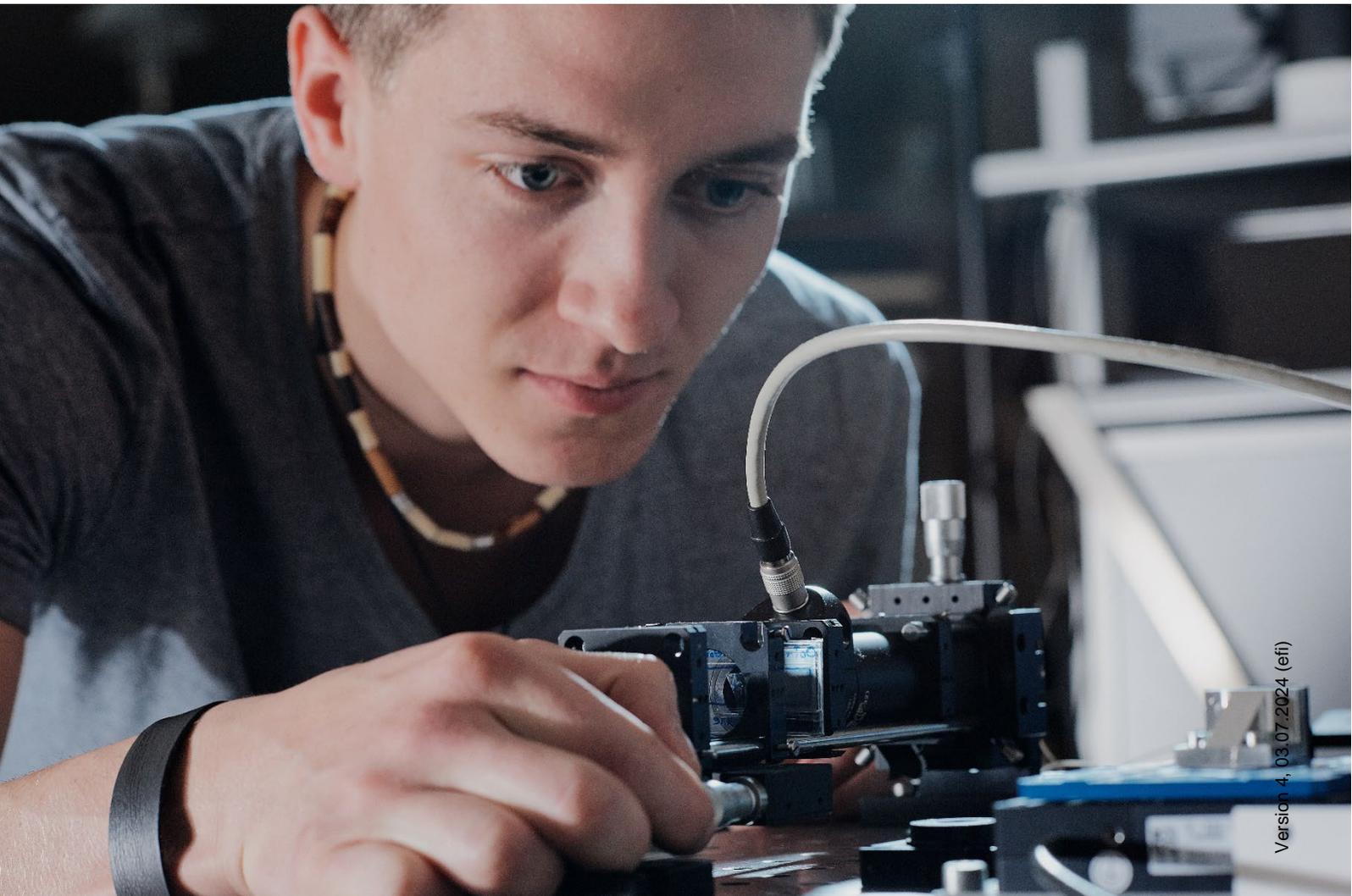


# Modulhandbuch



## Bachelor Mechatronik / Feinwerktechnik (B-MF)

Ausgabe L - gültig ab 01.10.2023  
(gemäß Beschluss des Fakultätsrats vom 24.05.2023)

# Inhalt

1	Ingenieurmathematik .....	3
1a	M1 - Ingenieurmathematik 1 .....	3
1b	M2 - Ingenieurmathematik 2 .....	5
2	Informatik.....	7
2a	I2 - Informatik Grundlagen .....	7
2b	PI - Programmieren/Informatik.....	8
3	PH - Physik.....	9
4	Technische Mechanik.....	10
4a	TM1 - Technische Mechanik 1 .....	10
4b	TM2 - Technische Mechanik 2 .....	11
5	Elektrotechnik.....	13
5a	ET1 - Elektrotechnik 1 .....	13
5b	ET2 - Elektrotechnik 2 .....	14
6	K1 - Konstruktion 1 .....	15
7	K2 - Konstruktion 2.....	16
8	TBE - Technical and Business English.....	17
9	WT - Werkstofftechnik.....	18
10	Produktentstehung und Fertigungstechnik .....	20
10a	GEP - Entwicklungsmethodik/Produktentstehung .....	20
10b	GFT - Fertigungstechnik .....	22
11	AVT - Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik.....	23
12	EM - Elektrische Messtechnik.....	25
13	MK - Mechatronische Komponenten.....	26
14	MCT - Mikrocomputertechnik.....	28
15	SYT - Systemtheorie.....	29
16	Elektronische Bauelemente /Elektronik.....	30
16a	EBE1 - Elektronische Bauelemente /Elektronik 1 .....	30
16b	EBE2 - Elektronische Bauelemente/Elektronik 2 .....	32
17	Praktisches Studiensemester.....	33
17a	Praxisteil des praktischen Studiensemesters.....	33
17b	PS - Praxisseminar .....	34
17c	SOM - Simulation und Optimierung mechatronischer Systeme.....	35
17d	BW - Betriebswirtschaft.....	36
18	TO - Technische Optik.....	37
19	SRT - Steuerungs- und Regelungstechnik .....	38
20	Fachspezifisches Projekt.....	40
20a	PRA - Studienprojekt.....	40
20b	PRS - Projektbegleitendes Seminar.....	41
21	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 1.....	42
FEM1	FEM in der Mechanik .....	43
GPR1	Grundlagen der Produktionssysteme .....	45
GTA1/1	Zahnradgetriebe.....	47
GTA1/2	Koppel- und Kurvengetriebe .....	48
MES1	Mechatronische Systeme .....	49
RMK1	Robotermechanik und -konstruktion .....	50
MWP1	Grundlegende Methoden und Werkzeuge der Prozesstechnologie .....	51
SFM1	Spezielle Fertigungsverfahren der Mechatronik .....	53
WEK1/1	Fertigungsgerechtes Konstruieren.....	55
WEK1/2	Werkstoffe der Mechatronik.....	57
22	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 2.....	58
23	Abschlussarbeit.....	59
23a	Bachelorarbeit .....	59
23b	SZA - Seminar zur Bachelorarbeit .....	59

# 1 Ingenieurmathematik

## 1a M1 - Ingenieurmathematik 1

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Müller (Fak. AMP)
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1b M2 Ingenieurmathematik 2</li> <li>■ Nr. 12 EM Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> <li>■ Nr. 14 MCT Mikrocomputertechnik</li> <li>■ Nr. 15 SYT Systemtheorie</li> <li>■ Nr. 16a EBE1 Elektronische Bauelemente/Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 18 TO Technische Optik</li> <li>■ Nr. 19 SRT Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 21 MES1 Mechatronische Systeme</li> <li>■ Nr. 21 GPR1 Grundlagen der Produktionssysteme</li> <li>■ Nr. 21 MWP1 – Grundlegende Methoden und Werkzeuge der Prozesstechnologie</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vermittlung von sicheren Kenntnissen in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Methoden</li> <li>■ Fähigkeit, diese mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Mechatronik / Feinwerktechnik anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Komplexe Zahlen und deren Anwendungen: Die vier Grundrechenarten im Komplexen, Eigenschaften komplexer Zahlen, Darstellungsformen komplexer Zahlen, geometrische Interpretation von Rechenoperationen im Komplexen, Satz von Moivre, Lösungen einfacher algebraischer Gleichungen, Fundamentalsatz der Algebra, Darstellung von Schwingungen durch komplexe Zeiger, Superposition von Schwingungen, das Ohmsche Gesetz der Wechselstromtechnik, komplexe Widerstandoperatoren, einfache Netzwerke mit Wechselstrom, Parameterdarstellung von Kurven, Ortskurven und deren Inversion, komplexe Funktionen und deren graphische Darstellung, die Exponentialfunktion im Komplexen, der Logarithmus im Komplexen, Sinus- und Kosinusfunktion im Komplexen</li> <li>■ Zahlenfolgen: Diskrete Funktion, konvergente und divergente Zahlenfolgen</li> <li>■ Zahlen- und Funktionenreihen: Konvergente und divergente Zahlenreihen, Aussagen über konvergente Zahlenreihen, Konvergenzkriterien (Majorantenkriterium, Quotientenkriterium, Wurzelkriterium, Leibniz-Kriterium), Funktionenfolgen, Funktionenreihen, punktweise Konvergenz von Funktionenreihen, Potenzreihen und deren Konvergenz, Konvergenzradius, Eigenschaften von Potenzreihen, Approximation von Funktionen durch algebraische Polynome, Taylor-Polynome, Satz von Taylor, Restglieder von Cauchy und Lagrange, Taylor-Reihen, Hinweis auf Fourier-Reihen</li> </ul>

- 
- Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Variablen: Grundbegriffe (Definitions- und Wertebereich, graphische Darstellung von Funktionen zweier unabhängiger Variabler), partielle Ableitungen erster und höherer Ordnung, totales Differential, Tangentialebene, lineare Approximation von Funktionen mehrerer Variabler, Fehlerrechnung (speziell für das physikalische Praktikum), Ausgleichsgerade
  - Hinweise auf Computeralgebrasysteme wie Mathematica, Maple, Mathcad etc.

---

**Literatur:**

- Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, Vieweg-Verlag, 2001
- Peter Stingl, Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag, 1996
- Thomas Westermann, Mathematik für Ingenieure mit Maple, Band 1 und 2, Springer-Verlag, 2000
- Kurt Meyberg und Peter Vachenauer, Höhere Mathematik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, 1997
- Walter Müller, Vorlesungsunterlagen
- Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung, Vieweg-Verlag, 2001
- Lennart Rade und Bertil Westergren, Springers Mathematische Formeln, Springer, 2000

---

**Workload**

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 48 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 20 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
  - 24 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 50 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 210 Stunden / 7 Leistungspunkte**
-

## 1b M2 - Ingenieurmathematik 2

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Müller (Fak. AMP)
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Teilmodul Nr. 1a Ingenieurmathematik 1
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 12 EM Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> <li>■ Nr. 14 MCT Mikrocomputertechnik</li> <li>■ Nr. 15 SYT Systemtheorie</li> <li>■ Nr. 16a EBE1 Elektronische Bauelemente/Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 18 TO Technische Optik</li> <li>■ Nr. 19 SRT Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 21 MES1 Mechatronische Systeme</li> <li>■ Nr. 21 GPR1 Grundlagen der Produktionssysteme</li> <li>■ Nr. 21 MWP1 – Grundlegende Methoden und Werkzeuge der Prozesstechnologie</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vermittlung von sicheren Kenntnissen in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Methoden</li> <li>■ Fähigkeit, diese mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Mechatronik / Feinwerktechnik anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Integralrechnung einer reellen Variablen: Grundbegriffe, Riemannsches Summe, bestimmtes Integral, einfache Grundformeln bestimmter Integrale, Integralfunktion, unbestimmtes Integral, partielle Integration, Integration durch Substitution, Integration mittels Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale, Hinweise auf Fourier- und Laplace-Transformation</li> <li>■ Gewöhnliche Differentialgleichungen und deren Anwendungen: Grundbegriffe, Lösung von elementaren Differentialgleichungen, Lösung von linearen Differentialgleichungen 1. Ordnung (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten), Lösung von einfachen nicht-linearen Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lösung von homogenen und inhomogenen linearen Differentialgleichungen 2. Ordnung, Lösung von linearen Differentialgleichungen 3. und höherer Ordnung, Hinweis auf Differentialgleichungssysteme</li> <li>■ Anwendungen der linearen Algebra: Lösung von homogenen und inhomogenen linearen Gleichungssystemen, Matrizenrechnung, Determinanten und deren Berechnung, Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>■ Bestimmung von Maxima und Minima einer Funktion zweier Variabler</li> <li>■ Zweidimensionale Integralrechnung: Ebene Bereichsintegrale auf rechteckigen und allgemeinen Grundgebieten, Satz von Fubini</li> <li>■ Hinweise auf Computeralgebrasysteme wie Mathematica, Maple, Mathcad etc.</li> </ul>

---

**Literatur:**

- Lothar Papula, *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*, Band 1 und 2, Vieweg-Verlag, 2001
- Peter Stingl, *Mathematik für Fachhochschulen*, Hanser-Verlag, 1996
- Thomas Westermann, *Mathematik für Ingenieure mit Maple*, Band 1 und 2, Springer-Verlag, 2000
- Kurt Meyberg und Peter Vachenauer, *Höhere Mathematik*, Band 1 und 2, Springer-Verlag, 1997
- Walter Müller, *Vorlesungsunterlagen*
- Lothar Papula, *Mathematische Formelsammlung*, Vieweg-Verlag, 2001
- Lennart Rade und Bertil Westergren, *Springers Mathematische Formeln*, Springer, 2000

