li> <li>• Jansen D.: <i>Optoelektronik</i>, Springer Vieweg, 1993</li> <li>• Federau J.: <i>Operationsverstärker</i>, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2017</li> <li>• Viehmann M.: <i>Operationsverstärker Grundlagen, Schaltungen, Anwendungen</i>, Hanser, 2016</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Software Engineering II</b>																				
Kürzel	WPF-SWE2																				
Studiensemester	7																				
Angebotshäufigkeit	jährlich																				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Dozent(in)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach																				
Moduldauer	1 Semester																				
Sprache	deutsch																				
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem praktischen Teil, in dem ein größeres Softwareprodukt in einer Gruppe von 4 Studenten arbeitsteilig erstellt wird. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschrittes, Klärung von Fragen sowie Korrektur von Entwurfsentscheidungen. Das erstellte Softwareprodukt ist in Form einer Präsentation abschließend allen Teilnehmern zu präsentieren.																				
SWS	6																				
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung/Seminar</td> <td>44 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>22 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>66 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prüfung/-Vorbereitung</td> <td>48 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>180 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Vorlesung/Seminar	44 h		Übung	22 h		Selbststudium	66 h		Prüfung/-Vorbereitung	48 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase																			
Vorlesung/Seminar	44 h																				
Übung	22 h																				
Selbststudium	66 h																				
Prüfung/-Vorbereitung	48 h																				
Gesamt	180 h																				
Kreditpunkte	6																				
Empfohlene Voraussetzungen	Objektorientierte Programmierung, Software Engineering I Sinnvoll, aber keine Voraussetzung: Rechnernetze, Datenbanken																				
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine																				
Schnittstellen zu anderen Modulen																					
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die strukturierte und arbeitsteilige Erstellung eines Rechnerprogramms. Die Studenten vertiefen die in Software-Engineering kennen gelernten Methoden und Vorgehensweisen und wenden diese praktisch an. Darüber hinaus lernen sie alternative Denk- und Modellierungsweisen kennen und vergleichen diese mit bereits bekannten.</p> <p>Aufbauend auf dem Stoff aus Software Engineering I werden die Bereiche Softwarearchitektur, Dokumentation, Entwurfsprinzipien, C++-Programmierung, Testtechniken und Nebenläufigkeit vertieft.</p> <p>Die Schwerpunkte liegen im Gegensatz zu Software Engineering I auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dem intensivierten Einsatz von modernen Entwicklungswerkzeugen</li> <li>- dem Erstellen von automatischen Tests</li> <li>- dem Einsatz von Entwurfsmustern</li> <li>- dem Einsatz einer Datenbank</li> <li>- dem Erstellen eines aus mehreren Komponenten bestehenden,</li> </ul>																				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verteilten Systems</li> <li>- dem Erstellen einer strukturierten Architekturdokumentation</li> </ul> <p>Die Studierenden erarbeiten sich dazu ggfls. weitergehende Kenntnisse in einer weiteren Programmiersprache bzw. eines weiteren Frameworks.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachen, Werkzeuge, Best practices</li> <li>• Test Driven Development (Unit Tests, TDD-Zyklus, Doubles)</li> <li>• Besseres C++ (Modernes C++, Typen, Casting/Vererbung, Felder, Spezielle Konstruktoren, Fehlerbehandlung, Speicherverwaltung, Null Referenzen)</li> <li>• Entwurfsprinzipien (SOLID, Entwurfsmuster, Refaktorisieren)</li> <li>• Softwaredokumentation (Das Dokumentationsproblem, arc42)</li> <li>• Funktionale Programmierung (Programmierparadigmen, Lambdas, MapReduce)</li> <li>• Nebenläufigkeit (Koroutinen, Prozesse, Threads, Gemeinsame Daten, Höhere Abstraktionen)</li> <li>• Software-Ergonomie (Motivation, DIN EN ISO 9241-110)</li> </ul>
Prüfungsleistung	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogramm (RP)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zörner, S. (2015): Softwarearchitekturen dokumentieren und kommunizieren, 2. Aufl., Hanser</li> <li>• Starke, G. (2016): arc42 in Aktion, Hanser</li> <li>• Lilienthal, C. (2017): Langlebige Software-Architekturen, 2. Aufl., dpunkt.verlag</li> <li>• Martin, R. C. (2009): Clean Code : A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall</li> <li>• Geirhos, M. (2015): Entwurfsmuster: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk</li> <li>• Fowler, M. (2020): Refactoring: Wie Sie das Design bestehender Software verbessern, mitp Professional</li> <li>• Bancila, M. (2020): Modern C++ Programming Cookbook, Packt Publishing</li> <li>• Meyers, S. (2014): Effective Modern C++, O'Reilly</li> <li>• Guntheroth, K. (2016): Optimized C++, O'Reilly</li> <li>• Spillner, A. et al (2016): Lean Testing für C++-Programmierer: Angemessen statt aufwendig testen, dpunkt.verlag GmbH</li> <li>• Langr, J. (2014): Testgetriebene Entwicklung mit C++, dpunkt.verlag GmbH</li> <li>• Grenning, J. W. (2011): Test Driven Development for Embedded C (Pragmatic Programmers), O'Reilly</li> <li>• Daigl, M. et al. (2016): ISO 29119: Die Softwaretest-Normen verstehen und anwenden, dpunkt.verlag GmbH</li> <li>• Grimm, R. (2017): Concurrency with Modern C++ – What every professional C++ programmer should know about concurrency, Selbstverlag, <a href="https://leanpub.com/concurrencywithmodernc">https://leanpub.com/concurrencywithmodernc</a></li> <li>• Bengel, G. (2014): Grundkurs Verteilte Systeme: Grundlagen und Praxis des Client-Server und Distributed Computing, 4. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Heinecke, A. M. (2011): Mensch-Computer-Interaktion: Basiswissen für Entwickler und Gestalter, 2. Aufl., X.media.press</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Regelung elektrischer Maschinen und Antriebe</b>																