---

**Workload**

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 48 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 20 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
  - 24 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 50 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 210 Stunden / 7 Leistungspunkte**
-

## 2 Informatik

### 2a I2 - Informatik Grundlagen

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Freudenreich
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2b PI Programmieren/Informatik</li> <li>■ Nr. 14 MCT Mikrocomputertechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit, einfache digitale Schaltungen bestehend aus Schaltnetz und Schaltwerk zu analysieren und funktionssicher zu entwickeln.</li> <li>■ Kennenlernen der Informationsdarstellung innerhalb einer digitalen Rechenanlage.</li> <li>■ Die Vorgehensweise bei der Programmentwicklung begreifen und grundlegend anwenden können</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digitaltechnik: Schaltalgebra, Schaltvariable und Schaltfunktion, Logik und Dynamik, Analyse und Synthese von Schaltnetzen und einfachen Schaltwerken, Systematische Logikoptimierung, Speicherelemente, Zähler, Frequenzteiler und Schieberegister</li> <li>■ Grundlagen der Informatik: Historische Entwicklung der Datenverarbeitung, Binäres Zahlensystem, Dualarithmetik und Binärcodes, Komponenten einer digitalen Rechenanlage und deren Zusammenspiel, Symbolischer/Binärer Maschinencode, höhere Programmiersprachen, Algorithmus, Programmentwurf, Programmcodierung, Programmübersetzung, Programmausführung, Programmtest</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Popp-Nowak, F.: Skript zu Grundlagen der Digitaltechnik</li> <li>■ Herold, H. / Lurz, B. / Wohlrab, K.: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium 2006</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 15 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Lösungen</li> <li>■ 14 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 26 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 120 Stunden / 4 Leistungspunkte</b></p>

## 2b PI - Programmieren/Informatik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Paulus
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den Teilmodul Nr. 2a I2 Informatik Grundlagen
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 14 MCT Mikrocomputertechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfassen der typischen Datentypen und -strukturen einer prozeduralen Programmier-sprache</li> <li>■ Fähigkeit zum Einsatz von Kontrollstrukturen in einer höheren, prozeduralen Programmiersprache</li> <li>■ Kenntnis von und Umgang mit grundsätzlichen Werkzeugen zur Programmentwicklung (Compiler, Linker, Interpreter, Debugger)</li> <li>■ Fähigkeit zum Lösen und Umsetzen von Aufgabenstellungen in eine Programmiersprache</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundsätzlicher Aufbau eines C-Programms</li> <li>■ Elementare Datentypen, Variablen, Ausdrücke und Operatoren</li> <li>■ Ein- und Ausgabe</li> <li>■ Verzweigungsanweisungen (if, switch, bedingte Bewertung)</li> <li>■ Schleifenanweisungen (<i>for</i>, <i>while</i>, <i>do...while</i>)</li> <li>■ Funktionen</li> <li>■ Präprozessor-Direktiven</li> <li>■ Ein- und mehrdimensionale Arrays und Zeiger</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Herold, H: C-Programmierung unter Linux, Unix und Windows, millin Verlag, 2004</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 28 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 32 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Lösungen</li> <li>■ 21 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 24 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

### 3 PH - Physik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Hofbeck (Fak. AMP)
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester Pr Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 11 AVT Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik</li> <li>■ Nr. 12 EM Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> <li>■ Nr. 16a EBE1 Elektronische Bauelemente/Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 18 TO Technische Optik</li> <li>■ Nr. 19 SRT Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 21 MES1 Mechatronische Systeme</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einsicht, dass physikalische Gesetze die Grundlage der gesamten Technik darstellen.</li> <li>■ Kenntnis der für die Informationstechnik wichtigen physikalischen Grundgesetze unter Berücksichtigung der in anderen Grundlagenfächern vorgesehenen Lehrinhalte.</li> <li>■ Fähigkeit, die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen zu verstehen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mechanik: Physikalische Grundgrößen (Kraft, Kraftfeld, Potential, Leistung, Energie, Impuls, Drehimpuls).</li> <li>■ Thermodynamik: Grundlegende thermische Größen und Gesetzmäßigkeiten.</li> <li>■ Wellen und Teilchen: Grundlagen der Entstehung und Ausbreitung von mechanischen und elektrischen Wellen. Grundlagen und Anwendung der Wellenoptik. Gesetzmäßigkeiten bei der Wechselwirkung von Teilchen und Wellen mit der Materie.</li> <li>■ Aufbau der Materie: Aufbau der Atomkerne und der Struktur der Atomhülle. Aufbau der Festkörper.</li> <li>■ Beschreibung der Elektronenzustände im Festkörper durch das Bändermodell.</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 24 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 34 Std. Versuchsausarbeitungen und Nachbereitung</li> <li>■ 22 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 32 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 180 Stunden / 6 Leistungspunkte</b></p>

## 4 Technische Mechanik

### 4a TM1 - Technische Mechanik 1

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Dwars
<b>Umfang:</b>	5 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 1 SWS Übung
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4b TM2 Technische Mechanik 2</li> <li>■ Nr. 7 K2 Konstruktion 2</li> <li>■ Nr. 10b FT Fertigungstechnik</li> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> <li>■ Nr. 15 SYT Systemtheorie</li> <li>■ Nr. 20 PRA, PRS Fachspezifisches Projekt</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/2 Koppel- und Kurvengetriebe</li> <li>■ Nr. 21 FEM1 FEM in der Mechanik</li> <li>■ <a href="#">Nr. 21 RMK1 Robotermechanik und -konstruktion</a></li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit durch Abstraktion und Idealisierung Modelle von realen Strukturen zu erzeugen und Komponenten zu entwerfen</li> <li>■ Fähigkeit einfache Belastungsfälle von mechanischen Komponenten auf grundlegende Belastungsgrößen, wie Kräfte und Momente zu reduzieren und die entsprechenden Größen zu ermitteln</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kraftbegriff, zentrale und allgemeine Kräftesysteme</li> <li>■ Bestimmung von Reaktionskräften zentraler und allgemeiner Kräftesysteme</li> <li>■ Schwerpunktbestimmung</li> <li>■ Bestimmung von Reaktionskräften und Schnittgrößen aufgrund von äußeren Belastungen</li> <li>■ Reibung und Haftung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skript</li> <li>■ Holzmann/Meyer/Schumpich, Technische Mechanik Statik, 2008,</li> <li>■ Mahnken, R., 2011. Lehrbuch der technischen Mechanik-Statik: Grundlagen und Anwendungen. Springer-Verlag.</li> <li>■ Richard, H.A. and M. Sander, 2010. Technische Mechanik: Statik. Springer-Verlag.</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 57 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 38 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 45 Std. Erstellung von Übungen und Literaturstudium</li> <li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 180 Stunden / 6 Leistungspunkte</b></p>

## 4b TM2 - Technische Mechanik 2

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Dwars
<b>Umfang:</b>	5 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 1 SWS Übung
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Teilmodul Nr. 4a TM1 Technische Mechanik 1</li></ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Nr. 7 K2 Konstruktion 2</li><li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li><li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li><li>■ Nr. 15 SYT Systemtheorie</li><li>■ Nr. 20 PRA, PRS Fachspezifisches Projekt</li><li>■ Nr. 21 GTA1/2 Koppel- und Kurvengetriebe</li><li>■ Nr. 21 FEM1 FEM in der Mechanik</li><li>■ <b>Nr. 21 RMK1 Robotermechanik und -konstruktion</b></li></ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Fähigkeit komplexe Belastungsfälle von mechanischen Komponenten auf grundlegende Größen, wie Spannung, Zug, Druck, Biegung und Torsion zu reduzieren und die entsprechenden Belastungsgrößen zu ermitteln</li><li>■ Fähigkeit, Bahnkurven mit Hilfe von Formeln zu beschreiben und die Auswirkung von Bewegungen und Kräften auf Komponenten und Konstruktionen zu bestimmen sowie Schwingungsprobleme zu lösen</li></ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Momente vom Grade n: Schwerpunkt und Flächenmomente 2. Grades</li><li>■ Berechnung von Zug-, Druck- Biege- und Torsionsspannungen</li><li>■ Einführung in die Festigkeitslehre: Hookesches Gesetz, Dimensionierung und Deformierung von elastischen Körpern</li><li>■ Biegebeanspruchung gerader Balken: Durchbiegung und elastische Biegelinie</li><li>■ Grundlagen der Kinematik, Bewegungsgleichungen</li><li>■ Kinetik von Massenpunkten und starren Körpern: Impuls-, Drall- und Energieerhaltung</li><li>■ Schwingungen einfacher Massesysteme</li></ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Eigenes Skript</li><li>■ Altenbach, H., 2014. Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre. Springer-Verlag.</li><li>■ Richard, H.A. and M. Sander, 2008. Technische Mechanik: Festigkeitslehre. Springer.</li><li>■ Gabbert, U. and I. Raecke, 2013. Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.</li><li>■ Läßle, V., 2011. Einführung in die Festigkeitslehre: Lehr- und Übungsbuch. Springer Science &amp; Business Media.</li><li>■ Mahnken, R., 2015. Lehrbuch der Technischen Mechanik-Elastostatik. Springer.</li><li>■ Holzmann/Meyer/Schumpich, Technische Mechanik Kinematik und Kinetik</li></ul>

---

**Workload**

- 57 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 38 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 45 Std. Erstellung von Übungen und Literaturstudium
  - 40 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 180 Stunden / 6 Leistungspunkte**
-

## 5 Elektrotechnik

### 5a ET1 - Elektrotechnik 1

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Krumm
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 5b ET2 Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 12 EM Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> <li>■ Nr. 14 MCT Mikrocomputertechnik</li> <li>■ Nr. 15 SYT Systemtheorie</li> <li>■ Nr. 16.a EBE1 Elektronische Bauelemente/Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 18 TO Technische Optik</li> <li>■ Nr. 19 SRT Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 21 MES1 Mechatronische Systeme</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Studierenden sollen elementare elektrische Größen kennen und verstehen lernen. Sie erwerben die Fähigkeit, elektrische Gleichstromkreise mittels Netzwerkwandlungen und Netzwerkanalyseverfahren zu analysieren und zu berechnen. Weiterhin sollen sie die Eigenschaften und die Wirkweise des elektrostatischen Feldes auf einfache geometrische Strukturen anwenden können.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elektrische Größen, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze</li> <li>■ Elektrischer Gleichstromkreis, Gleichstromnetzwerke</li> <li>■ Netzwerkwandlungen und Verfahren zur Analyse von Gleichstromnetzwerken</li> <li>■ Energie und Leistung in Gleichstromnetzwerken</li> <li>■ Elektrostatisches Feld, Kondensator, Dielektrikum</li> <li>■ Magnetisches Feld</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik, Bd. 1. Bd. 2 und Bd. 3, Pearson Studium</li> <li>■ Skriptum und Übungen zur Vorlesung</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 25 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 172,5 Stunden / 6 Leistungspunkte</b></p>

## 5b ET2 - Elektrotechnik 2

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Krumm
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Teilmodul Nr. 5a ET1 Elektrotechnik 1</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 11 AVT Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik</li> <li>■ Nr. 12 EM Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> <li>■ Nr. 14 MCT Mikrocomputertechnik</li> <li>■ Nr. 15 SYT Systemtheorie</li> <li>■ Nr. 16.a EBE1 Elektronische Bauelemente/Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 18 TO Technische Optik</li> <li>■ Nr. 19 SRT Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 21 MES1 Mechatronische Systeme</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sie erwerben die Fähigkeit, auf der Grundlage der komplexen Wechselstromrechnung elektrische Wechselstromkreise mittels Netzwerkwandlungen und Netzwerkanalyseverfahren zu analysieren und zu berechnen. Zudem erwerben sie grundlegende Kenntnisse über Drehstromsysteme. Sie sollen den Unterschied zwischen stationärem und transientem Verhalten verstehen und einfache Einschwingvorgänge berechnen können. Weiterhin sollen sie die Eigenschaften und die Wirkweise des magnetischen Feldes kennenlernen und berechnen können.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Magnetisches Feld, Induktionsgesetz, Induktivität, mag. gekoppelte Spulen, Übertrager</li> <li>■ Komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdarstellung</li> <li>■ Netzwerkwandlungen und Verfahren zur Analyse von Wechselstromnetzwerken</li> <li>■ Resonanzkreise, Blindstromkompensation</li> <li>■ Eigenschaften und Leistung in einem symmetrischen Dreiphasensystem</li> <li>■ Einschwingvorgänge in einem RL- und RC-Zweipol</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik, Bd. 1. Bd. 2 und Bd. 3, Pearson Studium</li> <li>■ Skriptum und Übungen zur Vorlesung</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 35 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 40 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 55 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 225,5 Stunden / 8 Leistungspunkte</b></p>

## 6 K1 - Konstruktion 1

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Sander
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht (SU) und 2 SWS Praktikum (Pr)
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMED K1, Nr. 7)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester Pr Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr.7 K2 Konstruktion 2</li> <li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/1 Zahnradgetriebe</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/2 Koppel- und Kurvengetriebe</li> <li>■ Nr. 21 FEM1 FEM in der Mechanik</li> <li>■ Nr. 21 WEK1/1 Fertigungsgerechtes Konstruieren</li> <li>■ Nr. 21 GPR1 Grundlagen der Produktionssysteme</li> <li>■ <a href="#">Nr. 21 RMK1 Robotermechanik und -konstruktion</a></li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kennen lernen des nationalen und internationalen Normenwesens, Verstehen von und Arbeiten mit Normen.</li> <li>■ Kennen lernen der Grundlagen, die die Gebiete Entwicklung und Konstruktion bestimmen, was geschieht beim Konstruieren, was kann man davon erwarten.</li> <li>■ Befähigung, feinwerktechnische und mechatronische Grundelemente zu gestalten, zu dimensionieren und sie zeichnerisch darzustellen.</li> <li>■ Befähigung, die genannten Grundelemente zweckentsprechend anzuwenden bzw. deren Einsatz an bestehenden Produkten hinsichtlich Fertigung, Funktion und Wirtschaftlichkeit zu beurteilen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Normenwesen, Normung.</li> <li>■ Zeichnungsnormen für das technische Zeichnen.</li> <li>■ Übungen dazu.</li> <li>■ Normteile.</li> <li>■ Alle wesentlichen Normen über Toleranzen und Passungen.</li> <li>■ Passungs-Auswahl, Passungsberechnungen, Toleranzrechnungen, Form und Lagetoleranzen und ihre Behandlung in technischen Unterlagen.</li> <li>■ Oberflächen, Rauheit, Rautiefe und ihre Behandlung in technischen Unterlagen.</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skript</li> <li>■ Normblätter und Normbücher</li> <li>■ Klein: Einführung in die DIN-Normen</li> <li>■ Böttcher, P.; Forberg, R.: Technisches Zeichnen, B.G. Teubner, Stuttgart, Beuth Verlag Berlin</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 50 Std. Erstellung von Übungen und Literaturstudium</li> <li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## 7 K2 - Konstruktion 2

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Ströhla
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht (SU) und 2 SWS Praktikum (Pr)
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMMF K2 Nr. 16)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester Pr Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min. und Leistungsnachweis (Ausarbeitungen)
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li> <li>■ Nr. 4 TM Technische Mechanik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li> <li>■ Nr. 20 PRA, PRS Fachspezifisches Projekt</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/1 Zahnradgetriebe</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/2 Koppel- und Kurvengetriebe</li> <li>■ Nr. 21 FEM1 FEM in der Mechanik</li> <li>■ Nr. 21 WEK1/1 Fertigungsgerechtes Konstruieren</li> <li>■ <b>Nr. 21 RMK1 Robotermechanik und -konstruktion</b></li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anwenden wichtiger Konstruktionselemente für die Mechatronik /Feinwerktechnik</li> <li>■ Begreifen der Vorgehensweise bei der Dimensionierung bzw. beim Festigkeitsnachweis von Konstruktionselementen und richtig anwenden</li> <li>■ Beherrschen wesentlicher Gestaltungsregeln für Konstruktionselemente</li> <li>■ Die grundsätzliche Nutzung eines 3D-CAD-Systems bei der Bauteil-/ Baugruppenmodellierung und Zeichnungserstellung verstehen</li> <li>■ Fähigkeit, dem Einsatzzweck gemäße Konstruktionselemente auszuwählen, zu gestalten, in Baugruppen einzufügen und Fertigungsunterlagen zu erstellen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen der Dimensionierung von Konstruktionselementen</li> <li>■ Stoff-, form- und kraftschlüssige Verbindungselemente</li> <li>■ Wesentliche Konstruktionselemente wie Achsen/ Wellen, Lager/ Führungen Federn oder Zahnradgetriebe</li> <li>■ Einführung in die Anwendung eines 3D-CAD-Systems</li> <li>■ Selbständige Bearbeitung von Konstruktionsaufgaben unter Nutzung der erworbenen Kenntnisse</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skript einschließlich Konstruktionstechnik-Arbeitsblätter</li> <li>■ Arbeitsblätter Einführung in ein 3D-CAD-System (eigenes Skript)</li> <li>■ Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik, jeweils neueste Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien</li> <li>■ Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen, jeweils neueste Auflage, B. G. Teubner Stuttgart, Beuth Berlin und Köln</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 46 Std. Selbständiges Bearbeiten von Konstruktionsaufgaben und Literaturstudium</li> <li>■ 26 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 180 Stunden / 6 Leistungspunkte</b></p>

## 8 TBE - Technical and Business English

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Koenig (LC)
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und Übungen
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Leistungsnachweis mE/oE,</li> </ul>
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompetenzstufe B1 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER). Falls die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltung nicht erfüllt sind, so werden entsprechende Vorbereitungskurse am Language Center der Technischen Hochschule vor dem ersten Prüfungsantritt empfohlen.</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Studierenden sollen technisch ausgerichtete Englisch-Kenntnisse erwerben, die den derzeit im internationalen Umfeld geforderten Qualifikationen entsprechen.</li> <li>■ Die erworbenen Fertigkeiten entsprechen der Kompetenzstufe B2 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben) des GER.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lesen und Auswerten von englischen Fachtexten</li> <li>■ Verfassen eines Aufsatzes und anderer Texte im akademischen Stil</li> <li>■ Hörverständnisübungen</li> <li>■ Vertiefung des Wortschatzes mit Bezug auf Elektrotechnik, Wirtschaft, und Ingenieurwesen</li> <li>■ Relevante Grammatikwiederholungen</li> <li>■ Seminarsprache Englisch</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Das Lernmaterial wird den Studierenden über das E-Learning-Portal zur Verfügung gestellt.</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 24 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 12 Std. Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 14 Std. Erstellung von Ausarbeitungen</li> <li>■ 10 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></p>
<b>Zertifikatsprüfung</b>	Es besteht die Möglichkeit am Language Center der Hochschule ein Zertifikat [Cambridge English Advanced – CAE <sup>1</sup> oder TOEIC/TOEFL, beide Kompetenzstufe C1] zu erwerben. Die Kosten für die Zertifikatsprüfung werden bei Bestehen (TOEIC/TOEFL mit mind. 80%) durch die Fakultät zurückerstattet.

<sup>1</sup> Zurzeit nur extern möglich

## 9 WT - Werkstofftechnik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Dwars
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht (SU) und 2 SWS Praktikum (Pr)
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester Pr Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau, Für das Praktikum sind die Kenntnisse aus dem seminaristischen Unterricht zum Modul WT Werkstofftechnik Voraussetzung
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> <li>■ Nr. 18 TO Technische Optik</li> <li>■ Nr. 20 PRA, PRS Fachspezifisches Projekt</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/1 Zahnradgetriebe</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/2 Koppel- und Kurvengetriebe</li> <li>■ Nr. 21 FEM1 FEM in der Mechanik</li> <li>■ Nr. 21 MES1 Mechatronische Systeme</li> <li>■ Nr. 21 SFM1 Spezielle Fertigungsverfahren der Mechatronik</li> <li>■ Nr. 21 WEK1/1 Fertigungsgerechtes Konstruieren</li> <li>■ Nr. 21 WEK1/2 Werkstoffe in der Mechatronik</li> <li>■ <b>Nr. 21 RMK1 Robotermechanik und -konstruktion</b></li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnis über den grundlegenden Zusammenhang Struktur - Eigenschaften – Technologie von Werkstoffen</li> <li>■ Befähigung, Werkstoffe für die Entwicklung mechatronischer und mikrotechnischer Produkte nach geeigneten Kriterien zu beurteilen und auszuwählen</li> <li>■ Überblick über wichtige werkstofftechnische Kenndaten von Funktionswerkstoffen und deren Prüfung</li> <li>■ Befähigung, Entwicklungstrends moderner Werkstofftechnik zu erkennen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einteilung der Werkstoffe in vier Hauptgruppen und deren grundsätzlichen Eigenschaften mit ausgewählten Beispielen</li> <li>■ Werkstoff und Energie; Begriffe Gleichgewicht und Ungleichgewicht</li> <li>■ Werkstoffstrukturen und daraus resultierende Eigenschaften: atomistische Struktur, Fein- und Gefügestruktur</li> <li>■ Vom Standpunkt des Anwenders wichtige Werkstoffeigenschaften und Grundsätzliches zum mechanischen Werkstoffverhalten und zugehöriger Prüfverfahren</li> <li>■ Werkstoffe im Gleichgewicht: Phasengleichgewichte und Zustandsdiagramme</li> <li>■ Keimbildung, Materietransportmechanismen</li> <li>■ Phasungleichgewichte: Kornseigerung, Ausscheidungsbildung, Wärmebehandlung von Stahl und anderer ausgewählter Werkstoffe</li> <li>■ Grenzflächenungleichgewicht: Erholung, Rekristallisation, Ostwaldreifung</li> <li>■ Ausgewählte moderne Funktionswerkstoffe der Mechatronik: Aufbau, Eigenschaften, Verhalten und Anwendungen</li> </ul>

---

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Eigenes Skript (etwa 350 Seiten)</li><li>■ Bergmann, Werkstofftechnik Teil1 und 2, Hanser, 2002</li><li>■ Schatt/Worch, Werkstoffwissenschaft, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1996</li><li>■ Ilshner/Singer, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer, 2002</li><li>■ Heine, Werkstoffprüfung, Fachbuchverlag Leipzig, 2003</li></ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li><li>■ 48 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li><li>■ 48 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung des Praktikums und Literaturstudium</li><li>■ 46 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <p><b>= 210 Stunden / 7 Leistungspunkte</b></p>

---

## 10 Produktentstehung und Fertigungstechnik

### 10a GEP - Entwicklungsmethodik/Produktentstehung

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Wieczorek
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Minuten (gemeinsame Modulprüfung zu 10a und 10b)
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 20a PRA - Studienprojekt</li> <li>■ Nr. 20b PRS - Projektbegleitendes Seminar</li> <li>■ Nr. 21 MWP1 – Grundlegende Methoden und Werkzeuge der Prozesstechnologie</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ die Grundlagen aus Qualitätsmanagement und Produktentstehungsprozess zu beschreiben sowie die dazugehörigen Entwicklungsmethoden anzuwenden.</li> <li>■ die Einsatzmöglichkeiten, aber auch die Grenzen methodischer und technischer Hilfsmittel im Entwicklungsprozess zu bewerten und zu erklären</li> <li>■ das Vorgehen in einem Entwicklungsprojekt zu planen und geeignete Methoden auszuwählen.</li> <li>■ die erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten im weiteren Studienverlauf im Rahmen von Projekt- und Masterarbeit einzusetzen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Produktentstehungsprozess für mechatronische Systeme und Entwicklungsmethodik</li> <li>■ Phasen- bzw. Vorgehensmodelle für Entwicklungsprojekte</li> <li>■ Grundlagen der Konstruktionstätigkeit</li> <li>■ Methoden und Vorgehensweisen zur Produktplanung und Produktentstehung: u.a. Paretoprinzip, ABC-Analyse, Mind-Map, morphologischer Kasten, Argumentenbilanz, Entscheidungsmatrizen, Vorrangmatrix, Nutzung von Katalogen und Checklisten, Anforderungsliste, Black-Box Darstellung, Funktions- und Strukturbäume, Produktarchitektur, Methoden zur Ideenfindung, TRIZ, FMEA, QFD, Ursache-Wirkungs-Diagramm, Ursache-Wirkungs-Matrix, Nutzwertanalyse, Technisch-wirtschaftliche Bewertung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VDI-Richtlinien 2221, 2222, 2223, 2225,</li> <li>■ VDI/VDE 2206</li> <li>■ Kümmerer, Rolf; Bürger, Markus; Dambacher, Michael; Heine, Burkhard; Rimkus, Wolfgang; Hartmann, Andreas et al. (2021): Konstruktionslehre Maschinenbau. 7., überarbeitete Auflage. Hg. v. Dietmar Schmid. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel Nourney Vollmer GmbH &amp; Co. KG (Bibliothek des technischen Wissens).</li> <li>■ Ehrlenspiel, Klaus; Meerkamm, Harald (2017): Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. 6., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Carl Hanser Verlag (Hanser eLibrary).</li> <li>■ Bender, Beate; Gericke, Kilian; Pahl, Gerhard; Beitz, Wolfgang (Hg.) (2021): Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher</li> </ul>

---

Produktentwicklung. 9. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (Springer eBook Collection).