Kürzel	REMA																
Studiensemester	7																
Angebotshäufigkeit	jährlich																
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral																
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral																
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul																
Moduldauer	1 Semester																
Sprache	deutsch																
SWS	5																
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>V:37h+L23 h=60h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>60 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung Klausur</td> <td>30 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>150 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V:37h+L23 h=60h		Selbststudium	60 h		Vorbereitung Klausur	30 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase															
Präsenz	V:37h+L23 h=60h																
Selbststudium	60 h																
Vorbereitung Klausur	30 h																
Gesamt	150 h																
Kreditpunkte	5																
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrische Maschinen																
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik																
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine																
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student/inn erlangt Kenntnis über das dynamische Verhalten elektrischer Maschinen und deren Regelungsstrukturen . Anhand umfangreicher Beispiele aus der Praxis und mit Hilfe entsprechender Simulationsmodulen und Laborversuchen wird die Theorie vertieft.																
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gleichstrommaschine <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Systemdarstellung</li> <li>b. Drehzahlregelung der Gleichstrommaschine</li> </ol> </li> <li>2. Leistungsinvariante Zweiachsentransformation <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Transformation Dreiphasen- in Zweiphasen-System</li> <li>b. Drehtransformation</li> <li>c. Allg. Spannungsgleichungen und Drehmomentgleichung im Zweiachsensystem</li> </ol> </li> <li>3. Permanentmagneterregte Synchronmaschine <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Systemdarstellung im Zweiachsensystem</li> <li>b. Polradorientierte Regelung der permanentmagneterregte Synchronmaschine</li> </ol> </li> <li>4. Asynchronmaschine <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Systemdarstellung im Zweiachsensystem</li> </ol> </li> </ol>																

	b. Feldorientierte Regelung des Kurzschlussläufers
Prüfungsleistung	mP oder eA
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leonhard, Werner; Control of Electrical Drives; Springer Verlag</li> <li>2. Vas, Peter; Electrical Machines and Drives: A Space-Vector Theory Approach, Clarendon Press</li> <li>3. Schröder, Dierk; Elektrische Antriebe–Regelung von Antriebssystemen; Springer Verl.</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Additive Fertigung</b>		
Kürzel	AF		
Studiensemester	7		
Verwendbarkeit:	MB, WI (bei Interesse auch ET/MT)		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer		
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungsbereich - Wahlpflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Lehrform	Seminaristische Vorlesung Vorlesung: 50% Übung: 50%		
SWS	6 SWS		
Arbeitsaufwand	Präsenz	Vorlesung 33 h	Übung 33 h
	Selbststudium	66 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	48 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen			
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Das Ziel des Moduls Additive Fertigung ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die verschiedenen Gruppen von additiven Fertigungsverfahren für Kunststoff- und Metallteile mit Ihren spezifischen Vor- und Nachteilen kennen</li> <li>• Für konkrete Produkte einschätzen können, welche Argumente für eine additive Fertigung und welche eher für konventionelle Herstellung sprechen</li> <li>• Anhand von konkreten Produkten geeignete additive Fertigungsverfahren auswählen können.</li> <li>• Für ausgewählte einzelne Verfahren detaillierte Prozesskenntnis erwerben</li> <li>• Für diese Verfahren die Besonderheiten der Konstruktion herleiten und umsetzen können</li> <li>• Für die ausgewählten Verfahren konkret den Gesamtaufwand einschätzen können</li> <li>• Dafür sensibilisiert sein, dass im Umfeld der unternehmensübergreifenden additiven Fertigung Fragen von Produkthaftung, geistigem Eigentum usw. komplexer werden.</li> </ul>		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die gängigen additiven Fertigungsverfahren (Extrusionsverfahren, Pulverbettverfahren, reaktive Verfahren, ...)</li> <li>• Geometrische Freiheiten, Restriktionen, Stützstrukturen, etc.</li> <li>• Fertigungsbedingte Anisotropie, Oberflächeneigenschaften,</li> <li>• Auswirkungen von Verfahren und Design auf Energieverbrauch, Fertigungszeit, Bruttomaterialbedarf, Vor- und Nacharbeit, Qualität</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung Prototypen zu Produktion für den Markt</li> <li>• Chancen: Funktionsintegration, Individualisierung, ggf. Topologieoptimierung, Gewichtsreduktion</li> <li>• Rechtliche Aspekte der additiven Fertigung</li> <li>• Erfolgsfaktoren für die additive Serienfertigung</li> <li>• Vorlesung im Unternehmen: praktische Vorführung bei AF Dienstleister</li> <li>• Miniprojekt Praktische Anwendung in eigener kleiner Konstruktion und Fertigung</li> </ul>
Studien- / Prüfungsleistung	Kurzvortrag zu Mini-Projekt + Mündliche Prüfung
Organisatorisches	Die Veranstaltung „additive Fertigung“ kann prinzipiell von Studierenden aller technischen Studiengänge belegt werden.