---

**Workload**

- 22,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 12,5 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 15 Std. Erstellung von Übungen und Literaturstudium
  - 10 Std. Prüfungsvorbereitung
- = **60 Stunden / 2 Leistungspunkte**
-

## 10b GFT - Fertigungstechnik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Wieczorek
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester und Sommersemester Pr Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Minuten (gemeinsame Modulprüfung zu 10a und 10b)
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau sowie aus den Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4a TM1 Technische Mechanik 1</li> <li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 21 GTA1/1 Zahnradgetriebe</li> <li>■ Nr. 21 GTA1/2 Koppel- und Kurvengetriebe</li> <li>■ Nr. 21 SFM1 Spezielle Fertigungsverfahren der Mechatronik</li> <li>■ Nr. 21 WEK1/1 Fertigungsgerechtes Konstruieren</li> <li>■ Nr. 21 GPR1 Grundlagen der Produktionssysteme</li> <li>■ Nr. 21 MWP1 – Grundlegende Methoden und Werkzeuge der Prozesstechnologie</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ die Grundlagen für die im Studieninhalt genannten Fertigungsverfahren nach DIN 8580 zu beschreiben und einzuschätzen</li> <li>■ auf dieser Basis Berechnungen zur Fertigungstechnik durchzuführen</li> <li>■ die Zusammenhänge zwischen den am produktionstechnischen System beteiligten Einflussgrößen, den Fertigungsverfahren und dem erzielbaren Fertigungsergebnis zu erkennen, analysieren und zu bewerten.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fertigen mit Metallen (Urformen, Umformen, Zerspanen)</li> <li>■ Fertigen mit Nichtmetallen (u.a. Produkte aus Kunststoffen)</li> <li>■ Fügen, Modifizieren und Montieren</li> <li>■ Mess- und Prüftechnik</li> <li>■ Qualifizierung von Produktionsmitteln</li> <li>■ Grundlagen der NC-Programmierung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<p>Primärliteratur (Vorlesungsgrundlage):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ B. Heine, D. Schmid, M. Dambacher, F. Holzwarth, and F. Klein, Industrielle Fertigung: Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik, 9th ed. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel, 2021.</li> </ul> <p>Sekundärliteratur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A. H. Fritz, Ed., Fertigungstechnik, 12th ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018.</li> <li>■ R. Gomeringer et al., Tabellenbuch Metall: Mit Formelsammlung, 49th ed. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel, 2022.</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 40 Std. Erstellung von Übungen und Literaturstudium</li> <li>■ 32 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 180 Stunden /6 Leistungspunkte</b></p>

## 11 AVT - Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Reichenberger
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester Pr Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Modul Nr.3 PH Physik, sonstige Kenntnisse und Fähigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 21 SFM1 Spezielle Fertigungsverfahren der Mechatronik</li> <li>■ Nr. 21 MWP1 – Grundlegende Methoden und Werkzeuge der Prozesstechnologie</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Technologien und Verfahren zur Herstellung elektronischer Baugruppen inkl. der notwendigen Schaltungsträger und Bauelemente, können dieses Fachwissen erläutern und fallspezifisch gezielt anwenden</li> <li>■ Die Studierenden können in vertiefter und kritischer Weise Besonderheiten und Grenzen der eingesetzten Materialien, Prozesse und Anlagen bewerten und darauf basierend Urteile ableiten</li> <li>■ Die Studierenden können - bezogen auf das Fachgebiet - wesentliche ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen klären</li> <li>■ Die Studierenden können in Kleingruppen kooperativ und verantwortlich arbeiten, fachbezogene Inhalte dokumentieren, präsentieren und argumentativ vertreten</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geschichte und Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik</li> <li>■ Generierung der Fertigungsunterlagen als Ergebnis des Design-Prozesses.</li> <li>■ Charakterisierung verschiedener Leiterplattenarten und -werkstoffe. Herstellung von Leiterplatten in Subtraktiv-, Semi-Additiv- oder Volladditivverfahren.</li> <li>■ Dickschichthybridschaltungen inkl. Zusammensetzung von Widerstands-, Leiterbahn- und Dielektrikumspasten, Pastenauftrag im Siebdruckverfahren, Brennen, Laser-Trimmen</li> <li>■ Packungsformen elektronischer Bauelemente, Prozessketten zur Herstellung ausgewählter aktiver und passiver Bauteile</li> <li>■ Grundlagen der Verbindungsbildung und der wichtigsten Verbindungstechnologien in der Baugruppenproduktion</li> <li>■ Lotpastenauftrag mittels Schablonendruck, Entwurfsregeln für Druckschablonen</li> <li>■ Automatische Bestückung von Schaltungsträgern: Bestückprozess, Anlagenprinzipien, Bauteilzuführung, Sensorik, Genauigkeit von Bestücksystemen</li> <li>■ Weichlote und deren Lötbarkeit auf unterschiedlichen Oberflächen. Klassifizierung von Flussmitteln. Reflow-Lötverfahren, Anlagenprinzipien, Erfassung von Temperatur-Zeit-Profilen, Qualität von Lötverbindungen</li> <li>■ Drahtbondprozesse: Verfahrensalternativen, Verfahrensablauf, Bondwerkzeuge und Anlagen; Einflussfaktoren und Qualität von Bondverbindungen</li> <li>■ Optische Inspektions- und elektrische Prüftechnik für elektronische Baugruppen</li> </ul>

---

**Literatur:**

- Eigenes Skript
- Klein-Wassink, Reinard J.: Weichlöten in der Elektronik, Leuze Verlag, Bad Saulgau, 1986
- Hanke, H.-J.; Scheel, W. (Hrsg.): Baugruppentechologie der Elektronik, Band 1-3, Verlag Technik, Berlin, 1999
- W. Jillek, G. Keller: Handbuch der Leiterplattentechnik, Bd. 4, Leuze Verlag, Bad Saulgau 2003
- H. Reichl: Hybridintegration: Technologie und Entwurf von Dickschichtschaltungen, Hüthig Verlag, Heidelberg, 1988

---

**Workload**

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes, Erstellung von Berichten
  - 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 40 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 120 Stunden / 4 Leistungspunkte**
-

## 12 EM - Elektrische Messtechnik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Walter
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht (SU) und 2 SWS Praktikum (Pr)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester Pr Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagenkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen des ersten Studienabschnitts: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li><li>■ Nr. 3 PH Physik</li><li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li></ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Kenntnis der gängigen Verfahren zur messtechnischen Erfassung elektrischer Größen.</li><li>■ Kenntnis der gängigen Verfahren zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen.</li><li>■ Fähigkeit, die Möglichkeiten und Grenzen dieser Messverfahren einzuordnen und bewerten zu können</li></ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Analoge und digitale Messverfahren und deren systematische und zufällige Fehler.</li><li>■ Darstellung und Analyse von Zeitfunktionen.</li><li>■ Aufbau und Wirkungsweise ausgewählter elektronischer und digitalelektronischer Anzeige- und</li><li>■ Registriergeräte und rechnergestützter Auswerteverfahren</li><li>■ Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Mess- und Rechenverstärkern.</li><li>■ Prinzipien und Wirkungsweisen von Messfühlern zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen</li><li>■ Digitalisierung analoger Messwerte und automatisierte Messwerterfassung.</li></ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Eigenes Skript mit Aufgabensammlung (etwa 150 Seiten)</li><li>■ Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Teubner, 2001.</li><li>■ Schrüfer, E.: Elektrische Meßtechnik, Carl Hanser Verlag, 2001.</li><li>■ Schmusch, W.: Elektronische Meßtechnik, Vogel Verlag, 2002.</li><li>■ Tränkle, H.-R.: Taschenbuch der Meßtechnik, Oldenbourg Verlag, 1996</li></ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li><li>■ 48 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes u. begleitende Berechnung von Übungsaufgaben</li><li>■ 48 Std. Vor- und Nachbereitung der praktikumsversuche</li><li>■ 46 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <b>= 210 Stunden / 7 Leistungspunkte</b>

## 13 MK - Mechatronische Komponenten

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dres. Walter / Werner
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester und Sommersemester Pr Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagenkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen des ersten Studienabschnitts: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li> <li>■ Nr. 3 PH Physik</li> <li>■ Nr. 4 TM Technische Mechanik</li> <li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 21 MES1 Mechatronische Systeme</li> <li>■ Nr. 21 MIK1 Mikrotechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse über den Aufbau, die Wirkungsweise, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Sensoren und Aktoren, die für den Betrieb von mechatronischen Komponenten, Systemen und auch Produktionseinrichtungen von Bedeutung sind.</li> <li>■ Es soll die Fähigkeit vermittelt werden, mechanische, elektrische und optische Komponenten aufgrund ihrer Eigenschaften zu beurteilen, auszuwählen, zu dimensionieren und mit anderen Bauelementen zweckentsprechend zu mechatronischen Komponenten zu kombinieren.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Physikalisch- technologische Grundlagen sowie Ausführungsformen und Einsatz von Sensoren und deren Anwendung bei der Messung nichtelektrischer Größen. Dazu zählen passive Sensoren</li> <li>■ (z.B. Widerstandsmessfühler, kapazitive, induktive, transformatorische und inkrementale Messfühler) und aktive Sensoren (Strom-/Ladung liefernde und Spannung liefernde Bauelemente).</li> <li>■ Grundlagen der Aktoren: Erzeugung von Bewegungen, Kräften und Momenten bei Stellgliedern und Antrieben. Linearantriebe, rotierende Antriebe. Pneumatische Bauelemente, Servosysteme,</li> <li>■ Sicherheitsaspekte in der Gerätetechnik.</li> <li>■ Integration von Mechanik, Elektronik, Optik und Informationsverarbeitung zu mechatronischen Systemen.</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schmusch, W.:Elektronische Meßtechnik, Vogel Verlag, 2002.</li> <li>■ Herold, H.: Sensortechnik. Sensorwirkprinzipien und Systeme. Heidelberg: Hüthig-Verlag (1993)</li> <li>■ Lemme, H.: Sensoren in der Praxis. Daten, Messverfahren und Applikationen. München (1993)</li> <li>■ Heimann, B.; Gerth W. Popp, K.: Mechatronik. Fachbuchverlag Leipzig (2001)</li> <li>■ Meins, J.: Elektromechnik. Teubner Verlag Stuttgart (1997)</li> </ul>

- 
- Kallenbach, E.; Eick, L.; Quendt, L.: Elektromagnete. Teubner Verlag Stuttgart (1994)
  - Stölting, H.; Kallenbach, E.: Handbuch Elektrischer Kleinantriebe. Carl Hanser Verlag München (2001)
  - Jendritza, D. et al. Technischer Einsatz Neuer Aktoren. Expert Verlag Renningen-Malsmsheim (1998)
- 

**Workload**

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 48 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes u. begleitende Berechnung von Übungsaufgaben
  - 48 Std. Vor- und Nachbereitung der Praktikumsversuche
  - 46 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 210 Stunden / 7 Leistungspunkte**
-

## 14 MCT - Mikrocomputertechnik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Kuntzsch
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	3 SWS seminaristischer Unterricht (SU) und 1 SWS Übung (Ü)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	SU Wintersemester und Sommersemester Ü Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagenkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen des ersten Studienabschnitts: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li> <li>■ Nr. 2 I2, PI Informatik</li> <li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Begreifen des grundlegenden Aufbaus von Mikrocomputersystemen</li> <li>■ Erfassen wesentlicher interner Merkmale von Prozessoren</li> <li>■ Fähigkeit zur Nutzung eines Mikroprozessorbusses</li> <li>■ Verstehen von Little- und Big Endian Speicherzugriffen</li> <li>■ Beherrschen von Adressierungstechniken</li> <li>■ Kenntnis wichtiger Halbleiterspeicher</li> <li>■ Überblicken wichtiger Ein- und Ausgabemöglichkeiten</li> <li>■ Verstehen des prinzipiellen Aufbaus von PCs</li> <li>■ Fähigkeit zur Entwicklung kleiner Single Board Computer</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen eines Mikrocomputersystems: Prinzipieller Aufbau, Adressen</li> <li>■ Aufbau und Funktionsweise einer CPU incl. Hardwarestruktur, Befehlssatz, Befehlsformate und Adressierung, RISC, CISC</li> <li>■ Adressdekoder mit Chip Select, Adresstabellen, vollständig und unvollständig dekodierten Speicherbereichen</li> <li>■ Speicher (nur Silizium): RAM, ROM, EPROM, EEPROM, Flash EPROM</li> <li>■ Ein-/Ausgabe: Seriell, Parallel, Ports, Interrupt, Direct Memory Access</li> <li>■ Embedded Controller: Einführung, ein konkreter Chip als Beispiel</li> <li>■ Rechnerentwurf mit einem Embedded Controller: ein komplettes Beispiel mit Schaltplan,</li> <li>■ Timing Berechnung, und Programmierung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Skriptum zur Vorlesung Version 3.4, Peter Urbanek, 2019</li> <li>■ The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0, Joseph Yiu, Elsevier 2011</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 28 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes,</li> <li>■ 27 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellung von Ausarbeitungen</li> <li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## 15 SYT - Systemtheorie

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Werner
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagenkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen des ersten Studienabschnitts: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li> <li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li> <li>■ Nr. 4 TM Technische Mechanik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	■ Nr. 19 Steuerungs- und Regelungstechnik
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Befähigung zur Beschreibung von linearen Systemen und deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich.</li> <li>■ Fähigkeit, Quervergleiche zwischen den verschiedenen Beschreibungsmöglichkeiten vornehmen zu können.</li> <li>■ Befähigung, mechanische und elektrische Systeme unter systemtheoretischen Gesichtspunkten zu analysieren und Analogien zu erkennen und abzuleiten.</li> <li>■ Kenntnis der wichtigsten Systemstrukturen und Verfahren der Signalverarbeitung.</li> <li>■ Fähigkeit, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signalverarbeitungssysteme zu entwickeln und anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeitbereich: Differenzial- und Differenzengleichung, Standardsignale, Faltungsintegral.</li> <li>■ Beschreibung im Frequenzbereich: Fouriertransformation, Frequenzgang, Modellsysteme, Abtasttheorem.</li> <li>■ Laplace- und z-Transformation: Übertragungsfunktion, Berechnung von Einschwingvorgängen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, Stabilität linearer Systeme, allpasshaltige und minimalphasige Systeme.</li> <li>■ Systembeschreibung im Zustandsraum: Lösungsverfahren, kanonische Formen.</li> <li>■ Systemtheoretische Beschreibung und Analyse von mechanischen und elektrischen Systemen.</li> <li>■ Entwurf zeitdiskreter Systeme: Transformation analoger Verfahren, diskreter Entwurf.</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag</li> <li>■ Mildnerberger: System- und Signaltheorie. Vieweg-Verlag</li> <li>■ Unbehauen: Systemtheorie, Oldenbourg-Verlag</li> <li>■ Vorlesungsunterlagen des Dozenten</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 32 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes,</li> <li>■ 60 Std. Erstellen von Ausarbeitungen und Literaturstudium</li> <li>■ 50 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 210 Stunden / 7 Leistungspunkte</b></p>

## 16 Elektronische Bauelemente /Elektronik

### 16a EBE1 - Elektronische Bauelemente /Elektronik 1

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Ziemann
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagenkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen des ersten Studienabschnitts: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li> <li>■ Nr. 3 PH Physik</li> <li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	■ Nr. 16b EBE2 Elektronische Bauelemente/Elektronik 2
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verständnis der Systematik des Angebots, der Verteilung, der Kennzeichnung, der Grenzdaten und der Charakterisierung elektronischer Bauteile</li> <li>■ Begreifen und anwenden des physikalischen Aufbaus, der Realisierungsmöglichkeiten, der physikalischen Eigenschaften, der Kenndaten und der Modellierungsmöglichkeiten passiver Bauteile (R, L, C, gekoppelte Induktivitäten, Leitung, Resonatoren)</li> <li>■ Sich auskennen mit dem Aufbau, der physikalischen Eigenschaften, der Effekte, der den Effekten zugrundeliegenden Modellgleichungen und der Kenndaten von pn-Übergängen und diese verwenden</li> <li>■ Beherrschen und nutzen des Aufbaus, der Kennlinien, der Arbeitsbereiche, der Kenndaten, der Modelle und Modellgleichungen und der Anwendungsbereiche verschiedener Diodentypen (Si-Diode, Schottky-, Zener-, Photo-Diode) sowie Kenntnisse über Bipolar-Transistoren und Feldeffekt-Transistoren</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlegendes zu elektronischen Bauteilen: Kennzeichnung, Datenblattangaben, Gehäuse, Zuverlässigkeit, Exemplar-Streuungen und Temperaturbelastbarkeit.</li> <li>■ Passive Bauelemente: Aufbau, verwendete Materialien, Eigenschaften, Berechnung von Kenndaten, Modelle mit parasitären Einflüssen von R, L, C, gekoppelten Induktivitäten, Leitungen, Resonatoren.</li> <li>■ Halbleiter-Bauelemente: Grundlagen der Halbleitertechnik, pn-Übergang, Kennlinien und Modellgleichungen des pn-Übergangs, Temperatureinflüsse.</li> <li>■ Dioden: Aufbau, Kennlinien, Grenzdaten, Arbeitsbereiche, Temperatureinflüsse, Modelle und Modellgleichungen mit Parasitics für verschiedene Diodentypen und deren Anwendungsbereiche.</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skriptum mit ausführlichem Literaturverzeichnis und Aufgabensammlung (aktuell 611 Folien, WS2016)</li> <li>■ Reisch: Elektronische Bauelemente, Springer Verlag, 1998</li> <li>■ Siegl, J.: „Elektronik 1 - Bauelemente“, <a href="http://www.efi.fh-nuernberg.de/elearning">www.efi.fh-nuernberg.de/elearning</a></li> </ul>

---

**Workload**

- 22,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 12 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes,
  - 10 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 15 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = **60 Stunden / 2 Leistungspunkte**
-

## 16b EBE2 - Elektronische Bauelemente/Elektronik 2

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Krumm
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	3 SWS seminaristischer Unterricht und 1 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Teilmodul Nr. 16a EBE1 Elektronische Bauelemente /Elektronik 1
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ gängige Methoden zur Beschreibung und Verifikation von Schaltungen kennen</li> <li>■ mit geeigneten Methoden und Hilfsmitteln Schaltungen nach Vorgaben dimensionieren und ihre Eigenschaften berechnen können</li> <li>■ Kennlinien und Zuverlässigkeitsdaten von Bauteilen im Schaltungsentwurf einsetzen können</li> <li>■ wichtige analog und analog/digital arbeitende Schaltungen aus praktischen Anwendungen erkennen können.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entwurfsmethoden: Einführung in Methoden zur Designdefinition/Designverifikation mit gängigen Entwurfswerkzeugen; Methoden zur Abschätzung der Eigenschaften von Schaltungen.</li> <li>■ Auslegungen von Schaltungen mit Dioden, Transistoren und Operationsverstärkern</li> <li>■ Operationsverstärker: charakteristische Eigenschaften und Modellierung von OPs; rückgekoppelte Verstärker und deren Übertragungsverhalten, gezielte Veränderung von Schaltungseigenschaften mit geeigneten Rückkopplungsmaßnahmen.</li> <li>■ Transistorschaltungen: Systematische Methoden zur Bestimmung des Arbeitspunktes von Transistorschaltungen (Bipolar und MOS); Stabilitätsbetrachtung für den Arbeitspunkt; Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitspunktstabilität; Linearisierung von Bipolar- und MOS-Transistoren im Arbeitspunkt und Bestimmung wichtiger Eigenschaften von Transistorschaltungen (z.B. Übertragungsverhalten, Bandbreite, Aussteuergrenzen).</li> <li>■ Beispiele wichtiger Anwendungsschaltungen.</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skriptum und Aufgabensammlung</li> <li>■ Zastrow, D.: Elektronik, Springer Verlag, 2014</li> <li>■ Tietze, U., Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag, 2016</li> <li>■ Siegl, J.: „Elektronik 1 - Bauelemente“, <a href="http://www.efi.fh-nuernberg.de/elearning">www.efi.fh-nuernberg.de/elearning</a></li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes,</li> <li>■ 30 Std. Bearbeitung von Übungen</li> <li>■ 20 Std. Bearbeitung von Praktikumsaufgaben</li> <li>■ 10 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## 17 Praktisches Studiensemester

### 17a Praxisteil des praktischen Studiensemesters

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Heyder
<b>Umfang:</b>	20 Wochen zu je 4 Tagen
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Projektarbeit
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester und Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Praktikumstestat, Praktikumsbericht
<b>Voraussetzungen:</b>	Formale Zulassungsvoraussetzungen gemäß SPO für das praktische Studiensemester
<b>Voraussetzung für:</b>	■ Nr. 20 PRA, PRS Fachspezifisches Projekt
<b>Lernziele:</b>	■ Kenntnisse bezüglich der Tätigkeiten und der Arbeitsmethoden eines Ingenieurs in der Praxis des industriellen Umfelds auf allen Gebieten der Mechatronik und der Feinwerktechnik.
<b>Inhalte:</b>	<p>In signifikanten ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebieten sollen an Hand eines Projekts die Vorgehensweisen und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Das Projekt soll nach Möglichkeit eine einzige Aufgabe beinhalten, die vorzugsweise im Team zu bearbeiten ist; sie kann jedoch Tätigkeiten umfassen, die in verschiedenen Themenbereichen angesiedelt sind, z.B. kann ein Projekt sowohl aus Hard- als auch aus Softwarearbeiten (Konstruktion, FEM usw.) bestehen.</p> <p>Folgende Arbeitsgebiete seien beispielhaft genannt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Produktentwicklung</li><li>■ Projektierung</li><li>■ Inbetriebsetzung</li><li>■ Service</li><li>■ Qualitätssicherung</li></ul>
<b>Merkblatt:</b>	Eine zusammenfassende Darstellung findet sich im Merkblatt „Praktisches Studiensemester“, welches über die Homepage der Fakultät zur Verfügung gestellt wird.
<b>Workload:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Praktikum (20 Wochen zu je 4 Tagen)</li><li>■ Nacharbeitung</li><li>■ Literaturstudium</li></ul> <b>= 720 Stunden / 24 Leistungspunkte</b>

## 17b PS - Praxisseminar

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Heyder
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS Seminar
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester und Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Ausarbeitungen, Präsentationen von 15 bis 30 Minuten Dauer zzgl. Diskussion
<b>Voraussetzungen:</b>	Formale Zulassungsvoraussetzungen gemäß SPO für das praktische Studiensemester
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Fähigkeit zum sachkundigen und selbständigen Durchdenken von Vorgängen im Betrieb mit dem weiteren Ziel, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte treffen zu können.</li><li>■ Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.</li></ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Erfahrungsaustausch</li><li>■ Anleitung und Beratung</li><li>■ Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studenten über ihre praktische Arbeit</li></ul>
<b>Merkblatt:</b>	Eine zusammenfassende Darstellung findet sich im Merkblatt „Praktisches Studiensemester“, welches über die Homepage der Fakultät zur Verfügung gestellt wird.
<b>Workload:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li><li>■ 25 Std. Vorbereitung von Präsentationen</li><li>■ 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li></ul> <b>= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b>

## 17c SOM - Simulation und Optimierung mechatronischer Systeme

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Sander
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Formale Zulassungsvoraussetzungen gemäß SPO für das praktische Studiensemester
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Verstehen der Grundlagen zur Simulation und Optimierung mechatronischer Systeme</li><li>■ Anwenden ausgewählter Analyse-, Simulations- und Optimierungsstrategien sowie -software mit Bewertung und Beurteilung der Ergebnisse</li><li>■ Konzeption und Entwurf von optimierten Teilbereichen mechatronischer Systeme</li></ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Mehrkörpersimulation</li><li>■ Optimierung mechanischer Strukturen</li><li>■ Generatives Design</li><li>■ Analyse von Luft- und Kriechstrecken</li><li>■ Kostenanalyse und -optimierung</li><li>■ Statistische Toleranzanalyse</li><li>■ Neue Entwicklungen und Technologien</li></ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 24 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li><li>■ 6 Std. Nachbereitung des Lehrstoffs</li><li>■ 10 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <b>= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b>

## 17d BW - Betriebswirtschaft

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Ströhla
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Formale Zulassungsvoraussetzungen gemäß SPO für das praktische Studiensemester
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 21 GPR1 Grundlagen der Produktionssysteme</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ausgewählte Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre zu verstehen</li> <li>■ Grundzusammenhänge und Methoden der Betriebswirtschaftslehre zu überblicken</li> <li>■ diese bei technischen Entscheidungen und bei der Lösung von Führungsaufgaben in der Praxis anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einführung, Vision, Mission und Ziele</li> <li>■ Betriebliche Produktionsfaktoren: menschliche Arbeit, Betriebsmittel, Werkstoffe, Information; Business-Dilemma</li> <li>■ Märkte: Marktteilnehmer, Angebot- &amp; Nachfrage-Mechanismus, Wachstumswege nach Ansoff</li> <li>■ Beschaffung &amp; Logistik: Funktionsträger, Anforderungen, Gesamtkosten der Beschaffung, Lagermodelle, Bullwhip-Effekt, Pareto-Prinzip, Supply-Chain nach ABC-XYZ-Klassifikation</li> <li>■ Organisation: Kern- und Querschnittsfunktionen, Gestaltungsparameter und Idealtypen, Anforderungen u. Zielkonflikte</li> <li>■ Controlling: Definition, Strategiebezug, Performance Measurement-System, Strategische / Operative Planung und Controlling, Controllinginstrumente</li> <li>■ Strategisches Management: Branchen-/Makroanalyse, SWOT-Analyse und -Strategien</li> <li>■ Produktlebenszyklus und Innovation: Produktanforderungen, Diffusion, Innovationsbegriff, -kriterien und -voraussetzungen, disruptive Innovation, kundenzentrierte Geschäftsmodellentwicklung</li> <li>■ Marketing: Prozess, 9 Ps des Marketing, Marketing-Mix, b2b-/b2c-Marketing, Produktpolitik, Preis-Mix, Kommunikationsinstrumente</li> <li>■ Finanzwirtschaft: Betriebliches Rechnungswesen (Finanzrechnung, Kosten- und Leistungsrechnung, Statistik, Budgetrechnung), Bilanz / GuV- / Cash-Flow-Rechnung, Kennzahlenanalyse, Grundbegriffe des Rechnungs- und Finanzwesens, Kostenmerkmale/-spaltung /-verläufe, Break-Even-Analyse, Kostenarten/-träger/-stellen, BAB, Kalkulationsverfahren, Bestandsbewertung (LIFO, FIFO)</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 12 regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 10 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></p>