Medienformen	Smartboard, Tafel, Videos
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Gebhardt: <i>Additive Fertigungsverfahren</i>, 5. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2016.</li> <li>2. O. Diegel, A. Nordin, D. Motte: <i>A Practical Guide To Design for Additive Manufacturing</i>, Springer Singapore, 2018.</li> <li>3. R. Lachmayer, R. B. Lippert: <i>Entwicklungsmethodik für die additive Fertigung</i>, Heidelberg: Springer, 2020.</li> <li>4. R. Lachmayer, R. B. Lippert, S. Kaierle: <i>Additive Serienfertigung</i>, Berlin Heidelberg: Springer, 2018.</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Energietechnik</b>	
Kürzel	ENT	
Studiensemester	6 oder 7	
Angebotshäufigkeit	jährlich	
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. D. Kruse	
Dozent(in)	Dipl.-Ing. D. Kruse	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach	
Sprache	deutsch	
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die teilweise häuslich und teilweise in Übungen vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern durchgeführt.	
SWS	5	
Arbeitsaufwand		Theoriephase      Praxisphase
	Präsenz	60 h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
Kreditpunkte	5	
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Grundlagen ET, Elektrische Maschinen und Technische Mechanik	
Angestrebte Lernergebnisse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Grundlagen der elektrischen Energieerzeugung durch Generatoren kennen.</li> <li>2. eine Stabilitätsanalyse eines Übertragungssystems durchführen können.</li> <li>3. die Grundlagen des Energiemanagements kennen und Maßnahmen auswählen können</li> <li>4. das Konzipieren el. Anlagen anhand von EMV-Gesichtspunkten erlernen</li> <li>5. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Umwandlung regenerativer Energie aus verschiedenen Quellen in elektrische und andere Energieformen und können die Kenntnisse anwenden.</li> <li>6. Eine Beurteilung der Eigenschaften verschiedener Konzepte und deren Auswahl soll dem Studierenden dadurch ermöglicht werden.</li> <li>7. Die Studierenden bekommen einen Eindruck von aktuellen Entwicklungen auf den verschiedenen Märkten, sowohl in ökonomischer Hinsicht, als auch in Bezug auf den Arbeitsmarkt</li> </ol>	
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse der aktuellen Energiesituation</li> <li>2. Energieerzeugung durch Generatoren</li> <li>3. Grundlagen Leitungstheorie</li> <li>4. Energieverteilung durch Netze, Fehler in Netzen</li> <li>5. Eigenschaften und Arten von Verteilungstransformatoren</li> <li>6. Kraftwerksregelung und Stabilitätsbetrachtung</li> <li>7. EMV in Netzen, Einfluß der Netzform</li> </ol>	

	8. Windenergie - Windkraftanlagen 9. Solarenergie – Photovoltaik 10. Solarenergie – Solarthermie (Heizungsunterstützung, Kraftwerke, Aufwind-KW) 11. Wasserkraft (Staudämme, Gezeiten-KW, Strömungskraftwerke)
Prüfungsleistung	Je nach Teilnehmerzahl und Absprache mit Studierenden für alle Teilnehmer: Klausur (KL2) oder Referat (R)
Literatur	Giersch Elektrische Maschinen und Leistungselektronik Europa Verlag Aktuelle Veröffentlichungen des BM Wi Aktuelle Veröffentlichungen des VDEW Aktuelle TAB Aktuelle Veröffentlichungen VNBW Gesetz zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMVG) Courtin El. Energietechnik Vieweg Unger Theorie der Leitungen Hüthig Verteilungstransformatoren Veröffentlichung des DKI Skript Transformatoren Prof. Oswald Uni Hannover (Trafo.pdf) Messtechnik und Automatisierungstechnik VDI Verlag Robert Gasch „Windkraftanlagen“ Lewerenz/Jungblut „Photovoltaik“ Volker Quaschnig „Regenerative Energiesysteme“ DGS Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“ DGS Leitfaden „Solarthermische Anlagen“  Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.