## 18 TO - Technische Optik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Mönch
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht (SU) und 2 SWS Praktikum (Pr)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Mechatronik (B-MEC - <i>double degree</i> CDHAW)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus (B-MF):</b>	SU Sommersemester Pr Wintersemester
<b>Semesterturnus (B-MEC):</b>	SU Wintersemester Pr Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li> <li>■ Nr. 3 PH Physik</li> <li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstehen des Wesens elektromagnetischer Strahlung im Sichtbaren sowie im angrenzenden IR- und UV-Bereich.</li> <li>■ Begreifen der grundlegenden Ausbreitungseigenschaften von Licht</li> <li>■ Beherrschen der Größen, Einheiten und Gesetze der Radiometrie und Photometrie sowie der optischen Abbildung</li> <li>■ Überblicken und Einschätzen der wichtigsten Lichtquellen und -detektoren</li> <li>■ Fähigkeit, dem Einsatzzweck gemäße optische Systeme und Verfahren auszuwählen, anzuwenden und zu beurteilen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brechungs- und Reflexionsgesetz und erste Anwendungen incl. Totalreflexion</li> <li>■ Optische Materialien für Transmission und Reflexion</li> <li>■ Reflexionsunterdrückung durch Interferenz</li> <li>■ Abbildung an planen und sphärischen Flächen im Gauß-Bereich</li> <li>■ Berechnung von Flächenfolgen und Linsensystemen incl. Bildfehler</li> <li>■ Optische Instrumente: Fernrohr, Mikroskop, Projektor, Spektralapparat</li> <li>■ Einfluss von Bündelbegrenzungen: Blenden, Pupillen, Luken</li> <li>■ Charakteristische Merkmale optischer Strahlung</li> <li>■ Funktion, Eigenschaften und Bauformen optischer Sender und Empfänger</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schröder/Treiber, Technische Optik, Vogel Verlag 2007.</li> <li>■ Pedrotti, Optik für Ingenieure, Springer 2005</li> <li>■ Hecht, Optik, Oldenburg 2005</li> <li>■ Haferkorn, Optik, Wiley, 2001.</li> <li>■ Weitere Materialien und Praktikumsanleitungen werden auf Moodle bereitgestellt.</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 38 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 36 Std. Erstellung von Ausarbeitungen und Literaturstudium</li> <li>■ 38 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 180 Stunden / 6 Leistungspunkte</b></p>

## 19 SRT - Steuerungs- und Regelungstechnik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Wagner
<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht (SU) und 2 SWS Praktikum (Pr)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	SU Sommersemester Pr Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li><li>■ Nr. 3 PH Physik</li><li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li><li>■ Nr. 15 SYT Systemtheorie</li></ul>
<b>Lernziele:</b>	<p>Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen einer Steuerung und einer Regelung und begreifen die Wirkungsweise einer Regelung.</li><li>■ Die Studierenden können die Übertragungsfunktion eines nahezu beliebigen Systems aus dessen Sprungantwort qualitativ und quantitativ herleiten und ein geeignetes Modell der Regelstrecke bestimmen.</li><li>■ Die Studierenden können aus Kenntnis der Übertragungsfunktionen der Regelstrecke und des Reglers die Systemeigenschaften des geschlossenen Regelkreises erkennen (z. B. Stabilität der Regelung, Übergangsdauer, Schwingneigung)</li><li>■ Die Studierenden können für eine gegebene Regelungsaufgabe ein geeignetes Entwurfs- und Optimierungsverfahren auswählen und sowohl in der Simulation als auch in der Praxis anwenden.</li></ul> <p>Steuerungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Die Studierenden können passende kinematische Modelle mobiler Robotersysteme anwendungsbezogen auswählen und implementieren.</li><li>■ Die Studierenden können für spezifische Anwendungsfälle komplementäre Sensorprinzipien zu einem Sensorconcept kombinieren und die sich daraus ergebenden Problemstellungen einschätzen.</li><li>■ Die Studierenden können moderne Roboter-Kontrollarchitekturen beschreiben und grundlegende verteilte Kommunikationsstrukturen aufbauen.</li></ul>

---

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Grundbegriffe der Regelungs- und Steuerungstechnik, Führungs- und Störverhalten.</li><li>■ Beschreibung von Regelkreisgliedern im Zeit- und Frequenzbereich: Frequenzgang, Bodediagramm, Übertragungsfunktion.</li><li>■ Modellbildung von Regelstrecken.</li><li>■ Eigenschaften und Realisierung kontinuierlicher und zeitdiskreter Regler.</li><li>■ Verfahren zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen: Nyquist-Kriterium, Wurzelortskurve.</li><li>■ Entwurfs- und Optimierungsverfahren von Regelkreisen.</li><li>■ Störgrößenaufschaltung, Kaskaden- und Zustandsregelung.</li><li>■ Roboterkinematik</li><li>■ Roboterkomponenten (Sensorik, Aktorik)</li><li>■ Entwurf von Middleware-basierten Roboterkontrollarchitekturen</li><li>■ Programmierung von Steuerungen stationärer und mobiler Robotersysteme</li></ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Schlitt: Regelungstechnik, Vogel-Verlag</li><li>■ Föllinger: Regelungstechnik, VDE-Verlag</li><li>■ Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch</li><li>■ Bruno Siciliano and Oussama Khatib. 2007. Springer Handbook of Robotics.</li><li>■ Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, NJ, USA</li><li>■ Eigenes Skriptum des Dozenten</li></ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li><li>■ 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li><li>■ 34 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen</li><li>■ 40 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li><li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ 46 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <p><b>= 270 Stunden / 9 Leistungspunkte</b></p>

---

## 20 Fachspezifisches Projekt

### 20a PRA - Studienprojekt

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Ströhla
<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS Projekt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Mechatronik (B-MEC - <i>double degree</i> CDHAW)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester und Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Projektarbeit
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 17a Praxisteil des praktischen Studiensemesters</li> <li>■ Nr. 10a GEP - Entwicklungsmethodik/Produktentstehung</li> </ul>
<b>Voraussetzung für:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 23 Abschlussarbeit</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ein konkretes Projekt im Team durchzuführen</li> <li>■ bei der Produktentwicklung systematisch vorzugehen (z.B. nach VDI-Richtlinie 2221 ff.)</li> <li>■ im Projektbegleitenden Seminar vorgestellte Methoden zur Analyse des Standes der Technik, zur Formulierung von Entwicklungsanforderungen, zur Ermittlung optimaler Lösungskonzepte sowie zum Entwerfen und Ausarbeiten auszuwählen und praktisch anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Organisieren eines Projekts</li> <li>■ Bearbeiten einer konkreten Entwicklungsaufgabe im Team (2er- bis 4er-Gruppe, vorzugsweise 3er-Gruppe)</li> <li>■ Durchführen von Markt-, Patent- und Literaturrecherchen</li> <li>■ Erarbeiten von Anforderungslisten</li> <li>■ Systematisches Ermitteln optimaler Lösungskonzepte durch Anwenden von Methoden und Techniken der Entscheidungsfindung</li> <li>■ Entwerfen, Optimieren und Ausarbeiten von Lösungen für technische Probleme</li> <li>■ Darstellen der erzielten Ergebnisse durch eine umfassende schriftliche Dokumentation</li> <li>■ Vorbereiten von Präsentationen</li> </ul>
<b>Merkblatt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entsprechende Hinweise zum Studienprojekt finden sich im Merkblatt „Projekt“, welches über die Intranetseite der Fakultät zur Verfügung gestellt wird</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 50 Std. Planen</li> <li>■ 50 Std. Konzipieren</li> <li>■ 140 Std. Entwerfen / Ausarbeiten</li> </ul> <p><b>= 240 Stunden / 8 Leistungspunkte</b></p>

## 20b PRS - Projektbegleitendes Seminar

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Ströhla
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS Seminar
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Mechatronik (B-MEC - <i>double degree</i> CDHAW)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester und Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Ausarbeitungen, Abschlusspräsentation von 15 bis 30 Min. Dauer zzgl. Diskussion
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 17a Praxisteil des praktischen Studienseesters</li> <li>■ Nr. 10a GEP - Entwicklungsmethodik/Produktentstehung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ bei der Entwicklung mechatronischer Geräte und Komponenten methodisch nach VDI-Richtlinie 2221 ff. vorzugehen</li> <li>■ relevante Dokumente zu strukturieren und zu erstellen.</li> <li>■ das Entwicklungsergebnis (evtl. in englischer Sprache) überzeugend zu präsentieren und zu verteidigen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Organisation eines Projekts</li> <li>■ Analyse des Standes der Technik durch Markt-, Patent- und Literaturrecherchen</li> <li>■ Formulierung von Entwicklungsanforderungen</li> <li>■ Ermittlung von Funktionen, Erarbeitung von Funktionsgliederungen und der zugehörigen Funktionsstrukturen</li> <li>■ Finden von Lösungsprinzipien, deren Zusammenstellung im Morphologischen Kasten und Bildung von Lösungskonzepten</li> <li>■ Technische und wirtschaftliche Bewertung als Methode der Entscheidungsfindung zur Auswahl des optimalen Lösungskonzepts</li> <li>■ Festlegung der Systemarchitektur des Lösungskonzepts sowie dessen Entwurf und Ausarbeitung</li> <li>■ Erstellen technisch-wissenschaftlicher Arbeiten im Allgemeinen und der Projektdokumentation</li> <li>■ Präsentationstechniken zum Bericht des Projektstand</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Richtlinien VDI 2221, 2222, 2223, 2225 und VDI/VDE 2206</li> <li>■ K. Ehrlenspiel, H. Meerkamm, Integrierte Produktentwicklung - Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 6. Aufl., München: Hanser, 2017</li> <li>■ B. Bender, K Gericke (Hrsg.), Pahl/Beitz Konstruktionslehre - Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, 9. Aufl., Berlin: Springer, 2021</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 25 Std. Erstellung von Übungen und Literaturstudium</li> <li>■ 12 Std. Vorbereitung und Durchführung der Präsentation</li> </ul> <p><b>= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></p>

## 21 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 1

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Wieczorek
<b>Umfang:</b>	12 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Je nach Modul: Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Übung, Seminar
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	3 schriftliche Prüfungen 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Siehe jeweilige Modulbeschreibungen
<b>Lernziele:</b>	Die fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule der Gruppe 1 dienen der fachlichen Vertiefung bestimmter Arbeitsgebiete der Mechatronik/Feinwerktechnik nach Wahl der Studierenden.
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li><li>■ regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li><li>■ Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen</li><li>■ Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen / Berichten</li><li>■ Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ Prüfungsvorbereitung</li></ul> <b>= 450 Stunden / 15 Leistungspunkte</b>

## FEM1FEM in der Mechanik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Ströhla
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMMF FEM1)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4 TM Technische Mechanik</li> <li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li> <li>■ Nr. 7 K2 Konstruktion 2</li> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstehen der werkstoffmechanischen Grundlagen, die für die Auslegung von Bauteilen und Konstruktionselementen erforderlich sind</li> <li>■ Begreifen des theoretischen und mathematischen Hintergrunds der Finite-Elemente-Methode (FEM) sowie des Aufbaus kommerzieller und nicht-kommerzieller FEM-Systeme</li> <li>■ Beherrschen verschiedener Möglichkeiten der FE-Modellierung im Rahmen der Konstruktion und Bauteilauslegung ohne und mit Verwendung der CAD-FEM-Schnittstelle</li> <li>■ Befähigung zur effektiven und anwendungsbezogenen Durchführung von FE-Analysen</li> <li>■ Verstehen verschiedener nichtlinearer Problemstellungen (geometrische und physikalische Nichtlinearitäten, nichtlineare Randbedingungen) und hierfür zur Verfügung stehender Lösungsmöglichkeiten</li> <li>■ Befähigung zur sachgerechten Darstellung und Interpretation von FEM-Ergebnissen sowie zu Schlussfolgerungen hinsichtlich der Optimierung von Bauteilen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen der Festigkeitslehre und Theorie der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>■ Bestandteile und praktische Anwendung eines FEM-Programms (Preprocessing, Solution und Postprocessing)</li> <li>■ Zusammenwirken zwischen 3D-CAD und FEM über geeignete Schnittstellen</li> <li>■ Modellierung von Bauteilen unter Verwendung von Strukturelementen (Stab- und Balkenelemente) und von FE-Volumenelementen (Tetraeder- und Hexaedervernetzung)</li> <li>■ Definition von Randbedingungen (Lagerbedingungen und Belastungen)</li> <li>■ Durchführung linearer und nichtlinearer FE-Analysen sowie Darstellung und Auswertung der Simulationsergebnisse mit Ableitung entsprechender Maßnahmen zur Konstruktionsoptimierung</li> <li>■ Einteilung nichtlinearer Probleme und deren numerische Behandlung</li> <li>■ Große Verschiebungen und große Verzerrungen</li> <li>■ Einführung in die Mechanik plastischen Fließens und deren Anwendung am Beispiel des elastisch-plastischen Biegebalkens</li> <li>■ Behandlung von Kontaktproblemen</li> </ul>

- 
- Berechnung von Schraubenverbindungen nach VDI 2230 und FE-Simulation verspannter Konstruktionselemente
  - Ergänzungen
- 

**Literatur:**

- Eigenes Skript und Übungsaufgaben
  - W. Krause: Konstruktionselemente der Feinmechanik. 3. Aufl. München: Hanser, 2004
  - O. Zienkiewicz: Methode der finiten Elemente. 2. Aufl., München: Hanser, 1992
  - G. Müller, C. Groth: FEM für Praktiker – Band 1: Grundlagen. 8. Aufl. Renningen: Expert, 2007
  - R. Anderl, P. Binde, P.: Simulationen mit NX – Kinematik, FEM, CFD, EM und Datenmanagement. 3. Aufl. München: Hanser, 2014
  - Richtlinie VDI 2230
  - Benutzerhandbücher zu den verwendeten FEM- und CAD-Programmen
- 

**Workload**

- 45 Std. Präsenz in Einführungslehveranstaltungen
  - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 30 Std. Einarbeitung in das verwendete FEM-Programm und Übungen
  - 25 Std. Selbstständige Bearbeitung von Aufgaben
  - 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-

## GPR1 Grundlagen der Produktionssysteme

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Schötz
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li><li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li><li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li><li>■ Nr. 17d BW Betriebswirtschaft</li></ul>
<b>Lernziele:</b>	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>■ unter Berücksichtigung von Fachliteratur wesentliche Klassifizierungen von Produktionssystemen zu benennen und sowohl allgemein als auch vor dem Hintergrund konkreter praktischer Anwendungsfälle zu erläutern</li><li>■ technische Systeme zum Lagern, Fördern, Handhaben und Fügen von Rohmaterialien, Halbfabrikaten und Fertigprodukten zu beschreiben und mittels Methoden der Entscheidungstheorie für den Einsatz im industriellen Umfeld zu bewerten</li><li>■ gängige Verfahren und Methoden zur Produktionsplanung und -steuerung sowie Technologien der Industrie 4.0 zu erläutern</li><li>■ Methoden der schlanken Produktion zu beschreiben und unter Anwendung von Richtlinien für den Einsatz im industriellen Umfeld auszuwählen</li></ul>
<b>Inhalte:</b>	Grundlagen zu: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Arten von Produktionssystemen (Produktionstypen-, Produktionsprinzipien etc.)</li><li>■ Materialfluss- und Montagetechnik (Lager-, Förder-, Handhabungs- und Fügetechnik)</li><li>■ Produktionsplanung und -steuerung (Produktionsprogrammplanung, Bedarfsermittlung, Losgrößenbestimmung etc.)</li><li>■ Ganzheitliche Produktionssysteme (Lean Production, Toyota Produktionssystem, Sieben Arten der Verschwendung, Methoden der schlanken Produktion)</li><li>■ Digitalisierung in der Produktion (Cyber-physische Produktionssysteme, Technologien zur Produktidentifikation, digitale Rückverfolgbarkeit etc.)</li></ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Günther, H.-O.: Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005</li><li>■ Schmid, D. (Hrsg.): Industrielle Fertigung: Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik. 7., überarbeitete Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2016</li><li>■ Schmid, D. (Hrsg.): Produktion. Technologie und Management: Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2013</li><li>■ VDI 2870 Blatt 1: Ganzheitliche Produktionssysteme – Grundlagen, Einführung und Bewertung, 2012</li><li>■ VDI 2870 Blatt 2: Ganzheitliche Produktionssysteme – Methodenkatalog, 2013.</li></ul>

- 
- Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung · Technologien · Migration*, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014
- 

**Workload**

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Praktika
  - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes und Literaturstudium
  - 20 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellung von Ausarbeitungen
  - 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 50 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-

## GTA1/1Zahnradgetriebe

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Pöhlau
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	1 SWS seminaristischer Unterricht und 1 SWS Übung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min. (gemeinsame Modulprüfung zu GTA 1/1 und GTA 1/2)
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li> <li>■ Nr. 7 K2 Konstruktion 2</li> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> <li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstehen verschiedener Getriebeprinzipien und ihrer Funktion</li> <li>■ Begreifen und Beurteilen der Anforderungen an Kleingetriebe</li> <li>■ Fähigkeit zur grundlegenden Auslegung von feinwerktechnischen Getrieben und Antrieben</li> <li>■ Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Werkstoffe und Herstellverfahren</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zahnradgetriebe: Kinematik und Kräfte (Geradverzahnung, Schrägverzahnung, Schraubrad, Kegelrad)</li> <li>■ Getriebetypen: z.B. Planeten-, Zykloiden-, Wellgetriebe</li> <li>■ Passende Auswahl von Motor und Getriebe im Antriebsstrang</li> <li>■ Werkstoffe und Fertigungsverfahren für feinwerktechnische Verzahnungen</li> <li>■ Versagenskriterien und Einführung in die Berechnung von Getrieben</li> <li>■ Zahnformoptimierung nach verschiedenen Anforderungen</li> <li>■ Softwaregestützte Auslegung von Verzahnungen und Getrieben</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skript</li> <li>■ Krause: Konstruktionselemente der Feinmechanik, Hanser-Verlag München 2004</li> <li>■ VDI-Richtlinie 2736 "Thermoplastische Zahnräder", 2016</li> <li>■ ISO 6336 „Calculation of load capacity of spur and helical gears“, 2006</li> <li>■ DIN 3990 „Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern“, 1987</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz</li> <li>■ 25 Std. Literaturstudium und Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 27 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 75 Stunden / 2,5 Leistungspunkte</b></p>

## GTA1/2      Koppel- und Kurvengetriebe

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Ströhla
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	1 SWS seminaristischer Unterricht und 1 SWS Übung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min. (gemeinsame Modulprüfung zu GTA 1/1 und GTA 1/2)
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4 TM Technische Mechanik</li> <li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li> <li>■ Nr. 7 K2 Konstruktion 2</li> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Begreifen des Aufbaus und der Merkmale von Mechanismen und Getrieben (Systematik)</li> <li>■ Verstehen der erforderlichen kinematischen Grundlagen für die Auslegung von Führungsgetrieben</li> <li>■ Beherrschen von Methoden, um kinematische Strukturen zu analysieren (Analyse)</li> <li>■ Fähigkeit, Verfahren zum Finden und Optimieren der kinematischen Abmessungen von Getrieben anwenden zu können (Synthese)</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Systematik</li> <li>■ Getriebe-Freiheitsgrad</li> <li>■ Geschwindigkeitszustand einer bewegten Ebene</li> <li>■ Beschleunigungszustand einer bewegten Ebene</li> <li>■ Relativkinematik</li> <li>■ Krümmung von Bahnkurven</li> <li>■ Viergliedrige Koppelgetriebe</li> <li>■ Kurvengetriebe</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skript und Übungsaufgaben</li> <li>■ W. Krause: Konstruktionselemente der Feinmechanik. 3. Aufl. München: Hanser, 2004</li> <li>■ A. Fricke, D. Günzel, T. Schaeffler: Bewegungstechnik – Konzipieren und Auslegen von mechanischen Getrieben, 2. Aufl., München: Hanser, 2019</li> <li>■ H. Kerle, R. Pittschellis, B. Corves: Einführung in die Getriebelehre - Analyse und Synthese ungleichmäßig übersetzender Getriebe, 3. Aufl., Wiesbaden: Teubner, 2007</li> <li>■ F. Irlinger, A. Mercader, M. Huber, T. C. Lüth.: Bewegungstechnik. Skriptum zur Vorlesung. München: Lehrstuhl für Mikrotechnik und Medizingerätetechnik der TU München, 2021</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz</li> <li>■ 25 Std. Literaturstudium und selbständige Nachbereitung des Stoffes</li> <li>■ 27 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 75 Stunden / 2,5 Leistungspunkte</b></p>

## MES1 Mechatronische Systeme

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Werner
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li> <li>■ Nr. 3 PH Physik</li> <li>■ Nr. 5 ET Elektrotechnik</li> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> <li>■ Nr. 13 MK Mechatronische Komponenten</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstehen der besonderen Merkmale mechatronischer Systeme, die durch das Zusammenwirken von Mechanik, Elektronik und Informatik gekennzeichnet sind.</li> <li>■ Begreifen des folgenden Themas: wandeln, transportieren und speichern von Energie, Stoff (Materie) und/oder Information durch mechatronische Systeme mit Hilfe von Sensorik, Prozessortechnik, Aktorik und Elementen der Mechanik, Elektronik und Informatik (ggf. anderer funktionell erforderlicher Technologien).</li> <li>■ Anwenden von Verfahren der Modellbildung und der Simulation mechatronischer Systeme</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufbau mechatronischer Systeme aus Funktionsgruppen</li> <li>■ Bildung von Regelkreisen aus Modulen mit mechanisch-elektrisch-magnetisch-thermisch-optischen Bauelementen</li> <li>■ Sensorik zur Erfassung von Messgrößen des Systemzustandes,</li> <li>■ Aktorik zur Regelung und Steuerung</li> <li>■ Prozessortechnik und Informatik zur Informationsverarbeitung</li> <li>■ Datenbussysteme in Mechatronik und Automatisierung</li> <li>■ Modellbildung und Simulationen (z.B. Matlab-Simulink)</li> <li>■ Praxisbeispiele</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Heimann/Gerth/Popp; Mechatronik, Komponenten-Methoden-Beispiele</li> <li>■ Horst Czichos; Mechatronik, Grundlagen und Anwendungen, Vieweg Verlag, Berlin 2006</li> <li>■ Skriptum</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 41 Std. Selbständige Bearbeitung von Aufgaben</li> <li>■ 34 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## RMK1 Robotermechanik und -konstruktion

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Sander
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	3 SWS seminaristischer Unterricht und 1 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nr. 4 TM Technische Mechanik</li><li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li><li>■ Nr. 7 K2 Konstruktion 2</li><li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li></ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Verstehen der mechanischen Grundlagen von Roboterkomponenten und des Aufbaus unterschiedlicher Roboterarten</li><li>■ Konstruktion und Auslegung von mechanischen Roboterkomponenten</li><li>■ Analyse und Beurteilung von mechatronischen Entwürfen</li><li>■ Verstehen und Anwenden von unterschiedlichen Koordinaten- und Bezugssystemen sowie deren Transformation</li><li>■ Untersuchung und Beurteilung von Sicherheitseinrichtungen und Schutzsystemen</li></ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Roboterarten und Anwendungen</li><li>■ Mechanische Komponenten von Robotern</li><li>■ Auslegung von ausgewählten Roboterkomponenten</li><li>■ Koordinaten- und Bezugssysteme</li><li>■ Roboterkinematik und relevante Transformationen</li><li>■ Sicherheit und Schutzsysteme</li><li>■ Sensoren</li><li>■ Neue Entwicklungen und Technologien</li></ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li><li>■ 20 Std. Nachbereitung des Lehrstoffes</li><li>■ 30 Std. Selbständige Bearbeitung von Aufgaben</li><li>■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ 34 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b>

## MWP1 Grundlegende Methoden und Werkzeuge der Prozesstechnologie

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Reichenberger
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	3 SWS seminaristischer Unterricht und 1 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Mechatronik (B-MEC - <i>double degree</i> CDHAW)</li> </ul>
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 M1, M2 Mathematik</li> <li>■ Nr. 10 GEP/GFT Produktentstehung und Fertigungstechnik</li> <li>■ Nr. 11 AVT Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik</li> </ul>
<b>Hintergrund / Motivation:</b>	<p>Technisch anspruchsvolle, hochwertige mechatronische Produkte erfordern komplexe Abläufe und Prozesse in Entwicklung, Planung und Produktion. Die schnellen Produktwechsel, der steigende Kostendruck, die Globalisierung sowie die zunehmende Sensibilität von Kunden bei der Markteinführung neuer Produkte in Bezug auf Mängel und Qualität machen effiziente Prinzipien, statistische Methoden und entsprechende Werkzeuge bei Einführung und Betrieb funktions- und qualitätssicherer Fertigungsprozesse und somit bei der Herstellung von Produkten erforderlich.</p> <p>Zielsetzung des Moduls ist es, vor dem Hintergrund Ganzheitlicher Produktionssysteme (GPS) grundlegende Kompetenzen mit speziellem Fokus auf dem Null-Fehler-Prinzip für das Berufsfeld Prozesstechnologie/Manufacturing Engineering zu vermitteln</p>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Studierenden verstehen die Hintergründe Ganzheitlicher Produktionssysteme, können das Null-Fehler-Prinzip grundsätzlich darlegen und erläutern sowie kritisch bewerten</li> <li>■ Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der technischen Statistik, zur Bewertung von Produktions- und Prüfprozessen sowie zu ausgewählten Qualitäts- und Optimierungsmethoden im Rahmen von Prozessentwicklungen, können dieses Fachwissen erläutern und fallspezifisch gezielt anwenden</li> <li>■ Die Studierenden können in vertiefter und kritischer Weise Besonderheiten und Grenzen der eingesetzten statistischen Methoden bewerten und darauf basierend Urteile ableiten</li> <li>■ Die Studierenden können - bezogen auf das Fachgebiet - wesentliche ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen klären</li> <li>■ Die Studierenden sind in der Lage, die theoretisch vermittelten Inhalte auch unter Nutzung der Software Minitab® Statistical Software praktisch anzuwenden</li> <li>■ Die Studierenden können in Kleingruppen kooperativ und verantwortlich arbeiten, fachbezogene Inhalte dokumentieren, präsentieren und argumentativ vertreten</li> </ul>

---

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Ganzheitliche Produktionssysteme (GPS) – Überblick</li><li>■ Optimierung in der Produktion: Null-Fehler-Prinzip, Six Sigma-Methode</li><li>■ Grundlagen der technischen Statistik:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Wichtige Begriffe und Merkmale</li><li>○ Deskriptive und induktive Statistik</li><li>○ Beschreibung der Lage und Streuung</li><li>○ Datenvisualisierungen</li><li>○ Ausgewählte Verteilungsmodelle</li><li>○ Zufallsstrebereiche und Konfidenzintervalle</li><li>○ Grundlagen statistischer Tests</li></ul></li><li>■ Ausgewählte Methoden des Manufacturing Engineering:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Fähigkeitsanalyse für Prüfsysteme (Messsystemanalyse MSA)</li><li>○ Maschinen- und Prozessfähigkeit: Berechnungsmethoden (quantitative und attributive Merkmale, einseitig tolerierte Merkmale)</li><li>○ Modellierung der Gesamtmontagequalität</li><li>○ Grundlagen der statistischen Versuchsplanung (Design of Experiments – DoE) als Optimierungswerkzeug für Fertigungsprozesse</li></ul></li></ul> <p>Einführung in die statistische Prozessregelung und Qualitätsregelkartentechnik: Hintergrund, Aufbau und Wirkungsweise von Qualitätsregelkarten, klassische Shewart-Karten</p>
-----------------	---

---

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Eigenes Skript</li><li>■ Wälder, Olga und Wälder, Konrad: Statistische Methoden der Qualitätssicherung – Praktische Anwendung mit Minitab und JMP, Hanser Verlag, 2013</li><li>■ Wappis, Johann und Jung, Berndt: Null-Fehler-Management, Hanser Verlag, 5. Auflage, 2016</li><li>■ Dietrich, Edgar und Schulze, Alfred: Eignungsnachweis von Prüfprozesseignung, Prüfmittelfähigkeit und Messunsicherheit im aktuellen Normenumfeld; Hanser-Verlag, 5. Auflage, 2017</li><li>■ Dietrich, Edgar und Conrad, Stephan: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation, Hanser-Verlag, 8. Auflage, 2021</li><li>■ DIN ISO 22514: Statistische Verfahren im Prozessmanagement</li><li>■ Kleppmann, Wilhelm: Taschenbuch Versuchsplanung – Produkte und Prozesse optimieren, Hanser Verlag, 10. Auflage, 2021</li></ul>
-------------------	--

---

<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li><li>■ 20 Std. Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffs</li><li>■ 26 Std. Erstellung von Ausarbeitungen und Berichten</li><li>■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>
-----------------	---

---

## SFM1Spezielle Fertigungsverfahren der Mechatronik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dres. Reichenberger / Wieczorek
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Mechatronik (B-MEC - <i>double degree</i> CDHAW)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Minuten
<b>Hintergrund / Motivation:</b>	<p>Die Miniaturisierung und Integration von Komponenten und Systemen ist ein Megatrend der Technologieentwicklung. Eine zentrale Rolle kommt dabei den Fertigungstechnologien sowie den Materialien und dem eingesetzten Fertigungsequipment zu. Die Fertigungstechnologie ist heute der Schlüssel für die effiziente, ressourcenschonende Herstellung innovativer, neuartiger Produkte mit hohem Gebrauchswert.</p> <p>Im Rahmen des Moduls werden deshalb ausgewählte aktuelle und aufstrebende Fertigungstechnologien vorgestellt, diskutiert und kritisch bewertet, die im Spannungsfeld zwischen Mechanik und Elektronik eingesetzt werden. Der spezielle Schwerpunkt liegt dabei auf Technologien, die vornehmlich für miniaturisierte, integrierte mechatronische und elektronische Systeme eingesetzt werden.</p>
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> <li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li> <li>■ Nr. 11 AVT Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<p>Die vorhandenen Kenntnisse über die Fertigungstechnik, erworben im dritten und vierten Semester in den Fächern Fertigungstechnik sowie Aufbau- und Verbindungstechnik, werden vertieft und durch spezielle Fertigungsverfahren der Mikromechatronik und Elektronik erweitert. Damit wird interessierten Studenten die Möglichkeit geboten, erweiterte Kenntnisse im Bereich innovativer Fertigungstechnologien für z.B. die E-Mobility, Industrie 4.0 etc. zu erwerben.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ sind in der Lage die wesentlichen Prozessschritte zur Herstellung ausgewählter mikromechatronischer und elektronischer Baugruppen sowie die eingesetzten Materialien und die relevanten Prozessparameter zu verstehen und zu beschreiben.</li> <li>■ werden befähigt, die Zusammenhänge zwischen Fertigungsverfahren, eingesetztem Material und Prozessparametern auf der einen und Fertigungsergebnis auf der anderen Seite zu erkennen und zu beurteilen.</li> <li>■ können mit diesem Wissen Konzepte für effiziente Fertigungsketten der Mikromechatronik- und Elektronikproduktion unter Berücksichtigung technologischer sowie produktionstechnischer Aspekte ableiten.</li> <li>■ sind in der Lage, grundlegende Zuverlässigkeitsbetrachtungen für Prozesse und Erzeugnisse anzustellen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Industrie 4.0</li> <li>■ Zuverlässigkeit von Erzeugnissen und Prozessen</li> <li>■ Moderne Messtechnik: Bildverarbeitung, Oberflächenmesstechnik (z.B. AFM, STM)</li> <li>■ Klebtechnik (vertieft), Oberflächenbehandlung und -reinigung</li> </ul>

- 
- Beschichtungstechnologie: galvanische Schichten, Dünnschichttechnologien, etc.
  - Integrierte, mechatronische Schaltungsträgertechnologien, Mikromechatronik:
  - 3D MID, Embedding Technologien etc.
  - 3D Druck und additive Fertigungsverfahren für verschiedene Materialien:
  - Rapid Prototyping, SL, LS, FLM, MJM, WAAM, etc.
  - Additive, generative Fertigungsverfahren der Elektronik/Mechatronik:
  - 3D Druckverfahren, gedruckte Elektronik, funktionales Drucken, Nanomaterialien
  - Aufbau- und Verbindungstechnik für die Leistungselektronik:
  - DCB, Sintern, Diffusionslötten, Dickdrahtbonden, Schraubverbindungen etc.
  - Laserbearbeitung: Schweiß-, Trennverfahren, moderne Lasertypen
  - Industrielle Montage, Robotik und moderne Handhabungstechnik
  - Weitere neue Entwicklungen in der Produktions- und Fertigungstechnologie
  - Abschluss: evtl. Exkursion oder Vorlesung vor Ort
- 

**Literatur:**

- Eigenes Skript
  - Aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Beginn der Lehrveranstaltung ausgegeben
- 

**Workload**

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 55 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = **150 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-

## WEK1/1      Fertigungsgerechtes Konstruieren

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Pöhlau
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp/ Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMMF WEK1/1)</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Mechatronik (B-MEC - <i>double degree</i> CDHAW)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min. (gemeinsame Modulprüfung zu WEK 1/1 und WEK 1/2)
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 K1 Konstruktion 1</li> <li>■ Nr. 7 K2 Konstruktion 2</li> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> <li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstehen der Prinzipien und Vorgehensweisen des methodischen Arbeitens in Entwicklung und Konstruktion von technischen Produkten.</li> <li>■ Begreifen des Einflusses der Konstruktion auf die Fertigungs- und Lebenszykluskosten</li> <li>■ Fähigkeit zur zielgerichteten Auswahl von Fertigungsverfahren in Abhängigkeit von Randbedingungen: Produktionsstückzahlen, Entwicklungsstadium, Flexibilität der Fertigung</li> <li>■ Entwicklung einer Sensibilität für die drastisch zunehmenden politischen Einflüsse auf die Konstruktionsergebnisse, bezogen auf die Umweltproblematik und auf die Ressourcen-Situation (Demontage, Rückführung, etc.).</li> <li>■ Kennenlernen der für die Konstruktion mit und den Einsatz von hochpolymeren Werkstoffen relevanten Grundlagen und, daraus abgeleitet, deren Folgen für Entwicklung und Konstruktion. Kunststoffe sind nicht nur die Hauptfunktionsträger in der Mikro- und Feinwerktechnik, sondern haben auch sehr differenzierte Eigenschaften.</li> <li>■ Einsetzen der erworbenen Kenntnisse zur Bauteilgestaltung für Spritzguss (einschließlich Kennen lernen von Sonderverfahren) und verwandte Fertigungsverfahren</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen der Konstruktions- und Entwicklungs-Methodik, Prinzipien, Anforderungen</li> <li>■ Funktionsbegriff, Teilfunktion, Funktions-Struktur.</li> <li>■ Stadien des Entwicklungszyklus, Kosten, Toleranzen.</li> <li>■ Life Cycle Engineering, gesetzliche Grundlagen, Folgen für die Konstruktion.</li> <li>■ Grundlagen der hochpolymeren Werkstoffe und, daraus abgeleitet: Bauteilgestaltung aus Thermoplasten für Spritzguss (einschließlich Kennen lernen von Sonderverfahren) und verwandte Fertigungsverfahren</li> <li>■ Grundlagen der Funktion und Konstruktionselemente von Spritzgießwerkzeugen</li> </ul>

---

**Literatur:**

- Eigenes Skript
- Normblätter und Normbücher
- Krahn et al.: „1000 Konstruktionsbeispiele...“, Hanser-Verlag München, 2005
- VDI-Richtlinien 2221, 2222, 2422
- Klein et al.: „Statistische Tolerierung“ Vieweg-Verlag

---

**Workload**

- 23 Std. Präsenz
  - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 20 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = **75 Stunden / 2,5 Leistungspunkte**
-

## WEK1/2 Werkstoffe der Mechatronik

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Dwars
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMMF WEK1/2)</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Mechatronik (B-MEC - <i>double degree</i> CDHAW)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min. (gemeinsame Modulprüfung zu WEK 1/1 und WEK 1/2)
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 9 WT Werkstofftechnik</li> <li>■ Nr. 10b GFT Fertigungstechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erwerb grundlegender Kenntnisse über Werkstoffe für Anwendungen in der Mechatronik</li> <li>■ Überblick über aktuelle Werkstoffentwicklungen im Bereich der Struktur- und Funktionswerkstoffe bzw. über neuartige Werkstoffkonzepte</li> <li>■ Befähigung die Möglichkeiten und Grenzen der Werkstoffe bzw. Werkstoffkonzepte für den Einsatz in mechatronischen Komponenten einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	Funktionale Oberflächen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Oberflächenbehandlungsverfahren und Beschichtungsverfahren</li> <li>■ Schichtbildung durch beispielsweise Strahlverfahren (Laser, Elektronenstrahl), Dünnschichtverfahren, Galvanotechnik, thermochemische Diffusionsverfahren, Thermische Randschichthärtung</li> <li>■ Oberflächenreaktionen, Grundlagen der Korrosion und Tribologie</li> </ul> Struktur- und Funktionswerkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Multifunktionale Basiswerkstoffe</li> <li>■ Pulvermetallurgische Werkstoffe, Pulverspritzgießverfahren</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eigenes Skript</li> <li>■ Bach F.-W., Möhwald K., Laarmann A. Wenz T., Moderne Beschichtungsverfahren, Wiley-VCH Verlag, 2004</li> <li>■ Bergmann, Werkstofftechnik 1 und 2, Hanser, 2002</li> <li>■ Czichos, Horst, Habig, Karl-Heinz (Hrsg.), Tribologie-Handbuch, 2015</li> <li>■ Bobzin, Kirsten, Oberflächentechnik für den Maschinenbau, 2013</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen</li> <li>■ 17 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>= 75 Stunden / 2,5 Leistungspunkte</b>

## 22 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 2

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Mönch
<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Je nach Fach seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum oder Seminar
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester
<b>Prüfung:</b>	Klausur 90 Minuten oder Befragung 20-30 Minuten
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberstufenniveau
<b>Lernziele:</b>	Die fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer dienen der Vermittlung aktueller vertiefender Kenntnisse aus dem technischen Umfeld. Das jeweils aktuelle Angebot findet sich im Virtuohm: <a href="https://virtuohm.ohmportal.de/pls/chaos/oes_web.show_fachuebersicht?in_lv_art=FWPF&amp;in_org_id=269&amp;in_abg_id=1">https://virtuohm.ohmportal.de/pls/chaos/oes_web.show_fachuebersicht?in_lv_art=FWPF&amp;in_org_id=269&amp;in_abg_id=1</a>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li><li>■ 33 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li><li>■ 26 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ 46 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b>

## 23 Abschlussarbeit

### 23a Bachelorarbeit

### 23b SZA - Seminar zur Bachelorarbeit

<b>Modulverantwortung:</b>	Prof. Dr. Janker
<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Bachelorarbeit und 2 SWS Seminar
<b>Sprache</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik/Feinwerktechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Wintersemester und Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Seminar zur Bachelorarbeit: Ausarbeitung, Präsentation 30 Min., Diskussion und Befragung
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus der fachspezifischen Vertiefung (Nr. 21)</li> <li>■ Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Projekt (Nr. 20)</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit, ein praxisbezogenes Problem aus der Mechatronik und Feinwerktechnik selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und zu lösen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<p>Anleitung zur systematischen wissenschaftlichen Arbeit durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfahrungsaustausch</li> <li>■ Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse</li> <li>■ Kurzreferate während der Arbeit</li> <li>■ Abschlussreferat mit Diskussion</li> </ul>
<b>Merkblatt</b>	Entsprechende Hinweise zur Bachelorarbeit finden sich im Merkblatt „Abschlussarbeiten“, welches über die Intranetseite der Fakultät zur Verfügung gestellt wird
<b>Workload</b>	<p>Bachelorarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konzept und Projektplan erstellen.</li> <li>■ Erstellen von Versuchsaufbauten und Programmen.</li> <li>■ Durchführung von Messungen und Testläufen einschließlich deren Auswertung</li> <li>■ Anfertigen der Projektdokumentation</li> <li>■ Literaturstudium</li> </ul> <p>= 360 Stunden / 12 Leistungspunkte</p> <p>Bachelorseminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Präsenz im Seminar und Vorbereitung des eigenen Vortrags</li> </ul> <p>= 90 Stunden / 3 Leistungspunkte</p> <p><b>= 450 Stunden / 15 Leistungspunkte</b></p>